



(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)



1-0041962

(51)^{2020.01} H02K 1/18; H01F 27/24; H01F 27/245

(13) B

(21) 1-2021-03478

(22) 17/12/2019

(86) PCT/JP2019/049287 17/12/2019

(87) WO 2020/129937 A1 25/06/2020

(30) 2018-235862 17/12/2018 JP

(45) 25/12/2024 441

(43) 25/08/2021 401

(73) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

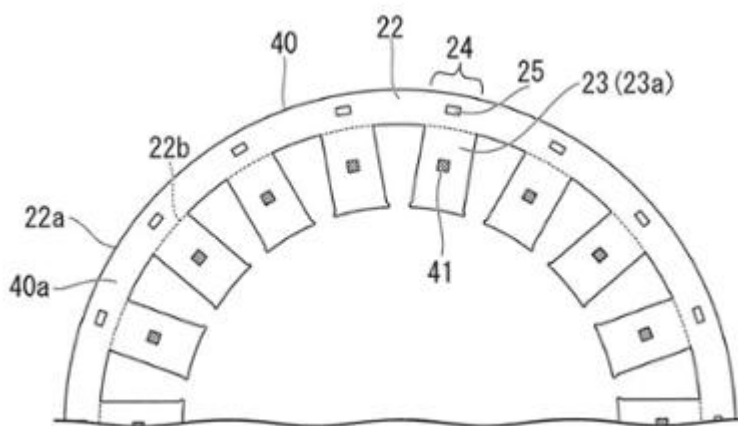
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071 Japan

(72) OHSUGI Yasuo (JP); HIRAYAMA Ryu (JP); TAKEDA Kazutoshi (JP).

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

(54) LỖI NHIỀU LỚP VÀ ĐỘNG CƠ ĐIỆN

(57) Sáng chế đề cập đến lỗi nhiều lớp bao gồm nhiều tấm thép kỹ thuật điện được xếp chồng theo hướng độ dày, tấm thép kỹ thuật điện bao gồm phần sau lõi hình vành khuyên và nhiều phần răng nhô ra từ phần sau lõi theo hướng xuyên tâm và được bố trí ở các khoảng cách theo hướng chu vi của phần sau lõi, phần nệm chạt được bố trí trong phần của phần sau lõi tương ứng với phần răng, và phần dính bám được bố trí trong phần răng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lõi nhiều lớp và động cơ điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong lĩnh vực kỹ thuật có liên quan, lõi nhiều lớp như được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 dưới đây đã được biết đến. Trong lõi nhiều lớp này, các tấm thép kỹ thuật điện liền kề theo hướng xếp chồng được dính bám với nhau bằng lớp dính bám.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1

Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản chưa xét nghiệm, công bố lần thứ nhất số 2006-353001.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Vấn cần cải thiện các tính chất từ của lõi nhiều lớp của lĩnh vực kỹ thuật có liên quan.

Sáng chế đã được thực hiện dựa vào các tình huống nêu trên, và mục đích của sáng chế là cải thiện các tính chất từ.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất các biện pháp sau đây.

(1) Khía cạnh thứ nhất của sáng chế là lõi nhiều lớp bao gồm nhiều tấm thép kỹ thuật điện được xếp chồng theo hướng độ dày, trong đó tấm thép kỹ thuật điện bao gồm phần sau lõi hình vành khuyên và nhiều phần răng nhô ra từ phần sau lõi theo hướng xuyên tâm và được bố trí ở các khoảng cách theo hướng chu vi của phần sau lõi, trong đó phần nêm chặt được bố trí trong phần của phần sau lõi tương ứng với phần răng, và trong đó phần dính bám được bố trí trong phần răng.

Nói chung, vùng của phần sau lõi không tương ứng với phần bất kỳ trong số các phần răng (vùng ở giữa các phần răng liền kề) là đường đi của từ thông. Theo cấu hình

này, bằng cách bố trí phần nêm chặt trong phần của phần sau lõi tương ứng với phần răng, khó cản trở mạch từ hơn so với trường hợp trong đó phần nêm chặt được bố trí trong đường đi của từ thông. Đó là, trong phần của phần sau lõi tương ứng với phần răng, từ thông (mạch từ) được tạo ra trong phần răng phân nhánh hướng về cả hai phía của nó theo hướng chu vi. Vì vậy, phần nêm chặt được bố trí trong phần này sẽ có thể không ảnh hưởng đến mạch từ. Kết quả là, tổn hao do sắt được tạo ra trong lõi stato có thể được giảm xuống, và các tính chất từ của lõi nhiều lớp có thể được cải thiện.

(2) Trong lõi nhiều lớp theo mục (1), các phần răng có thể có phần răng thứ nhất trong đó phần dính bám được bố trí và phần răng thứ hai trong đó phần dính bám không được bố trí.

Nói chung, chất dính bám co ngót trong quá trình hóa rắn. Vì vậy, khi chất dính bám được bố trí trên tấm thép kỹ thuật điện, ứng suất nén được đặt vào tấm thép kỹ thuật điện khi chất dính bám hóa rắn. Khi ứng suất nén được đặt vào, biến dạng xảy ra trong tấm thép kỹ thuật điện.

Theo cấu hình này, phần dính bám được bố trí trong phần răng thứ nhất, nhưng không được bố trí trong phần răng thứ hai. Vì vậy, sự biến dạng do quá trình hóa rắn chất dính bám không xảy ra trong các phần răng thứ hai. Vì vậy, sự biến dạng xảy ra trong toàn bộ lõi nhiều lớp có thể được làm cho nhỏ hơn.

Nếu tất cả các phần răng được cố định nhờ dính bám với nhau, biến dạng xảy ra do chất dính bám được tạo ra ở tất cả các phần răng. Nếu biến dạng xảy ra ở tất cả các phần răng, điều quan tâm là tổn hao do sắt được tạo ra trong lõi stato có thể tăng lên. Vì vậy, chỉ một số trong số các phần răng được cố định nhờ dính bám. Vì vậy, sự biến dạng xảy ra trong toàn bộ lõi stato có thể được làm cho nhỏ hơn.

Hơn nữa, trong phần răng thứ nhất trong đó phần dính bám được bố trí, phần răng thứ nhất được dính bám, và do đó không xảy ra sự kênh lên của phần răng thứ nhất. Nếu dây quấn được quấn quanh các phần răng đã bị kênh lên, phần răng kênh lên này bị biến dạng bởi dây quấn, và ứng suất được đặt vào phần răng bởi dây quấn. Vì vậy, có thể ngăn chặn ứng suất do dây quấn đặt vào phần răng thứ nhất và sự ảnh hưởng của ứng suất này lên từ trường. Tuy nhiên, ứng suất nén xảy ra trong phần răng thứ nhất do phần dính bám.

Mặt khác, ứng suất nén không xảy ra trong phần răng thứ hai trong đó phần

dính bám không được bố trí. Tuy nhiên, sự kênh lên xảy ra trong phần răng thứ hai, và do đó ứng suất do dây quần được đặt vào phần răng thứ hai.

Theo cấu hình này, các phần răng có các phần răng thứ nhất và các phần răng thứ hai. Vì vậy, ứng suất nén và ứng suất do dây quần có thể được ngăn chặn và được làm cân bằng. Vì vậy, có thể tạo ra lõi nhiều lớp có hiệu suất cao trong đó các tính chất từ được cải thiện hơn nữa.

(3) Trong lõi nhiều lớp theo mục (2), các phần răng thứ nhất và các phần răng thứ hai có thể được bố trí xen kẽ theo hướng chu vi.

Theo cấu hình này, các phần răng thứ nhất mà ứng suất nén được đặt vào, nhưng trong đó ứng suất do dây quần được triệt tiêu, và các phần răng thứ hai trong đó ứng suất nén không xảy ra, nhưng ứng suất do dây quần được đặt vào được bố trí xen kẽ. Vì vậy, cả hai ứng suất này có thể được triệt tiêu theo cách được làm cân bằng tốt.

(4) Trong lõi nhiều lớp theo mục (2) hoặc (3), phần nêch chặt có thể được bố trí trong phần sau lõi tương ứng với các phần răng thứ nhất.

Nói chung, khi các phần nêch chặt được bố trí trên tấm thép kỹ thuật điện, tấm thép kỹ thuật điện bị biến dạng, và do đó sự biến dạng xảy ra trong tấm thép kỹ thuật điện.

Nếu phần nêch chặt được bố trí trong phần sau lõi tương ứng với tất cả các phần răng, điều quan tâm là tổn hao do sắt được tạo ra trong lõi nhiều lớp có thể tăng lên. Vì vậy, phần nêch chặt được bố trí chỉ trong phần sau lõi tương ứng với phần răng thứ nhất là một phần của các phần răng. Vì vậy, sự biến dạng xảy ra trong toàn bộ lõi nhiều lớp có thể được làm cho nhỏ hơn.

(5) Trong lõi nhiều lớp theo mục (2) hoặc (3), phần nêch chặt có thể được bố trí trong phần sau lõi tương ứng với phần răng thứ hai.

Nếu phần nêch chặt được bố trí trong phần sau lõi tương ứng với tất cả các phần răng, điều quan tâm là tổn hao do sắt được tạo ra trong lõi nhiều lớp có thể tăng lên. Vì vậy, các phần nêch chặt được bố trí chỉ trong phần sau lõi tương ứng với phần răng thứ hai là một phần của các phần răng. Vì vậy, sự biến dạng xảy ra trong toàn bộ lõi nhiều lớp có thể được làm cho nhỏ hơn.

(6) Trong lõi nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5), độ dày trung

bình của các phần dính bám có thể nằm trong khoảng từ 1,0 μ m đến 3,0 μ m.

(7) Trong lõi nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (6), môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E của các phần dính bám có thể nằm trong khoảng từ 1500MPa đến 4500MPa.

(8) Trong lõi nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (7), phần dính bám có thể là chất dính bám trên cơ sở acrylic loại dính bám ở nhiệt độ trong phòng bao gồm chất dính bám trên cơ sở acrylic thế hệ thứ hai (second generation acrylic-based adhesive, SGA) được làm từ chất dính bám trên cơ sở acrylic chứa chất đàn hồi.

(9) Khía cạnh thứ hai của sáng chế là động cơ điện bao gồm lõi nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (8).

Theo cấu hình này, có thể cải thiện các tính chất từ của động cơ điện.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể cải thiện các tính chất từ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang của động cơ điện theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu phẳng của stato được bao gồm trong động cơ điện được thể hiện trên Fig.1.

Fig.3 là hình chiếu cạnh của lõi nhiều lớp theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.4 là hình chiếu phẳng của bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện trong lõi nhiều lớp theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.5 là hình chiếu phẳng của bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện trong lõi nhiều lớp theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.6 là hình chiếu phẳng của bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện trong lõi nhiều lớp theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.7 là hình chiếu phẳng của bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện trong lõi nhiều lớp theo phương án thứ tư của sáng chế.

Fig.8 là hình chiếu phẳng của bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện trong lõi nhiều lớp theo ví dụ so sánh.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện các giá trị tương đối của các tổn hao do sắt của các lõi nhiều lớp của các ví dụ từ 1 đến 4 trong trường hợp trong đó tổn hao do sắt của lõi nhiều lớp của ví dụ so sánh được đặt là 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế

Dưới đây, động cơ điện theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ. Theo phương án này, động cơ, cụ thể là động cơ điện xoay chiều (alternating current, AC), sẽ được mô tả dưới dạng ví dụ của động cơ điện. Cụ thể hơn là, động cơ AC là động cơ đồng bộ, và cụ thể hơn nữa là, động cơ điện nam châm vĩnh cửu. Loại này của động cơ được sử dụng thích hợp cho, chẳng hạn, xe điện và loại tương tự.

Như được thể hiện trên các Fig.1 và 2, động cơ điện 10 bao gồm stato 20, rôto 30, vỏ 50, và trục quay 60. Stato 20 và rôto 30 được chứa trong vỏ 50. Stato 20 được cố định vào vỏ 50.

Trong phương án theo sáng chế, để làm động cơ điện 10, loại rôto bên trong trong đó rôto 30 nằm bên trong stato 20 được chấp nhận. Tuy nhiên, để làm động cơ điện 10, loại rôto bên ngoài trong đó rôto 30 nằm bên ngoài stato 20 có thể được chấp nhận. Hơn nữa, trong phương án theo sáng chế, động cơ điện 10 là động cơ AC ba pha có 12 cực và 18 khe. Tuy nhiên, chẳng hạn, số lượng các cực, số lượng các khe, số lượng các pha, và tương tự có thể được thay đổi khi thích hợp.

Stato 20 bao gồm lõi stato 21 và dây quấn (không được thể hiện).

Lõi stato 21 bao gồm phần sau lõi hình vành khuyên 22 và nhiều phần răng 23. Phần sau lõi 22 là vùng được bao quanh bởi mép chu vi bên ngoài 22a của phần sau lõi và mép chu vi bên trong 22b (đường nét đứt được thể hiện trên Fig.2) của phần sau lõi. Sau đây, hướng trục của lõi stato 21 (phần sau lõi 22) (hướng của trục trung tâm O của lõi stato 21) được gọi là hướng trục. Hướng xuyên tâm của lõi stato 21 (phần sau lõi 22) (hướng trục giao với trục trung tâm O của lõi stato 21) được gọi là hướng xuyên tâm. Hướng chu vi của lõi stato 21 (phần sau lõi 22) (hướng quay xung quanh trục trung tâm O của lõi stato 21) được gọi là hướng chu vi.

Phần sau lõi 22 được tạo ra ở dạng hình tròn trong hình chiếu phẳng của stato 20 theo hướng trục.

Chẳng hạn, phần răng 23 có dạng hình chữ nhật trong hình chiếu phẳng. Nhiều phần răng 23 nhô ra từ phần sau lõi 22 theo hướng xuyên tâm (về phía trục trung tâm O của phần sau lõi 22 theo hướng xuyên tâm). Nhiều phần răng 23 được bố trí ở các khoảng cách bằng nhau theo hướng chu vi. Theo phương án của sáng chế, mười tám phần răng 23 được bố trí mỗi 20 độ dựa vào góc trung tâm được định tâm trên trục trung tâm O. Nhiều phần răng 23 được tạo ra để có cùng một hình dạng và cùng một kích thước.

Dây quấn được quấn quanh các phần răng 23. Dây quấn có thể là dây quấn tập trung hoặc dây quấn phân tán.

Rôto 30 được bố trí bên trong stato 20 (lõi stato 21) theo hướng xuyên tâm. Rôto 30 bao gồm lõi rôto 31 và nhiều nam châm vĩnh cửu 32.

Rôto core 31 được bố trí đồng trục với stato 20 để tạo ra dạng hình vành khuyên (dạng đường tròn). Trục quay 60 được bố trí trong lõi rôto 31. Trục quay 60 được cố định vào lõi rôto 31.

Nhiều nam châm vĩnh cửu 32 được cố định vào lõi rôto 31. Theo phương án của sáng chế, một bộ gồm hai nam châm vĩnh cửu 32 tạo ra một cực từ. Nhiều bộ nam châm vĩnh cửu 32 được bố trí ở các khoảng cách bằng nhau theo hướng chu vi. Theo phương án của sáng chế, mười hai (tổng cộng hai tư) nam châm vĩnh cửu 32 được bố trí mỗi 30 độ dựa vào góc trung tâm được định tâm trên trục trung tâm O.

Theo phương án của sáng chế, để làm động cơ điện nam châm vĩnh cửu, động cơ nam châm vĩnh cửu bên trong được sử dụng.

Trong lõi rôto 31, nhiều lỗ thông 33 xuyên qua lõi rôto 31 theo hướng trục được tạo ra. Nhiều lỗ thông 33 được bố trí tương ứng với nhiều nam châm vĩnh cửu 32. Mỗi nam châm vĩnh cửu 32 được cố định vào lõi rôto 31 ở trạng thái được bố trí trong lỗ thông 33 tương ứng. Chẳng hạn, bề mặt bên ngoài của nam châm vĩnh cửu 32 và bề mặt bên trong của lỗ thông 33 được dính bám với nhau bằng chất dính bám, và do đó mỗi nam châm vĩnh cửu 32 được cố định vào lõi rôto 31. Để làm động cơ điện nam châm vĩnh cửu, động cơ nam châm vĩnh cửu bề mặt có thể được sử dụng thay vì động cơ nam châm vĩnh cửu bên trong.

Mỗi trong số lõi stato 21 và lõi rôto 31 là lõi nhiều lớp. Lõi nhiều lớp được tạo ra bởi nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40 được xếp chồng.

Độ dày xếp chồng của mỗi trong số lõi stato 21 và lõi rôto 31 bằng, chẳng hạn, 50,0mm. Đường kính ngoài của lõi stato 21 bằng, chẳng hạn, 250,0mm. Đường kính trong của lõi stato 21 bằng, chẳng hạn, 165,0mm. Đường kính ngoài của lõi rôto 31 bằng, chẳng hạn, 163,0mm. Đường kính trong của lõi rôto 31 bằng, chẳng hạn, 30,0mm. Tuy nhiên, các giá trị này chỉ là các ví dụ, và độ dày xếp chồng, đường kính ngoài, và đường kính trong của lõi stato 21 và độ dày xếp chồng, đường kính ngoài, và đường kính trong của lõi rôto 31 không bị giới hạn ở các giá trị này. Ở đây, đường kính trong của lõi stato 21 dựa trên đầu mút của phần răng 23 của lõi stato 21. Đường kính trong của lõi stato 21 là đường kính của vòng tròn ảo được vẽ nội tiếp theo các đầu mút của tất cả các phần răng 23.

Mỗi trong số các tấm thép kỹ thuật điện 40 để tạo ra lõi stato 21 và lõi rôto 31 được tạo ra, chẳng hạn, bằng cách đột dập tấm thép kỹ thuật điện dùng làm vật liệu cơ bản. Để làm tấm thép kỹ thuật điện 40, tấm thép kỹ thuật điện đã biết có thể được sử dụng. Thành phần hóa học của tấm thép kỹ thuật điện 40 không bị giới hạn cụ thể. Theo phương án của sáng chế, để làm tấm thép kỹ thuật điện 40, tấm thép kỹ thuật điện có cấu trúc không định hướng được sử dụng. Để làm tấm thép kỹ thuật điện có cấu trúc không định hướng, chẳng hạn, dải thép kỹ thuật điện có cấu trúc không định hướng theo Tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản (Japanese Industrial Standards, JIS) C 2552: 2014 có thể được sử dụng.

Tuy nhiên, để làm tấm thép kỹ thuật điện 40, tấm thép kỹ thuật điện có cấu trúc định hướng có thể cũng được sử dụng thay vì tấm thép kỹ thuật điện có cấu trúc không định hướng. Để làm tấm thép kỹ thuật điện có cấu trúc định hướng, dải thép kỹ thuật điện có cấu trúc định hướng của JIS C 2553:2012 có thể được sử dụng.

Lớp phủ cách điện được bố trí trên mỗi trong số cả hai bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện 40 để cải thiện khả năng gia công của tấm thép kỹ thuật điện và để giảm tổn hao do sắt của lõi nhiều lớp. Để làm chất tạo nên lớp phủ cách điện, chẳng hạn, (1) hợp chất vô cơ, (2) nhựa hữu cơ, (3) hỗn hợp của hợp chất vô cơ và nhựa hữu cơ, và hỗn hợp tương tự có thể được sử dụng. Các ví dụ về hợp chất vô cơ bao gồm (1) phức chất của dicromat và axit boric, (2) phức chất của phosphat và silic oxit, và chất tương tự. Các ví dụ về nhựa hữu cơ bao gồm các nhựa trên cơ sở epoxy, các nhựa trên cơ sở acrylic, các nhựa trên cơ sở acrylic-styren, các nhựa trên cơ sở polyeste, các nhựa trên cơ sở silicon, các nhựa trên cơ sở flo, và nhựa tương tự.

Để đảm bảo hiệu quả cách điện giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 được xếp chồng lên nhau, độ dày của lớp phủ cách điện (độ dày trên mỗi một bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện 40) tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng $0,1\mu\text{m}$.

Mặt khác, hiệu quả cách điện bảo hòa khi lớp phủ cách điện trở nên dày hơn. Hơn nữa, khi lớp phủ cách điện trở nên dày hơn, hệ số không gian giảm xuống, và hiệu suất dưới dạng lõi nhiều lớp giảm xuống. Vì vậy, lớp phủ cách điện nên càng mỏng càng tốt trong phạm vi trong đó hiệu quả cách điện được bảo đảm. Độ dày của lớp phủ cách điện (độ dày trên mỗi một bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện 40) tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng $0,1\mu\text{m}$ và nhỏ hơn hoặc bằng $5\mu\text{m}$, và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng $0,1\mu\text{m}$ và nhỏ hơn hoặc bằng $2\mu\text{m}$.

Khi tấm thép kỹ thuật điện 40 trở nên mỏng hơn, hiệu quả cải thiện tổn hao do sắt dần dần bảo hòa. Hơn nữa, khi tấm thép kỹ thuật điện 40 trở nên mỏng hơn, chi phí sản xuất của tấm thép kỹ thuật điện 40 tăng lên. Vì vậy, độ dày của tấm thép kỹ thuật điện 40 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng $0,10\text{mm}$ khi xét đến hiệu quả cải thiện tổn hao do sắt và chi phí sản xuất.

Mặt khác, khi tấm thép kỹ thuật điện 40 quá dày, hoạt động ép đột dập của tấm thép kỹ thuật điện 40 trở nên khó khăn.

Vì vậy, khi xét đến hoạt động ép đột dập của tấm thép kỹ thuật điện 40, độ dày của tấm thép kỹ thuật điện 40 tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng $0,65\text{mm}$.

Hơn nữa, khi tấm thép kỹ thuật điện 40 trở nên dày hơn, tổn hao do sắt tăng lên. Vì vậy, khi xét đến các đặc tính tổn hao do sắt của tấm thép kỹ thuật điện 40, độ dày của tấm thép kỹ thuật điện 40 tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng $0,35\text{mm}$. Độ dày của tấm thép kỹ thuật điện 40 tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ $0,20\text{mm}$ hoặc $0,25\text{mm}$.

Khi xét đến các điểm nêu trên, độ dày của mỗi trong số các tấm thép kỹ thuật điện 40, chẳng hạn, lớn hơn hoặc bằng $0,10\text{mm}$ và nhỏ hơn hoặc bằng $0,65\text{mm}$. Độ dày của mỗi tấm thép kỹ thuật điện 40 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng $0,10\text{mm}$ và nhỏ hơn hoặc bằng $0,35\text{mm}$ và tốt hơn nữa là $0,20\text{mm}$ hoặc $0,25\text{mm}$. Độ dày của tấm thép kỹ thuật điện 40 còn bao gồm độ dày của lớp phủ cách điện.

Như được thể hiện trên Fig.3, nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40 để tạo ra lõi stato 21 được xếp chồng theo hướng độ dày. Hướng độ dày là hướng độ dày của tấm thép kỹ thuật điện 40. Hướng độ dày tương ứng với hướng xếp chồng của các tấm thép kỹ

thuật điện 40. Nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40 được bố trí đồng trục với trục trung tâm O. Tấm thép kỹ thuật điện 40 bao gồm phần sau lõi 22 và nhiều phần răng 23.

Như được thể hiện trên Fig.4, nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40 để tạo ra lõi stato 21 được cố định với nhau bằng các phần dính bám 41 và các phần nêm chặt 25 được bố trí trên bề mặt (bề mặt thứ nhất) 40a của tấm thép kỹ thuật điện 40.

Chẳng hạn, mặc dù không được thể hiện, phần nêm chặt 25 được tạo nên bởi phần lõi (chốt) và phần lõm được tạo ra trong tấm thép kỹ thuật điện 40. Phần lõi nhô ra từ tấm thép kỹ thuật điện 40 theo hướng xếp chồng. Phần lõm được bố trí trong phần của tấm thép kỹ thuật điện 40 mà nằm ở phía sau của phần lõi. Phần lõm được làm lõm vào theo hướng xếp chồng so với bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện 40. Phần lõi và phần lõm được tạo ra, chẳng hạn, bằng quá trình ép tấm thép kỹ thuật điện 40.

Trong số một cặp tấm thép kỹ thuật điện 40 chồng lên nhau theo hướng xếp chồng, phần lõi của phần nêm chặt 25 của một tấm thép kỹ thuật điện 40 ăn khớp vào trong phần lõm của phần nêm chặt 25 của tấm thép kỹ thuật điện 40 khác.

Như được thể hiện trên Fig.4, phần nêm chặt 25 được bố trí trong phần 24 của phần sau lõi 22 của tấm thép kỹ thuật điện 40 tương ứng với phần răng 23. Phần dính bám 41 được bố trí trên bề mặt cần được dính bám của phần răng 23 (bề mặt 23a được thể hiện trên Fig.4). Phần 24 của phần sau lõi 22 tương ứng với phần răng 23 là phần được đặt xen giữa một cặp đường tham chiếu trong phần sau lõi 22 mà kéo dài ra ngoài từ cả hai cạnh bên của phần răng 23 theo hướng xuyên tâm trong hình chiếu phẳng theo hướng xếp chồng. Mỗi cặp đường tham chiếu kéo dài theo hướng xuyên tâm. Trạng thái trong đó phần nêm chặt 25 được bố trí trong phần 24 của phần sau lõi 22 tương ứng với phần răng 23 có nghĩa là trạng thái trong đó mỗi phần nêm chặt 25 được bố trí sao cho toàn bộ mỗi phần nêm chặt 25 nằm bên trong phần được đặt xen giữa cặp đường tham chiếu trong phần sau lõi 22. Như được mô tả ở trên, các phần răng 23 là các phần nhô ra từ phần sau lõi 22 theo hướng xuyên tâm. Trên Fig.4, các phần dính bám 41 được bố trí ở tất cả các phần răng 23. Phần dính bám 41 được bố trí ở phần trung tâm của phần răng 23.

Phần nêm chặt 25 và phần dính bám 41 được bố trí trên cùng một đường thẳng ảo kéo dài theo hướng xuyên tâm. Phần nêm chặt 25 và phần dính bám 41 được bố trí ở vị trí tương ứng với trung tâm của phần răng 23 theo hướng chu vi. Phần nêm chặt

25 được bố trí ở trung tâm của phần sau lõi 22 theo hướng xuyên tâm.

Phần nêm chặt 25 tốt hơn là được bố trí trong vùng lân cận của mép chu vi bên ngoài của phần sau lõi 22. Vùng lân cận của mép chu vi bên ngoài của phần sau lõi 22 như được sử dụng ở đây nghĩa là khoảng 30% chiều dài xuyên tâm của phần sau lõi 22 từ phần đầu bên ngoài xuyên tâm của phần sau lõi 22.

Như được thể hiện trên Fig.5, trong phần 24 của phần sau lõi 22 của tấm thép kỹ thuật điện 40 tương ứng với phần răng 23, phần nêm chặt 25 có thể được bố trí trong mỗi phần răng 23 khác theo hướng chu vi.

Như được thể hiện trên Fig.6, các phần răng 23 của tấm thép kỹ thuật điện 40 có thể có phần răng thứ nhất 23A trong đó phần dính bám 41 được bố trí và phần răng thứ hai 23B trong đó phần dính bám 41 không được bố trí. Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.6, các phần răng thứ nhất 23A và các phần răng thứ hai 23B có thể được bố trí xen kẽ theo hướng chu vi.

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.6, phần nêm chặt 25 có thể được bố trí trong phần sau lõi 24A tương ứng với phần răng thứ nhất 23A (phần của phần sau lõi 22 nằm trên phía bên ngoài xuyên tâm của phần răng thứ nhất 23A, và sau đây được gọi là “phần sau lõi thứ nhất”). Trong trường hợp này, toàn bộ một phần nêm chặt 25 có thể được bố trí trong phần sau lõi thứ nhất 24A. Nói chung, vùng của phần sau lõi không tương ứng với phần bất kỳ trong số các phần răng là đường đi của từ thông. Bằng cách bố trí toàn bộ một phần nêm chặt 25 trong phần sau lõi thứ nhất 24A mà không phải là đường đi của từ thông, có thể làm cho phần nêm chặt 25 khó cản trở mạch từ hơn.

Hơn nữa, phần nêm chặt 25 có thể được bố trí ở mép chu vi bên ngoài của phần sau lõi thứ nhất 24A hoặc ở trung tâm của phần sau lõi thứ nhất 24A theo hướng chu vi.

Như được thể hiện trên Fig.7, các phần răng 23 của tấm thép kỹ thuật điện 40 có thể có phần răng thứ nhất 23A trong đó phần dính bám 41 được bố trí và phần răng thứ hai 23B trong đó phần dính bám 41 không được bố trí. Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.7, các phần răng thứ nhất 23A và các phần răng thứ hai 23B có thể được bố trí xen kẽ theo hướng chu vi.

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.7, các phần nêm chặt 25 có thể được bố trí

trong phần sau lõi 24B tương ứng với phần răng thứ hai 23B (sau đây được gọi là “phần sau lõi thứ hai”). Trong trường hợp này, toàn bộ một phần nêm chặt 25 có thể được bố trí trong phần sau lõi thứ hai 24B. Bằng cách bố trí toàn bộ một phần nêm chặt 25 trong phần sau lõi thứ hai 24B mà không phải là đường đi của từ thông, có thể làm cho phần nêm chặt 25 khó cản trở mạch từ hơn.

Hơn nữa, phần nêm chặt 25 có thể được bố trí ở mép chu vi bên ngoài của phần sau lõi thứ hai 24B hoặc ở trung tâm của phần sau lõi thứ hai 24B theo hướng chu vi.

Nhiều phần dính bám 41 dính bám các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kề theo hướng xếp chồng với nhau.

Phần dính bám 41 là chất dính bám được bố trí giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kề theo hướng xếp chồng và hóa rắn mà không bị phân chia. Để làm chất dính bám, chẳng hạn, chất dính bám loại nhiệt rắn bằng liên kết polyme và chất tương tự được sử dụng.

Để làm thành phần của chất dính bám, (1) nhựa trên cơ sở acrylic, (2) nhựa trên cơ sở epoxy, (3) chế phẩm chứa nhựa trên cơ sở acrylic và nhựa trên cơ sở epoxy, và chế phẩm tương tự có thể được sử dụng.

Để làm chất dính bám, ngoài chất dính bám loại nhiệt rắn, chất dính bám loại polyme hóa gốc và chất tương tự có thể cũng được sử dụng. Từ quan điểm khả năng sản xuất, chất dính bám loại hóa rắn ở nhiệt độ trong phòng (loại dính bám ở nhiệt độ trong phòng) là mong muốn. Chất dính bám loại hóa rắn ở nhiệt độ trong phòng là chất dính bám hóa rắn ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 20°C đến 30°C. Ngoài ra, trong bản mô tả này, khoảng giá trị được thể hiện bằng cách sử dụng từ “đến” nghĩa là khoảng bao gồm các giá trị trước và sau từ “đến” dưới dạng giá trị giới hạn dưới và giá trị giới hạn trên.

Để làm chất dính bám loại hóa rắn ở nhiệt độ trong phòng, chất dính bám trên cơ sở acrylic là được ưu tiên. Các chất dính bám trên cơ sở acrylic thông thường bao gồm chất dính bám trên cơ sở acrylic thế hệ thứ hai (SGA) và chất tương tự. Chất bất kỳ trong số chất dính bám kỵ khí, chất dính bám tức thời, và chất dính bám trên cơ sở acrylic chứa chất đàn hồi có thể được sử dụng miễn là các hiệu quả của sáng chế không bị giảm.

Chất dính bám nói tới ở đây được dùng để chỉ chất dính bám ở trạng thái trước

khi hóa rắn. Sau khi chất dính bám hóa rắn, nó trở thành phần dính bám 41.

Môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E của các phần dính bám 41 ở nhiệt độ trong phòng (từ 20°C đến 30°C) nằm trong khoảng từ 1500MPa đến 4500MPa. Nếu môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E của các phần dính bám 41 nhỏ hơn 1500MPa, xảy ra vấn đề là độ cứng vững của lõi nhiều lớp bị giảm xuống. Vì vậy, giới hạn dưới của môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E của các phần dính bám 41 bằng 1500MPa, và tốt hơn nữa là 1800MPa. Ngược lại, nếu môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E của các phần dính bám 41 vượt quá 4500MPa, xảy ra vấn đề là lớp phủ cách điện được bố trí trên bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện 40 bị bong ra. Vì vậy, giới hạn trên của môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E của các phần dính bám 41 bằng 4500MPa, và tốt hơn nữa là 3650MPa.

Môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E được đo bằng phương pháp cộng hưởng. Cụ thể là, môđun đàn hồi dạng kéo được đo phù hợp với JIS R 1602: 1995.

Cụ thể hơn là, trước tiên, mẫu đo (không được thể hiện) được tạo ra. Mẫu này thu được bằng cách dính bám hai tấm thép kỹ thuật điện 40 với nhau bằng chất dính bám cần được đo và hóa rắn chất dính bám để tạo ra phần dính bám 41. Trong trường hợp trong đó chất dính bám là chất dính bám loại nhiệt rắn, quá trình hóa rắn này được thực hiện bằng cách gia nhiệt và gia áp trong các điều kiện gia nhiệt và gia áp trong quá trình hoạt động thực tế. Mặt khác, trong trường hợp trong đó chất dính bám là chất dính bám loại hóa rắn ở nhiệt độ trong phòng, sự hóa rắn được thực hiện bằng cách gia áp ở nhiệt độ trong phòng.

Sau đó, môđun đàn hồi dạng kéo của mẫu này được đo bằng phương pháp cộng hưởng. Như được mô tả ở trên, phương pháp đo môđun đàn hồi dạng kéo bằng phương pháp cộng hưởng được thực hiện phù hợp với JIS R 1602: 1995. Sau đó, chỉ môđun đàn hồi dạng kéo của phần dính bám 41 có thể thu được bằng cách loại bỏ sự ảnh hưởng của bản thân tấm thép kỹ thuật điện 40 ra khỏi môđun đàn hồi dạng kéo (giá trị đo được) của mẫu bằng cách tính.

Môđun đàn hồi dạng kéo thu được theo cách như vậy từ mẫu bằng giá trị trung bình đối với toàn bộ lõi stato 21, là lõi nhiều lớp. Vì vậy, giá trị này được coi là môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E. Thành phần của môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E được thiết lập sao cho môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E gần như không thay đổi

phụ thuộc vào vị trí xếp chồng theo hướng xếp chồng và vị trí chu vi xung quanh trục trung tâm của lõi stato 21. Vì vậy, giá trị thu được bằng cách đo môđun đàn hồi dạng kéo của phần dính bám 41 đã hóa rắn ở vị trí đầu trên của lõi stato 21 có thể được coi là môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E.

Để làm phương pháp dính bám bằng cách sử dụng chất dính bám loại nhiệt rắn, chẳng hạn, phương pháp phun chất dính bám đến các tấm thép kỹ thuật điện 40, và sau đó dính bám các tấm thép kỹ thuật điện 40 với nhau bằng một hoặc cả hai phương pháp trong số gia nhiệt và ép-xếp chồng có thể được sử dụng. Để làm biện pháp gia nhiệt, chẳng hạn, phương pháp gia nhiệt trong bể có nhiệt độ cao hoặc lò điện, phương pháp bố trí năng lượng trực tiếp, hoặc tương tự được sử dụng. Biện pháp gia nhiệt có thể là biện pháp bất kỳ.

Để thu được lực dính bám bền và đủ, độ dày của phần dính bám 41 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng $1\mu\text{m}$.

Mặt khác, khi độ dày của phần dính bám 41 vượt quá $100\mu\text{m}$, lực dính bám bị bão hòa. Hơn nữa, khi phần dính bám 41 trở nên dày hơn, hệ số không gian giảm xuống, và các tính chất từ của lõi nhiều lớp như tổn hao do sắt và tương tự giảm.

Vì vậy, độ dày của phần dính bám 41 lớn hơn hoặc bằng $1\mu\text{m}$ và nhỏ hơn hoặc bằng $100\mu\text{m}$. Độ dày của phần dính bám 41 tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng $1\mu\text{m}$ và nhỏ hơn hoặc bằng $10\mu\text{m}$.

Trong phần nêu trên, độ dày của phần dính bám 41 có nghĩa là độ dày trung bình của phần dính bám 41.

Độ dày trung bình của phần dính bám 41 tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng $1,0\mu\text{m}$ và nhỏ hơn hoặc bằng $3,0\mu\text{m}$. Nếu độ dày trung bình của phần dính bám 41 nhỏ hơn $1,0\mu\text{m}$, lực dính bám đủ không thể được bảo đảm như được mô tả ở trên. Vì vậy, giới hạn dưới của độ dày trung bình của phần dính bám 41 bằng $1,0\mu\text{m}$, và tốt hơn nữa là $1,2\mu\text{m}$. Ngược lại, nếu độ dày trung bình của phần dính bám 41 trở nên dày hơn $3,0\mu\text{m}$, các vấn đề như sự gia tăng lớn về lượng biến dạng của tấm thép kỹ thuật điện 40 do sự co ngót trong quá trình nhiệt rắn xảy ra. Vì vậy, giới hạn trên của độ dày trung bình của phần dính bám 41 bằng $3,0\mu\text{m}$, và tốt hơn nữa là $2,6\mu\text{m}$.

Độ dày trung bình của phần dính bám 41 là giá trị trung bình đối với toàn bộ lõi stato 21. Độ dày trung bình của phần dính bám 41 gần như không thay đổi phụ thuộc

vào vị trí xếp chồng theo hướng xếp chồng và vị trí chu vi xung quanh trục trung tâm của lõi stato 21. Vì vậy, giá trị trung bình của các giá trị thu được bằng cách đo các độ dày của phần dính bám 41 ở vị trí đầu trên trong lõi stato 21 ở nhiều hơn hoặc bằng mười điểm theo hướng chu vi có thể được coi là độ dày trung bình của phần dính bám 41.

Độ dày trung bình của phần dính bám 41 có thể được điều chỉnh, chẳng hạn, bằng cách thay đổi lượng sử dụng của chất dính bám. Hơn nữa, chẳng hạn, trong trường hợp của chất dính bám loại nhiệt rắn, mô đun đàn hồi dạng kéo trung bình E của các phần dính bám 41 có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi một hoặc cả hai điều kiện gia nhiệt và gia áp được áp dụng ở thời điểm dính bám và loại tác nhân hóa rắn.

Theo phương án của sáng chế, nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40 để tạo ra lõi rôto 31 được cố định với nhau bằng các phần nêm chặt 42 (các chốt, xem Fig.1). Tuy nhiên, nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40 để tạo ra lõi rôto 31 có thể được xếp chồng nhờ các phần dính bám 41.

Lõi nhiều lớp như lõi stato 21 và lõi rôto 31 có thể được tạo ra bởi bước được gọi là quay-xếp chồng.

Như được mô tả ở trên, trong lõi stato 21 (lõi nhiều lớp) theo phương án của sáng chế, phần nêm chặt 25 được bố trí trong phần của phần sau lõi 22 của tấm thép kỹ thuật điện 40 tương ứng với phần răng 23. Các phần dính bám 41 được bố trí trong phần răng 23. Các phần răng 23 của các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kề theo hướng xếp chồng được dính bám một phần với nhau.

Nói chung, vùng của phần sau lõi không tương ứng với phần bất kỳ trong số các phần răng (vùng ở giữa các phần răng liên kề) là đường đi của từ thông. Vì vậy, bằng cách bố trí phần nêm chặt 25 trong phần của phần sau lõi 22 tương ứng với phần răng 23 như trong lõi stato 21 của phương án theo sáng chế, sẽ khó cản trở mạch từ hơn so với trường hợp trong đó phần nêm chặt 25 được bố trí trong đường đi của từ thông. Đó là, trong phần của phần sau lõi 22 tương ứng với phần răng 23, từ thông (mạch từ) được tạo ra trong phần răng 23 phân nhánh hướng về cả hai phía của nó theo hướng chu vi. Vì vậy, chắc rằng phần nêm chặt 25 được bố trí trong phần này sẽ không ảnh hưởng đến mạch từ. Kết quả là, tổn hao do sắt được tạo ra trong lõi stato 21 có thể được giảm xuống, và các tính chất từ của lõi stato 21 có thể được cải thiện.

Nói chung, chất dính bám co ngót trong quá trình hóa rắn. Vì vậy, khi chất dính bám được bố trí trên tấm thép kỹ thuật điện, ứng suất nén được đặt vào tấm thép kỹ thuật điện khi chất dính bám hóa rắn. Khi ứng suất nén được đặt vào, biến dạng xảy ra trong tấm thép kỹ thuật điện. Hơn nữa, khi các phần nêm chặt được bố trí trên tấm thép kỹ thuật điện, tấm thép kỹ thuật điện bị biến dạng, và do đó biến dạng xảy ra trong tấm thép kỹ thuật điện. Các phần nêm chặt và vùng dính bám tạo ra phần cố định. Phần cố định cố định các tấm thép kỹ thuật điện liên kề theo hướng xếp chồng với nhau. Khi diện tích của phần cố định tăng, sự biến dạng của tấm thép kỹ thuật điện tăng lên.

Trong lõi stato 21 (lõi nhiều lớp) theo phương án của sáng chế, các phần răng 23 của tấm thép kỹ thuật điện 40 có phần răng thứ nhất 23A trong đó phần dính bám 41 được bố trí và phần răng thứ hai 23B trong đó phần dính bám 41 không được bố trí. Vì vậy, sự biến dạng do quá trình hóa rắn chất dính bám không xảy ra trong phần răng thứ hai 23B. Vì vậy, diện tích của phần cố định trong hình chiếu phẳng theo hướng xếp chồng được giảm xuống. Vì vậy, sự biến dạng xảy ra trong toàn bộ lõi stato 21 có thể được làm cho nhỏ hơn.

Nếu tất cả các phần răng 23 được cố định nhờ dính bám với nhau, biến dạng xảy ra do chất dính bám được tạo ra ở tất cả các phần răng 23. Nếu biến dạng xảy ra ở tất cả các phần răng 23, điều quan tâm là tổn hao do sắt được tạo ra trong lõi stato 21 có thể tăng lên. Vì vậy, chỉ một số trong số các phần răng 23 được cố định nhờ dính bám. Vì vậy, diện tích của phần cố định cố định các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kề theo hướng xếp chồng được giảm xuống. Vì vậy, sự biến dạng xảy ra trong toàn bộ lõi stato 21 có thể được làm cho nhỏ hơn.

Hơn nữa, trong phần răng thứ nhất 23A trong đó phần dính bám 41 được bố trí, phần răng thứ nhất 23A được dính bám, và do đó sự kênh lên của phần răng thứ nhất 23A không xảy ra. Nếu dây quấn được quấn quanh phần răng kênh lên, phần răng di động kênh lên này bị biến dạng bởi dây quấn, và ứng suất được đặt vào phần răng bởi dây quấn. Vì vậy, có thể ngăn chặn sự đặt ứng suất do dây quấn vào phần răng thứ nhất 23A và sự ảnh hưởng của ứng suất này lên từ trường. Tuy nhiên, ứng suất nén xảy ra trong phần răng thứ nhất 23A do các phần dính bám 41.

Mặt khác, ứng suất nén không xảy ra trong phần răng thứ hai 23B trong đó phần dính bám 41 không được bố trí. Tuy nhiên, sự kênh lên xảy ra trong phần răng

thứ hai 23B, và do đó ứng suất do dây quấn được đặt vào phần răng thứ hai 23B.

Theo cấu hình này, các phần răng 23 có các phần răng thứ nhất 23A và các phần răng thứ hai 23B. Vì vậy, ứng suất nén và ứng suất do dây quấn có thể được triệt tiêu và được làm cân bằng. Vì vậy, có thể tạo ra lõi stato 21 có hiệu suất cao trong đó các tính chất từ được cải thiện hơn nữa.

Trong lõi stato 21 (lõi nhiều lớp) theo phương án của sáng chế, các phần răng thứ nhất 23A và các phần răng thứ hai 23B được bố trí xen kẽ theo hướng chu vi.

Theo cấu hình này, các phần răng thứ nhất 23A mà ứng suất nén được đặt vào, nhưng trong đó ứng suất do dây quấn được triệt tiêu, và các phần răng thứ hai 23B trong đó ứng suất nén không xảy ra, nhưng ứng suất do dây quấn được đặt vào được bố trí xen kẽ. Vì vậy, cả hai ứng suất này có thể được triệt tiêu theo cách được làm cân bằng tốt.

Trong lõi stato 21 (lõi nhiều lớp) theo phương án của sáng chế, phần nêm chặt 25 được bố trí trong phần sau lõi thứ nhất 24A tương ứng với phần răng thứ nhất 23A.

Nếu các phần nêm chặt 25 được bố trí trong phần sau lõi 22 tương ứng với tất cả các phần răng 23, điều quan tâm là tổn hao do sắt được tạo ra trong lõi stato 21 có thể tăng lên. Vì vậy, phần nêm chặt 25 được bố trí chỉ trong phần sau lõi thứ nhất 24A tương ứng với phần răng thứ nhất 23A là phần của các phần răng 23. Vì vậy, diện tích của phần cố định được giảm xuống. Vì vậy, sự biến dạng xảy ra trong toàn bộ lõi stato 21 có thể được làm cho nhỏ hơn.

Trong lõi stato 21 (lõi nhiều lớp) theo phương án của sáng chế, phần nêm chặt 25 được bố trí trong phần sau lõi thứ hai 24B tương ứng với phần răng thứ hai 23B.

Nếu các phần nêm chặt 25 được bố trí trong phần sau lõi 22 tương ứng với tất cả các phần răng 23, điều quan tâm là tổn hao do sắt được tạo ra trong lõi stato 21 có thể tăng lên. Vì vậy, phần nêm chặt 25 được bố trí chỉ trong phần sau lõi thứ hai 24B tương ứng với các phần răng thứ hai 23B là phần của các phần răng 23. Vì vậy, diện tích của phần cố định được giảm xuống. Vì vậy, sự biến dạng xảy ra trong toàn bộ lõi stato 21 có thể được làm cho nhỏ hơn.

Động cơ điện 10 theo phương án của sáng chế bao gồm lõi stato 21 (lõi nhiều lớp) theo phương án của sáng chế. Vì vậy, có thể cải thiện các tính chất từ của động cơ

điện 10.

Phạm vi kỹ thuật của sáng chế không bị giới hạn ở phương án được mô tả ở trên, và các sửa đổi khác có thể được thực hiện mà không đi trệch khỏi mục đích của sáng chế.

Hình dạng của lõi stato không bị giới hạn ở dạng được thể hiện trong phương án được mô tả ở trên. Cụ thể là, các kích thước của đường kính ngoài và đường kính trong của lõi stato, độ dày xếp chồng, số lượng các khe, tỷ lệ kích thước giữa hướng chu vi và hướng xuyên tâm, tỷ lệ kích thước giữa phần răng và phần sau lõi theo hướng xuyên tâm, và tương tự có thể được thiết kế tùy ý theo các tính chất của động cơ điện mong muốn.

Trong rôto của các phương án được mô tả ở trên, một bộ gồm hai nam châm vĩnh cửu 32 tạo ra một cực từ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Chẳng hạn, một nam châm vĩnh cửu 32 có thể tạo ra một cực từ, hoặc ba hoặc nhiều nam châm vĩnh cửu 32 có thể tạo ra một cực từ.

Trong các phương án được mô tả ở trên, động cơ điện nam châm vĩnh cửu đã được mô tả như một ví dụ của động cơ điện, nhưng cấu trúc của động cơ điện không bị giới hạn ở đó như sẽ được minh họa dưới đây. Để làm cấu trúc của động cơ điện, các cấu trúc đã biết khác nhau sẽ không được minh họa dưới đây có thể cũng được sử dụng.

Trong các phương án được mô tả ở trên, động cơ điện nam châm vĩnh cửu đã được mô tả như một ví dụ của động cơ đồng bộ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Chẳng hạn, động cơ điện có thể là động cơ từ trở hoặc động cơ trường điện từ (động cơ trường sinh ra do được quấn dây).

Trong các phương án được mô tả ở trên, động cơ đồng bộ đã được mô tả như một ví dụ của động cơ AC. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Chẳng hạn, động cơ điện có thể là động cơ cảm ứng.

Trong các phương án được mô tả ở trên, động cơ AC đã được mô tả như một ví dụ của động cơ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Chẳng hạn, động cơ điện có thể là động cơ điện một chiều (direct current, DC).

Trong các phương án được mô tả ở trên, động cơ đã được mô tả như một ví dụ

của động cơ điện. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Chẳng hạn, động cơ điện có thể là máy phát điện.

Trong các phương án được mô tả ở trên, trường hợp trong đó lõi nhiều lớp theo sáng chế được áp dụng cho lõi stato được minh họa. Lõi nhiều lớp theo sáng chế có thể cũng được áp dụng cho lõi rôto.

Ngoài ra, có thể thay thế một cách thích hợp các chi tiết cấu hình trong các phương án được mô tả ở trên bằng các chi tiết cấu hình đã biết rõ mà không đi trệch khỏi ý chính của sáng chế. Hơn nữa, các ví dụ cải biến được mô tả ở trên có thể được phối hợp một cách thích hợp.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn nữa bằng các ví dụ và ví dụ so sánh, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ sau đây.

Ví dụ 1

Như được thể hiện trên Fig.4, phần nêm chặt 25 được bố trí trong phần 24 của phần sau lõi 22 của tấm thép kỹ thuật điện 40 tương ứng với phần răng 23. Hơn nữa, phần dính bám 41 được bố trí trên bề mặt 23a của phần răng 23. Nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40 được bố trí các phần nêm chặt 25 và các phần dính bám 41 được xếp chồng để tạo ra lõi nhiều lớp.

Hai loại lõi nhiều lớp có các độ dày tấm khác nhau của tấm thép kỹ thuật điện 40 được tạo ra bằng cách sử dụng tấm thép kỹ thuật điện 40 có độ dày tấm bằng 0,20mm và tấm thép kỹ thuật điện 40 có độ dày tấm bằng 0,25mm.

Ví dụ 2

Như được thể hiện trên Fig.5, trong phần 24 của phần sau lõi 22 của tấm thép kỹ thuật điện 40 tương ứng với phần răng 23, phần nêm chặt 25 được bố trí trong mỗi phần răng 23 khác theo hướng chu vi. Ngoại trừ điểm này, như trong ví dụ 1, hai loại lõi nhiều lớp có các độ dày tấm khác nhau của tấm thép kỹ thuật điện 40 được tạo ra.

Ví dụ 3

Như được thể hiện trên Fig.6, các phần răng 23 của tấm thép kỹ thuật điện 40 được tạo cấu hình để có phần răng thứ nhất 23A trong đó phần dính bám 41 được bố trí và phần răng thứ hai 23B trong đó phần dính bám 41 không được bố trí. Hơn nữa,

các phần răng thứ nhất 23A và các phần răng thứ hai 23B được bố trí xen kẽ theo hướng chu vi. Hơn nữa, phần nêm chặt 25 được bố trí trong phần sau lõi thứ nhất 24A tương ứng với phần răng thứ nhất 23A.

Ở các điểm khác, như trong ví dụ 1, hai loại lõi nhiều lớp có các độ dày tấm khác nhau của tấm thép kỹ thuật điện 40 được tạo ra.

Ví dụ 4

Như được thể hiện trên Fig.7, các phần răng 23 của tấm thép kỹ thuật điện 40 được tạo cấu hình để có phần răng thứ nhất 23A trong đó phần đỉnh bám 41 được bố trí và phần răng thứ hai 23B trong đó phần đỉnh bám 41 không được bố trí. Hơn nữa, các phần răng thứ nhất 23A và các phần răng thứ hai 23B được bố trí xen kẽ theo hướng chu vi. Hơn nữa, phần nêm chặt 25 được bố trí trong phần sau lõi thứ hai 24B tương ứng với phần răng thứ hai 23B.

Ở các điểm khác, như trong ví dụ 1, hai loại lõi nhiều lớp có các độ dày tấm khác nhau của tấm thép kỹ thuật điện 40 được tạo ra.

Ví dụ so sánh

Như được thể hiện trên Fig.8, phần nêm chặt 25 được bố trí trong phần 26 của phần sau lõi 22 của tấm thép kỹ thuật điện 40 không tương ứng với phần răng 23. Phần đỉnh bám 41 được bố trí trên bề mặt 23a của phần răng 23. Ngoài trừ các điểm này, như trong ví dụ 1, hai loại lõi nhiều lớp có các độ dày tấm khác nhau của tấm thép kỹ thuật điện 40 được tạo ra. Phần 26 của phần sau lõi 22 không tương ứng với phần răng 23 là phần của phần sau lõi 22 không ở trên phía bên ngoài của phần răng 23 theo hướng xuyên tâm.

Đánh giá tổn hao do sắt

Trong các lõi nhiều lớp được sản xuất trong các ví dụ từ 1 đến 4 và ví dụ so sánh, dòng kích thích có giá trị hiệu dụng bằng 10A và tần số bằng 100Hz được đặt vào dây quấn của mỗi pha. Sau đó, tổn hao do sắt được đánh giá trong điều kiện tốc độ quay của rôto được đặt đến 1000 vòng/phút (round per minute, rpm).

Việc đánh giá tổn hao do sắt được thực hiện bằng cách mô phỏng sử dụng phần mềm. Để làm phần mềm, phần mềm mô phỏng trường điện từ JMAG dựa trên phương pháp phần tử giới hạn và được sản xuất by JSOL Corporation được sử dụng.

Các giá trị tương đối của các tổn hao do sắt của các lõi nhiều lớp của các ví dụ từ 1 đến 4 trong đó tổn hao do sắt của lõi nhiều lớp của ví dụ so sánh được đặt bằng 1 được thể hiện trên Fig.9.

Từ các kết quả trên Fig.9, nhận thấy rằng các tổn hao do sắt của các lõi nhiều lớp của các ví dụ từ 1 đến 4 thấp hơn tổn hao do sắt của lõi nhiều lớp của ví dụ so sánh không chú ý đến độ dày của tấm thép kỹ thuật điện 40.

Vì vậy, nhận thấy rằng trong các lõi nhiều lớp của các ví dụ từ 1 đến 4, chắc rằng phần nê-mát sẽ không ảnh hưởng đến mạch từ do việc bố trí phần nê-mát trong phần của phần sau lõi tương ứng với phần răng. Sau đó, nhận thấy rằng tổn hao được tạo ra trong lõi nhiều lớp có thể được giảm và các tính chất từ của lõi nhiều lớp có thể được cải thiện.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo sáng chế, có thể tạo ra lõi nhiều lớp có các tính chất từ được cải thiện và động cơ điện bao gồm lõi nhiều lớp. Vì vậy, khả năng áp dụng công nghiệp là rất lớn.

Mô tả ngắn gọn các ký hiệu tham chiếu

10 Động cơ điện

20 Stato

21 Lõi stato (lõi nhiều lớp)

22 Phần sau lõi

23 Phần răng

23A Phần răng thứ nhất

23B Phần răng thứ hai

25 Phần nê-mát

30 Rôto

31 Lõi rôto (lõi nhiều lớp)

32 Nam châm vĩnh cửu

33 Lỗ thông

40 Tấm thép kỹ thuật điện

41 Phần dính bám

50 Vở

60 Trục quay

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Lõi nhiều lớp, lõi này bao gồm nhiều tấm thép kỹ thuật điện được xếp chồng theo hướng độ dày,

trong đó, tấm thép kỹ thuật điện bao gồm phần sau lõi hình vành khuyên và nhiều phần răng nhô ra từ phần sau lõi theo hướng xuyên tâm và được bố trí ở các khoảng cách theo hướng chu vi của phần sau lõi,

trong đó, phần nôm chặt được bố trí trong phần của phần sau lõi tương ứng với phần răng,

trong đó, phần dính bám được bố trí trong phần răng, và

trong đó, các phần răng có phần răng thứ nhất trong đó phần dính bám được bố trí và phần răng thứ hai trong đó phần dính bám không được bố trí.

2. Lõi nhiều lớp theo điểm 1, trong đó các phần răng thứ nhất và các phần răng thứ hai được bố trí xen kẽ theo hướng chu vi.

3. Lõi nhiều lớp theo điểm 2, trong đó phần nôm chặt được bố trí trong phần sau lõi tương ứng với phần răng thứ nhất.

4. Lõi nhiều lớp theo điểm 2, trong đó phần nôm chặt được bố trí trong phần sau lõi tương ứng với phần răng thứ hai.

5. Lõi nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó độ dày trung bình của các phần dính bám nằm trong khoảng từ 1,0 μ m đến 3,0 μ m.

6. Lõi nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E của các phần dính bám nằm trong khoảng từ 1500MPa đến 4500MPa.

7. Lõi nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó phần dính bám là chất dính bám trên cơ sở acrylic loại dính bám ở nhiệt độ trong phòng bao gồm chất dính bám trên cơ sở acrylic thế hệ thứ hai (second generation acrylic-based adhesive, SGA) được làm từ chất dính bám trên cơ sở acrylic chứa chất đàn hồi.

8. Động cơ điện, động cơ này bao gồm lõi nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

FIG. 1

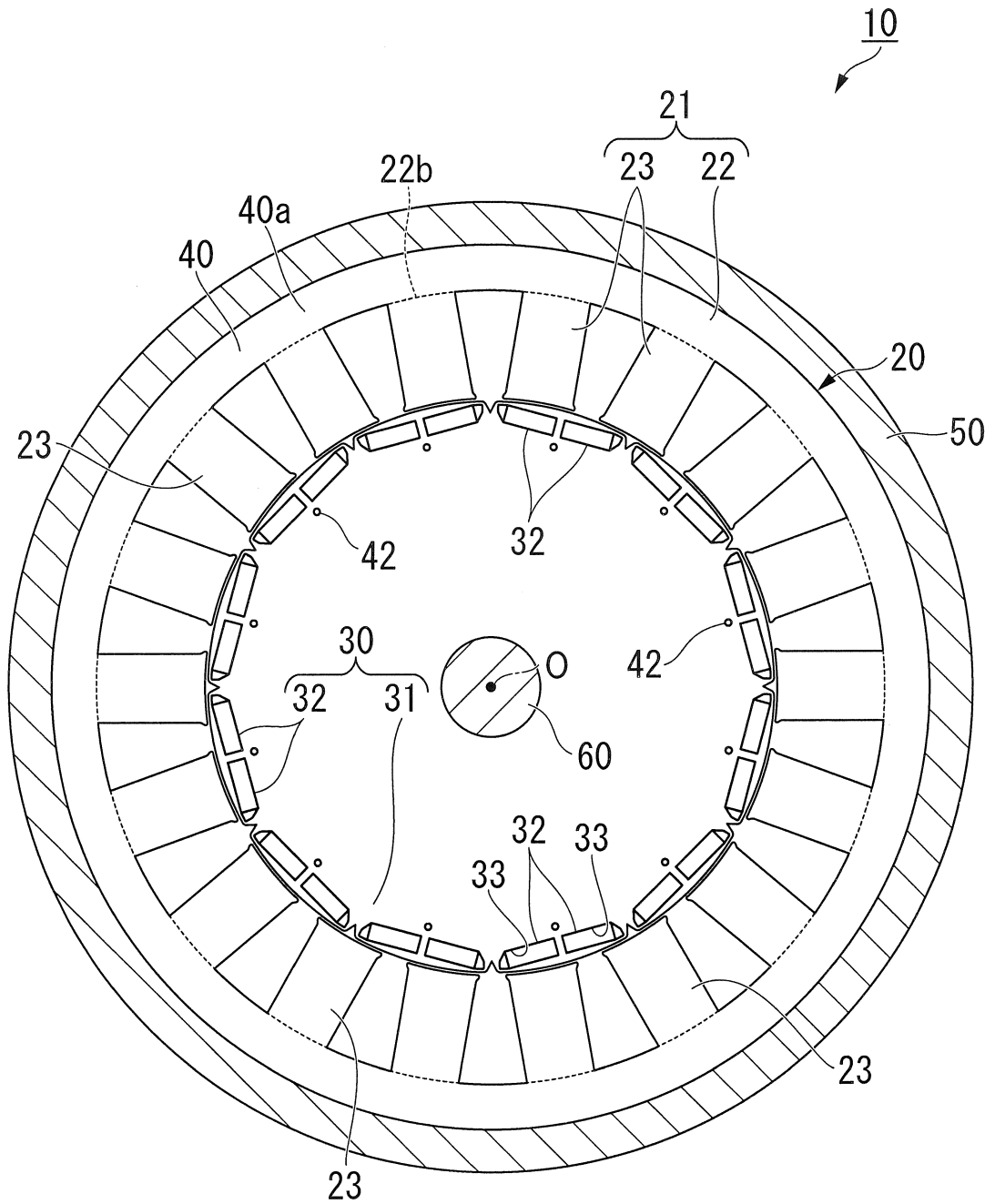


FIG. 2

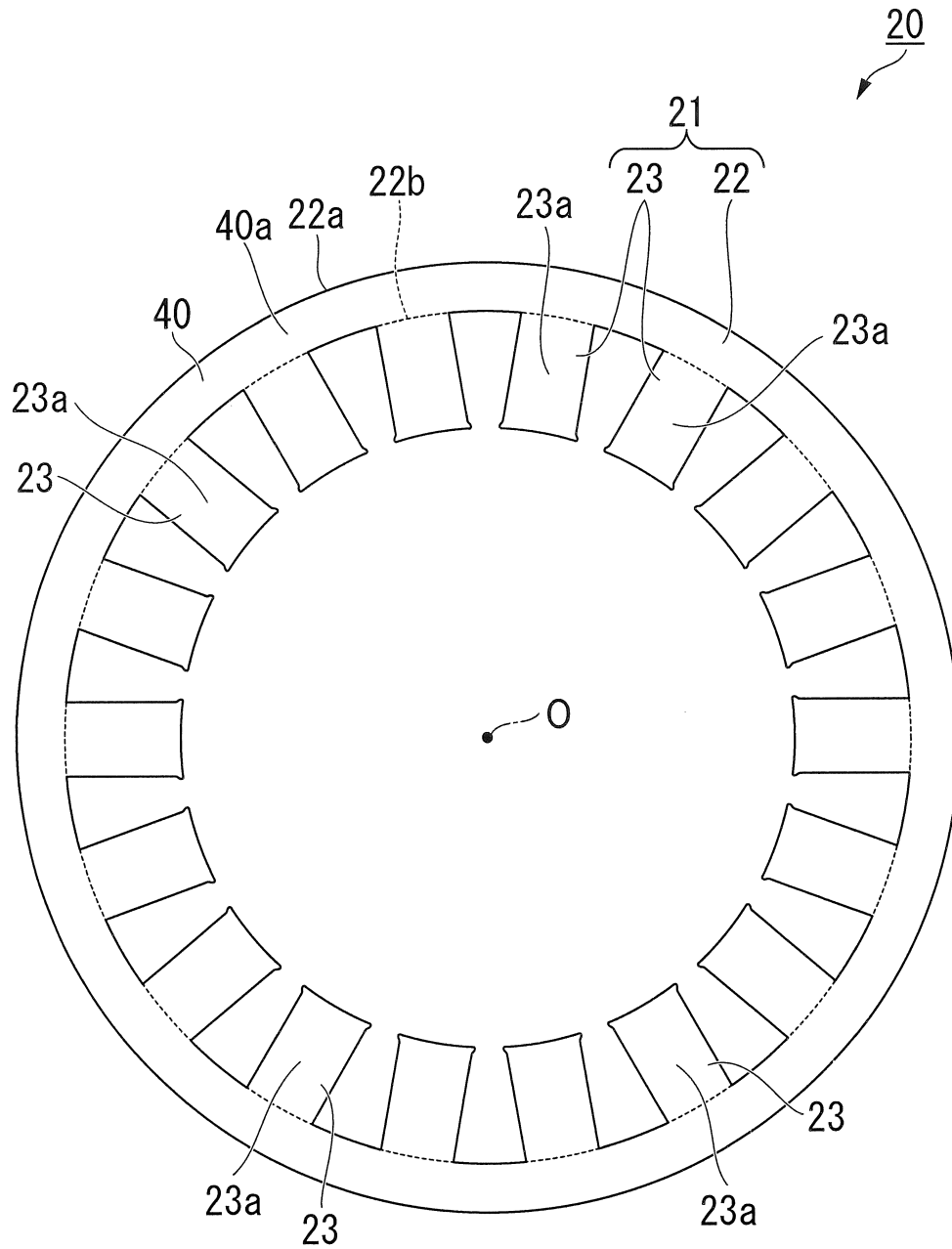


FIG. 3

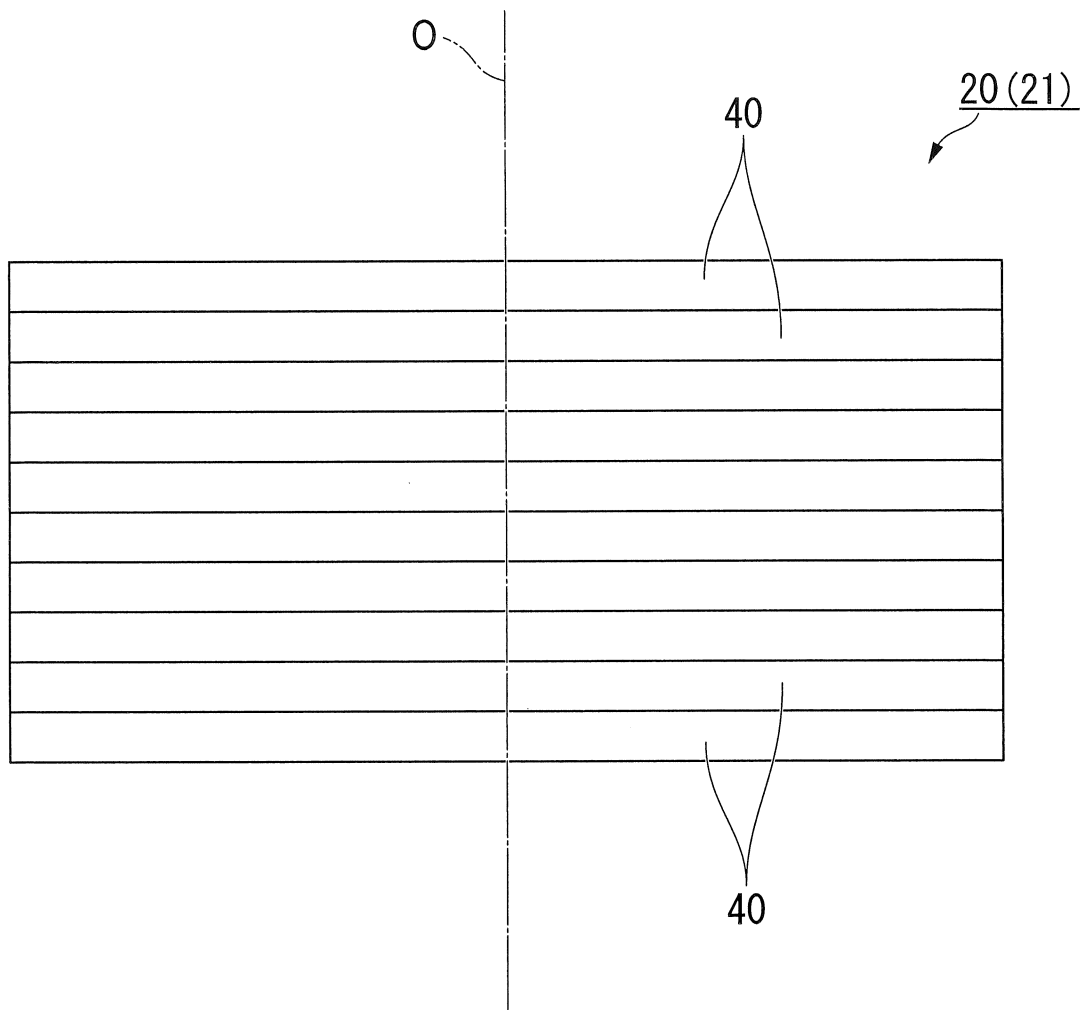


FIG. 4

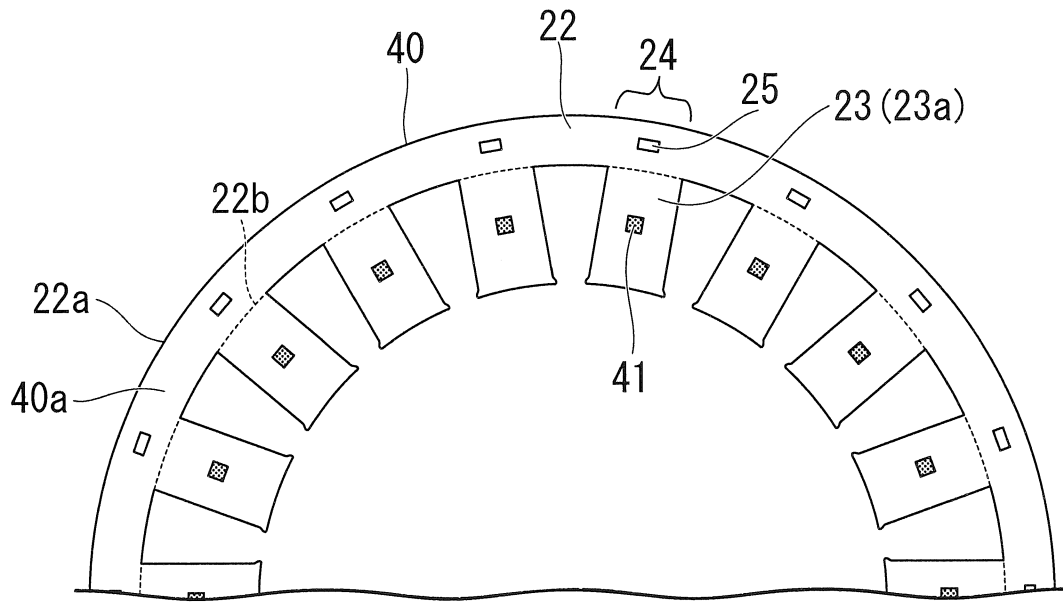


FIG. 5

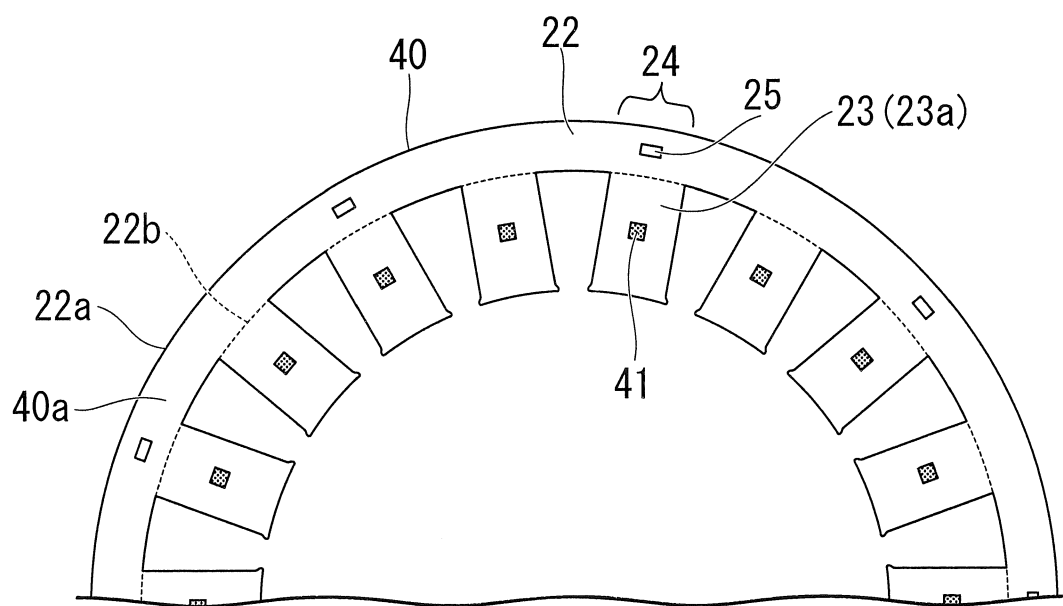


FIG. 6

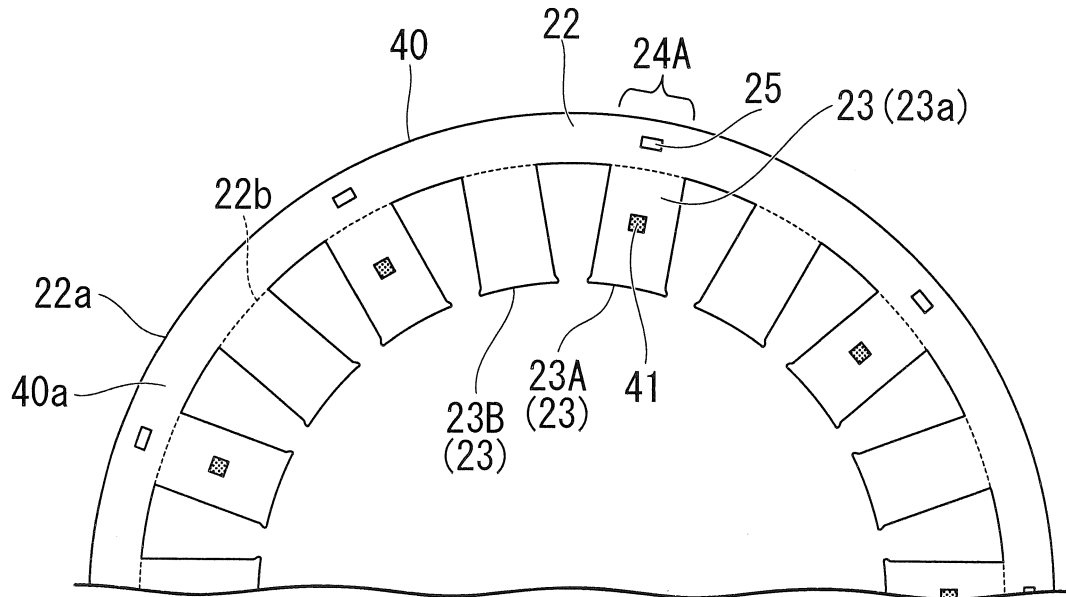


FIG. 7

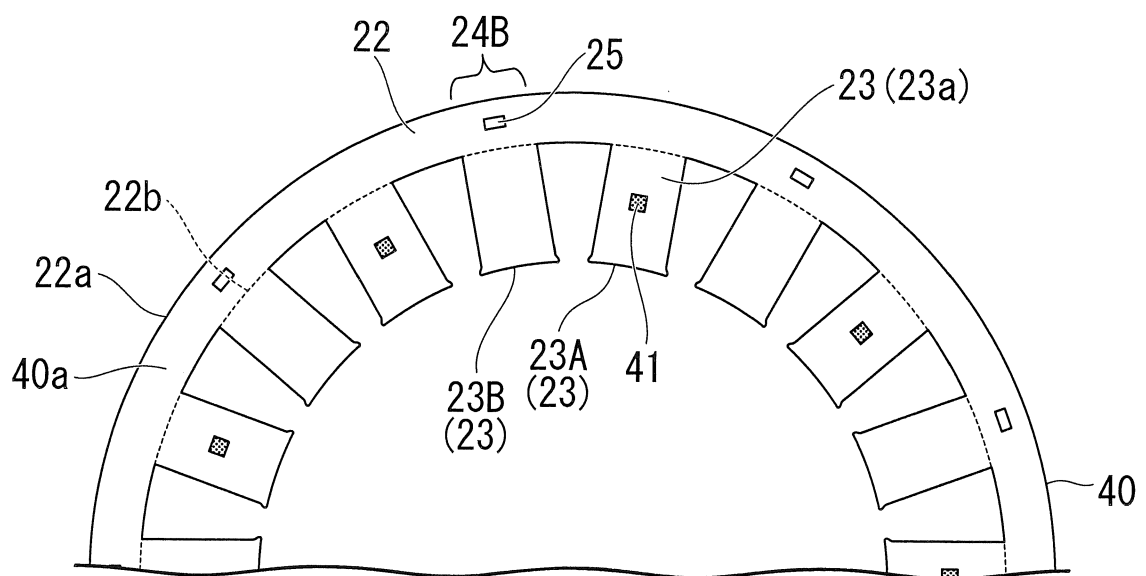


FIG. 8

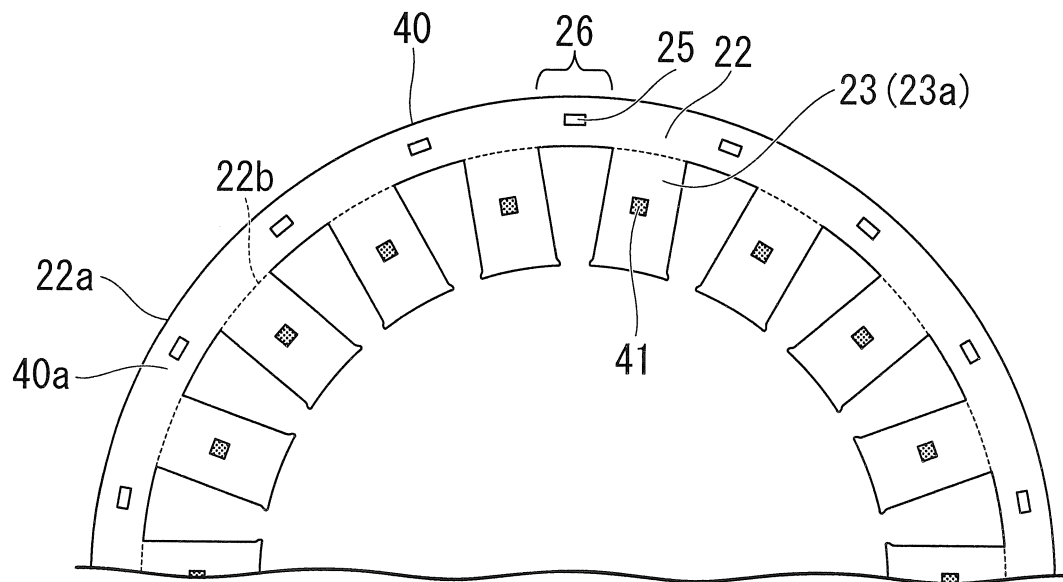


FIG. 9

