



(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)



1-0026539

(51)⁷ H02K 3/28; H02K 15/085

(13) B

(21) 1-2016-00825

(22) 09/07/2014

(86) PCT/JP2014/068301 09/07/2014

(87) WO 2015/019778 A1 12/02/2015

(30) 2013-164176 07/08/2013 JP

(45) 25/12/2020 393

(43) 25/05/2016 338A

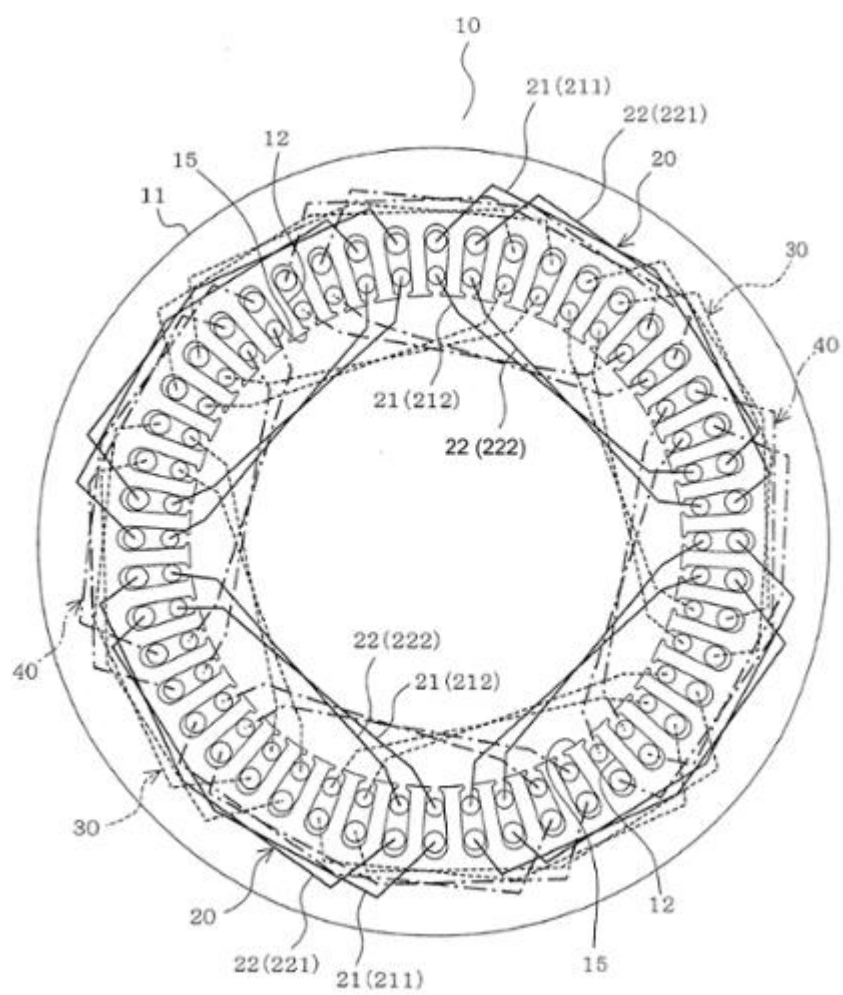
(73) TOSHIBA INDUSTRIAL PRODUCTS AND SYSTEMS CORPORATION (JP)
580, Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa, Japan

(72) SHIMOZU, Hisaaki (JP); KATSURAYAMA, Hisami (JP); KAITO, Takco (JP);
NAGASHIMA, Hiroaki (JP).

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

(54) CUỘN DÂY STATO DÙNG CHO MÁY ĐIỆN QUAY, STATO DÙNG CHO MÁY ĐIỆN QUAY, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT STATO DÙNG CHO MÁY ĐIỆN QUAY VÀ KHUÔN ĐƯỢC SỬ DỤNG TRONG VIỆC SẢN XUẤT STATO DÙNG CHO MÁY ĐIỆN QUAY

(57) Sáng chế đề cập đến cuộn dây stato dùng cho máy điện quay được bố trí có các cuộn dây dùng cho mỗi cực của mỗi pha được tạo kết cấu bởi cuộn dây quấn chồng một lớp. Cuộn dây quấn chồng một lớp bao gồm các cuộn dây kết hợp, mỗi cuộn dây được tạo kết cấu bởi hai hoặc nhiều cuộn dây đơn vị được phân chia có cùng pha được bố trí cuộn này trên cuộn kia theo phương hướng kính bên trong các rãnh của lõi stato.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cuộn dây stato dùng cho máy điện quay, stato dùng cho máy điện quay, phương pháp sản xuất stato dùng cho máy điện quay và khuôn được sử dụng trong việc sản xuất stato dùng cho máy điện quay.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các ví dụ về việc tạo ra cuộn dây stato của máy điện quay bao gồm phương pháp sử dụng cuộn dây quấn đồng tâm và phương pháp sử dụng cuộn dây quấn chồng. Cuộn dây quấn đồng tâm được tạo kết cấu bằng cách kết hợp các cuộn dây đồng tâm có các đường kính khác nhau mà được bố trí đồng tâm, sao cho các đường kính của các cuộn tăng dần. Các chu vi của các cuộn dây được sử dụng trong cuộn dây quấn đồng tâm tăng dần về phía ngoài hướng kính của cuộn dây quấn đồng tâm. Các phần của cuộn dây stato đặt ở bên ngoài các rãnh không góp phần vào tính năng của cuộn dây stato. Do đó, trong cuộn dây stato ứng dụng cuộn dây quấn đồng tâm, có lượng lớn các phần lãng phí ở phía bên ngoài hướng kính của cuộn dây.

Mặt khác, cuộn dây quấn chồng được tạo kết cấu bằng cách sắp xếp nhiều cuộn có cùng đường kính cuộn chồng lên nhau theo phương hướng kính của stato trong khi chuyển đổi các rãnh, trong đó các cuộn dây được chèn. Lượng phần cuộn dây stato nằm bên ngoài các rãnh là nhỏ hơn ở cuộn dây quấn chồng so với cuộn dây quấn đồng tâm và do đó có ít sự lãng phí đối với các cuộn dây ở cuộn dây quấn chồng. Tuy nhiên, cách bố trí cuộn dây quấn chồng là phức tạp hơn nhiều so với cuộn dây quấn đồng tâm. Do cuộn dây quấn chồng yêu cầu số lượng lớn các cuộn dây có tính linh động bố trí kém, khó chèn các cuộn dây vào các rãnh của lõi stato. Do đó, khó cơ khí hóa thao tác chèn các cuộn dây trong kết cấu mà ứng dụng cuộn dây quấn chồng.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP H08-23650 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Do đó, sáng chế đề xuất cuộn dây stato dùng cho máy điện quay, stato dùng cho máy điện quay, phương pháp sản xuất stato dùng cho máy điện quay và khuôn được sử dụng trong việc sản xuất stato dùng cho máy điện quay có khả năng làm giảm sự sử dụng lãng phí các cuộn dây stato và giúp việc chèn các cuộn dây stato vào các rãnh của lõi stato dễ dàng hơn.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Theo một phương án, cuộn dây stato của máy điện quay được tạo ra có các cuộn dây dùng cho mỗi cực của mỗi pha được tạo kết cấu bởi cuộn dây quấn chồng một lớp. Cuộn dây quấn chồng một lớp bao gồm các cuộn dây kết hợp, mỗi cuộn dây được tạo kết cấu bởi hai hoặc nhiều cuộn dây đơn vị được phân chia có cùng pha mà được đặt chồng lên nhau theo phương hướng kính bên trong các rãnh của lõi stato.

Theo một phương án, stato được bố trí với tám cách điện giữa mỗi cuộn đơn vị mà được bố trí liền kề theo phương hướng kính của lõi stato.

Theo một phương án, phương pháp sản xuất stato của máy điện quay bao gồm các bước: chèn cuộn đơn vị hàng thứ X vào các rãnh, trong đó X là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2 và thể hiện số đếm của hàng của các cuộn đơn vị; lắp khuôn chặn cuộn dây với lõi stato để đóng kín miệng của các rãnh; và đẩy khuôn chặn cuộn dây tách ra khỏi lõi stato và chèn cuộn đơn vị hàng thứ X vào các rãnh.

Theo một phương án, khuôn được sử dụng trong phương pháp sản xuất stato của máy điện quay được tạo ra có phần chính được tạo kết cấu để được lắp vào lõi stato; và phần chặn nhô ra khỏi phần chính và được tạo kết cấu để được chèn vào các rãnh để đóng kín các miệng của các rãnh và nhờ đó ngăn không

cho các cuộn đơn vị tách ra khỏi các rãnh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu bằng của stato của máy điện quay theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ minh họa cách bố trí của cuộn dây stato.

Fig.3 là hình vẽ tách rời của stato.

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh của cuộn đơn vị hàng thứ nhất và cuộn đơn vị hàng thứ hai.

Fig.5(a) là hình vẽ mặt cắt ngang lấy dọc theo đường a-a trên Fig.4, Fig.5(b) là hình vẽ mặt cắt ngang lấy dọc theo đường b-b trên Fig.4.

Fig.6 là hình vẽ phối cảnh thể hiện khuôn chèn cuộn, khuôn căn chỉnh và khuôn chặn cuộn.

Fig.7 là hình vẽ phối cảnh của khuôn chèn cuộn dây và khuôn căn chỉnh.

Fig.8 là hình chiếu bằng thể hiện cuộn dây và khuôn chèn cuộn dây được sử dụng khi cuộn dây đang được chèn vào rãnh.

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang một phần của lõi stato có khuôn chặn cuộn dây được chèn trong đó.

Fig.10 minh họa các bước chèn cuộn đơn vị hàng thứ nhất vào rãnh theo thứ tự thời gian từ (1) đến (6).

Fig.11 minh họa các bước chèn cuộn đơn vị hàng thứ hai vào rãnh theo thứ tự thời gian từ (1) đến (6).

Fig.12 là hình chiếu bằng của stato được bố trí với giấy cách điện.

Fig.13(a) minh họa giấy cách điện liên pha thứ nhất và Fig.13(b) minh họa giấy cách điện liên pha thứ hai.

Fig.14 minh họa phương án thứ hai và tương ứng với Fig.2.

Fig.15 minh họa phương án thứ ba và tương ứng với Fig.2.

Fig.16 minh họa phương án thứ tư và tương ứng với Fig.2.

Fig.17 minh họa phương án thứ năm và tương ứng với Fig.2.

Fig.18 minh họa phương án thứ sáu và tương ứng với Fig.2.

Fig.19 minh họa phương án thứ bảy và tương ứng với Fig.2.

Fig.20 minh họa phương án thứ tám và tương ứng với Fig.2.

Fig.21 minh họa phương án thứ chín và tương ứng với Fig.2.

Fig.22 minh họa phương án thứ mười và tương ứng với Fig.5.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tiếp theo, cuộn dây stato dùng cho máy điện quay theo các phương án, stato dùng cho máy điện quay, phương pháp sản xuất stato dùng cho máy điện quay và khuôn được sử dụng trong việc sản xuất stato dùng cho máy điện quay được mô tả. Các chi tiết về cơ bản giống nhau giữa các phương án được biểu thị bằng các ký hiệu chỉ dẫn giống nhau và không được mô tả lại.

Phương án thứ nhất

Đầu tiên, phương án thứ nhất được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.13.

Như được minh họa trên Fig.1, stato 10 của máy điện quay được dẫn động bằng dòng điện xoay chiều ba pha được tạo ra có lõi stato 11 và các cuộn dây stato đối với mỗi pha trong số ba pha, cụ thể là cuộn dây stato 20 dùng cho pha U, cuộn dây stato 30 dùng cho pha V và cuộn dây stato 40 dùng cho pha W. Lõi stato 11 được tạo ra bằng cách tạo phôi thép tấm điện từ thành hình dạng nhất định và đặt chồng nhiều lớp thép tấm điện từ đã tạo phôi. Tổng cộng là 48 rãnh 12 được tạo ra trên lõi stato 11. Các cuộn dây stato 20, 30 và 40 được đặt trong các rãnh 12. Stato 10 này có 4 cực và 48 rãnh.

Các cuộn dây stato 20, 30 và 40 có kết cấu giống nhau và do đó, kết cấu của các cuộn dây trên cơ sở cuộn dây stato pha U 20 được mô tả. Mỗi cực trong số các cực của cuộn dây stato pha U 20 được tạo kết cấu bởi cuộn tổ hợp thứ nhất 21 và cuộn tổ hợp thứ hai 22 như được minh họa trên Fig.1 và Fig.2. Theo ví dụ này, cuộn dây stato pha U 20 được tạo ra có 4 cặp cuộn tổ hợp thứ nhất 21 và cuộn tổ hợp thứ hai 22. Mỗi cuộn tổ hợp thứ nhất 21 và cuộn tổ hợp thứ hai 22 được đặt trong các rãnh 12 của lõi stato 11. Mỗi cặp cuộn tổ hợp thứ nhất 21 và cuộn tổ hợp thứ hai 22 tạo ra cuộn dây quấn chồng đối với mỗi cực.

Mỗi rãnh trong số 48 rãnh 12 được minh họa trên Fig.2 được biểu thị bởi N là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 48. Khi rãnh đã cho 12 được biểu thị

là rãnh thứ nhất, rãnh 12 ở thứ tự thứ N được biểu thị là rãnh thứ N 12. Cuộn tổ hợp thứ nhất 21 và cuộn tổ hợp thứ hai 22 có kết cấu giống nhau chỉ khác ở vị trí của chúng. Ví dụ, cuộn tổ hợp thứ nhất 21 được đặt trong rãnh thứ nhất và rãnh thứ mười một. Cuộn tổ hợp thứ hai 22 được đặt ở vị trí được xê dịch 1 rãnh từ cuộn tổ hợp thứ nhất 21, tức là, trong rãnh thứ hai và rãnh thứ hai mươi. Theo ví dụ này, các cuộn dây stato khác với các cuộn dây stato kết cấu cuộn pha U, tức là, cuộn dây stato pha V 30 và cuộn dây stato pha W 40 không được đặt trong rãnh thứ nhất và rãnh thứ mười một và trong rãnh thứ hai và rãnh thứ hai mươi. Cuộn tổ hợp thứ nhất 21 và cuộn tổ hợp thứ hai 22 do đó, đóng vai trò làm cuộn dây quấn chồng một lớp.

Bước cuộn K của mỗi cuộn thu được bởi biểu thức (1) sau đây. Theo ví dụ này, bước cuộn K của cuộn tổ hợp thứ nhất 21 và cuộn tổ hợp thứ hai 22 là $K=83,3\%$. Trong biểu thức này, S thể hiện bước rãnh, P chỉ tổng số cực và Z chỉ tổng số rãnh. Theo phương án này, bước rãnh S chỉ chênh lệch giữa rãnh thứ mười một và rãnh thứ nhất hoặc chênh lệch giữa rãnh thứ hai mươi và ví dụ rãnh thứ hai, trong trường hợp này, bước rãnh $S=10$. Ngoài ra, theo phương án này, stato 10 được tạo ra có 4 cực và 48 rãnh và do đó, tổng số cực $P=4$ và tổng số rãnh $Z=48$.

$$K=S \times P / Z \times 100 \dots (1)$$

Cuộn tổ hợp thứ nhất 21 và cuộn tổ hợp thứ hai 22 kết cấu cuộn dây quấn chồng có kết cấu giống nhau và do đó, cuộn tổ hợp thứ nhất 21 và cuộn tổ hợp thứ hai 22 trên cơ sở cuộn tổ hợp thứ nhất 21 sẽ được mô tả. Cuộn tổ hợp thứ nhất 21 được chia thành hai hoặc nhiều cuộn dây đơn vị có cùng pha. Theo phương án này, cuộn tổ hợp thứ nhất 21 được chia thành hai cuộn đơn vị pha U, cụ thể là cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 và cuộn đơn vị hàng thứ hai 212. Cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 được bố trí ở rãnh 12 được đặt ở phía ngoài theo phương hướng kính, tức là, phía chu vi ngoài bên trong rãnh 12 của lõi stato 11. Cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 được bố trí ở rãnh 12 được đặt ở phía trong hướng kính, tức là, phía chu vi trong bên trong rãnh 12 của lõi stato 11.

Cả cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 lẫn cuộn đơn vị hàng thứ hai 212, ví dụ, có cùng số vòng cuộn là 26. Kết cấu của cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 và cuộn

đơn vị hàng thứ hai 212 khác nhau một chút. Cụ thể hơn, chu vi của cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 được bố trí ở phía chu vi trong nhỏ hơn chu vi của cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 được bố trí ở phía chu vi ngoài như được minh họa trên Fig.3 và Fig.4. Sở dĩ như vậy là do khoảng trống L2 giữa các rãnh trong đó cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 được đặt là nhỏ hơn khoảng trống L1 giữa các rãnh trong đó cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 được đặt do cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 được đặt hướng vào trong hướng kính của lõi stato 11 so với cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 như được minh họa trên Fig.3.

Cuộn tổ hợp thứ nhất 21 được tạo kết cấu bởi các cuộn dây có hai hoặc nhiều đường kính dây khác nhau. Tổng số dây dẫn của cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 khác với tổng số dây dẫn của cuộn đơn vị hàng thứ hai 212. Như được minh họa trên Fig.4 và Fig.5(a), cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 được tạo kết cấu bởi 2 cuộn dây, mỗi cuộn có đường kính là 1,1mm. Điều này có nghĩa là tổng số dây dẫn của cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 là 2. Như được minh họa trên Fig.4 và Fig.5(b), cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 được tạo kết cấu bởi 1 cuộn dây có đường kính là 1,0mm. Điều đó có nghĩa là tổng số dây dẫn của cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 là 1.

Tiếp theo, sáng chế được mô tả dựa vào phương pháp sản xuất stato 10 được tạo ra có các cuộn dây stato 20, 30 và 40. Khi chèn mỗi cuộn 211, 221, 212 và 222 vào mỗi một trong số lượng các rãnh 12 của lõi stato 11, khuôn chèn cuộn 50, khuôn căn chỉnh 60 và khuôn chặn cuộn 70 được minh họa trên Fig.6 được sử dụng.

Trước tiên, các kết cấu của khuôn chèn cuộn 50, khuôn căn chỉnh 60 và khuôn chặn cuộn 70 sẽ được mô tả. Khuôn chèn cuộn 50 được bố trí nhiều đầu dẫn dạng nêm 51, nhiều lưỡi 52, chi tiết giữ lưỡi 53 và cần trục đỡ 54. Tổng số đầu dẫn dạng nêm 51 được bố trí để chèn cuộn vào khuôn 50 là tương đương với tổng số rãnh 12 được bố trí ở lõi stato 11. Đầu dẫn hướng dạng nêm 51 được tạo hình dạng thanh dọc theo hướng trục của lõi stato 11. Các đầu dẫn dạng nêm 51 được bố trí để cùng xác định dạng hình trụ. Đầu đế của mỗi đầu dẫn hướng dạng nêm 51 được bắt chặt vào chi tiết giữ dạng nêm không được minh họa. Khoảng trống dạng nêm 511 và khoảng trống cuộn 512 được tạo ra giữa mỗi đầu dẫn

trong số các đầu dẫn dạng nêm 51. Các nêm không được minh họa được luôn vào các khoảng trống dạng nêm 511. Mỗi cuộn 211, 221, 212 và 222 đi qua các khoảng trống cuộn 512.

Lưỡi 52, chi tiết giữ lưỡi 53 và cần trục đỡ 54 được bố trí ở phía bên trong của dạng hình trụ được tạo ra là các đầu dẫn dạng nêm 51. Tổng số các lưỡi 52 được bố trí để chèn cuộn vào khuôn 50 là tương đương với tổng số rãnh 12 được bố trí ở lõi stato 11. Lưỡi 52 được tạo hình dạng bán trụ dọc theo hướng trục của lõi stato 11. Các lưỡi 52 được bố trí để cùng xác định dạng hình trụ. Phía bề mặt phẳng của lưỡi dạng hình bán trụ 52 đối mặt với bên ngoài dạng hình trụ. Như được minh họa trên Fig.8, phần dẫn hướng 521 được tạo hình dạng rãnh hình chữ nhật được tạo ra trên phần của phần phẳng đặt ở trên phía chu vi ngoài của lưỡi 52. Các phần dẫn hướng 521 được tạo kết cấu để được khớp khít với các đầu răng 15 của các rãnh 12.

Chi tiết giữ lưỡi 53 nói chung được tạo hình dạng đĩa tròn như được minh họa trên Fig.6. Các lưỡi 52 được bố trí sao cho cách đều từ lưỡi khác dọc theo chu vi của chi tiết giữ lưỡi 53. Đầu đế của mỗi lưỡi 52 được bắt chặt vào chi tiết giữ lưỡi 53. Các lưỡi 52 do đó cùng xác định dạng hình trụ. Khoảng trống 522 được tạo ra giữa mỗi lưỡi trong số các lưỡi 52. Các cuộn 211, 221, 212 và 222 đi qua các khoảng trống 522.

Cần trục đỡ 54 được bố trí ở phía bên trong của dạng hình trụ được tạo ra bởi các chi tiết giữ lưỡi 53. Cần trục đỡ 54 được tạo ra thành dạng hình nón cụt tròn mà trở nên hẹp theo hướng dịch chuyển ra khỏi chi tiết giữ lưỡi 53. Mặc dù không được minh họa chi tiết, các rãnh lắp với các lưỡi 52 được bố trí ở phần chu vi ngoài của cần trục đỡ 54. Cần trục đỡ 54 trượt dọc theo phía bên trong của dạng hình trụ được tạo ra là các chi tiết giữ lưỡi 53. Tức là, các lưỡi 52 và các chi tiết giữ lưỡi 53 được tạo kết cấu di chuyển được tương ứng với cần trục đỡ 54.

Như được minh họa trên Fig.10, trục thứ nhất 55 được bắt chặt vào chi tiết giữ lưỡi 53. Trục thứ hai 56 được bắt chặt vào cần trục đỡ 54. Trục thứ nhất 55 là rỗng. Trục thứ hai 56 đi qua phía bên trong của trục thứ nhất 55. Trục thứ nhất 55 và trục thứ hai 56 có thể di chuyển tương ứng theo hướng trục. Mỗi trục thứ

nhất 55 và trục thứ hai 56 được nối với nguồn dẫn động như xy lanh không được minh họa. Do đó, các lưỡi 52, các chi tiết giữ lưỡi 53 và cần trục đỡ 54 được tạo kết cấu thành dạng bậc. Tức là, sự dịch chuyển của trục thứ nhất 55 gây ra sự dịch chuyển của các lưỡi 52, chi tiết giữ lưỡi 53 và cần trục đỡ 54. Sự dịch chuyển của trục thứ hai 56 gây ra sự dịch chuyển của cần trục đỡ 54.

Như được minh họa trên Fig.6 và Fig.7, khuôn căn chỉnh 60 được tạo ra có đầu dẫn hướng dạng lưỡi 61, đầu dẫn hướng dạng răng 62 và thanh kẹp 63. Khuôn căn chỉnh 60 được tạo kết cấu để ngăn chặn sự biến dạng của các lưỡi 52, v.v., của khuôn chèn cuộn 50 khi chúng nhận lực trong khi chèn các cuộn. Đầu dẫn hướng dạng lưỡi 61 nói chung được tạo hình dạng đĩa tròn. Như được minh họa trên Fig.7, các rãnh dạng lưỡi 611 được tạo ra trên phần chu vi ngoài của đầu dẫn hướng dạng lưỡi 61. Số lượng các rãnh dạng lưỡi 611 là tương đương với số lượng lưỡi 52. Các lưỡi 52 được khớp khít với các rãnh dạng lưỡi 611 của đầu dẫn hướng dạng lưỡi 61. Do đó, mặt đầu đế của mỗi lưỡi 52 được bắt chặt vào chi tiết giữ lưỡi 53 trong lúc phía đầu xa được giữ bởi đầu dẫn hướng dạng lưỡi 61 để duy trì tổng thể dạng hình trụ.

Đầu dẫn hướng dạng răng 62 nói chung được tạo hình dạng đĩa tròn và được bố trí ở một phía của đầu dẫn hướng dạng lưỡi 61 được đặt ở phía đối diện của khuôn chèn cuộn 50. Một số vấu dẫn hướng 621 được bố trí ở phần chu vi ngoài của đầu dẫn hướng dạng răng 62. Các vấu dẫn hướng 621 được luồn vào các khoảng trống giữa răng 15 để ngăn không cho khuôn căn chỉnh 60 quay tương ứng với lõi stato 11. Thanh kẹp 63 được tạo hình dạng thanh hình trụ và được bắt chặt vào đầu dẫn hướng dạng lưỡi 61 và đầu dẫn hướng dạng răng 62. Người sử dụng cần giữ khuôn căn chỉnh 60 bởi thanh kẹp 63 để lắp vào khuôn chèn cuộn 50 và tháo khuôn căn chỉnh 60 ra khỏi khuôn chèn cuộn 50.

Dưỡng chặn cuộn 70 được tạo kết cấu để ép cuộn vào rãnh 12 của lõi stato 11 sao cho cuộn dây được chèn vào rãnh 12 không trật ra khỏi rãnh 12. Như được minh họa trên Fig.6, khuôn chặn cuộn 70 được tạo ra có một số đĩa 71 đóng vai trò làm phần chính và một số phần nối 72 nối thông các đĩa 71. Các đĩa 71 được tạo dạng hình đĩa tròn ví dụ được làm bằng nhựa tổng hợp. Như được minh họa trên Fig.9, một số phần chặn 711 kết hợp với mỗi một trong số lượng

các rãnh 12 được bố trí ở phần chu vi ngoài của đĩa 71. Các phần chặn 711 nhô ra ngoài từ phần chu vi ngoài của đĩa 71. Phần chặn 711 được chèn vào rãnh 12 từ phía hở của rãnh 12 để đóng kín miệng. Lỗ 712 được tạo ra ở phần tâm của đĩa 71 để cho phép thanh kẹp 63 đi qua. Một số phần nối 72 được tạo dạng ví dụ hình trụ và được tạo kết cấu để nối liền mỗi một trong số các đĩa 71.

Mỗi cuộn đơn vị được luồn vào rãnh 12 là như sau khi có số hàng X của các cuộn đơn vị, tức là, khi cuộn dây kết hợp được chia thành số tập nhỏ X. X là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Trước tiên, cuộn đơn vị của hàng thứ X-1 được chèn vào rãnh 12 sử dụng khuôn chèn cuộn 50. Sau đó, khuôn chặn cuộn 70 được lắp vào phía bên trong của lõi stato 11. Khi chèn cuộn đơn vị của hàng thứ mười vào rãnh 12, khuôn chi tiết chặn cuộn 70 được đẩy ra khỏi lõi stato 10 bởi khuôn căn chỉnh 60 dưới dạng khuôn chèn cuộn 50 được chèn vào phía bên trong của lõi stato 11. Sau đó, cuộn đơn vị của hàng thứ mười được chèn vào rãnh 12 bởi khuôn chèn cuộn 50.

Theo phương án này, X thể hiện số hàng là 2. Do đó, các cuộn đơn vị của hàng thứ nhất đối với mỗi cực dùng cho mỗi pha được luồn vào các rãnh 12 của lõi stato 11, sau đó chèn các cuộn đơn vị của hàng thứ hai đối với mỗi cực dùng cho mỗi pha vào các rãnh 12. Các cuộn của mỗi của cực dùng cho mỗi pha sau đây sẽ được mô tả dựa vào cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 và cuộn đơn vị hàng thứ hai 212.

Trước tiên, phần mô tả là đến cách cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 được chèn dựa trên Fig.10. Người sử dụng cần phải đặt các cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 đối với mỗi cực của mỗi pha để chèn cuộn vào khuôn 50. Đồng thời, khuôn căn chỉnh 60 không được lắp để chèn cuộn vào khuôn 50. Các cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 được luồn vào các khoảng trống 511 giữa các lưỡi 52 để bao quanh số S lưỡi 52 mà tính toán đối với bước rãnh S. Sau đó, khuôn căn chỉnh 60 được lắp ráp để chèn cuộn vào khuôn 50 như được minh họa trên Fig.10(1).

Sau đó, như được minh họa trên Fig.10(2), trục thứ nhất 55 được dịch chuyển về phía trước khiến cho khuôn căn chỉnh 60 cần được dịch chuyển qua phía bên trong của lõi stato 11. Kết quả là, các vấu dẫn hướng 621 của khuôn căn chỉnh 60 được chèn giữa răng 15 của lõi stato 11, nhờ đó ngăn ngừa sự quay

tương ứng của khuôn căn chỉnh 60 và khuôn chèn cuộn 50 tương ứng với lõi stato 11. Trục thứ nhất 55 được dịch chuyển tiếp về phía trước với các lưỡi 52 có lắp răng 15 để đẩy các lưỡi 52 vào lõi stato 11.

Sau đó, như được minh họa trên Fig.10(3), trục thứ nhất 55 được dịch chuyển tiếp về phía trước để dịch chuyển các lưỡi 52 tiếp về phía trước cho tới khi các đầu của các lưỡi 52 được lộ ra khỏi đầu xa của lõi stato 11. Do đó, khuôn căn chỉnh 60 đi qua phía bên trong của lõi stato 11 để được lộ ra bên ngoài lõi stato 11. Sau đó, như được minh họa trên Fig.10(4), trục thứ hai 56 được dịch chuyển về phía trước để dịch chuyển cần trục đỡ 54 về phía trước. Như cũng được minh họa trên Fig.8, cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 được đẩy vào rãnh 12 bởi cần trục đỡ 54. Khi cần trục đỡ 54 được tịnh tiến tới đầu trước, khuôn căn chỉnh 60 được tháo ra khỏi khuôn chèn cuộn 50 như được minh họa trên Fig.10(5). Sau đó, cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 vượt quá các đầu của các lưỡi 52 và được tháo ra khỏi khuôn chèn cuộn 50. Cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 được chèn vào rãnh 12 theo cách mô tả ở trên. Khuôn chặn cuộn 70 sau đó được luồn vào phía bên trong của lõi stato 11 như được minh họa trên Fig.10(6).

Tiếp theo, phần mô tả là đến cách mà cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 được chèn dựa trên Fig.11. Đối với mỗi cực của mỗi pha, người sử dụng cần phải đặt các cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 để chèn cuộn vào khuôn 50 khi là trường hợp ở cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211. Đồng thời, khuôn căn chỉnh 60 không được lắp để chèn cuộn vào khuôn 50. Sau đó, như được minh họa trên Fig.11(1), khuôn căn chỉnh 60 được lắp ráp để chèn cuộn vào khuôn 50.

Sau đó, như được minh họa trên Fig.11(2), trục thứ nhất 55 được dịch chuyển về phía trước khiến cho khuôn căn chỉnh 60 cần được dịch chuyển qua phía bên trong của lõi stato 11. Kết quả là, các vấu dẫn hướng 621 của khuôn căn chỉnh 60 được chèn giữa răng 15 của lõi stato 11, nhờ đó ngăn ngừa sự quay tương ứng của khuôn căn chỉnh 60 và khuôn chèn cuộn 50 tương ứng với lõi stato 11 khi là trường hợp ở cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211. Thanh kẹp 63 của khuôn căn chỉnh 60 đi tiếp qua lỗ 712 của khuôn chặn cuộn 70 đồng thời khiến cho khuôn chặn cuộn 70 bị đẩy bởi khuôn căn chỉnh 60. Sau đó, trục thứ nhất 55 được dịch chuyển tiếp về phía trước để đẩy lưỡi 52 vào lõi stato 11.

Sau đây, như được minh họa trên Fig.11(3), trục thứ nhất 55 được dịch chuyển tiếp về phía trước để dịch chuyển các lõi 52 tiếp về phía trước cho tới khi các đầu của các lõi 52 được lộ ra khỏi đầu xa của lõi stato 11. Kết quả là, khuôn chặn cuộn 70 được đẩy ra qua phía bên trong của lõi stato 11 để nhờ đó tháo khuôn chặn cuộn 70 khỏi lõi stato 11. Sau đó, như được minh họa trên Fig.11 (4), trục thứ hai 56 được dịch chuyển về phía trước để dịch chuyển cần trục đỡ 54 về phía trước khi là trường hợp ở cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211. Kết quả là, cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 được đẩy vào rãnh 12 bởi cần trục đỡ 54.

Khi cần trục đỡ 54 được tịnh tiến tới đầu trước, khuôn căn chỉnh 60 được tháo ra khỏi khuôn chèn cuộn 50 như được minh họa trên Fig.11(5). Sau đó, cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 vượt qua các đỉnh của các lõi 52 và được tháo ra khỏi khuôn chèn cuộn 50. Cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 được chèn vào rãnh 12 theo cách mô tả ở trên. Việc chèn cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 và cuộn đơn vị hàng thứ hai 212, đối với mỗi cực của mỗi pha, vào các rãnh 12 do đó được hoàn thành như được minh họa trên Fig.11(6). Sau đây, các giấy cách điện liên pha 13 và 14 được bố trí để trải lên các đầu cuộn.

Như được minh họa trên Fig.12, stato 10 được tạo ra có giấy cách điện liên pha thứ nhất 13 và một số giấy cách điện liên pha thứ hai 14. Fig.12 minh họa stato 10 được tạo ra có 4 cực và 24 rãnh để dễ dàng giải thích. Kết cấu của giấy cách điện liên pha 13 và một số giấy cách điện liên pha 14 khác với kết cấu của chúng được sử dụng trong stato 10 được tạo ra có 4 cực và 48 rãnh.

Như được minh họa trên Fig.13 (a), giấy cách điện liên pha thứ nhất 13 được tạo kết cấu ví dụ bằng cách cắt giấy aramit có các tính chất cách điện thành các miếng được tạo hình dạng đai và các đầu nối liên động của các miếng dạng đai thành vòng. Giấy cách điện liên pha thứ nhất 13 được bố trí giữa các cuộn đơn vị đặt ở cả hai đầu hướng trục của lõi stato 11 sao cho liền kề với đầu kia theo phương hướng kính của cuộn stato 11. Lấy ví dụ về cuộn tổ hợp thứ nhất 21, giấy cách điện liên pha thứ nhất 13 được đặt ở giữa các phần đầu cuộn của cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 và cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 mà bong ra khỏi các rãnh 12. Cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 và cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 do đó được cách điện. Như được minh họa trên Fig.13(b), giấy cách điện liên pha thứ

hai 14 được tạo kết cấu bởi giấy amit hình chữ nhật có tính chất cách điện. Như được minh họa trên Fig.12, giấy cách điện liên pha thứ hai 14 được bố trí giữa các phần đầu cuộn của các cuộn của mỗi pha. Giấy aramit không được bố trí bên trong các rãnh 12.

Các cuộn dây stato 20, 30 và 40 đối với mỗi pha trong số các pha là các cuộn dây quấn chồng. Do đó, có thể giảm lượng các cuộn dây được sử dụng so với kết cấu, trong đó cuộn dây quấn đồng tâm được sử dụng. Lấy ví dụ về cực trong pha U, mỗi cực được tạo kết cấu bởi cuộn tổ hợp thứ nhất 21 và cuộn tổ hợp thứ hai 22. Cuộn tổ hợp thứ nhất 21 hoặc cuộn tổ hợp thứ hai 22 được chia thành hai hoặc nhiều cuộn dây đơn vị có cùng pha, cụ thể là cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211/221 và cuộn đơn vị hàng thứ hai 212/222.

Cuộn tổ hợp thứ nhất 21 được tạo kết cấu bằng cách bố trí cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 và cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 cuộn này trên cuộn kia theo phương hướng kính của lõi stato 11 trong cùng rãnh 12, theo ví dụ này, trong rãnh thứ nhất và trong rãnh thứ hai mươi. Tương tự, cuộn tổ hợp thứ hai 22 được tạo kết cấu bằng cách bố trí cuộn đơn vị hàng thứ nhất 221 và cuộn đơn vị hàng thứ hai 222 cuộn này trên cuộn kia theo phương hướng kính của lõi stato 11 trong cùng rãnh 12, theo ví dụ này, trong rãnh thứ hai và ở rãnh thứ mười ba.

Bằng cách sử dụng cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211/221 và cuộn đơn vị hàng thứ hai 212/222, có thể giảm lượng các cuộn dây được sử dụng so với kết cấu trong đó các cuộn dây không được chia thành cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211/221 và cuộn đơn vị hàng thứ hai 212/222. Kết quả là, mỗi cuộn trong số cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211/221 và cuộn đơn vị hàng thứ hai 212/222 có nhiều tính đàn hồi do cách bố trí khi đặt nó vào lõi stato 11 so với kết cấu trong đó các cuộn dây không được chia thành cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211/221 và cuộn đơn vị hàng thứ hai 212/222. Do đó, có thể tạo thuận lợi cho việc xử lý mỗi cuộn 211, 221, 212 và 222 và nhờ đó tạo thuận lợi cho việc chèn các cuộn 211, 221, 212 và 222 vào các rãnh 12 của lõi stato 11. Kết quả là, có thể tạo thuận lợi cho việc cơ khí hóa việc chèn các cuộn 211, 221, 212 và 222.

Số lượng cũng như độ dày của các cuộn dây được sử dụng trong cuộn đơn vị hàng thứ hai 212/222 ít hơn so với số lượng và độ dày của các cuộn dây được

sử dụng trong cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211/221. Điều này sẽ khiến cho việc xử lý cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211/221 kém đàn hồi so với việc xử lý cuộn đơn vị hàng thứ hai 212/222. Tuy nhiên, do cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211/221 được chèn vào rãnh rộng 12, trong đó các cuộn vẫn được chèn, việc chèn cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211/221 tương đối dễ dàng do sự chiếm chỗ của rãnh 12 ở bên trong. Việc xử lý cuộn đơn vị hàng thứ hai 212/222, mặt khác, đàn hồi hơn so với cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211/221 và do đó, việc chèn cuộn đơn vị hàng thứ hai 212/222 là tương đối dễ dàng cho dù có nhiều khoảng trống ở trong rãnh 12 sau khi cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211/221 được chèn. Do đó, có thể tạo thuận lợi cho việc chèn các cuộn 211, 221, 212 và 222 vào các rãnh 12 của lõi stato 11. Kết quả là, có thể tạo thuận lợi để cơ khí hóa việc chèn các cuộn 211, 221, 212 và 222.

Các cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 và 221, mỗi cuộn dây được tạo kết cấu bằng cách ghép nối các cuộn dây có ϕ 1,1mm được quay Y lần. Theo ví dụ này, Y là số nguyên. Các cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 và 222, mỗi cuộn dây được tạo kết cấu bởi cuộn dây đơn có ϕ 1,0mm được quay Y lần. Do đó, các cuộn dây kết hợp 21 và 22, mỗi cuộn dây được tạo kết cấu bằng cách ghép nối các cuộn dây có ϕ 1,1mm và cuộn dây đơn có ϕ 1,0mm. Theo phương án này, $Y=26$. Trong trường hợp này, tổng số dây dẫn của các cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 và 221 là $2 \text{ hàng} \times 2 = 4 \text{ hàng}$ và tổng số dây dẫn của các cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 và 222 là $1 \text{ hàng} \times 2 = 2 \text{ hàng}$. Do đó, tổng số dây dẫn của mỗi cuộn dây kết hợp 21 và 22 là $2 \text{ hàng} \times 2 + 1 \text{ hàng} \times 2 = 6 \text{ hàng}$.

Ví dụ so sánh được tạo ra, trong đó mỗi cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 và 221 được tạo kết cấu bằng cách ghép nối các cuộn dây có ϕ 1,1mm được quấn $Y/2$ lần và mỗi cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 và 222 được tạo kết cấu bởi cuộn dây đơn có ϕ 1,0mm được quấn $Y/2$ lần. Do đó, mỗi cuộn dây kết hợp 21 và 22 được tạo kết cấu bằng cách ghép đôi các cuộn dây có ϕ 1,1mm và mỗi cuộn dây đơn có ϕ 1,0mm được quấn Y lần. Trong trường hợp này, tổng số dây dẫn bằng $(2+1) \text{ hàng} \times 4 = 12 \text{ hàng}$. Do đó, theo phương án này có thể giảm tổng tổng số dây dẫn so với ví dụ so sánh, theo ví dụ này, bằng một nửa ví dụ so sánh. Các dây dẫn, đóng vai trò làm các đầu nối mỗi cuộn, thường được cắt theo độ dài

định trước. Các phần cắt được tạo ra và do đó là phế liệu. Do có thể giảm tổng số dây dẫn của cuộn tổ hợp thứ nhất 21 và cuộn tổ hợp thứ hai 22 theo phương án này, có thể giảm lượng các phần được cắt và phế liệu. Kết quả là, có thể giảm lượng các cuộn dây được sử dụng để sản xuất các cuộn 21 và 22.

Theo cách khác, mỗi cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 và 221 được tạo kết cấu bởi cuộn dây đơn có ϕ 1,1mm và cuộn dây đơn có ϕ 1,0mm là tổng cộng 2 cuộn dây và mỗi cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 và 222 được tạo kết cấu bởi cuộn dây đơn có ϕ 1,1mm. Điều này cũng cho phép xử lý các cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 và 222 một cách linh hoạt hơn so với các cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 và 221 và giảm tiếp tổng số dây dẫn cuối cùng là giảm lượng các cuộn dây phế liệu trong suốt quá trình sản xuất.

Giấy cách nhiệt không được bố trí bên trong rãnh 12. Do đó, khoảng trống bên trong rãnh 12 không được điều áp bởi giấy cách nhiệt. Kết quả là, khoảng trống lớn là có bên trong các rãnh 12 để luồn các cuộn 211, 212, 221 và 222. Do giấy cách nhiệt không được bố trí bên trong rãnh 12, các cuộn 211, 212, 221 và 222 sẽ không chịu bất kỳ sức cản nào khi được chèn vào các rãnh 12. Do đó, có thể tạo thuận lợi cho việc chèn các cuộn 211, 221, 212 và 222 vào các rãnh 12. Kết quả là, có thể tạo thuận lợi cho cơ khí hóa việc chèn các cuộn 211, 221, 212 và 222.

Phương pháp sản xuất theo phương án này sử dụng khuôn chặn cuộn 70. Khuôn chặn cuộn 70 được lắp khít vào lõi stato 11 để đóng kín miệng của rãnh 12 và nhờ đó ngăn không cho cuộn khi được đặt bên trong rãnh 12 tách ra khỏi miệng của rãnh 12. Cụ thể hơn, các cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 và 221 được luồn vào các rãnh 12, sau đó khuôn chặn cuộn 70 được lắp khít vào lõi stato 11. Sau đó, chi tiết chặn cuộn 70 được đẩy cách ra khỏi lõi stato 11 và các cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 và 222 được luồn vào các rãnh 12. Do đó có thể tạo thuận lợi cho việc chèn các cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 và 222 vào các rãnh 12.

Phương án thứ hai

Tiếp theo, kết cấu của cuộn dây stato theo phương án thứ hai của sáng chế được mô tả dựa trên Fig.14.

Theo phương án thứ hai, cuộn tổ hợp thứ nhất 21 bao gồm cuộn đơn vị

hàng thứ nhất 211, cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 và cuộn đơn vị hàng thứ ba 213. Tương tự, cuộn tổ hợp thứ hai 22 bao gồm cuộn đơn vị hàng thứ nhất 221, cuộn đơn vị hàng thứ hai 222 và cuộn đơn vị hàng thứ ba 223. Kết quả là, có thể gia tăng tính linh hoạt trong cách bố trí của mỗi cuộn đơn vị 211, 212, 213, 221, 222 và 223 trong khi cũng cho phép chúng được xử lý dễ dàng hơn. Kết quả là, có thể tạo thuận lợi cho cơ khí hóa việc chèn các cuộn 211, 212, 213, 221, 222 và 223 vào các rãnh 12.

Phương án thứ ba

Tiếp theo, kết cấu của cuộn dây stato theo phương án thứ ba của sáng chế được mô tả dựa trên Fig.15.

Theo phương án này, stato 10 được tạo kết cấu bởi 2 cực và 36 rãnh. Kết cấu của các cuộn dây stato 20, 30 và 40 của mỗi pha là giống nhau cũng theo ví dụ này. Mỗi cực trong số các cực của cuộn dây stato pha U 20 ví dụ được tạo kết cấu bởi cuộn tổ hợp thứ nhất 21, cuộn tổ hợp thứ hai 22 và cuộn tổ hợp thứ ba 23. Cuộn tổ hợp thứ nhất 21 được đặt trong rãnh thứ nhất và rãnh thứ mười. Cuộn tổ hợp thứ hai 22 được đặt ở vị trí được xê dịch 1 rãnh từ cuộn tổ hợp thứ nhất 21, tức là, trong rãnh thứ hai và rãnh thứ mười một. Cuộn tổ hợp thứ ba 23 được đặt ở vị trí được xê dịch 1 rãnh từ cuộn tổ hợp thứ hai 22, tức là, trong rãnh thứ ba và rãnh thứ hai mươi. Theo ví dụ này, bước cuộn K của mỗi cuộn dây kết hợp 21, 22 và 23 là $K=50\%$; bước rãnh $S=9$; tổng số cực $P=2$; và tổng số rãnh $Z=36$.

Kết cấu của cuộn tổ hợp thứ ba 23 là tương tự với các kết cấu của cuộn tổ hợp thứ nhất 21 và cuộn tổ hợp thứ hai 22. Tức là, cuộn tổ hợp thứ ba 23 bao gồm cuộn đơn vị hàng thứ nhất 231 và cuộn đơn vị hàng thứ hai 232. Kết cấu của cuộn đơn vị hàng thứ nhất 231 của cuộn tổ hợp thứ ba 23 là tương tự với kết cấu của cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 của cuộn tổ hợp thứ nhất 21 và kết cấu của cuộn đơn vị hàng thứ nhất 221 của cuộn tổ hợp thứ hai 22. Kết cấu của cuộn đơn vị hàng thứ hai 232 của cuộn tổ hợp thứ ba 23 là tương tự với kết cấu của cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 của cuộn tổ hợp thứ nhất 21 và kết cấu của cuộn đơn vị hàng thứ hai 222 của cuộn tổ hợp thứ hai 22.

Đối với stato của máy điện quay, ví dụ là stato 10, có 2 cực và 36 các rãnh

có thể đạt được các hiệu quả tương tự với các hiệu quả của các phương án trên đây.

Phương án thứ tư

Tiếp theo, kết cấu của cuộn dây stato theo phương án thứ tư của sáng chế được mô tả dựa trên Fig.16.

Theo phương án này, stato 10 được tạo kết cấu bởi 2 cực và 36 rãnh. Kết cấu của các cuộn dây stato 20, 30 và 40 của mỗi pha là giống nhau cũng theo ví dụ này. Mỗi cực trong số các cực của cuộn dây stato pha U 20 ví dụ bao gồm cuộn tổ hợp thứ nhất 21, cuộn tổ hợp thứ hai 22 và cuộn tổ hợp thứ ba 23. Cuộn tổ hợp thứ nhất 21 được đặt trong rãnh thứ nhất và rãnh thứ mười sáu. Cuộn tổ hợp thứ hai 22 được đặt ở vị trí được xê dịch 1 rãnh từ cuộn tổ hợp thứ nhất 21, tức là, trong rãnh thứ hai và rãnh thứ mười bảy. Cuộn tổ hợp thứ ba 23 được đặt ở vị trí được xê dịch 1 rãnh từ cuộn tổ hợp thứ hai 22, tức là, trong rãnh thứ ba và rãnh thứ mười tám. Theo ví dụ này, bước cuộn K của mỗi cuộn dây kết hợp 21, 22 và 23 là $K=83,3\%$; bước rãnh $S=15$; tổng số cực $P=2$; và tổng số rãnh $Z=36$.

Đối với stato của máy điện quay, ví dụ là stato 10, có 2 cực và 36 các rãnh có thể đạt được các hiệu quả tương tự với các hiệu quả của các phương án trên đây.

Phương án thứ năm

Tiếp theo, kết cấu của cuộn dây stato theo phương án thứ năm của sáng chế được mô tả dựa trên Fig.17.

Theo phương án này, stato 10 được tạo kết cấu bởi 2 cực và 24 rãnh. Kết cấu của các cuộn dây stato 20, 30 và 40 của mỗi pha là giống nhau cũng theo ví dụ này. Mỗi cực trong số các cực của cuộn dây stato pha U 20 ví dụ bao gồm cuộn tổ hợp thứ nhất 21 và cuộn tổ hợp thứ hai 22. Cuộn tổ hợp thứ nhất 21 được đặt trong rãnh thứ nhất và rãnh thứ mười một. Cuộn tổ hợp thứ hai 22 được đặt ở vị trí được xê dịch 1 rãnh từ cuộn tổ hợp thứ nhất 21, tức là, trong rãnh thứ hai và rãnh thứ hai mươi. Theo ví dụ này, bước cuộn K của mỗi cuộn dây kết hợp 21 và 22 là $K=83,3\%$; bước rãnh $S=10$; tổng số cực $P=2$; và tổng số rãnh $Z=24$.

Do đó, đối với stato của máy điện quay, ví dụ là stato 10, có 2 cực và 24 các rãnh có thể đạt được các hiệu quả tương tự với các hiệu quả của các phương án trên đây.

Phương án thứ sáu

Tiếp theo, kết cấu của cuộn dây stato theo phương án thứ sáu của sáng chế được mô tả dựa trên Fig.18.

Theo phương án này, stato 10 được tạo kết cấu bởi 2 cực và 48 rãnh. Kết cấu của các cuộn dây stato 20, 30 và 40 của mỗi pha là giống nhau cũng theo ví dụ này. Mỗi cực trong số các cực của cuộn dây stato pha U 20 ví dụ bao gồm cuộn tổ hợp thứ nhất 21, cuộn tổ hợp thứ hai 22, cuộn tổ hợp thứ ba 23 và cuộn tổ hợp thứ tư 24. Cuộn tổ hợp thứ nhất 21 được đặt trong rãnh thứ nhất và rãnh thứ hai mươi một. Cuộn tổ hợp thứ hai 22 được đặt ở vị trí được xê dịch 1 rãnh từ cuộn tổ hợp thứ nhất 21, tức là, trong rãnh thứ hai và rãnh thứ hai mươi hai. Cuộn tổ hợp thứ ba 23 được đặt ở vị trí được xê dịch 1 rãnh từ cuộn tổ hợp thứ hai 22, tức là, trong rãnh thứ ba và rãnh thứ hai mươi ba. Cuộn tổ hợp thứ tư 24 được đặt ở vị trí được xê dịch 1 rãnh từ cuộn tổ hợp thứ ba 23, tức là, trong rãnh thứ tư và rãnh thứ hai mươi tư. Theo ví dụ này, bước cuộn K của mỗi cuộn dây kết hợp 21, 22, 23 và 24 là $K=83,3\%$; bước rãnh $S=20$; tổng số cực $P=2$; và tổng số rãnh $Z=48$.

Cuộn tổ hợp thứ tư 24 bao gồm cuộn đơn vị hàng thứ nhất 241 và cuộn đơn vị hàng thứ hai 242. Kết cấu của cuộn đơn vị hàng thứ nhất 241 của cuộn tổ hợp thứ tư 24 là tương tự với kết cấu của cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 của cuộn tổ hợp thứ nhất 21, cuộn đơn vị hàng thứ nhất 221 của cuộn tổ hợp thứ hai 22 và cuộn đơn vị hàng thứ nhất 231 của cuộn tổ hợp thứ ba 23. Kết cấu của cuộn đơn vị hàng thứ hai 242 của cuộn tổ hợp thứ tư 24 là tương tự với kết cấu của cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 của cuộn tổ hợp thứ nhất 21, cuộn đơn vị hàng thứ hai 222 của cuộn tổ hợp thứ hai 22 và cuộn đơn vị hàng thứ hai 232 của cuộn tổ hợp thứ ba 23.

Do đó, đối với stato của máy điện quay, ví dụ là stato 10, có 2 cực và 48 rãnh, có thể đạt được các hiệu quả tương tự với các hiệu quả của các phương án trên đây.

Phương án thứ bảy

Tiếp theo, kết cấu của cuộn dây stato theo phương án thứ bảy của sáng chế được mô tả dựa trên Fig.19.

Theo phương án này, stato 10 được tạo kết cấu bởi 6 cực và 36 rãnh. Kết cấu của các cuộn dây stato 20, 30 và 40 của mỗi pha theo ví dụ này là giống nhau. Mỗi cực trong số các cực của cuộn dây stato pha U 20 ví dụ bao gồm cuộn tổ hợp thứ nhất 21. Cuộn tổ hợp thứ nhất 21 được đặt trong rãnh thứ nhất và rãnh thứ tám. Theo ví dụ này, bước cuộn K của cuộn tổ hợp thứ nhất 21 là $K=116,7\%$; bước rãnh $S=7$; tổng số cực $P=6$; và tổng số rãnh $Z=36$.

Do đó, đối với stato của máy điện quay, ví dụ là stato 10, có 6 cực và 36 các rãnh có thể đạt được các hiệu quả tương tự với các hiệu quả của các phương án trên đây.

Phương án thứ tám

Tiếp theo, kết cấu của cuộn dây stato theo phương án thứ tám của sáng chế được mô tả dựa trên Fig.20.

Theo phương án này, stato 10 được tạo kết cấu bởi 6 cực và 54 rãnh. Kết cấu của các cuộn dây stato 20, 30 và 40 của mỗi pha là giống nhau cũng theo ví dụ này. Mỗi cực trong số các cực của cuộn dây stato pha U 20 ví dụ bao gồm cuộn tổ hợp thứ nhất 21, cuộn tổ hợp thứ hai 22 và cuộn tổ hợp thứ ba 23. Cuộn tổ hợp thứ nhất 21 được đặt trong rãnh thứ nhất và rãnh thứ mười. Cuộn tổ hợp thứ hai 22 được đặt ở vị trí được xê dịch 1 rãnh từ cuộn tổ hợp thứ nhất 21, tức là, trong rãnh thứ hai và rãnh thứ mười một. Cuộn tổ hợp thứ ba 23 được đặt ở vị trí được xê dịch 1 rãnh từ cuộn tổ hợp thứ hai 22, tức là, trong rãnh thứ ba và rãnh thứ hai mươi. Theo ví dụ này, bước cuộn K của mỗi cuộn dây kết hợp 21, 22 và 23 là $K=100\%$; bước rãnh $S=9$; tổng số cực $P=6$; và tổng số rãnh $Z=54$.

Do đó, đối với stato của máy điện quay, ví dụ là stato 10, có 6 cực và 54 rãnh, có thể đạt được các hiệu quả tương tự với các hiệu quả của các phương án trên đây.

Phương án thứ chín

Tiếp theo, kết cấu của cuộn dây stato theo phương án thứ chín của sáng chế được mô tả dựa trên Fig.21.

Theo phương án này, stato 10 được tạo kết cấu bởi 6 cực và 72 rãnh. Kết cấu của các cuộn dây stato 20, 30 và 40 của mỗi pha là giống nhau cũng theo ví dụ này. Mỗi cực trong số các cực của cuộn dây stato pha U 20 ví dụ bao gồm cuộn tổ hợp thứ nhất 21 và cuộn tổ hợp thứ hai 22. Cuộn tổ hợp thứ nhất 21 được đặt trong rãnh thứ nhất và rãnh thứ mười một. Cuộn tổ hợp thứ hai 22 được đặt ở vị trí được xê dịch 1 rãnh từ cuộn tổ hợp thứ nhất 21, tức là, trong rãnh thứ hai và rãnh thứ hai mươi. Theo ví dụ này, bước cuộn K của mỗi cuộn dây kết hợp 21 và 22 là $K=83,3\%$; bước rãnh $S=10$; tổng số cực $P=6$; và tổng số rãnh $Z=72$.

Do đó, đối với stato của máy điện quay, ví dụ là stato 10, có 6 cực và 72 các rãnh, có thể đạt được các hiệu quả tương tự với các hiệu quả của các phương án trên đây.

Phương án thứ mười

Tiếp theo, kết cấu của cuộn dây stato theo phương án thứ mười của sáng chế được mô tả dựa trên Fig.4 và Fig.22.

Phương án thứ mười khác với phương án thứ nhất về kết cấu của các cuộn dây kết hợp 21 và 22. Sáng chế được mô tả dựa vào cuộn tổ hợp thứ nhất 21 do kết cấu của các cuộn dây kết hợp 21 và 22 là giống nhau. Cuộn tổ hợp thứ nhất 21 được tạo kết cấu bởi các cuộn dây có hai hoặc nhiều đường kính dây khác nhau khi là trường hợp ở phương án thứ nhất. Theo ví dụ này, cuộn tổ hợp thứ nhất 21 được tạo kết cấu bằng cách ghép nối các cuộn dây có $\phi 1,1\text{mm}$ và cuộn dây đơn có $\phi 1,0\text{mm}$. Cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 được tạo kết cấu bởi tổng cộng 2 cuộn dây, cụ thể là cuộn dây đơn có $\phi 1,1\text{mm}$ và cuộn dây đơn có $\phi 1,0\text{mm}$ như được minh họa trên Fig.22. Mặt khác, cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 được tạo kết cấu bởi cuộn dây đơn có $\phi 1,1\text{mm}$.

Trong số cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 và cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 tạo ra cuộn tổ hợp thứ nhất 21, cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 được bố trí ở phía bên trong hướng kính của lõi stato 11 bao gồm cuộn dây có đường kính dây lớn hơn trong số các cuộn dây có hai hoặc nhiều đường kính dây khác nhau. Tức là, cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 bao gồm cuộn dây có $\phi 1,1\text{mm}$ mà là cuộn dây có ϕ lớn hơn trong số hai loại cuộn dây, cụ thể là $\phi 1,0\text{mm}$ và $\phi 1,1\text{mm}$.

Khi là trường hợp ở phương án thứ nhất mô tả ở trên, chu vi của cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 là nhỏ hơn chu vi của cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 được minh họa trên Fig.4. Tức là, trong số các cuộn đơn vị 211 và 212 tạo ra cuộn tổ hợp thứ nhất 21, chu vi của cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 được bố trí ở phía bên trong hướng kính của lõi stato 11 là nhỏ hơn chu vi của cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 được bố trí ở phía ngoài hướng kính của lõi stato 11.

Do chu vi của cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 là nhỏ hơn chu vi của cuộn đơn vị hàng thứ nhất 211 như được minh họa trên Fig.4, có thể giảm độ cao của các đầu cuộn của cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 được bố trí ở phía bên trong. Có thể giảm tiếp phần cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 bố trí bên ngoài rãnh 12, nói cách khác, giảm độ dài của phần cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 kéo dài từ một rãnh 12 tới rãnh 12 khác. Do đó, có thể giảm việc sử dụng lãng phí các cuộn dây một cách hiệu quả hơn.

Cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 bao gồm cuộn dây có đường kính dây lớn hơn trong số các cuộn dây có hai hoặc nhiều đường kính dây khác nhau, theo ví dụ này, là cuộn dây có ϕ 1,1mm. Kết quả là có thể giảm lượng các cuộn dây có biên dạng lớn hơn khi chu vi của cuộn đơn vị hàng thứ hai 212 được giảm đi. Do đó, có thể làm giảm việc sử dụng lãng phí các cuộn dây thậm chí hiệu quả hơn.

Theo các phương án mô tả ở trên, các cuộn dây dùng cho mỗi cực của mỗi pha được tạo ra là cuộn dây quấn chồng một lớp. Cuộn dây quấn chồng một lớp bao gồm các cuộn dây kết hợp được tạo kết cấu bởi hai hoặc nhiều cuộn dây đơn vị được phân chia có cùng pha mà được đặt chồng lên nhau theo phương hướng kính bên trong các rãnh của lõi stato.

Do đó, có thể làm giảm việc sử dụng lãng phí của các cuộn dây so với kết cấu trong đó các cuộn dây quấn đồng tâm được áp dụng. Còn có thể sắp xếp các cuộn đơn vị theo cách linh hoạt hơn và nhờ đó tạo thuận lợi cho việc xử lý các cuộn đơn vị. Điều này cho phép các cuộn đơn vị để được chèn vào các rãnh của lõi stato dễ dàng hơn. Kết quả là, có thể tạo thuận lợi cho cơ khí hóa việc chèn các cuộn dây.

Trong khi các phương án nhất định được mô tả, các phương án này được minh họa chỉ là ví dụ và không có mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế. Thật

ra, các phương án mới được mô tả trên đây có thể được được cải biến theo nhiều cách; hơn nữa, sự bỏ qua, thay thế và thay đổi theo các cách khác nhau của các phương án được mô tả ở đây có thể được thực hiện mà không trệch khỏi mục đích và phạm vi của sáng chế được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các dạng tương đương của chúng có mục đích bao hàm các dạng hoặc các cải biến này sẽ nằm trong mục đích và phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cuộn dây stato dùng cho máy điện quay bao gồm:

các cuộn dây dùng cho mỗi cực của mỗi pha được tạo kết cấu bởi cuộn dây quấn chồng một lớp, cuộn dây quấn chồng một lớp bao gồm các cuộn dây kết hợp mà mỗi cuộn này được tạo kết cấu bởi hai hoặc nhiều cuộn dây đơn vị được phân chia có cùng pha được bố trí cuộn này trên cuộn kia theo phương hướng kính bên trong các rãnh của lõi stato; trong đó các cuộn dây kết hợp mà mỗi cuộn này bao gồm cuộn đơn vị hàng thứ nhất và cuộn đơn vị hàng thứ hai được bố trí ở phía bên trong hướng kính của lõi stato tương ứng với cuộn đơn vị hàng thứ nhất; trong đó tổng số vòng cuốn của cuộn đơn vị hàng thứ nhất bằng tổng số vòng cuốn của cuộn đơn vị hàng thứ hai; và trong đó tổng số các dây dẫn của cuộn đơn vị hàng thứ nhất khác với tổng số các dây dẫn của cuộn đơn vị hàng thứ hai.

2. Cuộn dây stato dùng cho máy điện quay theo điểm 1, trong đó các cuộn dây kết hợp có cùng bước cuộn.

3. Cuộn dây stato dùng cho máy điện quay theo điểm 2, trong đó bước cuộn là một trong số 116,7%, 100%, 83,3% và 50%.

4. Cuộn dây stato dùng cho máy điện quay theo điểm 1, trong đó mỗi cuộn dây kết hợp bao gồm các cuộn dây có hai hoặc nhiều đường kính dây, trong đó trong số các cuộn đơn vị, cuộn đơn vị được bố trí ở phía bên trong hướng kính của lõi stato bao gồm dây có đường kính lớn hơn trong số hai hoặc nhiều đường kính dây và trong đó trong số các cuộn đơn vị, chu vi của cuộn đơn vị được bố trí ở phía bên trong hướng kính của lõi stato nhỏ hơn chu vi của cuộn đơn vị được bố trí ở phía ngoài hướng kính của lõi stato.

5. Stato dùng cho máy điện quay được bố trí với cuộn dây stato dùng cho máy điện quay theo điểm 1, stato được bố trí với tám cách điện giữa mỗi cuộn đơn vị mà được bố trí liền kề theo phương hướng kính của lõi stato.

6. Phương pháp sản xuất stato dùng cho máy điện quay được bố trí với cuộn dây stato dùng cho máy điện quay theo điểm 1, phương pháp này bao gồm các bước:

chèn cuộn đơn vị hàng thứ $X-1$ vào các rãnh, trong đó X là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2 và thể hiện số đếm của hàng của các cuộn đơn vị;

lắp khuôn chặn cuộn vào lõi stato để đóng kín miệng của các rãnh; và

đẩy khuôn chặn cuộn cách ra khỏi lõi stato và chèn cuộn đơn vị hàng thứ X vào các rãnh.

7. Khuôn được sử dụng trong phương pháp sản xuất stato dùng cho máy điện quay theo điểm 6 bao gồm:

phần chính được tạo kết cấu để được lắp vào lõi stato; và

phần chặn nhô ra khỏi phần chính và được tạo kết cấu để được chèn vào các rãnh để đóng kín các miệng của các rãnh và nhờ đó ngăn không cho các cuộn đơn vị tách ra khỏi các rãnh.

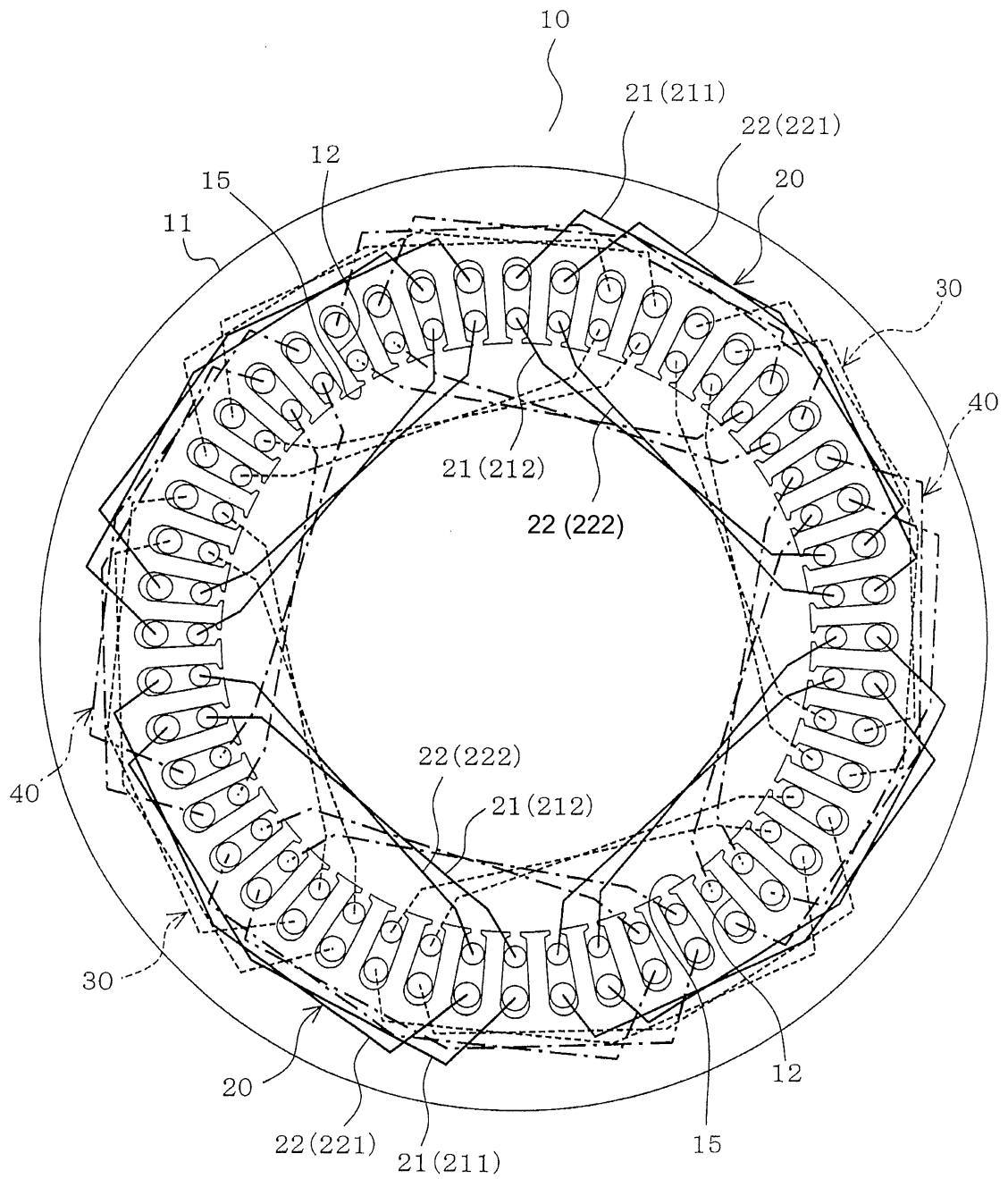


FIG. 1

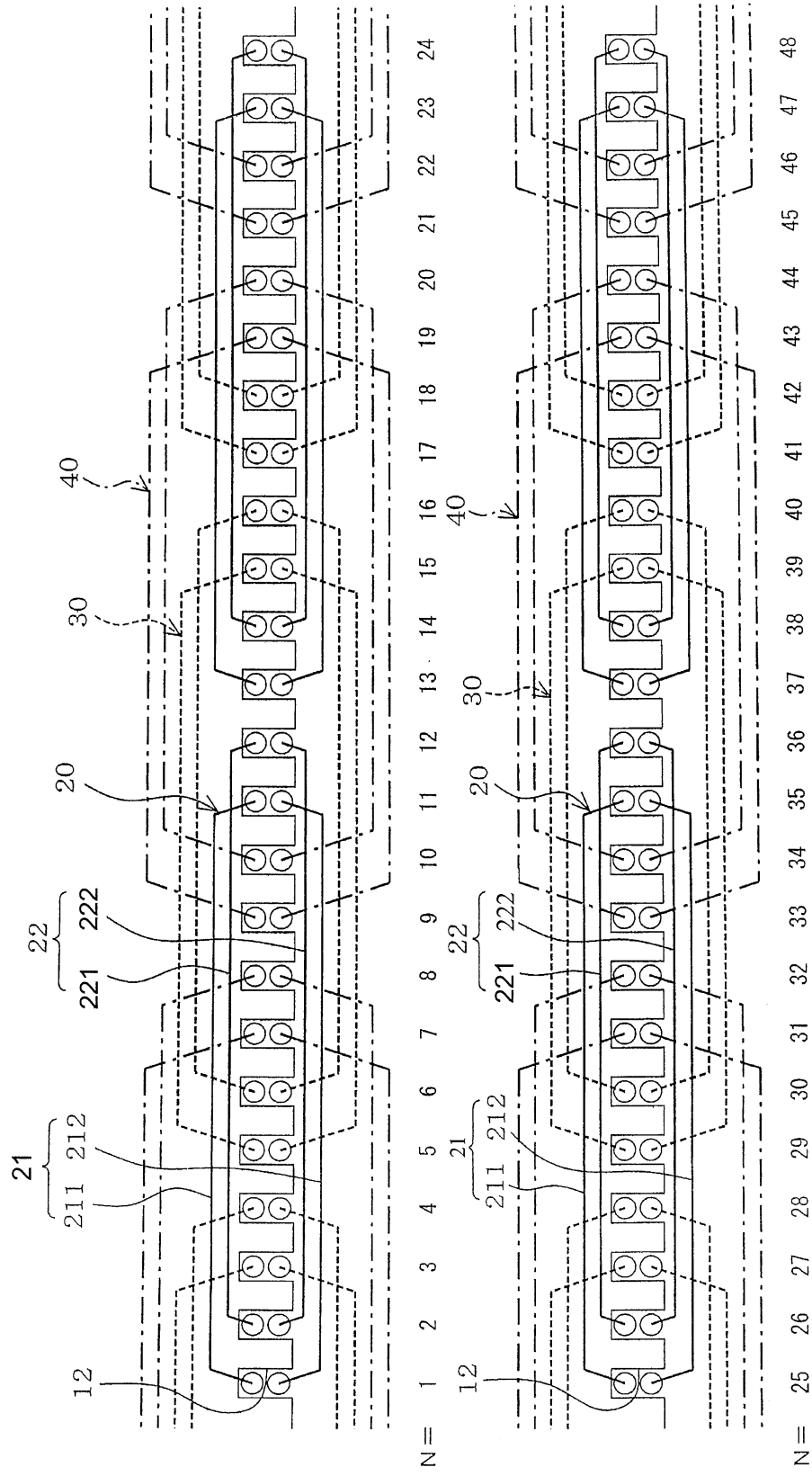


FIG. 2

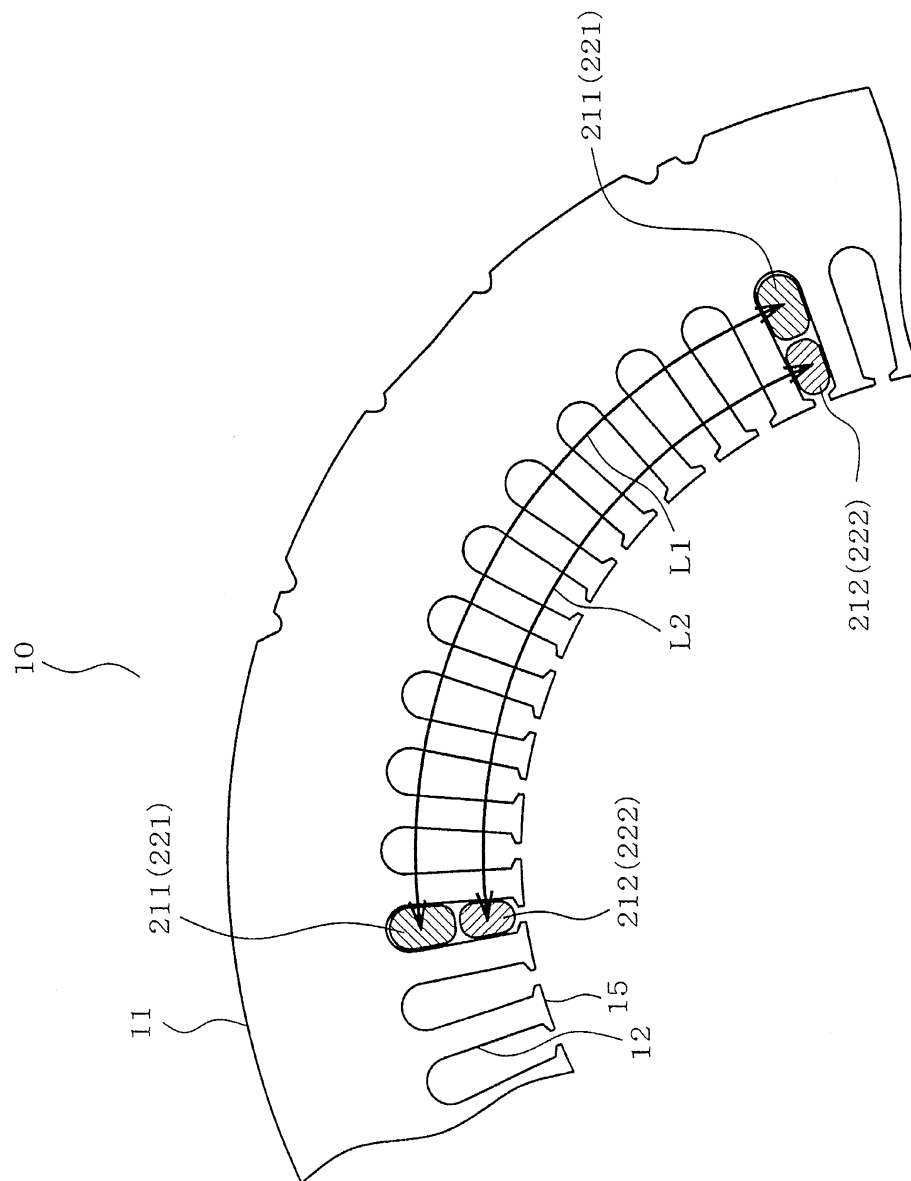


FIG. 3

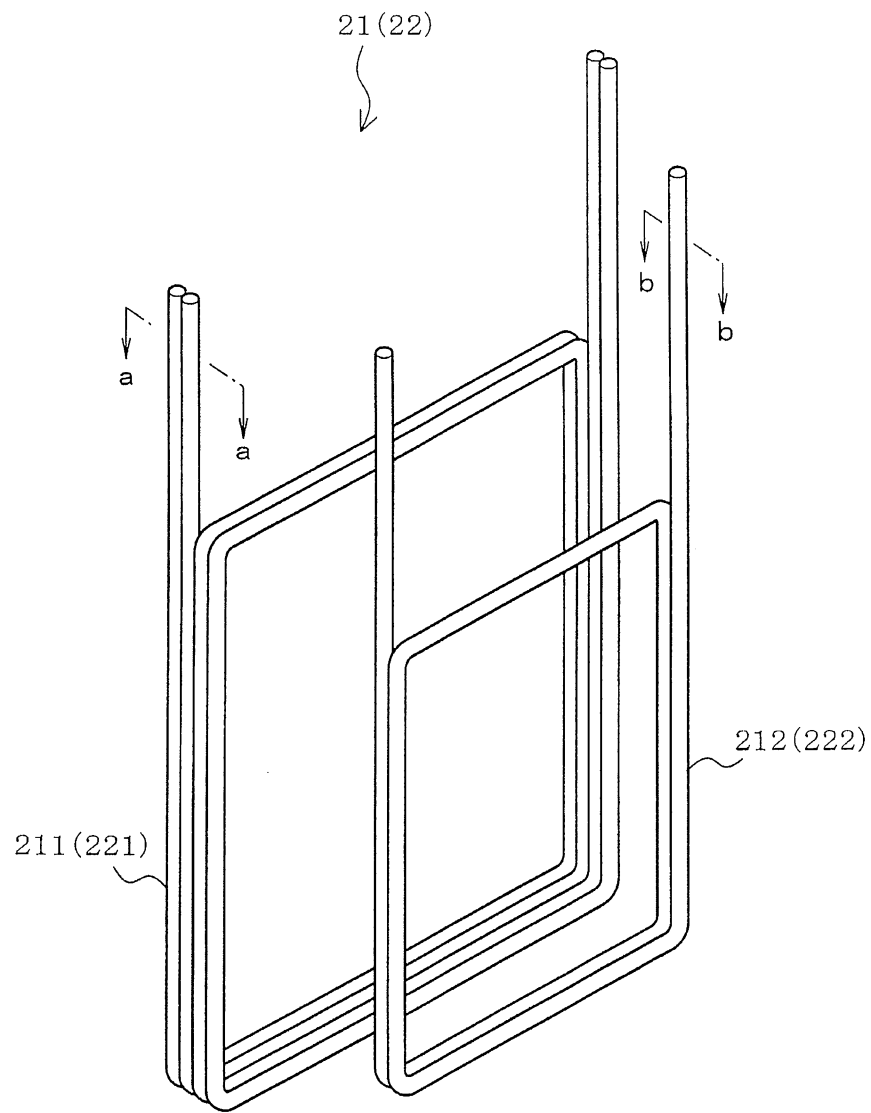


FIG. 4

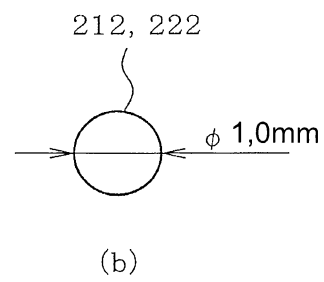
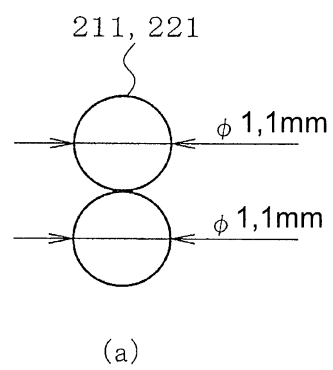


FIG. 5

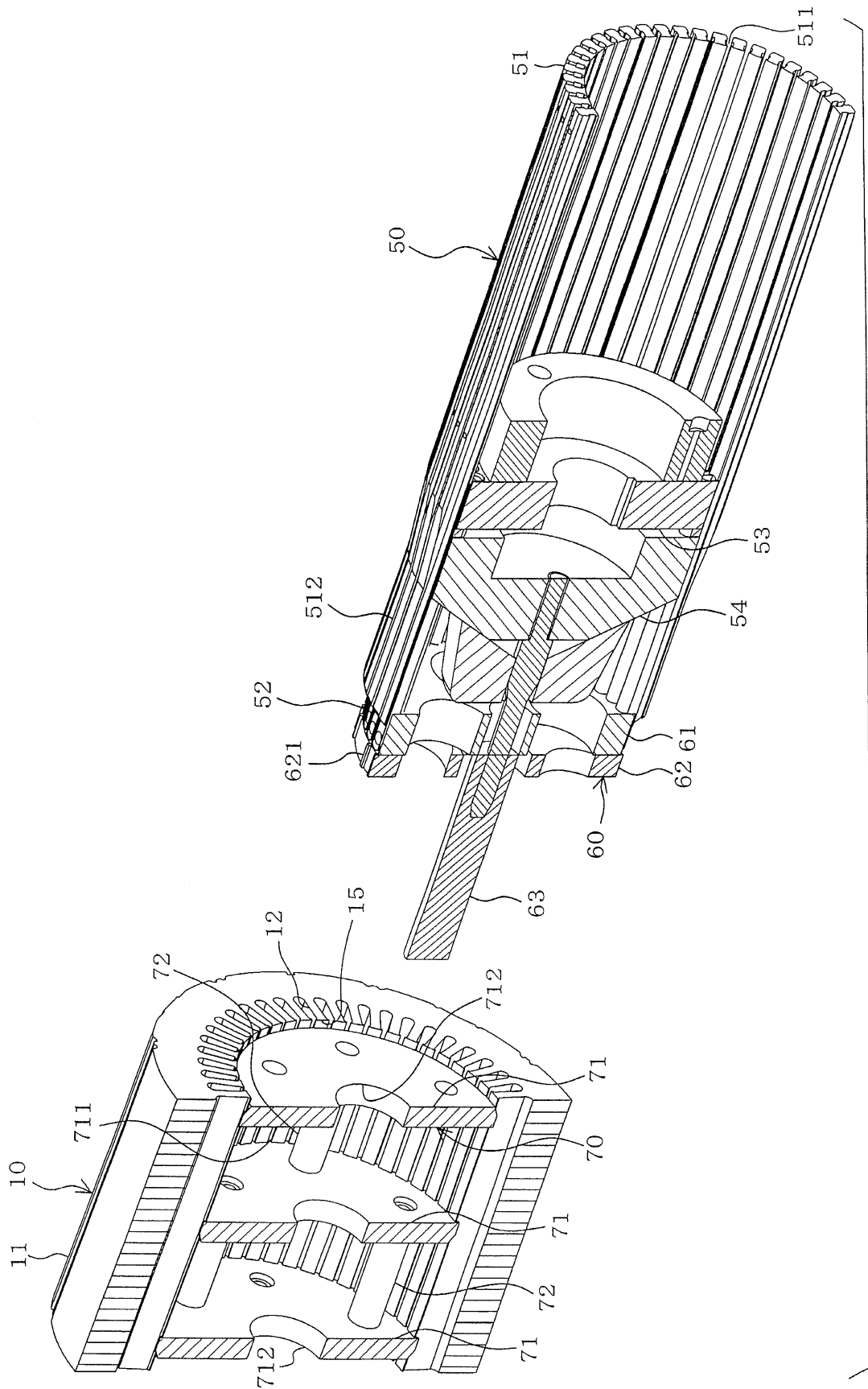


FIG. 6

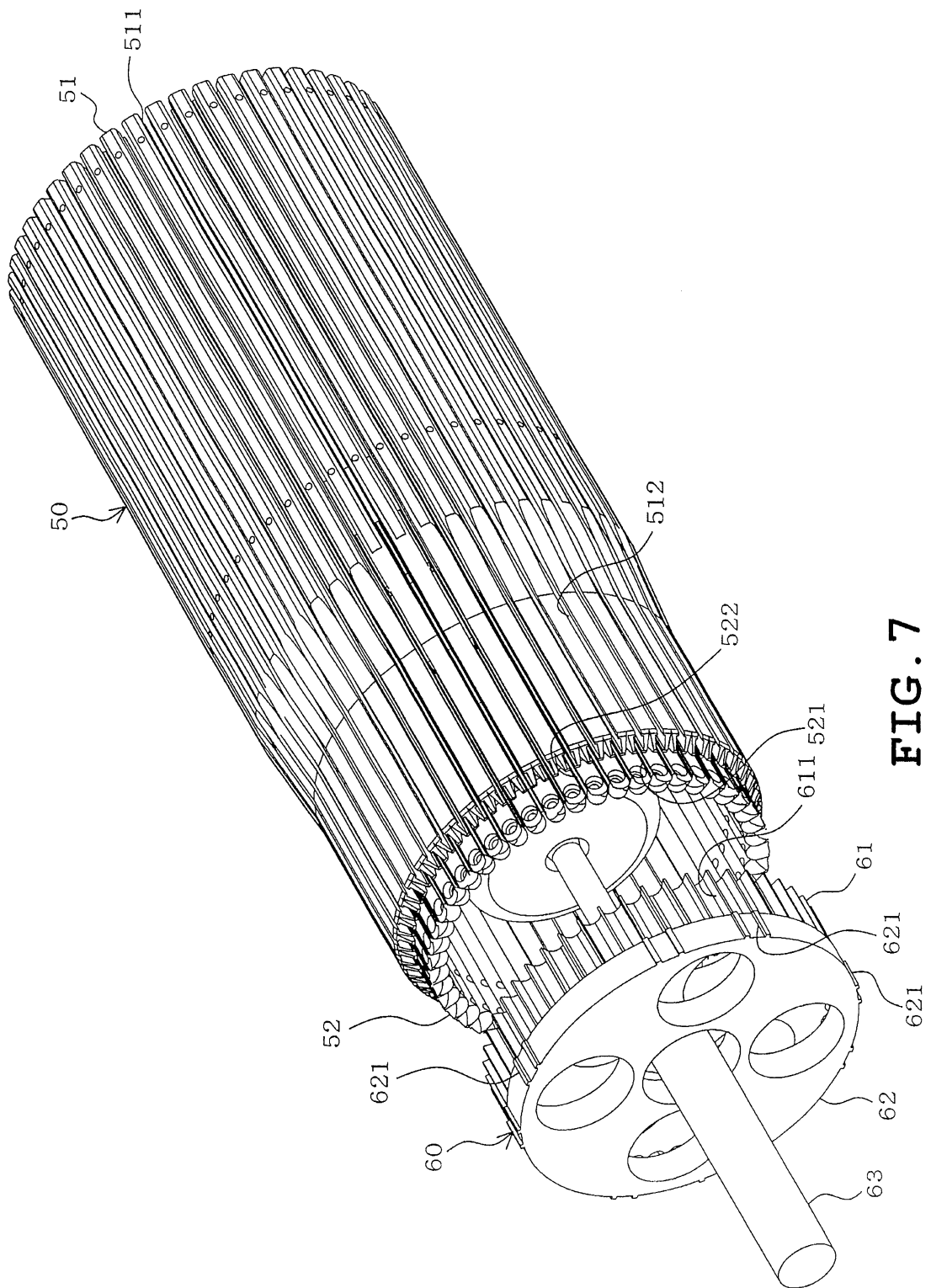
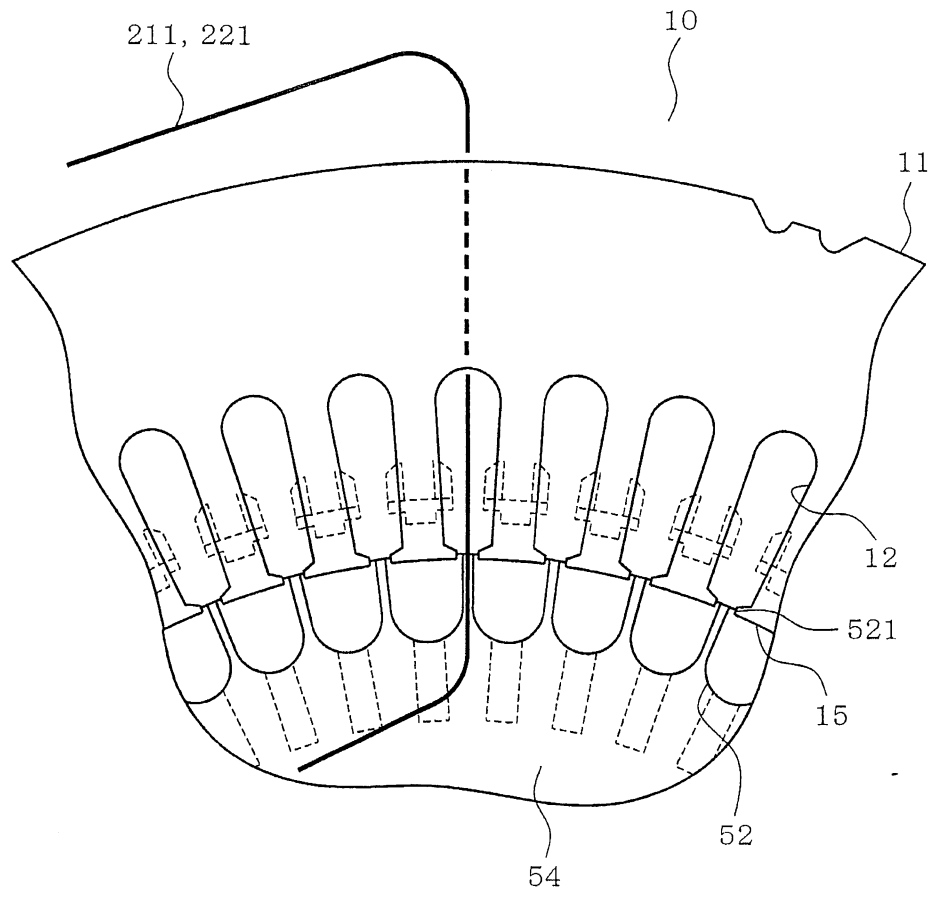
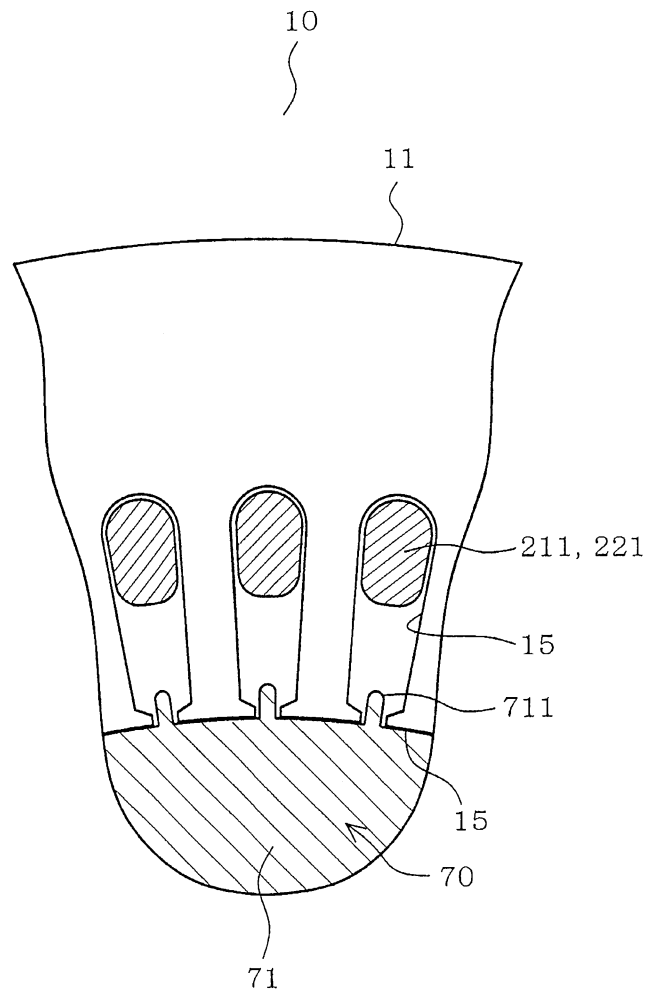


FIG. 7

**FIG. 8**

**FIG. 9**

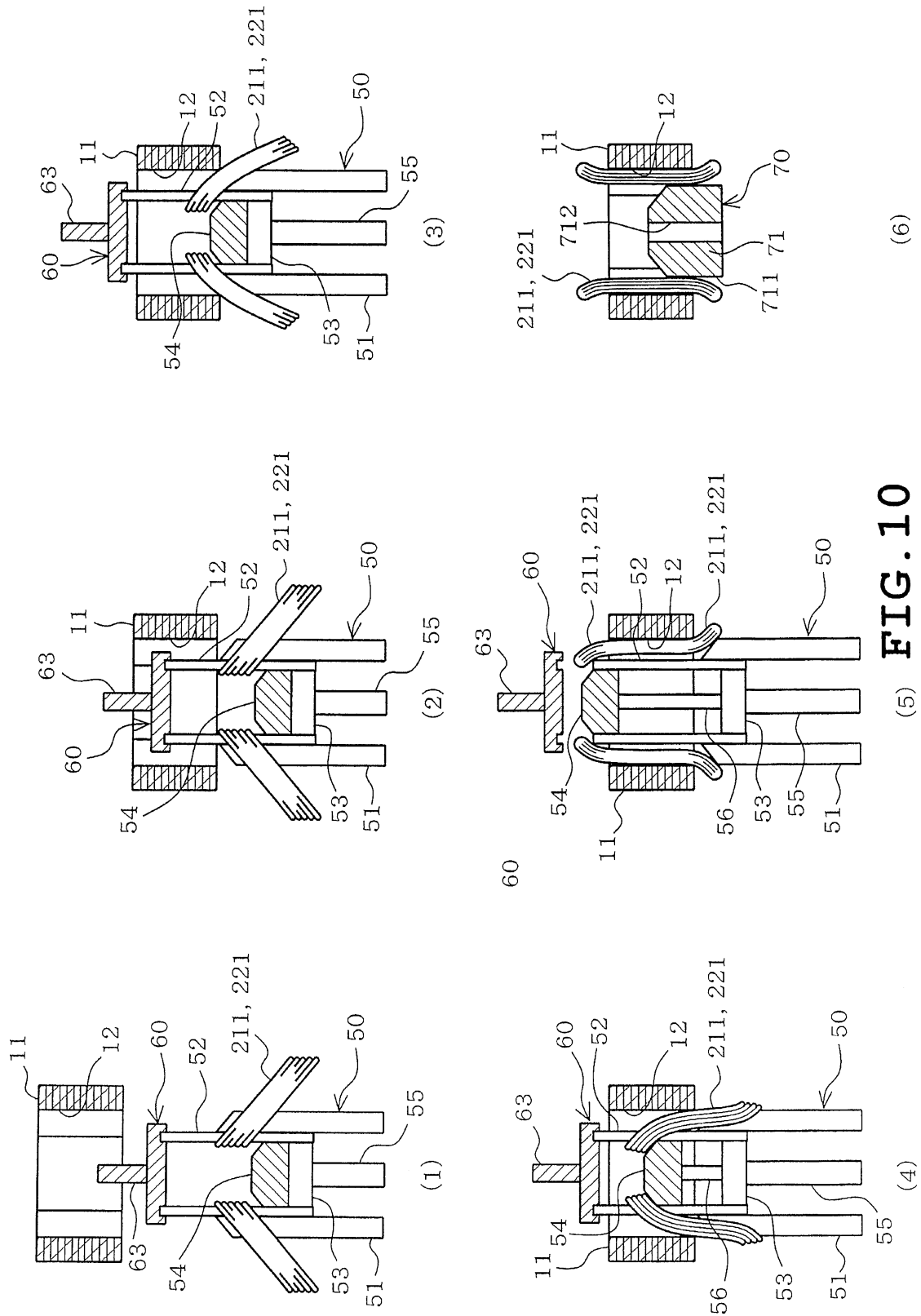
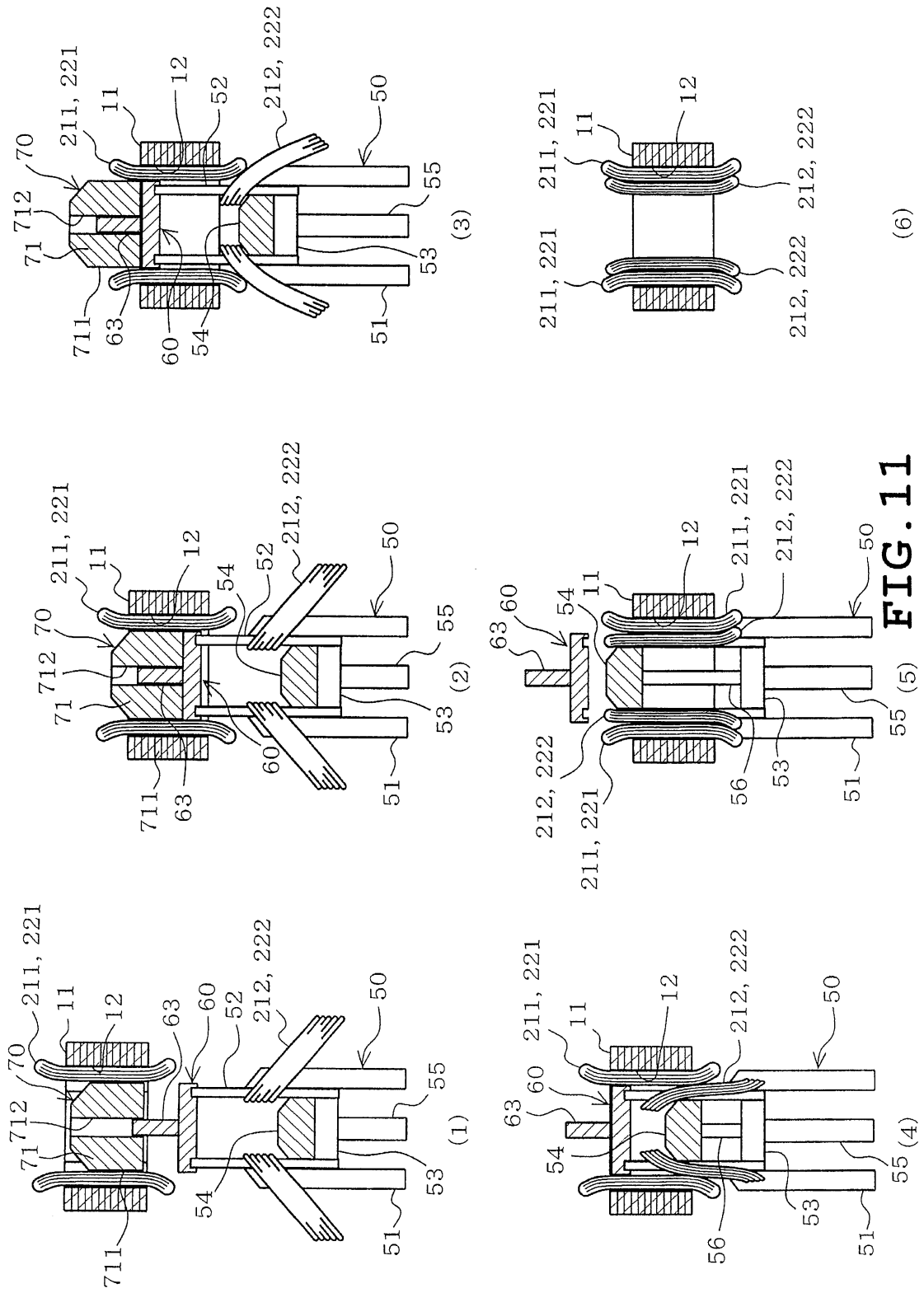


FIG. 10



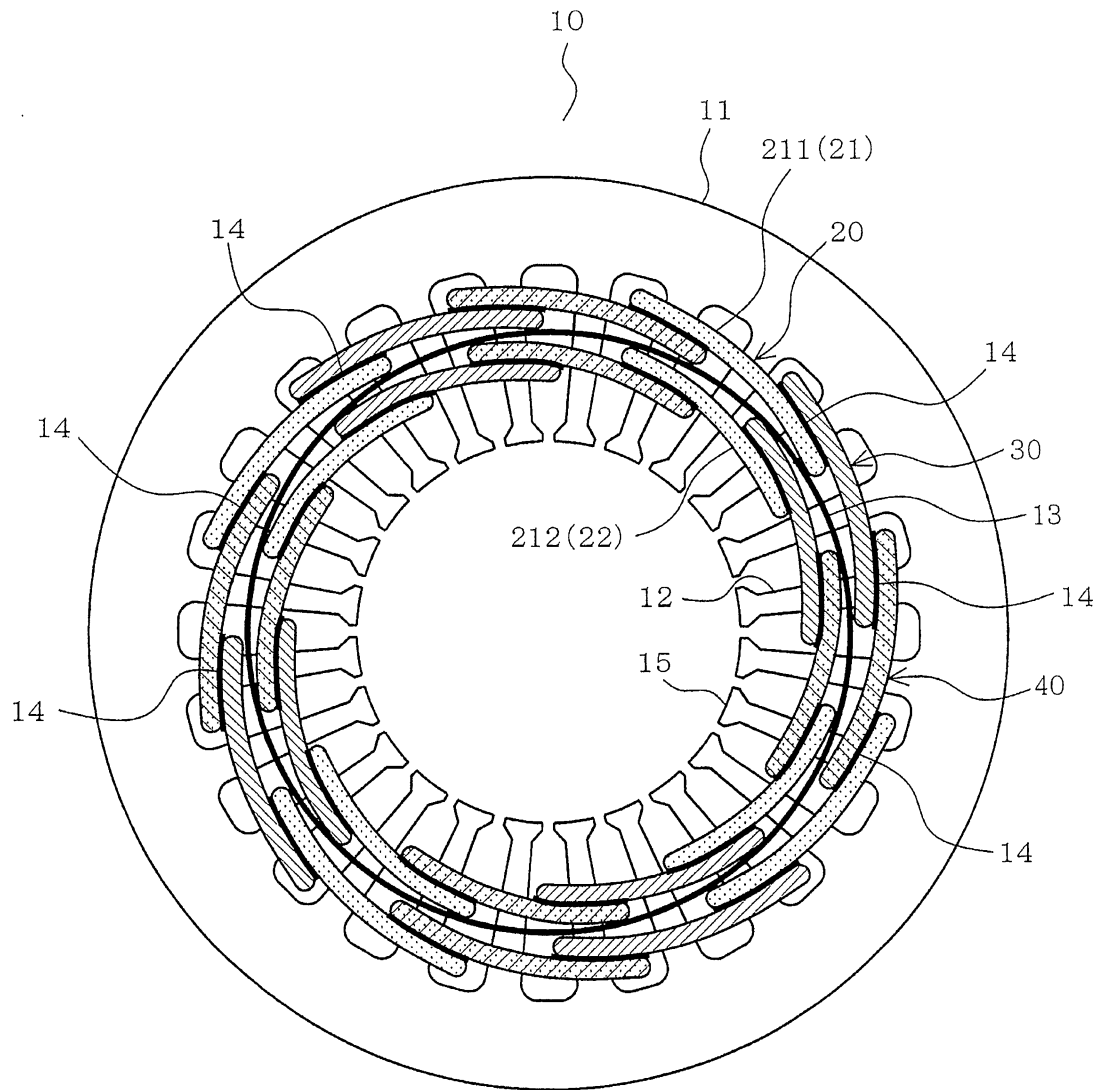
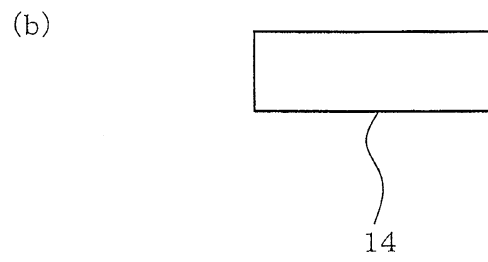
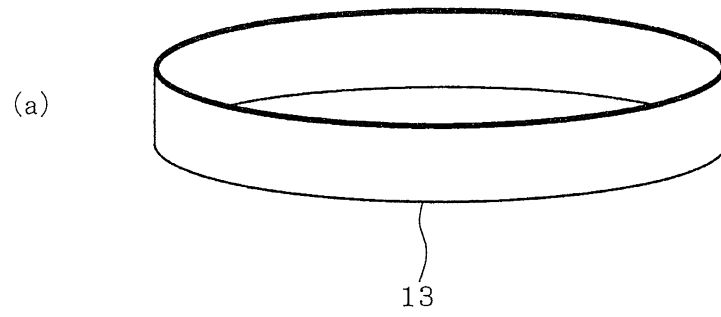
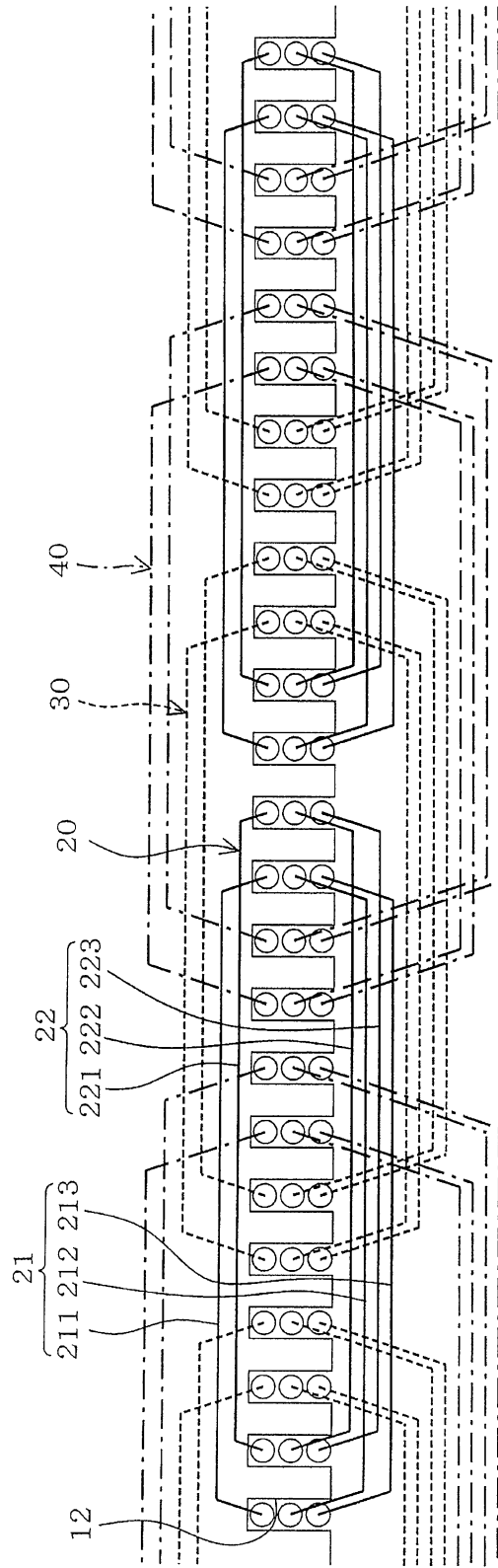
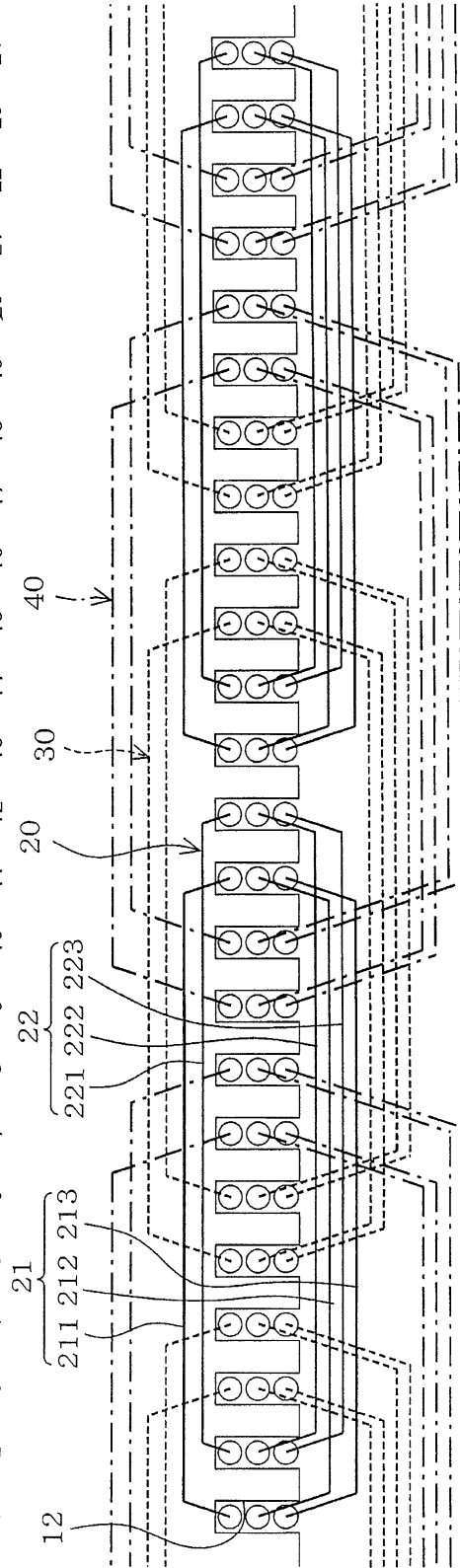


FIG. 12

**FIG. 13**



N= 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24



N= 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

FIG. 14

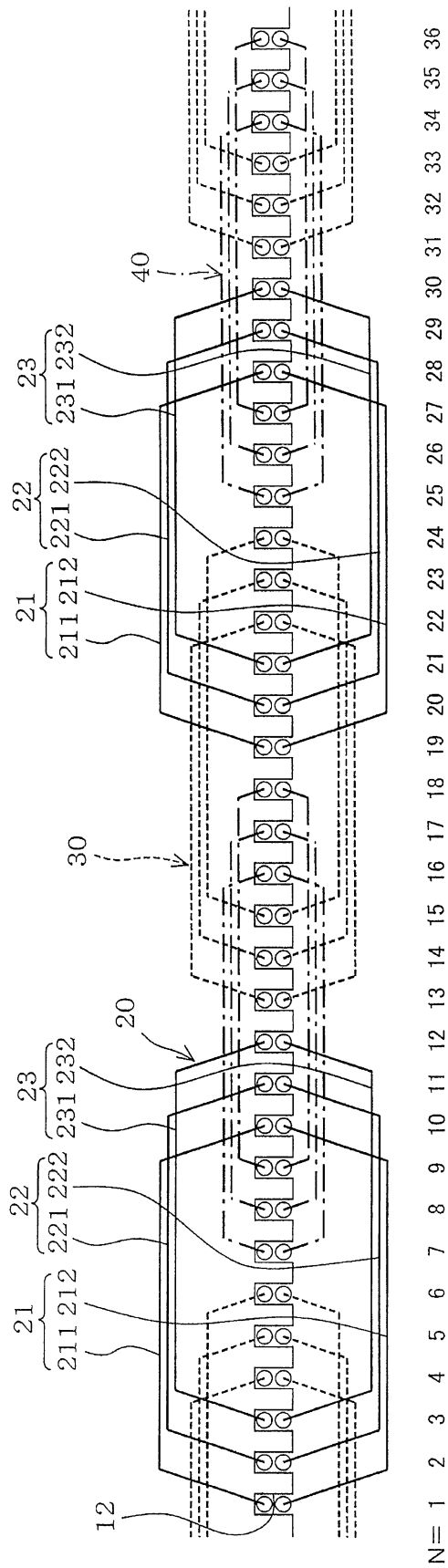


FIG. 15

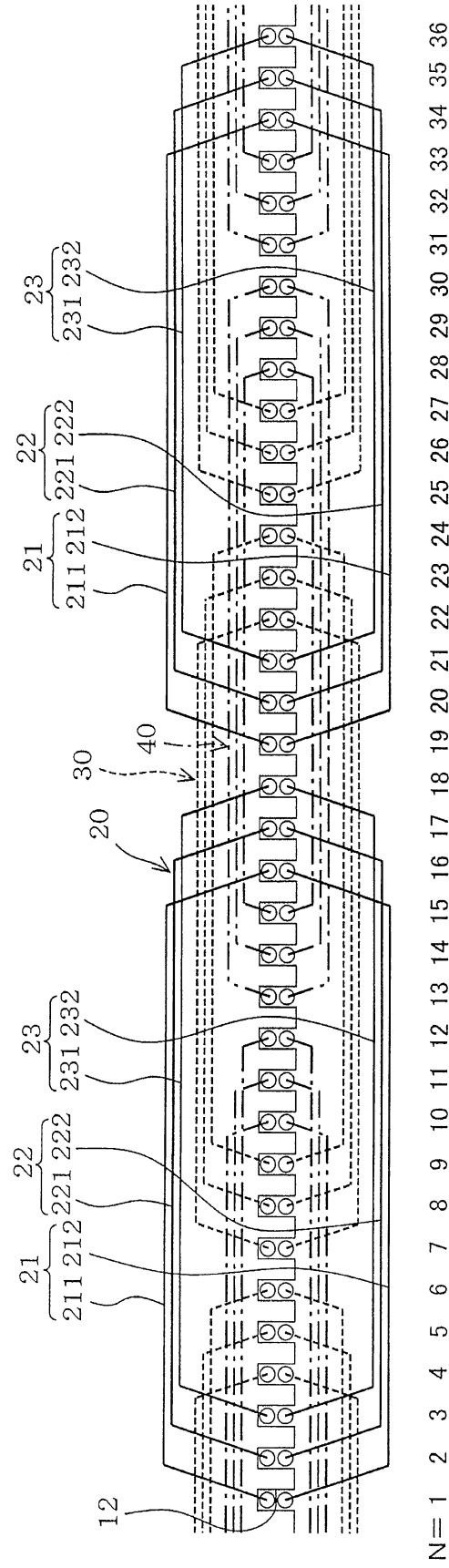


FIG. 16

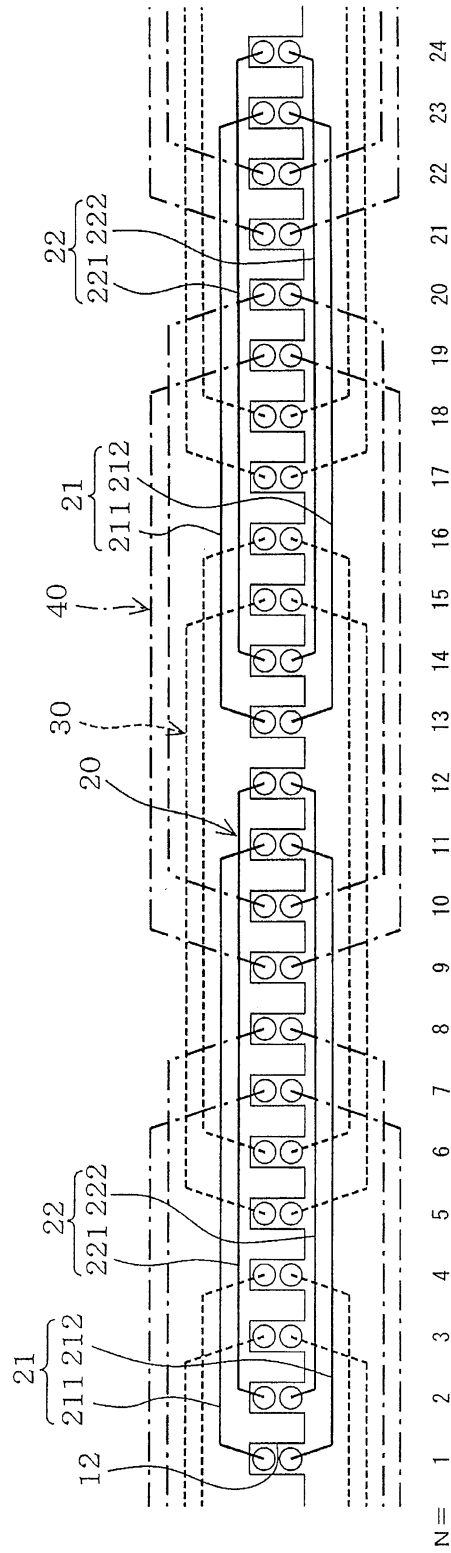


FIG. 17

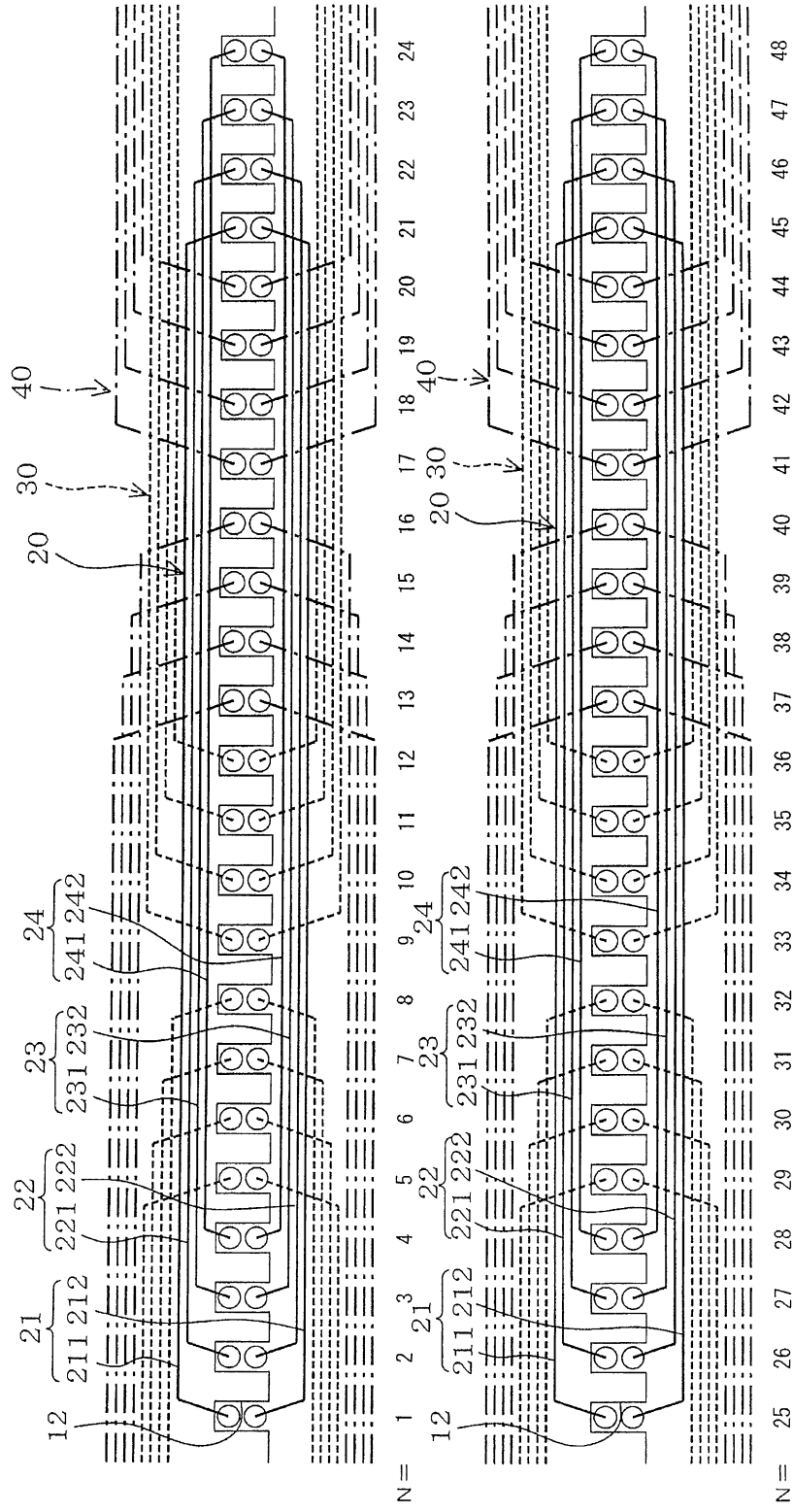


FIG. 18

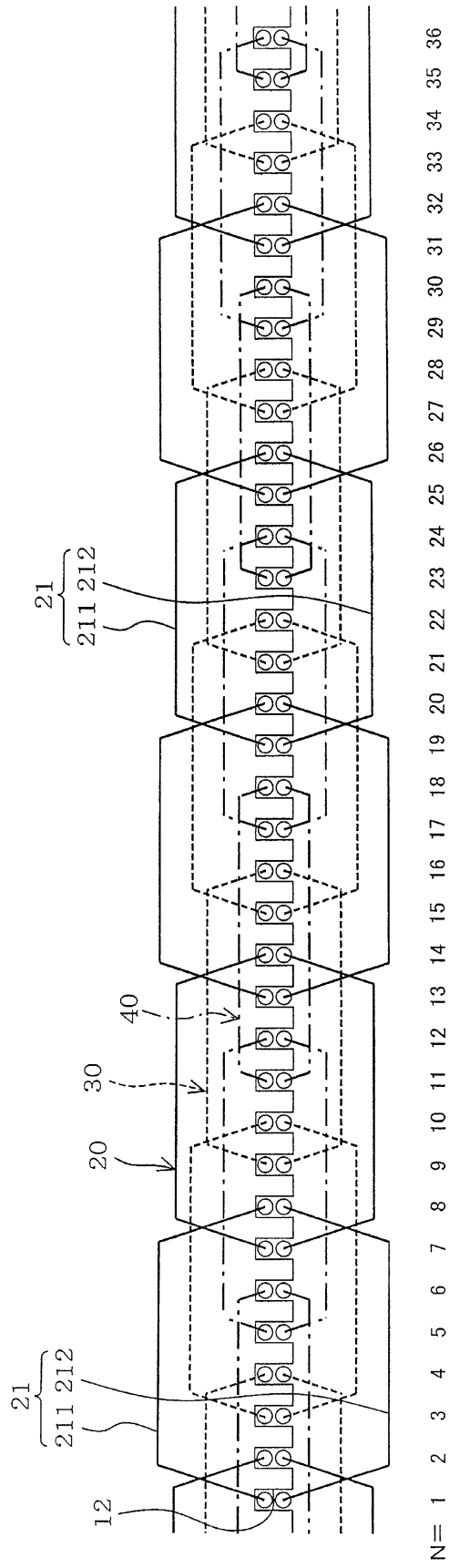
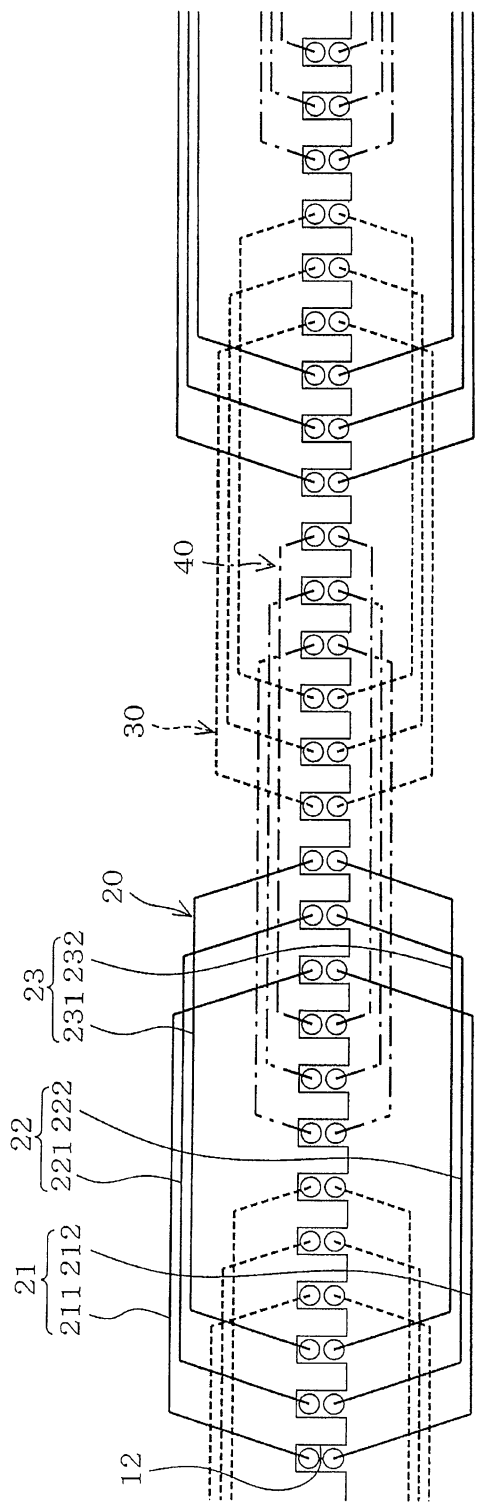
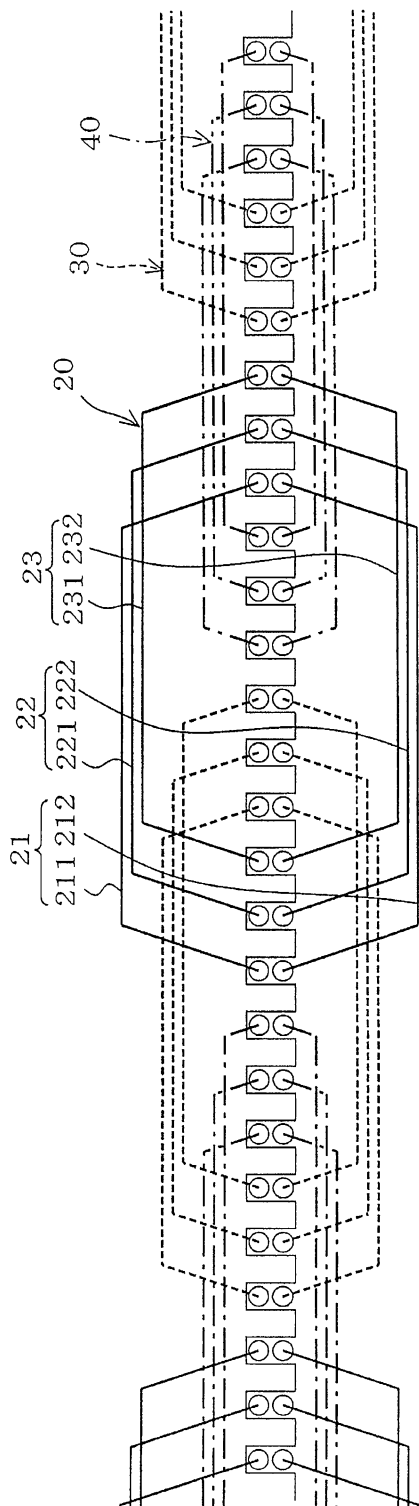


FIG. 19



N= 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27



N= 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54

FIG. 20

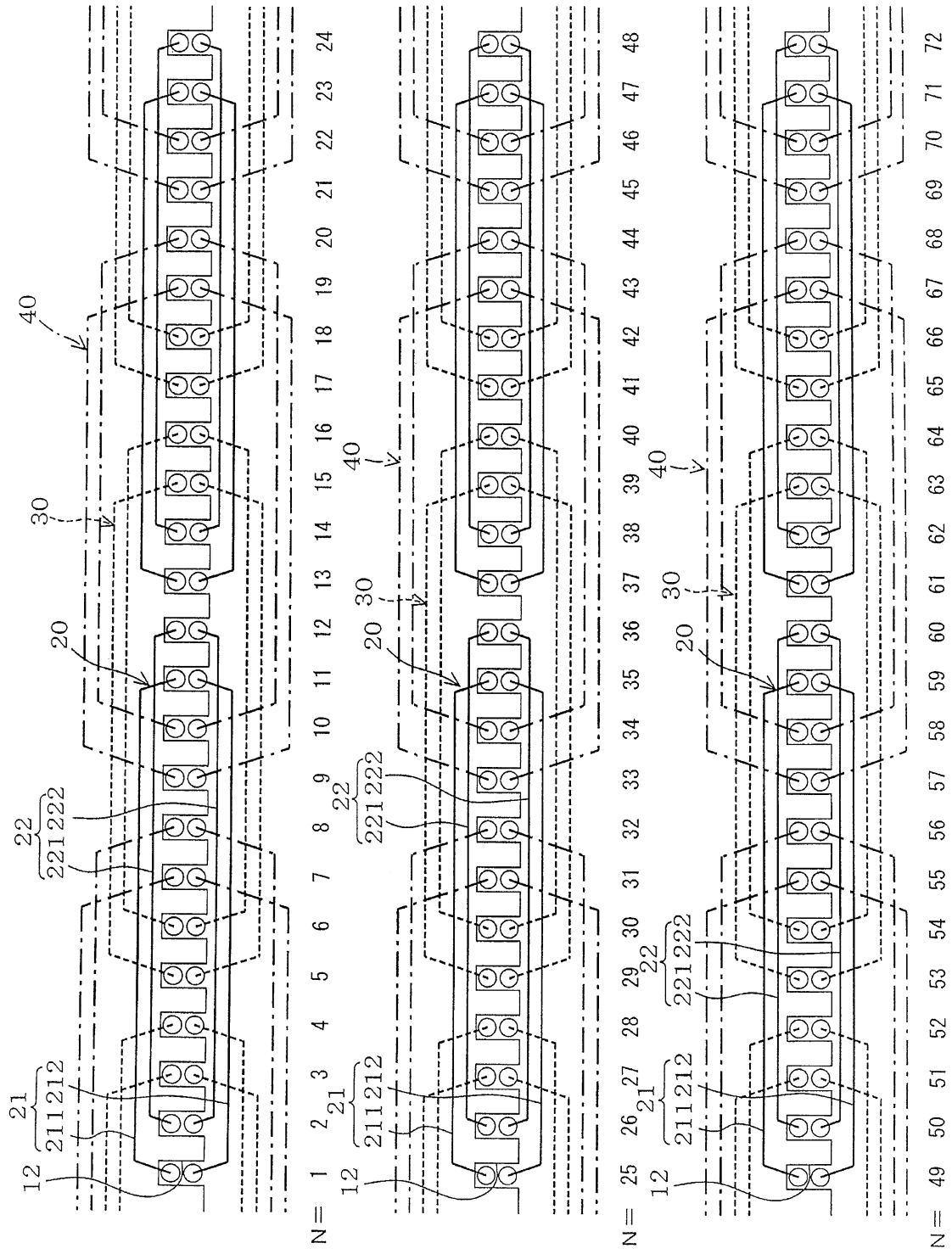


FIG. 21

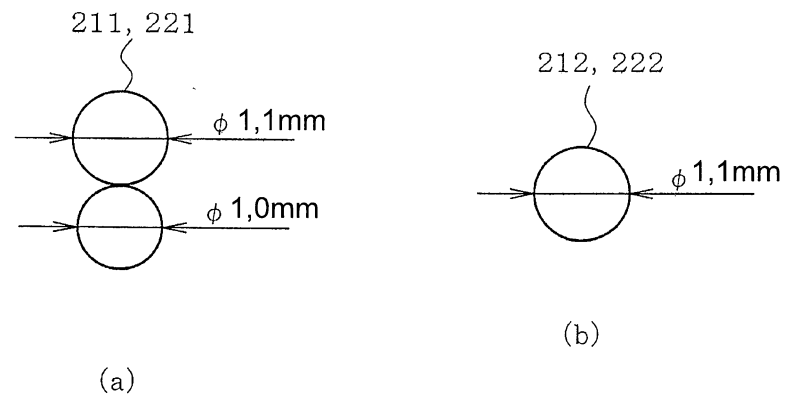


FIG. 22