



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

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

(11)



1-0024695

(51)⁷ H02K 3/28

(13) B

(21) 1-2014-00780

(22) 12/03/2014

(30) 2013-164178 07/08/2013 JP

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/02/2015 323A

(73) 1. Kabushiki Kaisha Toshiba (JP)

1-1, Shibaura 1-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan

2. Toshiba Industrial Products and Systems Corporation (JP)

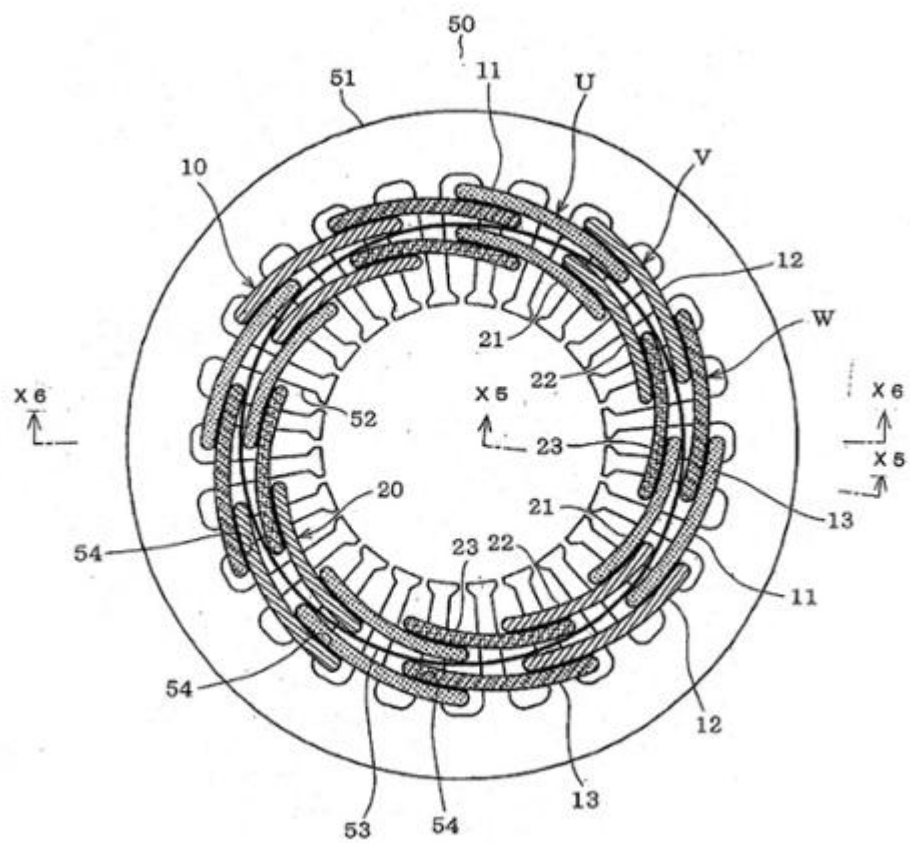
2121, Nao, Asahi-cho, Mie-Gun, Mie-Prefecture, 510-8521, Japan

(72) Minoru AWAZU (JP); Kyouichi OKADA (JP); Isamu NITTA (JP); Hisaaki SHIMOZU (JP).

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

(54) MÁY ĐIỆN QUAY VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT MÁY ĐIỆN QUAY

(57) Máy điện quay bao gồm stato có lõi stato, các nhóm bồi dây và rôto. Các nhóm bồi dây bao gồm nhóm bồi dây thứ nhất nằm ở phía chu vi ngoài của lõi stato và nhóm bồi dây thứ hai nằm ở phía chu vi trong của lõi stato. Các nhóm bồi dây thứ nhất và thứ hai được tạo nên thành dạng hình khuyên bằng cách gài các bồi dây đơn vào trong các rãnh lõi stato sao cho các bồi dây liền kề theo chiều chu vi chồng xen kẽ theo chiều hướng kính sao cho bên trong và bên ngoài của phần chồng xen kẽ với nhau. Nhóm bồi dây thứ nhất được bố trí để bao quanh bên ngoài của nhóm bồi dây thứ hai. Các nhóm bồi dây thứ nhất và thứ hai được bố trí theo cách đồng tâm. Các bồi dây đơn cấu thành nhóm bồi dây thứ hai có các độ dài theo chu vi nhỏ hơn so với các bồi dây đơn cấu thành nhóm bồi dây thứ nhất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến đến máy điện quay và phương pháp sản xuất máy điện quay.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết đến phương pháp quấn dây chông là phương pháp quấn cuộn dây stato trong máy điện quay. Phương pháp quấn dây chông là phương pháp quấn mỗi bối dây liền kề nhau theo chiều chu vi của lõi stato sao cho các bối dây chông xen kẽ nhau theo chiều hướng kính của lõi stato và chông xen kẽ phía trong và phía ngoài với nhau. Phương pháp quấn dây chông bao gồm bước bố trí các bối dây của mỗi cực và mỗi pha chông xen kẽ theo chiều hướng kính của lõi stato trong khi thay đổi các rãnh được gài vào đó theo bước rãnh định trước cho mỗi lần. Ví dụ, thông thường vì dây đồng được quấn nhiều lần để tạo nên bối dây nên bối dây này thiếu linh hoạt và khó có thể gài mỗi bối dây vào rãnh.

Do đó, phương pháp gài các bối dây của mỗi cực và mỗi pha vào các rãnh bằng cách chia thành hai bối dây đã được đề xuất.

Các tài liệu kỹ thuật liên quan

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP H10-28346 A

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, khi các bối dây được chia thành hai và được gài hai lần vào mỗi rãnh theo chiều hướng kính, vì độ dài của khoảng cách giữa các rãnh là khác nhau giữa các phía đường tròn ngoài và đường tròn trong, nên độ cao phần đầu bối dây có sự thay đổi. Tuy nhiên, vì phần trong đó đặt đầu bối dây không góp phần vào hiệu suất hoạt động của máy điện quay, nên tốt nhất là giảm thiểu phần này đến mức tối đa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất máy điện quay có khả năng giải dễ dàng các bối dây vào các rãnh của lõi rôto và giảm lãng phí dây đồng của phần đầu bối dây.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Máy điện quay theo một phương án của sáng chế bao gồm: stato gồm các nhóm bối dây trong đó các bối dây đơn được giải vào các rãnh của lõi stato theo phương pháp quấn dây chồng; và rôto được bố trí quay được đối với stato, trong đó bối dây đơn tạo nên một nhóm bối dây được đặt trên phía chu vi trong của lõi stato có độ dài theo chu vi ngắn hơn độ dài theo chu vi của bối dây đơn tạo nên nhóm bối dây đặt trên phía chu vi ngoài của lõi stato có các nhóm bối dây.

Phương pháp sản xuất máy điện quay theo một phương án khác của sáng chế bao gồm: chuẩn bị các nhóm bối dây trong đó các bối dây đơn được giải vào các rãnh của một lõi stato theo phương pháp quấn dây chồng; giải bối dây đơn mà tạo nên nhóm bối dây của các nhóm bối dây vào mỗi rãnh để bố trí bối dây đơn được giải trên phía sau của rãnh; và giải bối dây đơn tạo nên một nhóm bối dây khác với một nhóm bối dây vào các rãnh để giải vào phía hở của rãnh so với nhóm bối dây kia, ở vị trí đồng tâm với một nhóm bối dây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu bằng minh họa stato của máy điện quay theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là hình minh họa cấu trúc của các cuộn dây stato thuộc các pha U, V, và W, trong đó Fig.2A là hình minh họa cách bố trí một nhóm bối dây tầng thứ nhất, và Fig.2B là hình minh họa cách bố trí một nhóm bối dây tầng thứ hai;

Fig.3 là hình phối cảnh minh họa các bối dây đơn thuộc tầng thứ nhất và thứ hai;

Fig.4 là hình minh họa một phần của stato ở dạng cắt một phần;

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt dọc theo đường X5-X5 trên Fig.1, trong đó Fig.5A là hình minh họa một đầu bối dây theo phương án thứ nhất của sáng chế, và Fig.5B là hình minh họa một đầu bối dây theo kỹ thuật đã biết;

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt dọc theo đường X6-X6 trên Fig.1, trong đó các Fig.6A đến Fig.6C minh họa quy trình gài các bồi dây đơn thuộc tầng thứ nhất và thứ hai vào các rãnh theo thứ tự này theo thời gian;

Fig.7A minh họa giấy cách điện chia pha thứ nhất, và Fig.7B minh họa giấy cách điện chia pha thứ hai;

Fig.8 là hình vẽ tương tự Fig.1 theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ tương tự Fig.2; và

Fig.10 là hình vẽ tương tự Fig.2 theo phương án thứ ba của sáng chế;

Mô tả chi tiết sáng chế

Thông thường, theo một phương án, máy điện quay bao gồm stato có lõi stato và các nhóm bồi dây. Các nhóm bồi dây bao gồm nhóm bồi dây thứ nhất nằm ở phía chu vi ngoài của lõi stato và nhóm bồi dây thứ hai nằm ở phía chu vi trong của lõi stato. Các nhóm bồi dây thứ nhất và thứ hai được tạo nên thành dạng hình khuyên bằng cách gài các bồi dây đơn vào trong các rãnh của lõi stato sao cho các bồi dây liền kề theo chiều chu vi của lõi stato chồng xen kẽ theo chiều hướng kính của lõi stato và sao cho bên trong và bên ngoài chồng xen kẽ với nhau. Máy điện quay còn bao gồm rôto được lắp quay được trên stato. Trong máy điện quay này, nhóm bồi dây thứ nhất được bố trí để bao quanh phía ngoài của nhóm bồi dây thứ hai. Các nhóm bồi dây thứ nhất và thứ hai được bố trí theo cách đồng tâm. Các bồi dây đơn cấu thành nhóm bồi dây thứ hai có các độ dài theo chu vi ngắn hơn so với các bồi dây đơn cấu thành nhóm bồi dây thứ nhất.

Dưới đây, máy điện quay và phương pháp sản xuất máy điện quay theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ. Ngoài ra, về cơ bản, các thành phần tương tự trong mỗi phương án được đánh số chỉ dẫn như nhau, và phần mô tả của nó sẽ được bỏ qua. Hơn nữa, trong mỗi phương án, thuật ngữ “bồi dây” có nghĩa là dây đồng được tạo nên dạng hình khuyên bằng cách quấn theo số vòng định trước. Thuật ngữ “cuộn dây stato” có nghĩa là cuộn dây được tạo nên bằng cách nối nhiều bồi dây.

Phương án thứ nhất

Trước hết, máy điện quay và phương pháp sản xuất máy điện quay theo phương án thứ nhất sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7.

Theo phương án này, máy điện quay loại rôto bên trong, có stato gồm nhiều lớp mỏng 50 sẽ được mô tả làm ví dụ. Stato 50 tạo nên máy điện quay loại rôto bên trong cùng với rôto thông thường (không minh họa). Trong trường hợp này, máy điện quay này có thể là động cơ nam châm vĩnh cửu hoặc là động cơ điện cảm ứng. Hơn nữa, sáng chế không giới hạn ở máy điện quay loại rôto bên trong và có thể được ứng dụng sản xuất máy điện quay loại rôto bên ngoài.

Stato 50 của máy điện quay AC ba pha thể hiện trên Fig.1 bao gồm lõi stato 51, cuộn dây stato của mỗi pha trong số ba pha, đó là cuộn dây stato U của pha U, cuộn dây stato V của pha V, và cuộn dây stato W của pha W. Ví dụ, lõi stato 51 được tạo nên bằng cách dập các lá thép từ thành hình dạng đã định trước, và ép chặt các lá thép từ được dập. Ví dụ như lõi stato 51 có 24 rãnh 52 được tạo nên trong đó. Các cuộn dây stato U, V và W lần lượt được đặt vào các rãnh 52. Như vậy, stato 50 được tạo nên là stato có 4 cực và 24 rãnh.

Cuộn dây stato U của pha U có bốn bối dây đơn tầng thứ nhất 11 của pha U và bốn bối dây đơn tầng thứ hai 21 của pha U. Mỗi cực của pha U được tạo nên bằng việc kết hợp lần lượt mỗi bối dây đơn tầng thứ nhất 11 của pha U với mỗi bối dây đơn tầng thứ hai 21 của pha U. Trong trường hợp này, các bối dây đơn tầng thứ nhất và thứ hai 11 và 21 của pha U của mỗi cực có cùng bước rãnh, ví dụ: mỗi bối dây đơn có bước rãnh là ba rãnh chẳng hạn. Ngoài ra, các bối dây đơn tầng thứ nhất và thứ hai 11 và 21 của pha U của mỗi cực được xếp chồng lên nhau trong cùng các rãnh 52 theo chiều hướng kính của lõi stato 51. Trong trường hợp này, bối dây đơn tầng thứ hai 21 của pha U được đặt ở phía trong theo chiều hướng kính của lõi stato 51 so với bối dây đơn tầng thứ nhất 11 của pha U.

Cuộn dây stato V của pha V có bốn bối dây đơn tầng thứ nhất 12 của pha V và bốn bối dây đơn tầng thứ hai 22 của pha V. Mỗi cực của pha V được tạo nên bằng việc kết hợp mỗi bối dây đơn tầng thứ nhất 12 của pha V với mỗi bối dây đơn tầng thứ hai 22 của pha V, lần lượt từng bối dây một. Trong trường hợp này, các bối dây đơn tầng thứ nhất và thứ hai 12 và 22 của pha V của mỗi cực có cùng bước

rãnh, ví dụ: mỗi bó dây đơn có bước rãnh là ba rãnh chẳng hạn. Ngoài ra, các bó dây đơn tầng thứ nhất và thứ hai 12 và 22 của pha V của mỗi cực được xếp chồng lên nhau trong cùng các rãnh 52 theo chiều hướng kính của lõi stato 51. Trong trường hợp này, bó dây đơn tầng thứ hai 22 của pha V được đặt ở phía trong theo chiều hướng kính của lõi stato 51 so với bó dây đơn tầng thứ nhất 12 của pha V.

Cuộn dây stato W của pha W có bốn bó dây đơn tầng thứ nhất 13 của pha W và bốn bó dây đơn tầng thứ hai 23 của pha W. Mỗi cực của pha W được tạo nên bằng việc kết hợp mỗi bó dây đơn tầng thứ nhất 13 của pha W với mỗi bó dây đơn tầng thứ hai 23 của pha W, lần lượt từng bó dây một. Trong trường hợp này, các bó dây đơn tầng thứ nhất và thứ hai 13 và 23 của pha W của mỗi cực có cùng bước rãnh, ví dụ: mỗi bó dây đơn có bước rãnh là ba rãnh chẳng hạn. Ngoài ra, các bó dây đơn tầng thứ nhất và thứ hai 13 và 23 của pha W của mỗi cực được xếp chồng lên nhau trong cùng các rãnh 52 theo chiều hướng kính của lõi stato 51. Trong trường hợp này, bó dây đơn tầng thứ hai 23 của pha W được đặt ở phía trong theo chiều hướng kính của lõi stato 51 so với bó dây đơn tầng thứ nhất 13 của pha W. Hơn nữa, trong trường hợp này, các bó dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 của mỗi pha, và các bó dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 của mỗi pha lần lượt có độ dài theo chu vi khác nhau, nhưng có cùng bước rãnh, quan hệ bố trí hoặc các đặc điểm tương tự.

Trên Fig.2, khi N là một số nguyên từ 1 đến 24 tương ứng với 24 rãnh 52, và bất kỳ rãnh 52 nào là rãnh thứ nhất, thì rãnh thứ N là rãnh N. Các bó dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 của mỗi pha, và các bó dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 của mỗi pha có bước rãnh bó dây không đổi, trong trường hợp này mỗi bó dây đơn có bước rãnh là ba rãnh.

Như được thể hiện trên Fig.2A và Fig.2B, các bó dây đơn tầng thứ nhất và thứ hai 11 và 21 của pha U sẽ lần lượt được quấn trong rãnh thứ nhất và rãnh thứ tư, rãnh thứ bảy và rãnh thứ mười, rãnh thứ mười ba và rãnh thứ mười sáu, rãnh thứ mười chín và rãnh thứ hai mươi một. Các bó dây đơn tầng thứ nhất và thứ hai 12 và 22 của pha V sẽ lần lượt được quấn trong rãnh thứ ba và rãnh thứ sáu, rãnh thứ chín và thứ mười hai, rãnh thứ mười lăm và rãnh thứ mười tám, rãnh thứ hai

mười một và rãnh thứ hai mươi bốn. Các bồi dây đơn tầng thứ nhất và thứ hai 13 và 23 của pha W sẽ lần lượt được quấn trong rãnh thứ năm và rãnh thứ tám, rãnh thứ mười một và rãnh thứ mười bốn, rãnh thứ mười bảy và rãnh thứ hai mươi, rãnh thứ hai mươi ba và rãnh thứ hai.

Tiếp theo, các bồi dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13, và các bồi dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 sẽ được mô tả dựa vào Fig.3. Như thể hiện trên Fig.3, mỗi bồi dây trong các bồi dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 có cấu trúc tương tự nhau. Ngoài ra, mỗi bồi trong các bồi dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 cũng có cấu trúc tương tự nhau.

Tất cả các bồi dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13, và các bồi dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 đều có số vòng như nhau, và đều được tạo nên từ 20 vòng chẳng hạn. Ngoài ra, số vòng được tạo nên từ, ví dụ, 40 vòng trước khi chia số vòng, bằng cách kết hợp mỗi bồi trong các bồi dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 với mỗi bồi trong các bồi dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23. Các bồi dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 có độ dài tương ứng theo chu vi nhỏ hơn so với các bồi dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13. Nghĩa là các bồi dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 được đặt ở phía trong theo chiều hướng kính của lõi stato 51, tức là ở phía chu vi trong của lõi có độ dài theo chu vi nhỏ hơn độ dài theo chu vi của các bồi dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 đặt trên phía ngoài theo chiều hướng kính của lõi stato 51, tức là ở phía chu vi ngoài của lõi.

Ở đây, như thể hiện trên Fig.4, trên đường tròn của lõi stato 51, khoảng cách giữa các rãnh 52 tại phần đặt các bồi dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13, tức là ở phần ngoài theo chiều hướng kính của lõi stato 51, là L1. Ngoài ra, trên đường tròn của lõi stato 51, khoảng cách giữa các rãnh 52 tại phần đặt các bồi dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23, tức là ở phần trong theo chiều hướng kính của lõi stato 51, là L2. Trong trường hợp này, L2 nhỏ hơn L1 phụ thuộc vào chênh lệch đường kính của lõi stato 51 tại phần đặt các bồi dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13, và các bồi dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23.

Độ dài theo chu vi của các bồi dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 được thiết kế cho khớp với đoạn L1 sao cho các bồi dây này được đặt dọc theo phần bên

ngoài theo chiều hướng kính của lõi stato 51. Vì vậy, độ cao của phần đầu nối các bối dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 được giảm bớt đến mức tối đa. Ngoài ra, độ dài theo chu vi của các bối dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 được bố trí phía trong các bối dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 nhỏ hơn độ dài theo chu vi của các bối dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 được bố trí phía bên ngoài. Hơn nữa, độ dài theo chu vi của các bối dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 được thiết kế cho khớp với đoạn L2 sao cho các bối dây này được đặt dọc theo phần bên trong theo chiều hướng kính của lõi stato 51. Do đó, có thể giảm độ cao của phần đầu nối các bối dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23, so với trường hợp các bối dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 có cùng độ dài theo chu vi với các bối dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13.

Theo phương án này, độ cao phần đầu bối dây có nghĩa là độ dài của phần các bối dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 nhô ra từ các đoạn cuối của các rãnh 52 đến phía ngoài theo chiều hướng trục của lõi stato 51 như minh họa bởi H1 và H2 trong các Fig.5A và 5B. Ở đây, khi độ dài theo chu vi của các bối dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 tương tự như độ dài theo chu vi của các bối dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 như thường thấy trong kết cấu thông thường, như được thể hiện trên Fig.5B, độ cao H2 của bối dây cuối của nhóm bối dây tầng thứ hai 20 lớn hơn độ cao H1 của bối dây cuối của nhóm bối dây tầng thứ nhất 10. Trong khi đó, ở phương án này, nếu các bối dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 có độ dài theo chu vi nhỏ hơn độ dài theo chu vi của các bối dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13, như thể hiện trên Fig.5A, thì độ cao H1 của bối dây cuối của nhóm bối dây tầng thứ nhất 10 và độ cao H2 của bối dây cuối của nhóm bối dây tầng thứ hai 20 có thể được điều chỉnh bằng nhau.

Ngoài ra, Fig.5 minh họa các bối dây đơn 11, 21, 12, 22, 13 và 23 được bố trí theo ý tưởng thiết kế thành một hàng liên tiếp nhằm so sánh độ cao các đầu bối dây giữa các bối dây đơn tầng thứ nhất 11 và 21 của pha U, các bối dây đơn tầng thứ hai 12 và 22 của pha V, và các bối dây đơn tầng thứ ba 13 và 23 của pha W. Do đó, hình dạng của các bối dây này trên Fig.5 khác với vẻ ngoài trên thực tế khi thể hiện mặt cắt ngang của các bối dây này dọc theo đường X5-X5 trên Fig.1.

Các bồi dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 và các bồi dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 được bố trí trong các rãnh 52 của lõi stato 51 trong các quy trình riêng biệt. Nghĩa là, như thể hiện trên Fig.1, các bồi dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 được sản xuất ở phía sau của các rãnh 52 bằng phương pháp quấn dây chồng để tạo nên nhóm bồi dây tầng thứ nhất 10. Mặt khác, các bồi dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 được sản xuất ở phía trong tính từ nhóm bồi dây tầng thứ nhất 10, tức là ở phía hở của các rãnh 52 bằng phương pháp quấn dây chồng để tạo nên nhóm bồi dây tầng thứ hai 20. Do đó, nhóm bồi dây tầng thứ hai 20 được bố trí ở phía trong của nhóm bồi dây tầng thứ nhất 10, cũng được tạo thành bằng phương pháp quấn dây chồng.

Hơn nữa, trong phương án này, như thể hiện trên Fig.1, phương pháp quấn dây chồng là phương pháp quấn mỗi bồi dây liền kề nhau theo chiều hướng kính của lõi stato 51 sao cho chúng chồng xen kẽ nhau theo chiều hướng kính của lõi stato 51 và chồng xen kẽ nhau ở phía trong và phía ngoài. Trong trường hợp này, các nhóm bồi dây tầng thứ nhất và tầng thứ hai 10 và 20 lần lượt được tạo nên toàn bộ theo hình tròn. Ngoài ra, các nhóm bồi dây tầng thứ nhất và tầng thứ hai 10 và 20 được bố trí toàn bộ đồng tâm, và nhóm bồi dây tầng thứ nhất 10 bao quanh phía ngoài của nhóm bồi dây tầng thứ hai 20. Trong trường hợp này, thuật ngữ "đồng tâm" không có nghĩa là "phương pháp quấn dây đồng tâm", đây cũng là một kiểu quấn cuộn dây stato.

Tiếp theo là phần mô tả phương pháp sản xuất stato 50. Thứ nhất, như thể hiện trên Fig.6A, các bồi dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 của mỗi pha được gài vào các rãnh 52 của lõi stato 51 bằng phương pháp quấn dây chồng, và như vậy một nhóm bồi dây ở phía sau của các rãnh 52, trong trường hợp này là nhóm bồi dây tầng thứ nhất 10, được tạo nên. Sau đó, như thể hiện trên Fig.6B, các bồi dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 của mỗi pha được gài vào các rãnh 52 của lõi stato 51 bằng phương pháp quấn dây chồng, và như vậy một nhóm bồi dây ở phía hở, tức là phía trong của các rãnh 52, trong trường hợp này là nhóm bồi dây tầng thứ hai 20, được tạo nên. Sau đó, như thể hiện trên Fig.6C, phần đầu nối của các nhóm bồi dây tầng thứ nhất và tầng thứ hai 10 và 20 được mở rộng để hoàn thiện stato

50.

Như thể hiện trên Fig.1, stato 50 bao gồm giấy cách điện chia pha thứ nhất 53 và giấy cách điện chia pha thứ hai 54. Giấy cách điện chia pha thứ nhất 53 được tạo nên, như thể hiện trên Fig.7A, bằng cách cắt một tờ giấy aramit có đặc tính cách điện ở dạng dải, và nối hai đầu của dải này để tạo nên hình tròn. Giấy cách điện chia pha thứ nhất 53 được đặt giữa nhóm bối dây tầng thứ nhất 10 và nhóm bối dây tầng thứ hai 20 trên cả hai phần đầu nối của lõi stato 51 theo chiều hướng trục của lõi. Như vậy, nhóm bối dây tầng thứ nhất 10 và nhóm bối dây tầng thứ hai 20 được cách điện nhờ giấy cách điện chia pha thứ nhất 53.

Ngoài ra, như thể hiện trên Fig.7B, giấy cách điện chia pha thứ hai 54 được tạo nên bởi một tờ giấy aramit hình chữ nhật có đặc tính cách điện. Giấy cách điện chia pha thứ hai 54 được đặt giữa các bối dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 của mỗi pha, và giữa các bối dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 của mỗi pha trong nhóm bối dây tầng thứ nhất 10. Như vậy, các bối dây đơn của mỗi pha được cách điện với nhau trong nhóm bối dây tầng thứ nhất 10 và nhóm bối dây tầng thứ hai 20 nhờ giấy cách điện chia pha thứ hai 54. Một cách ngẫu nhiên, trong trường hợp của phương án này, vì các bối dây có pha khác nhau không ở trong các rãnh 52, nên giấy cách điện chia pha không được sử dụng trong các rãnh 52.

Theo cấu trúc mô tả ở trên, trong cuộn dây stato của stato 50, mỗi cực của pha U, V và W được tạo nên bằng việc kết hợp nhiều (hai trong phương án này) bối dây đơn được phân chia, tức là các bối dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13, và các bối dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23. Như vậy trong trường hợp này có thể giảm bớt một nửa số vòng của bối dây trong một đơn vị gài, tức là bối dây đơn cho các rãnh 52, mà không thay đổi số vòng của bối dây tạo nên toàn bộ một cực. Vì vậy, diện tích mặt cắt ngang thân của mỗi bối trong các bối dây đơn 11, 12, 13, 21, 22 và 23 là đơn vị gài sẽ được giảm bớt và độ linh hoạt của chúng tăng lên. Do đó, việc gài vào rãnh 52 mỗi bối dây đơn 11, 12, 13, 21, 22 và 23 có thể khả quan hơn, và như vậy, các bối dây đơn này có thể được gài dễ dàng vào các rãnh 52 của lõi stato 51.

Thêm vào đó, các bối dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 được đặt phía trong

theo chiều hướng kính của lõi stato 51 có độ dài theo chu vi nhỏ hơn các bôi dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 được đặt phía ngoài theo chiều hướng kính của lõi stato 51. Do đó, có thể giảm số lượng dây đồng sử dụng cho các bôi dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23, từ đó giảm tổn thất đồng và lãng phí dây đồng trong phần đầu nối của các bôi dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23.

Hơn nữa, theo cấu trúc được mô tả trên đây, có thể giảm độ cao phần đầu nối của các bôi dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23, so với trường hợp sử dụng một đơn vị bôi dây có cùng độ dài theo chu vi với các bôi dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 cho các bôi dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23. Do vậy, kích thước của stato 50 theo chiều hướng trục của nó có thể được giảm bớt và việc thu nhỏ kích thước máy điện quay có thể thực hiện được.

Phương án thứ hai

Sau đây, máy điện quay theo phương án thứ hai sẽ được mô tả dựa vào các Fig.8 và Fig.9.

Theo phương án này, nhóm bôi dây tầng thứ nhất 10 và nhóm bôi dây tầng thứ hai 20 có cùng hình dạng như với phương án thứ nhất, trừ cách bố trí các bôi dây. Tức là nhóm bôi dây tầng thứ nhất 10 được đặt ở phía ngoài theo chiều hướng kính của lõi stato 51 và nhóm bôi dây tầng thứ hai 20 được đặt ở phía trong theo chiều hướng kính của lõi stato 51 được bố trí để có các rãnh 52 được gài vào đó được dịch chuyển theo một rãnh. Trong trường hợp này, một cực ở mỗi pha được tạo nên bởi các bôi dây đơn được gài vào các rãnh 52 khác nhau.

Nói cách khác, bôi dây đơn tầng thứ hai 21 của pha U được gài vào rãnh có cùng cực và pha với bôi dây đơn tầng thứ hai 21 của pha U và cực và pha khác với bôi dây đơn tầng thứ nhất 11 của pha U được đặt ở phía ngoài theo chiều hướng kính của lõi stato 51. Bôi dây đơn tầng thứ hai 22 của pha V được gài vào rãnh có cùng cực và pha với bôi dây đơn tầng thứ hai 22 của pha V và cực và pha khác với bôi dây đơn tầng thứ nhất 12 của pha V được đặt ở phía ngoài theo chiều hướng kính của lõi stato 51. Bôi dây đơn tầng thứ hai 23 của pha W được gài vào rãnh có cùng cực và pha với bôi dây đơn tầng thứ hai 23 của pha W và cực và pha khác với

bồi dây đơn tầng thứ nhất 13 của pha W được đặt ở phía ngoài theo chiều hướng kính của lõi stato 51.

Cụ thể, như thể hiện trên Fig.9A, nhóm bồi dây tầng thứ nhất 10 theo phương án thứ hai được bố trí tương tự như nhóm bồi dây tầng thứ nhất 10 của phương án thứ nhất. Mặc dù được minh họa như trên Fig.9B, nhưng nhóm bồi dây tầng thứ hai 20 theo phương án thứ hai được bố trí có một rãnh đối khác so với nhóm bồi dây tầng thứ hai 20 của phương án thứ nhất.

Tức là, như thể hiện trên Fig.9B, các bồi dây đơn tầng thứ hai 21 của pha U được quấn lần lượt trong rãnh thứ hai và rãnh thứ năm, rãnh thứ tám và rãnh thứ mười một, rãnh thứ mười bốn và rãnh thứ mười bảy, rãnh thứ hai mươi và rãnh thứ hai mươi ba. Các bồi dây đơn tầng thứ hai 22 của pha V được quấn lần lượt trong rãnh thứ tư và rãnh thứ bảy, rãnh thứ mười và rãnh thứ mười ba, rãnh thứ mười sáu và rãnh thứ mười chín, rãnh thứ hai mươi hai và rãnh thứ nhất. Các bồi dây đơn tầng thứ hai 23 của pha W được quấn lần lượt trong rãnh thứ sáu và rãnh thứ chín, rãnh thứ mười hai và rãnh thứ mười lăm, rãnh thứ mười tám và rãnh thứ hai mươi mốt, rãnh thứ hai mươi bốn và rãnh thứ ba.

Một cách ngẫu nhiên, trong trường hợp này, các bồi dây đơn có pha khác nhau được đặt trong mỗi rãnh 52. Do đó, các bồi dây đơn có pha khác nhau được cách điện với nhau bằng giấy cách điện chia pha (không minh họa) được đặt giữa các bồi dây khác pha trong rãnh 52.

Theo cấu trúc được mô tả trên đây, máy điện quay có thể có hoạt động và hiệu quả như trong phương án thứ nhất. Hơn nữa, theo cấu trúc được mô tả trên đây, có thể thu được hoạt động và hiệu quả tương đương với cấu trúc trong đó rôto được đặt nghiêng (không minh họa). Tức là, xét ví dụ về động cơ điện cảm ứng ba pha kiểu lồng sóc, lồng stato thường bao gồm hai vòng bọc đặt trên hai đầu rôto theo chiều hướng trục rôto, và nhiều thanh nối hai vòng bọc này. Ngoài ra, để triệt tiêu mômen quay không đều, lồng stato có cấu trúc nghiêng trong đó các vòng bọc và thanh nối được bố trí theo góc không đổi mà không sắp thẳng hàng với nhau theo chiều thẳng đứng. Tuy nhiên, vì rôto như vậy được tạo nên bằng phương pháp đúc áp lực nhôm, nên thật khó sản xuất động cơ điện cảm ứng ba pha kiểu lồng sóc

với cấu trúc nghiêng. Mặt khác, theo cấu trúc của phương án thứ hai, bằng cách bố trí nhóm bồi dây tầng thứ nhất 10 và nhóm bồi dây tầng thứ hai 20 được dịch chuyển theo chiều hướng kính của lõi stato 51, có thể có được sự hoạt động và hiệu quả tương đương với trường hợp tạo cấu trúc nghiêng cho stato. Do đó, không cần thiết tạo cấu trúc nghiêng cho stato, và vì vậy có thể đơn giản hóa cấu trúc của rôto.

Phương án thứ ba

Sau đây, máy điện quay theo phương án thứ ba sẽ được mô tả dựa vào Fig.10.

Fig.10 minh họa mỗi bồi dây đơn được bố trí trên stato 50 có 4 cực và 36 rãnh. Trong phương án thứ ba, stato 50 bao gồm một nhóm bồi dây tầng thứ nhất 60 và một nhóm bồi dây tầng thứ hai 70. Nhóm bồi dây tầng thứ nhất 60 được tạo nên theo hình dạng sao cho các bồi dây đơn tầng thứ nhất 11, 12 và 13 của mỗi pha theo phương án thứ nhất lần lượt được phân chia nhỏ hơn thành ba bồi dây. Tức là nhóm bồi dây tầng thứ nhất 60 theo phương án thứ ba có hai bộ gồm một nhóm bồi dây tầng thứ nhất 61 của pha U, một nhóm bồi dây tầng thứ nhất 62 của pha V, một nhóm bồi dây tầng thứ nhất 63 của pha W.

Nhóm bồi dây tầng thứ nhất 61 của pha U bao gồm ba bồi dây đơn 611, 612 và 613 được tạo nên bởi chín bước rãnh chẳng hạn và được bố trí để được dịch vị từng bước rãnh một. Tương tự, nhóm bồi dây tầng thứ nhất 62 của pha V bao gồm ba bồi dây đơn 621, 622 và 623 được tạo nên bởi chín bước rãnh chẳng hạn và được bố trí để được dịch vị từng bước rãnh một. Tương tự, nhóm bồi dây tầng thứ nhất 63 của pha W bao gồm ba bồi dây đơn 631, 632 và 633 được tạo nên bởi chín bước rãnh chẳng hạn và được bố trí để được dịch vị từng bước rãnh một.

Nhóm bồi dây tầng thứ hai 70 cũng được tạo nên theo hình dạng sao cho các bồi dây đơn tầng thứ hai 21, 22 và 23 của mỗi pha theo phương án thứ nhất lần lượt được phân chia nhỏ hơn thành ba bồi dây, tương tự như nhóm bồi dây tầng thứ nhất 60. Tức là nhóm bồi dây tầng thứ hai 70 theo phương án thứ ba có hai bộ gồm một nhóm bồi dây tầng thứ hai 71 của pha U, một nhóm bồi dây tầng thứ hai 72

của pha V, một nhóm bối dây tầng thứ hai 73 của pha W.

Nhóm bối dây tầng thứ hai 71 của pha U bao gồm ba bối dây đơn 711, 712 và 713 được tạo nên bởi chín bước rãnh chẳng hạn và được bố trí để được dịch vị từng bước rãnh một. Tương tự, nhóm bối dây tầng thứ hai 72 của pha V bao gồm ba bối dây đơn 721, 722 và 723 được tạo nên bởi chín bước rãnh chẳng hạn và được bố trí để được dịch vị từng bước rãnh một. Tương tự, nhóm bối dây tầng thứ hai 73 của pha W bao gồm ba bối dây đơn 731, 732 và 733 được tạo nên bởi chín bước rãnh chẳng hạn và được bố trí để được dịch vị từng bước rãnh một.

Trong trường hợp này, số vòng của các bối dây đơn 611, 612, 613, 621, 622, 623, 631, 632 và 633 thuộc nhóm bối dây tầng thứ nhất 60 là đồng nhất với số vòng của các bối dây đơn 711, 712, 713, 721, 722, 723, 731, 732 và 733 thuộc nhóm bối dây tầng thứ hai 70. Trong khi đó, các bối dây đơn 711, 712, 713, 721, 722, 723, 731, 732 và 733 thuộc nhóm bối dây tầng thứ hai 70 có độ dài theo chu vi nhỏ hơn độ dài theo chu vi của các bối dây đơn 611, 612, 613, 621, 622, 623, 631, 632 và 633 thuộc nhóm bối dây tầng thứ nhất 60.

Trong trường hợp này, cuộn dây stato U, V và W của pha U, V và W được tạo nên bằng phương pháp quấn dây chồng một lớp. Thuật ngữ “phương pháp quấn dây chồng một lớp” là phương pháp quấn dây chồng tạo nên cuộn dây stato sao cho các bối dây đơn có pha khác nhau không được đặt trong cùng rãnh 52, tức là chỉ các bối dây đơn có cùng pha được đặt trong một rãnh 52.

Ngoài ra, tổng số vòng của nhóm bối dây tầng thứ nhất 61 của pha U và nhóm bối dây tầng thứ hai 71 của pha U trở thành 40 cuộn dây chẳng hạn, tương tự như phương án thứ nhất. Tổng số vòng của nhóm bối dây tầng thứ nhất 62 của pha V và nhóm bối dây tầng thứ hai 72 của pha V trở thành 40 cuộn dây chẳng hạn, tương tự như phương án thứ nhất. Tổng số vòng của nhóm bối dây tầng thứ nhất 63 của pha W và nhóm bối dây tầng thứ hai 73 của pha W trở thành 40 cuộn dây chẳng hạn, tương tự như phương án thứ nhất.

Theo cấu trúc nêu trên, máy điện quay có thể có sự hoạt động và hiệu quả như với các phương án thứ nhất và thứ hai. Hơn nữa, vì số vòng của bối dây đơn,

mà là đơn vị gài vào rãnh 52, có thể được giảm thêm, nên có thể tăng sự linh hoạt của bồi dây đơn và gài bồi dây đơn dễ dàng hơn vào rãnh 52.

Các cuộn dây stato U, V và W của mỗi pha được tạo nên bằng phương pháp quấn dây chồng một lớp. Tức là các bồi dây đơn khác pha không được đặt trong cùng rãnh 52. Do đó, không cần phải xem xét cách điện giữa các bồi dây đơn khác pha, và đặt giấy cách điện chia pha vào rãnh 52. Cho nên, vì stato 50 có thể có cấu trúc giản lược hơn nên có thể đảm bảo có không gian rộng hơn trong rãnh 52 so với trường hợp đặt giấy cách điện chia pha vào đó, và có thể gài bồi dây đơn vào rãnh 52 dễ dàng hơn.

Hơn nữa, stato 50 không giới hạn ở các phương án nêu trên, và số cực của các rãnh 52 có thể thay đổi cho phù hợp. Tức là stato 50 không giới hạn ở 4 cực và 24 rãnh hoặc 4 cực và 36 rãnh, và, ví dụ, stato 50 có thể có các cấu trúc khác chẳng hạn như 4 cực và 48 rãnh. Hơn nữa, bồi dây tạo nên một cực có thể được chia nhỏ thành ba bồi dây hoặc hơn, và chẳng hạn được bố trí để chia thành một nhóm bồi dây tầng thứ nhất, một nhóm bồi dây tầng thứ hai, và một nhóm bồi dây tầng thứ ba.

Theo các phương án nêu trên, stato của máy điện quay bao gồm các nhóm bồi dây được tạo nên theo cách các bồi dây đơn được gài vào các rãnh của lõi stato bằng phương pháp quấn dây chồng. Ngoài ra, bồi dây đơn tạo nên nhóm bồi dây được đặt trên phía chu vi trong của lõi stato có độ dài theo chu vi nhỏ hơn độ dài theo chu vi của bồi dây đơn tạo nên nhóm bồi dây được đặt trên phía chu vi ngoài của lõi stato gồm các nhóm bồi dây. Như vậy, có thể giảm lãng phí dây đồng tạo nên mỗi bồi dây đơn, và giảm tổn thất lượng đồng của bồi dây đồng và độ cao đầu bồi dây. Hơn nữa, vì số vòng của bồi dây đơn, là đơn vị gài vào rãnh, có thể được giảm bớt mà không giảm tổng số vòng của các bồi dây tạo nên một cực, nên diện tích mặt cắt ngang thân của mỗi bồi dây đơn có thể được giảm, từ đó tăng sự linh hoạt của bồi dây. Do đó, có thể tăng khả năng gài mỗi bồi dây đơn vào rãnh, và vì vậy các bồi dây có thể được gài dễ dàng hơn vào các rãnh của lõi stato.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả dựa vào một vài phương án, các phương án này được trình bày bằng ví dụ và không có mục đích giới hạn phạm vi của sáng

chế. Các phương án mới này có thể được trình bày theo nhiều cách khác nhau, có nhiều chi tiết khác nhau được lược bỏ, các sự thay thế và các biến thể khác nhau có thể được thực hiện mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế. Các phương án và các biến thể này nằm trong phạm vi của sáng chế, và nằm trong phạm vi của sáng chế được mô tả trong các điểm yêu cầu bảo hộ và các phần tương đương dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy điện quay bao gồm:

stato có lõi stato các nhóm bối dây, các nhóm bối dây bao gồm nhóm bối dây thứ nhất được đặt ở phía chu vi ngoài của lõi stato và nhóm bối dây thứ hai được đặt ở phía chu vi trong của lõi stato, nhóm bối dây thứ nhất và nhóm bối dây thứ hai lần lượt được tạo nên thành dạng hình khuyên được tạo nên bằng cách chèn các bối dây đơn vào trong các rãnh của lõi stato sao cho đối với mỗi trong số nhóm bối dây thứ nhất và nhóm bối dây thứ hai, mỗi bối dây trong nhóm bối dây chồng lên các bối dây liền kề tương ứng với một hoặc nhiều pha khác nhau hơn so với mỗi bối dây, các bối dây liền kề bao gồm bối dây liền kề theo chiều chu vi của lõi stato và bối dây liền kề theo chiều đối diện với chiều chu vi, và theo chiều hướng kính, mỗi bối dây chồng bên trong một trong các bối dây liền kề và bên ngoài bối dây còn lại trong số các bối dây liền kề; và

rôto được lắp quay được trên stato, trong đó:

tất cả các bối dây cấu thành nhóm bối dây thứ hai được bố trí bên trong các bối dây đơn cấu thành nhóm bối dây thứ nhất sao cho, theo chiều hướng kính, đường bao ngoài kín bên trong nhóm bối dây thứ nhất được đặt giữa nhóm bối dây thứ nhất và nhóm bối dây thứ hai và đường bao ngoài kín được bố trí để bao quanh và bao bọc phía ngoài của nhóm bối dây thứ hai; nhóm bối dây thứ nhất và nhóm bối dây thứ hai được bố trí theo cách đồng tâm; và các bối dây đơn cấu thành nhóm bối dây thứ hai có các độ dài theo chu vi ngắn hơn so với các bối dây đơn cấu thành nhóm bối dây thứ nhất.

2. Máy điện quay theo điểm 1, trong đó các nhóm bối dây được bố trí đồng tâm.

3. Máy điện quay theo điểm 1, trong đó độ cao của đầu bối dây của các bối dây đơn của nhóm bối dây thứ nhất được đặt ở phía chu vi ngoài của lõi stato bằng với độ cao của đầu cuộn dây của các bối dây đơn cấu thành nhóm bối dây thứ hai được đặt ở phía chu vi trong của lõi stato.

4. Máy điện quay theo điểm 1, trong đó các bối dây đơn của cùng pha được gài vào

trong các rãnh giống nhau.

5. Máy điện quay theo điểm 4, trong đó các nhóm bối dây được bố trí đồng tâm.

6. Máy điện quay theo điểm 1, trong đó mỗi nhóm bối dây bao gồm các bối dây đơn của cùng pha, được gài vào trong các rãnh được dịch chuyển với nhau bởi số lượng các rãnh định trước.

7. Máy điện quay theo điểm 6, trong đó các nhóm bối dây được bố trí đồng tâm.

8. Máy điện quay theo điểm 6, trong đó một trong các bối dây đơn được chứa trong một trong các rãnh.

9. Máy điện quay theo điểm 8, trong đó các nhóm bối dây được bố trí đồng tâm.

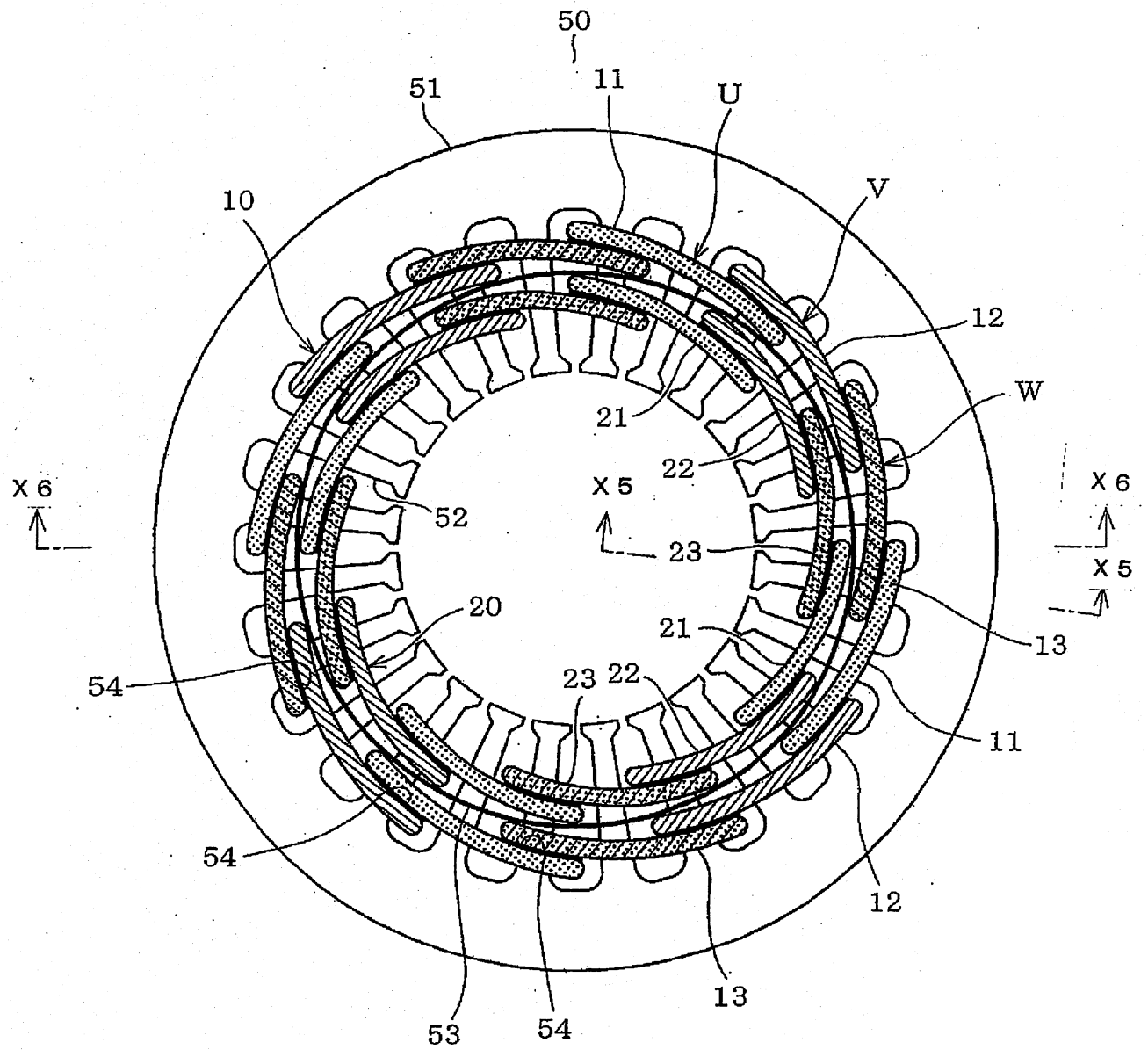
10. Phương pháp sản xuất máy điện quay mà có lõi stato và các nhóm bối dây, các nhóm bối dây bao gồm nhóm bối dây thứ nhất được đặt ở phía chu vi ngoài của lõi stato và nhóm bối dây thứ hai được đặt ở phía chu vi trong của lõi stato, các bối dây đơn cấu thành nhóm bối dây thứ hai có các độ dài theo chu vi ngắn hơn so với các bối dây đơn cấu thành nhóm bối dây thứ nhất, phương pháp bao gồm các bước:

gài các bối dây đơn cấu thành nhóm bối dây được đặt ở phía sau của các rãnh của lõi stato trong nhóm bối dây thứ nhất và nhóm bối dây thứ hai, vào trong các rãnh sao cho các bối dây liền kề theo chu vi chồng xen kẽ theo hướng kính và sao cho mỗi bối dây có một cạnh được đặt hướng kính phía ngoài một bối dây liền kề và cạnh khác được đặt hướng kính bên trong bối dây liền kề khác, do đó bố trí các bối dây đơn theo dạng hình khuyên, sao cho đối với mỗi trong số nhóm bối dây thứ nhất và nhóm bối dây thứ hai, mỗi bối dây của nhóm bối dây chồng các bối dây liền kề tương ứng với một hoặc nhiều pha khác nhau hơn so với mỗi bối dây, các bối dây liền kề bao gồm bối dây liền kề theo chiều chu vi của lõi stato và bối dây liền kề theo chiều đối diện với chiều chu vi, và, theo chiều hướng kính, mỗi bối dây chồng bên trong một trong các bối dây liền kề và bên ngoài bối dây liền kề khác trong số các bối dây liền kề; và

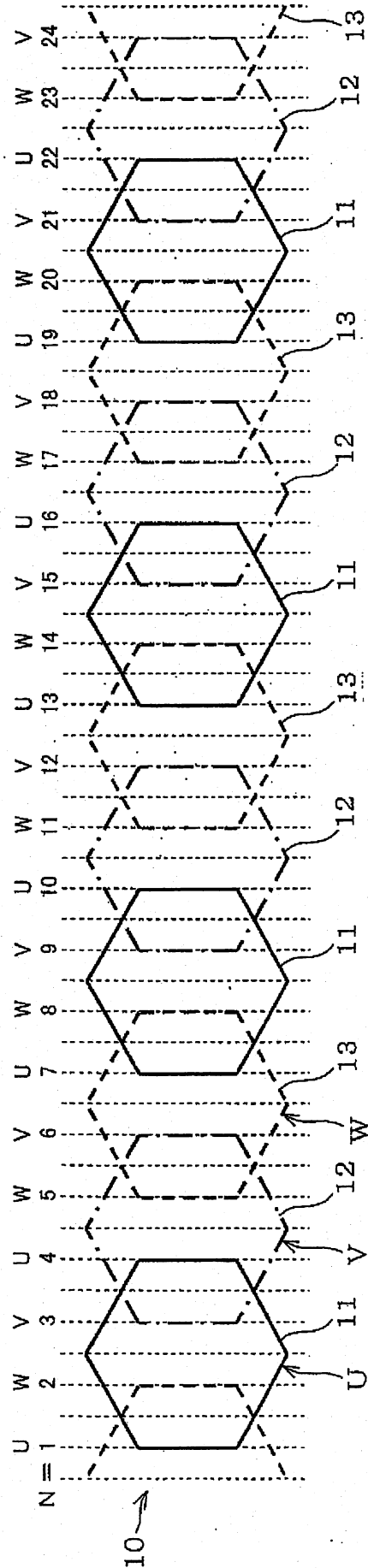
sau đó gài các bối dây đơn cấu thành nhóm bối dây được đặt ở các cạnh hở của các rãnh của lõi stato trong nhóm bối dây thứ nhất và nhóm bối dây thứ hai,

vào trong các rãnh sao cho tất cả các bồi dây đơn cấu thành nhóm bồi dây thứ hai được bố trí bên trong của đường bao trên bên trong của các bồi dây đơn cấu thành nhóm bồi dây thứ nhất, đường bao được đặt giữa, theo chiều hướng kính, giữa nhóm bồi dây thứ nhất và nhóm bồi dây thứ hai để bao quanh và bao bọc bên ngoài của nhóm bồi dây thứ hai và các bồi dây liền kề theo chiều chu vi của lõi stato chồng xen kẽ theo chiều hướng kính của lõi stato sao cho các bồi dây liền kề theo chu vi chồng xen kẽ theo hướng kính.

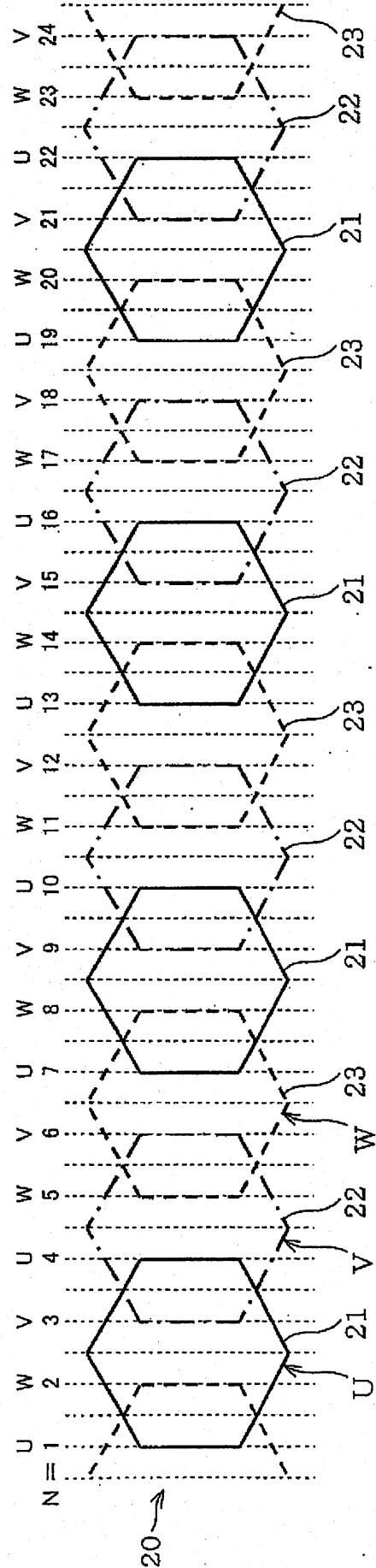
11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó độ cao của đầu bồi dây của các bồi dây đơn của nhóm bồi dây thứ nhất được đặt ở phía chu vi ngoài của lõi stato là bằng với độ cao của đầu bồi dây của các bồi dây đơn cấu thành nhóm bồi dây thứ hai được đặt ở phía chu vi trong của lõi stato.



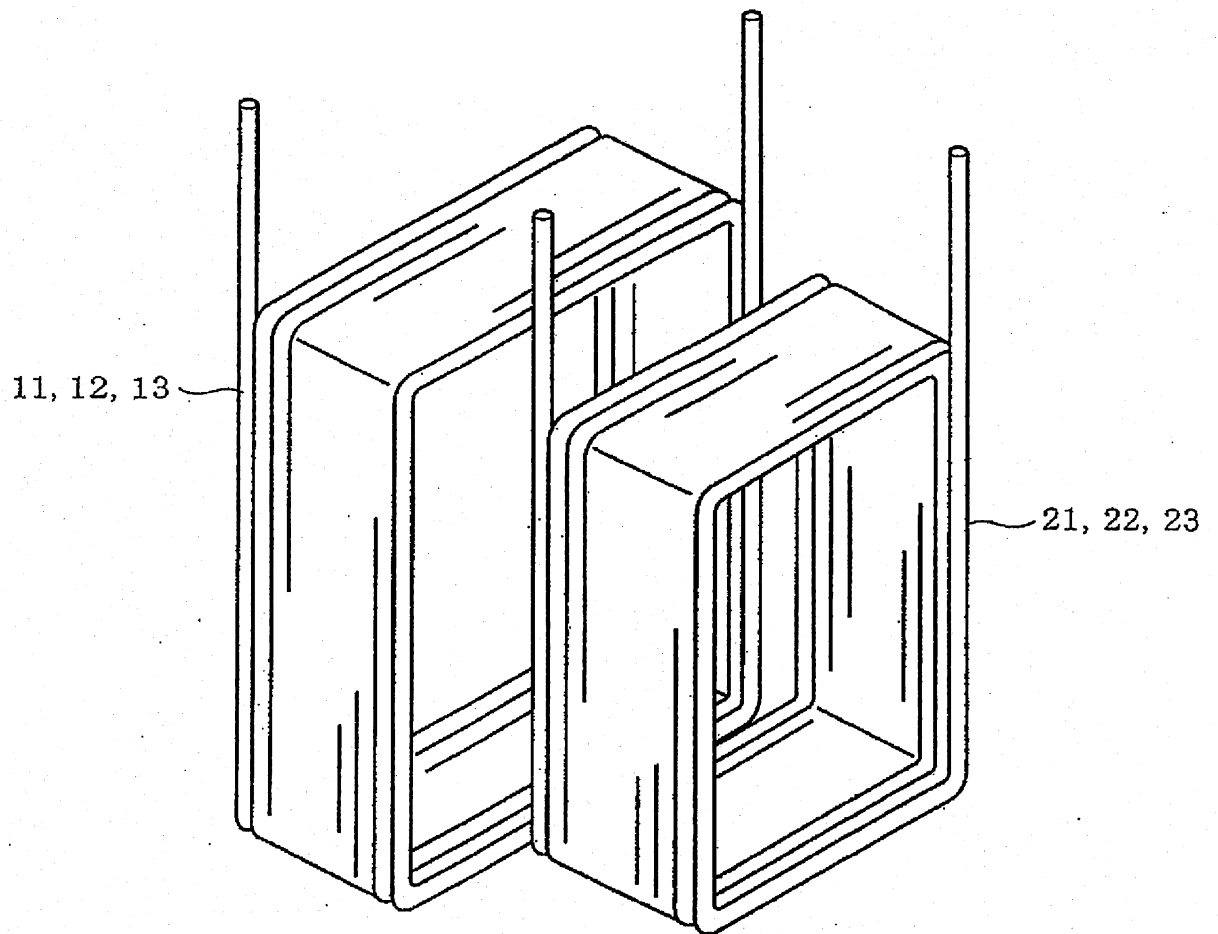
Hình 1



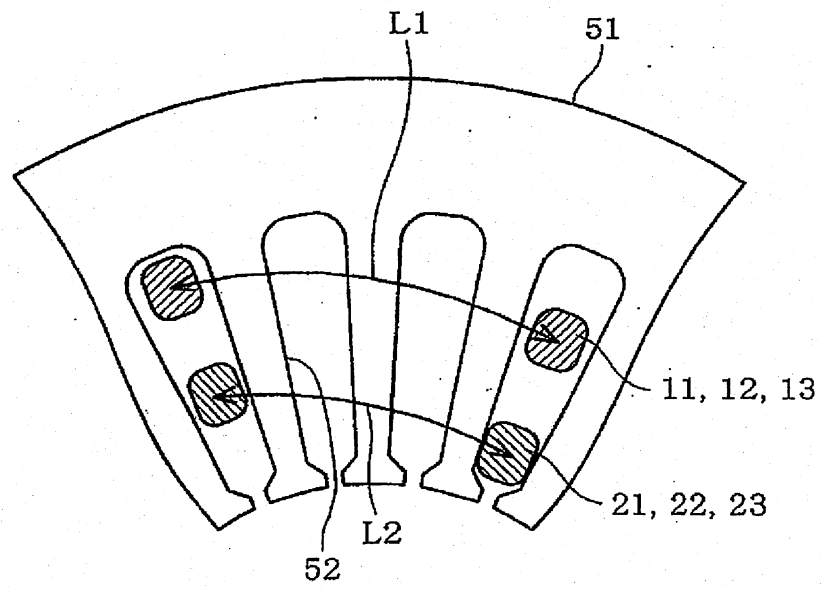
Hình 2A



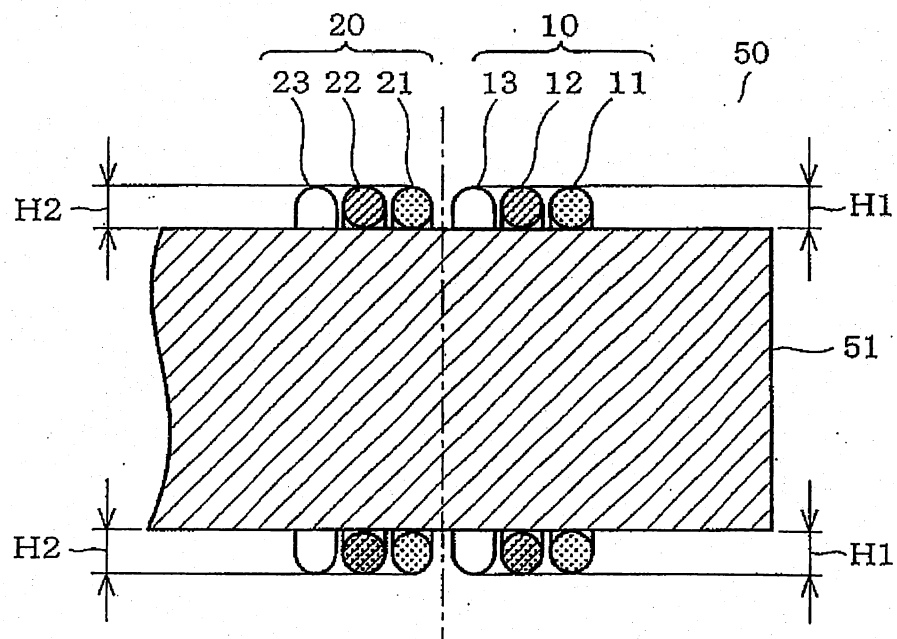
Hình 2B



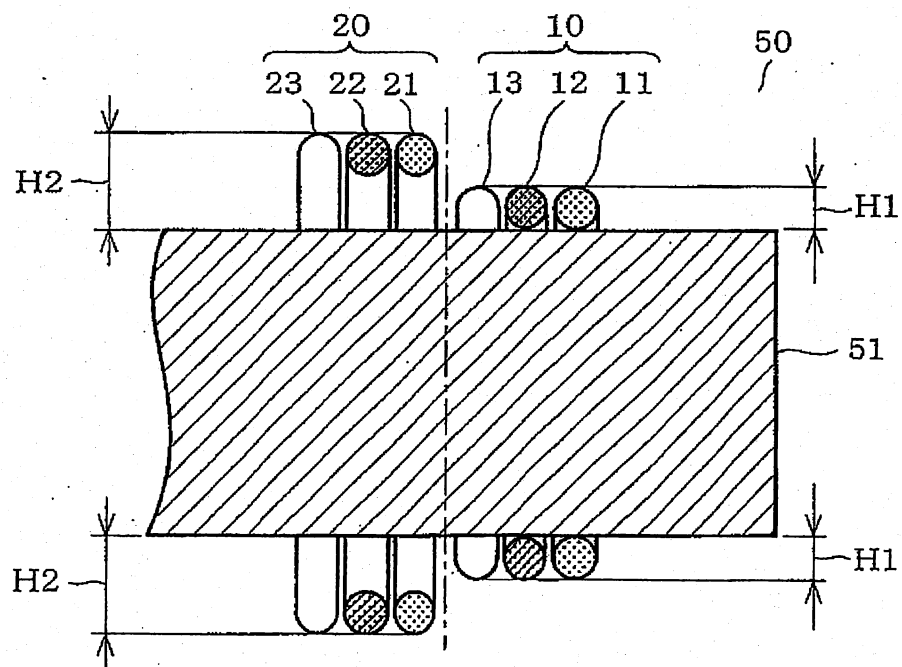
Hình 3



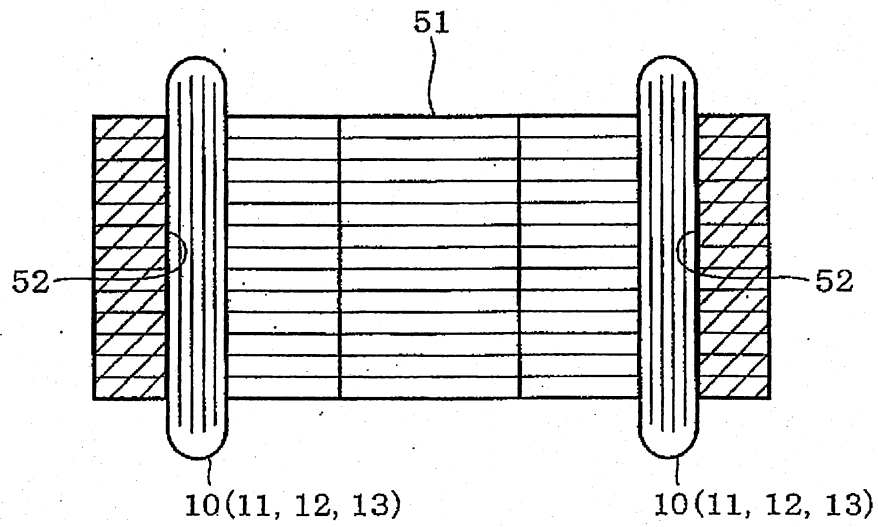
Hình 4



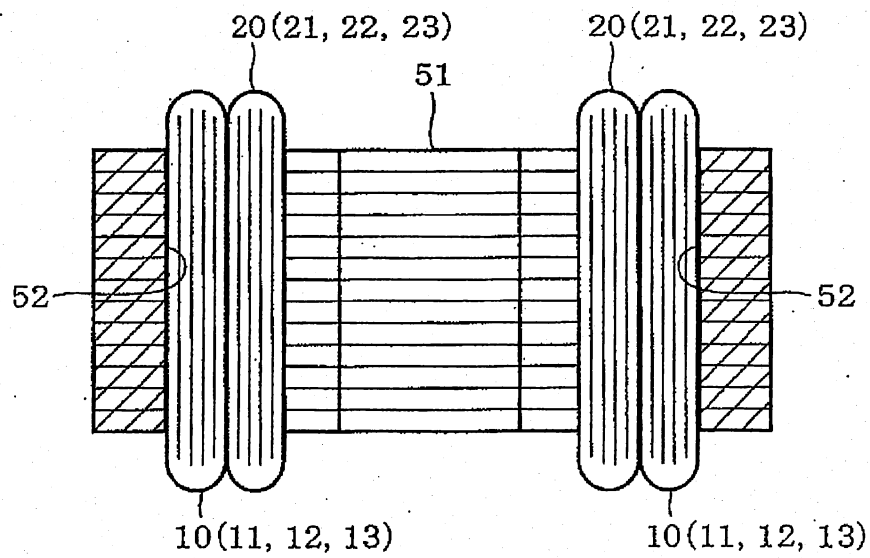
Hình 5A



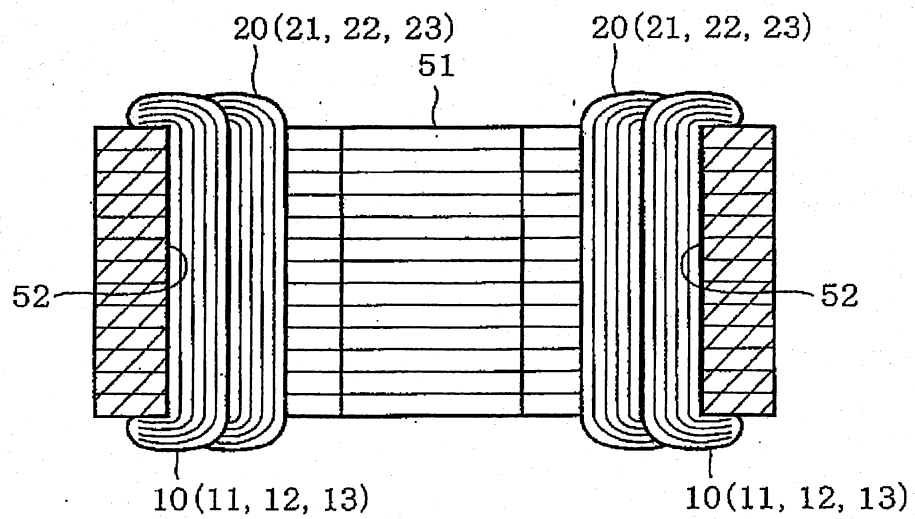
Hình 5B



Hinh 6A

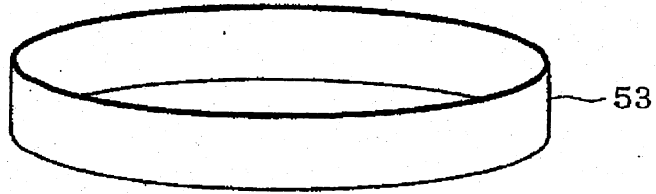


Hinh 6B

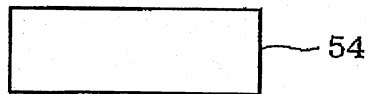


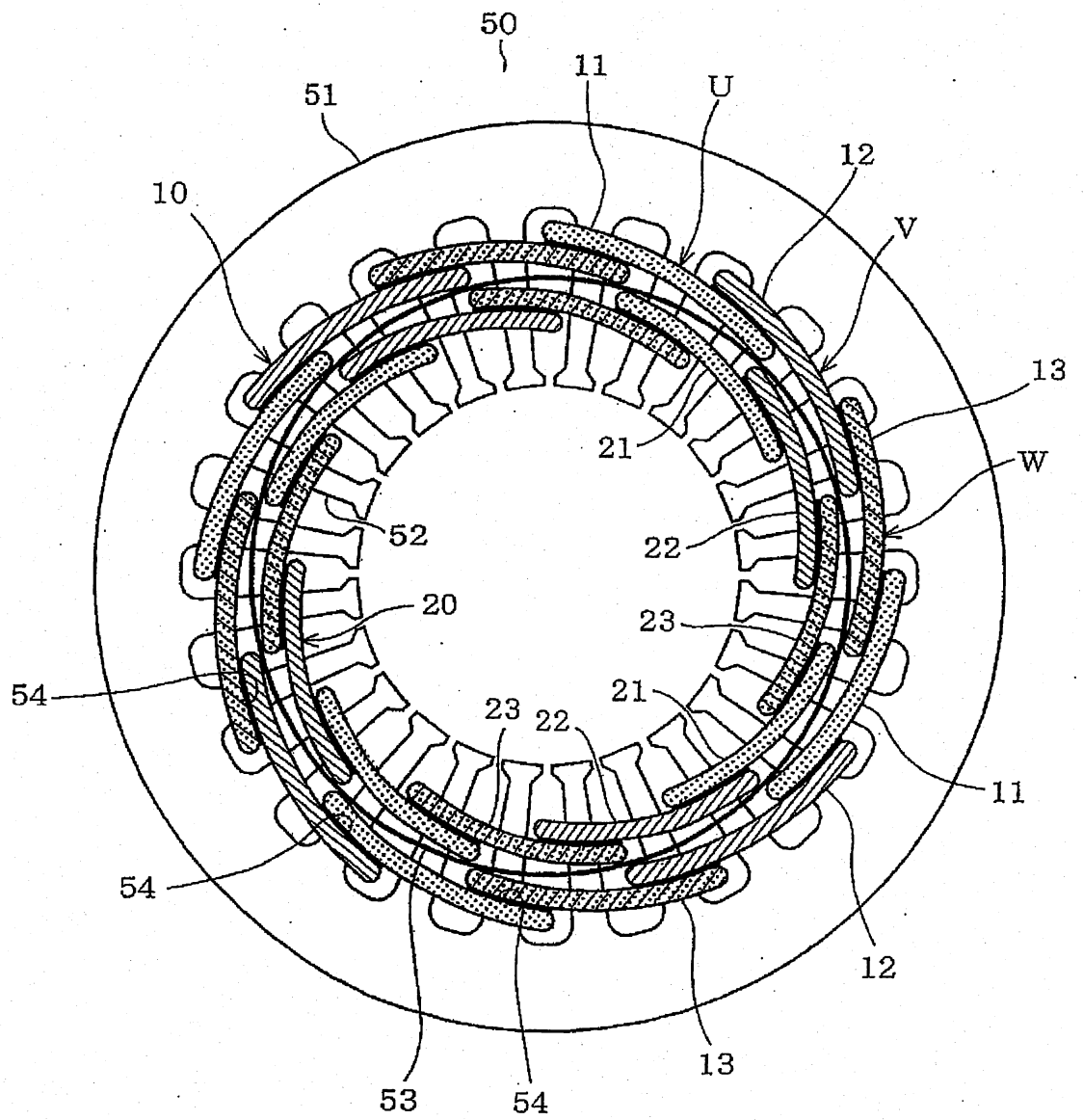
Hinh 6C

Hình 7A

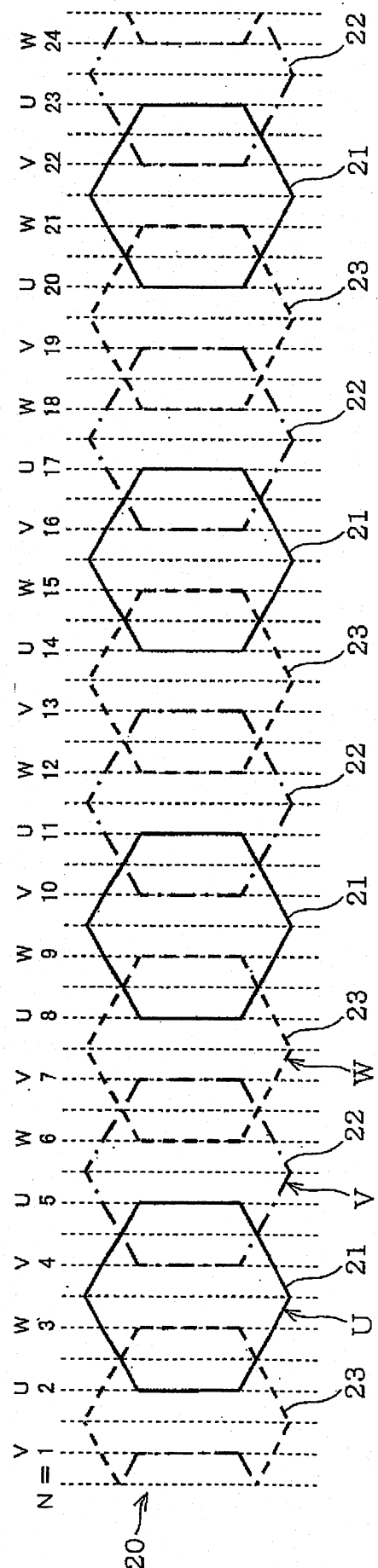
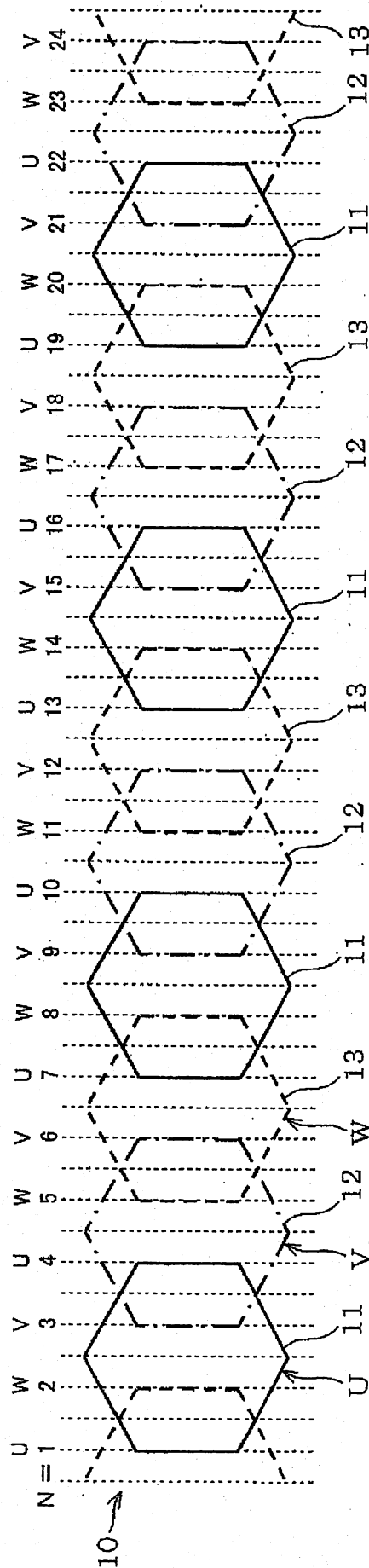


Hình 7B

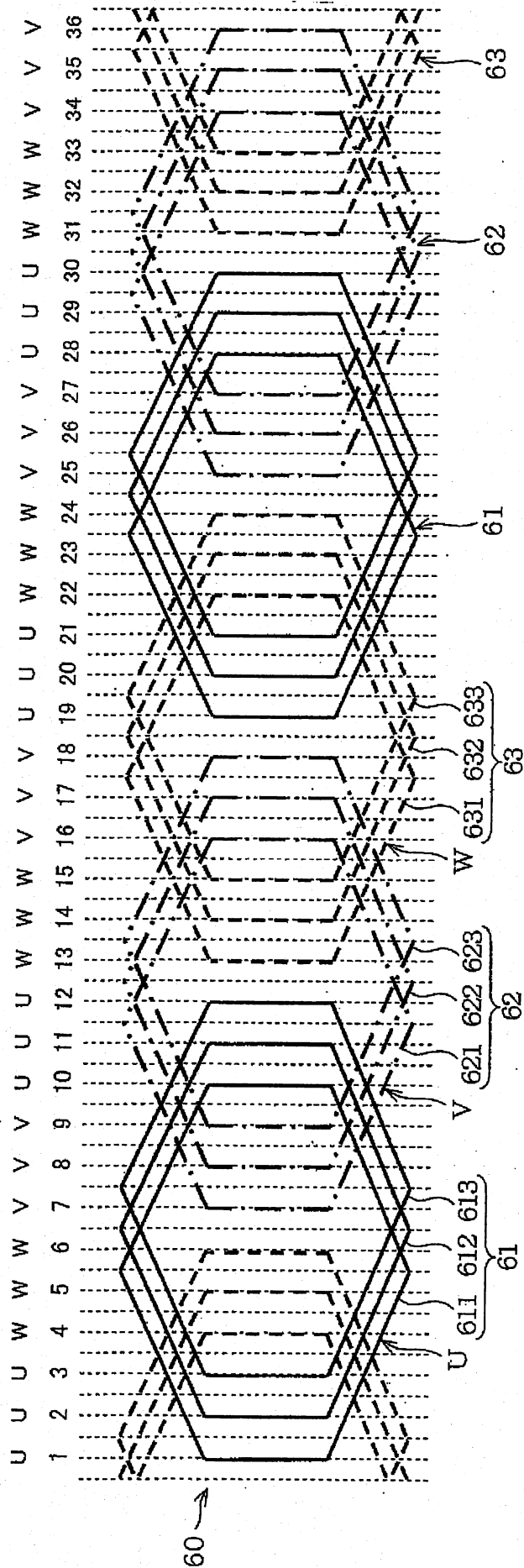




Hình 8



Hình 10A



Hình 10B

