



(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)



1-0047729

(51)^{2020.01} H02K 1/18

(13) B

(21) 1-2021-03143

(22) 17/12/2019

(86) PCT/JP2019/049260 17/12/2019

(87) WO2020/129923 A1 25/06/2020

(30) 2018-235851 17/12/2018 JP

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/11/2021 404A

(73) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

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

(72) FUJIMURA Hiroshi (JP); WAKISAKA Takeaki (JP); HIRAYAMA Ryu (JP).

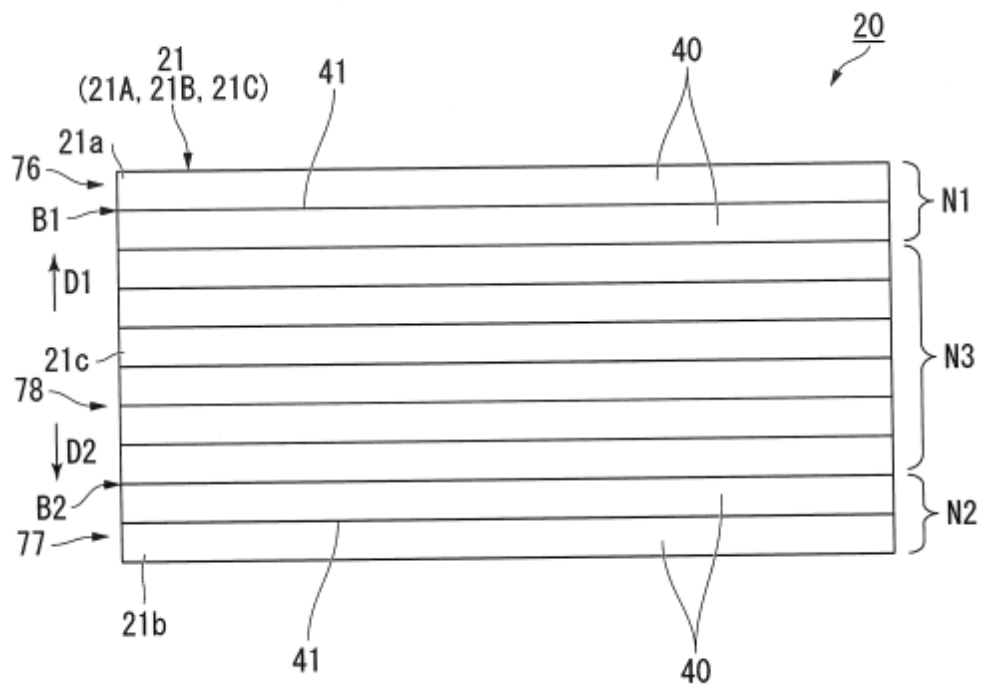
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) LỖI NHIỀU LỚP VÀ ĐỘNG CƠ ĐIỆN

(21) 1-2021-03143

(57) Sáng chế đề cập đến lõi nhiều lớp bao gồm nhiều tấm thép kỹ thuật điện được xếp chồng lên nhau, trong đó, trong số nhiều tấm thép kỹ thuật điện này, cả các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ nhất theo hướng xếp chồng và các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ hai theo hướng xếp chồng được bắt chặt với nhau nhưng không được dính bám với nhau, và các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở trung tâm theo hướng xếp chồng được dính bám với nhau nhưng không được bắt chặt với nhau.

FIG. 3



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 là đã biết. Trong lõi nhiều lớp này, các tấm thép kỹ thuật điện liền kề theo hướng xếp chồng được ghép với nhau bằng cả hai phương pháp dính bám và bắt chặt.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1

Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản, công bố lần thứ nhất số 2015-136228.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Cần cải thiện các tính chất từ của lõi nhiều lớp trong lĩnh vực kỹ thuật có liên quan trong lúc bảo đảm độ chính xác về kích thước của hình dạng bên ngoài.

Sáng chế đã được thực hiện dựa trên cơ sở các trường hợp nêu trên, và mục đích của sáng chế là cải thiện các tính chất từ trong lúc bảo đảm độ chính xác về kích thước của hình dạng bên ngoài.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất các cách thức sau đây.

(1) Khía cạnh đầu tiên của sáng chế là lõi nhiều lớp mà bao gồm nhiều tấm thép kỹ thuật điện được xếp chồng lên nhau, trong đó, trong số nhiều tấm thép kỹ thuật điện, cả các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ nhất theo hướng xếp chồng và các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ hai theo hướng xếp chồng được bắt chặt với nhau nhưng không được dính bám với nhau, và các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở trung tâm theo hướng xếp chồng được dính bám với nhau nhưng không được bắt chặt với nhau.

Trong trường hợp ghép bằng cách bắt chặt, có thể cải thiện độ chính xác về kích thước so với ghép bằng cách dính bám. Ở đây, trong số nhiều tấm thép kỹ thuật điện, cả các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ nhất theo hướng xếp chồng và các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ hai theo hướng xếp chồng được bắt chặt với nhau. Do đó, có thể cải thiện độ chính xác của hình dạng của mỗi phần chia nằm ở phía thứ nhất và phía thứ hai theo hướng xếp chồng (mỗi phần chia nằm bên ngoài theo hướng xếp chồng so với trung tâm theo hướng xếp chồng) trong lõi nhiều lớp. Mỗi phần chia này có ảnh hưởng lớn lên hình dạng bên ngoài của lõi nhiều lớp so với phần chia nằm ở trung tâm của lõi stato. Do đó, bằng cách tăng độ chính xác của hình dạng của mỗi phần chia này, kết quả là, có thể cải thiện độ chính xác của hình dạng bên ngoài của lõi nhiều lớp. Do đó, có thể bảo đảm khả năng vận hành của lõi nhiều lớp. Chẳng hạn, ngay cả trong trường hợp trong đó dây quấn được quấn xung quanh lõi nhiều lớp, có thể quấn dây quấn với độ chính xác cao và tương tự.

Trong trường hợp ghép bằng cách dính bám, có thể giảm được sự biến dạng xuất hiện trong tấm thép kỹ thuật điện so với việc ghép bằng cách bắt chặt. Do sự biến dạng xuất hiện trong tấm thép kỹ thuật điện ảnh hưởng đến tổn hao do sắt của tấm thép kỹ thuật điện và các tính chất từ của lõi nhiều lớp, tốt hơn là sự biến dạng này nhỏ. Ở đây, trong số nhiều tấm thép kỹ thuật điện, các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở trung tâm theo hướng xếp chồng được dính bám với nhau. Do đó, có thể ngăn chặn hơn nữa sự xuất hiện của biến dạng so với trường hợp trong đó các tấm thép kỹ thuật điện này được bắt chặt với nhau. Kết quả là, có thể cải thiện các tính chất từ của lõi nhiều lớp.

(2) trong lõi nhiều lớp theo mục (1), số lượng của các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở trung tâm và được dính bám với nhau có thể lớn hơn số lượng của các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ nhất và được bắt chặt với nhau và số lượng của các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ hai và được bắt chặt với nhau.

Số lượng (sau đây được gọi là N3) của các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở trung tâm và được dính bám với nhau lớn hơn số lượng (sau đây được gọi là N1) của các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ nhất và được bắt chặt với nhau và số lượng (sau đây được gọi là N2) của các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ hai và được bắt chặt với nhau. Do đó, có thể giảm tỷ lệ của số lượng của các tấm thép kỹ thuật điện được ghép bằng cách bắt chặt trong toàn bộ lõi nhiều lớp. Kết quả là, có thể cải thiện hơn nữa các tính chất từ của lõi nhiều lớp.

(3) trong lõi nhiều lớp theo mục (1) hoặc (2), số lượng của các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ nhất và được bắt chặt với nhau có thể bằng số lượng của các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ hai và được bắt chặt với nhau.

N1 và N2 bằng nhau. Do đó, có thể giảm sự khác biệt giữa độ chính xác về kích thước trên phía thứ nhất theo hướng xếp chồng và độ chính xác về kích thước trên phía thứ hai theo hướng xếp chồng trong lõi nhiều lớp. Do đó, có thể bảo đảm hơn nữa khả năng vận hành của lõi nhiều lớp.

(4) trong lõi nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3), mỗi tấm thép kỹ thuật điện có thể bao gồm phần sau lõi hình khuyên và nhiều phần răng nhô ra từ phần sau lõi theo hướng xuyên tâm của phần sau lõi và được bố trí ở các khoảng cách theo hướng chu vi của phần sau lõi.

Lõi nhiều lớp là lõi stato trong đó phần sau lõi và các phần răng được tạo ra. Do đó, chẳng hạn, khi dây quấn được đi qua khe giữa các phần răng liên kế theo hướng chu vi, hiệu quả hoạt động nêu trên gồm việc bảo đảm khả năng vận hành đạt được đáng kể. Nghĩa là, khi độ chính xác về kích thước của khe được cải thiện, có thể dễ dàng quấn dây quấn xung quanh các phần răng như thiết kế. Do đó, có thể tăng hệ số không gian của dây quấn trong khe. Kết quả là, có thể tăng phụ tải điện trong khe.

(5) trong lõi nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4), độ dày trung bình của các phần dính bám có thể nằm trong khoảng từ 1,0 μ m đến 3,0 μ m.

(6) trong lõi nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5), môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E của các phần dính bám có thể nằm trong khoảng từ 1500MPa đến 4500MPa.

(7) trong lõi nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (6), 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, SGA) được làm bằng chất dính bám trên cơ sở acrylic chứa chất đàn hồi.

(8) 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 (7).

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể cải thiện các tính chất từ trong lúc bảo đảm độ chính xác

về kích thước của hình dạng bên ngoài.

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 stato được bao gồm trong động cơ điện được thể hiện trên Fig.1.

Fig.4 là hình chiếu phẳng của tấm thép kỹ thuật điện và phần dính bám của stato được bao gồm trong động cơ điện được thể hiện trên Fig.1.

Fig.5 là hình chiếu phẳng của tấm thép kỹ thuật điện và các phần bắt chặt của stato được bao gồm trong động cơ điện được thể hiện trên Fig.1.

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang dọc theo đường VI-VI được thể hiện trên Fig.5.

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt ngang của lõi stato theo ví dụ sửa đổi thứ nhất của phương án của sáng chế, mà tương ứng với hình vẽ mặt cắt ngang được thể hiện trên Fig.6.

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt ngang của lõi stato theo ví dụ sửa đổi thứ hai của phương án của sáng chế, mà tương ứng với hình vẽ mặt cắt ngang được thể hiện trên Fig.6.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, động cơ điện theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả có tham khảo các hình vẽ. Theo phương án của sáng chế, động cơ, cụ thể là, động cơ điện xoay chiều (alternating current, AC), cụ thể hơn là, động cơ đồng bộ, và cụ thể hơn nữa là, động cơ điện nam châm vĩnh cửu sẽ được mô tả như một ví dụ về động cơ điện. Loại động cơ này được sử dụng thích hợp cho, chẳng hạn, xe chạy điện và 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 lắp cố định vào vỏ 50.

Theo phương án của sáng chế, để làm động cơ điện 10, động cơ điện loại rôto bên trong trong đó rôto 30 được nằm ở bên trong stato 20 được sử dụng. Tuy nhiên, để

làm động cơ điện 10, động cơ điện loại rôto bên ngoài trong đó rôto 30 được nằm ở bên ngoài stato 20 có thể được sử dụng. Ngoài ra, theo phương án của sáng chế, động cơ điện 10 là động cơ AC ba pha có mười hai cực và tám khe. Tuy nhiên, chẳng hạn, số lượng của các cực, số lượng của các khe, số lượng của các pha, và tương tự có thể được thay đổi một cách thích hợp. Chẳng hạn, khi dòng điện kích thích có trị số hiệu dụng bằng 10A và tần số bằng 100Hz được đặt vào mỗi pha, động cơ điện 10 có thể quay ở tốc độ quay bằng 1000 vòng/phút (round per minute, rpm).

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

Lõi stato 21 bao gồm phần sau lõi hình khuyên 22 và nhiều phần răng 23. 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, và 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.

Nhiều phần răng 23 nhô vào phía trong 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 cung cấp mỗi 20 độ dựa trên cơ sở góc tâm được định tâm trên trục trung tâm O. Nhiều phần răng 23 được tạo ra để có hình dạng giống nhau và kích thước giống nhau. Các hình dạng và các kích thước của nhiều phần răng 23 không cần phải giống nhau.

Dây quấn được quấn xung 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.

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

Nhiều nam châm vĩnh cửu 32 được lắp 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 bộ (tổng cộng hai tư) nam châm vĩnh cửu 32 được cung cấp mỗi 30 độ dựa trên cơ sở góc tâm được định tâm trên trục trung tâm O. Các khoảng cách giữa các bộ nam châm vĩnh cửu 32 không cần phải giống nhau.

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 cung cấp tương ứng với nhiều nam châm vĩnh cửu 32. Mỗi nam châm vĩnh cửu 32 được lắp cố định vào lõi rôto 31 ở trạng thái được bố trí trong lỗ thông 33 tương ứng. Chẳng hạn, bề phía bên ngoài của nam châm vĩnh cửu 32 và bề phía bên trong của lỗ thông 33 được dính bám với nhau bằng chất dính bám, và vì vậy việc lắp cố định mỗi nam châm vĩnh cửu 32 vào lõi rôto 31 có thể được thực hiện. 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 được dựa trên đầu mút của mỗi phần răng 23 của lõi stato 21. Đường kính trong của lõi stato 21 là đường kính của đường tròn ảo được vẽ nội tiếp theo các đầu mút của tất cả các phần răng 23.

Mỗi tấm thép kỹ thuật điện 40 để tạo ra lõi stato 21 và lõi rôto 31 được tạo ra, chẳng hạn, bằng quá trình dập đột tấm thép kỹ thuật điện dưới dạng vật liệu cơ bản. Tấm thép kỹ thuật điện đã biết có thể được sử dụng làm tấm thép kỹ thuật điện 40. Thành phần hóa học của tấm thép kỹ thuật điện 40 không bị giới hạn đặc biệt. Theo

phương án của sáng chế, để làm tấm thép kỹ thuật điện 40, tấm thép kỹ thuật điện không có cấu trúc định hướng được sử dụng. Để làm tấm thép kỹ thuật điện không có cấu trúc định hướng, chẳng hạn, dải thép kỹ thuật điện không có cấu trúc định hướng 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 không có cấu trúc định hướng. Để làm tấm thép kỹ thuật điện có cấu trúc định hướng, chẳng hạn, dải thép kỹ thuật điện có cấu trúc định hướng JIS C 2553: 2012 có thể được sử dụng.

Lớp phủ cách điện được cung cấp 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 chất 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 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 polyester, các nhựa trên cơ sở silicon, các nhựa trên cơ sở flo, và nhựa tương tự.

Để bảo đảm đặc tính 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, khi lớp phủ cách điện trở nên dày hơn, hiệu quả cách điện trở nên bão hòa. Ngoài ra, khi lớp phủ cách điện trở nên dày hơn, hệ số không gian giảm, và hiệu suất phục vụ dưới dạng lõi nhiều lớp giảm xuống. Do đó, được ưu tiên là để tạo ra lớp phủ cách điện càng mỏng càng tốt trong khoảng mà đặc tính cách điện có thể 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 của việc làm giảm tổn hao do sắt dần dần trở nên bão hòa. Ngoài ra, khi tấm thép kỹ thuật điện 40 trở nên mỏng hơn, chi phí sản xuất của tấm thép kỹ thuật điện 40 tăng lên. Do đó, khi xét đến hiệu quả của việc làm giảm tổn hao do sắt và chi phí sản xuất, độ dày của tấm thép kỹ thuật điện 40 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng $0,10\text{mm}$.

Mặt khác, nếu tấm thép kỹ thuật điện 40 quá dày, thao tác dập đột tấm thép kỹ thuật điện 40 trở nên khó khăn. Do đó, khi xét đến thao tác dập đột tấm thép kỹ thuật điện 40, độ dày của tấm thép kỹ thuật điện 40 tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 0,65mm.

Ngoài ra, khi tấm thép kỹ thuật điện 40 trở nên dày hơn, tổn hao do sắt tăng lên. Do đó, 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 0,35mm, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,20mm hoặc 0,25mm.

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

Một số trong số nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40 tạo ra lõi stato 21 được dính bám với nhau bằng phần dính bám 41. Phần dính bám 41 là chất dính bám được cung cấp giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kế theo hướng xếp chồng và đã được hóa rắn mà không bị chia cắt. Để làm chất dính bám, chẳng hạn, chất dính bám loại nhiệt rắn bởi sự 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) thành phần chứa nhựa trên cơ sở acrylic và nhựa trên cơ sở epoxy, và thành phần tương tự có thể được sử dụng. Để làm chất dính bám như vậy, ngoài chất dính bám loại nhiệt rắn, chất dính bám loại polyme hóa gốc và chất tương tự có thể cũng được sử dụng, và từ quan điểm hiệu suất, có thể mong muốn sử dụng chất dính bám loại hóa rắn ở nhiệt độ trong phòng. Chất dính bám loại hóa rắn ở nhiệt độ trong phòng hóa rắn ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 20°C đến 30°C. 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 (second generation acrylic, SGA) và chất tương tự. Một 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 tác dụng của sáng chế không bị suy giảm. Chất dính bám được đề cập đến ở đây là chất dính bám ở trạng thái trước khi hóa rắn, và sau khi chất dính bám hóa rắn, nó sẽ 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, vấn đề là độ cứng vững của lõi nhiều lớp bị giảm xuống xảy ra. Do đó, 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, vấn đề là lớp phủ cách điện được tạo ra trên bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện 40 bị bóc ra xảy ra. Do đó, 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, việc hóa rắn này được thực hiện bằng cách gia nhiệt và gia áp trong điều kiện gia nhiệt và các điều kiện 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, việc 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 đã 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, môđun đàn hồi dạng kéo của riêng phần dính bám 41 thu được bằng cách loại bỏ sự ảnh hưởng của bản thân tấm thép kỹ thuật điện 40 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 nhiều lớp, và 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 bất kể vị trí xếp chồng theo hướng xếp chồng và vị trí chu vi xung quanh trục trung tâm của lõi nhiều lớp. Do đó, giá trị thu được bằng cách đo môđun đàn hồi dạng kéo của phần dính bám đã hóa rắn 41 ở vị trí đầu trên trong lõi nhiều lớp có thể được coi là môđun

đàn hồi dạng kéo trung bình E.

Để làm phương pháp dính bám, phương pháp phủ chất dính bám vào 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. Các biện pháp gia nhiệt có thể là, chẳng hạn, biện pháp bất kỳ như phương pháp gia nhiệt trong bể có nhiệt độ cao hoặc lò điện, phương pháp cấp năng lượng trực tiếp, hoặc phương pháp tương tự.

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 trở nên bão hòa. Ngoài ra, khi phần dính bám 41 trở nên dày hơn, hệ số không gian giảm, và mật độ mômen xoắn được tạo ra khi lõi nhiều lớp được sử dụng cho động cơ giảm. Do đó, độ dày của phần dính bám 41 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng $1\mu\text{m}$ và nhỏ hơn hoặc bằng $100\mu\text{m}$, và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng $1\mu\text{m}$ và nhỏ hơn hoặc bằng $10\mu\text{m}$.

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

Độ dày trung bình của các 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 các phần dính bám 41 nhỏ hơn $1,0\mu\text{m}$, lực dính bám đủ không thể được bảo đảm như đã mô tả ở trên. Do đó, giới hạn dưới của độ dày trung bình của các 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 các 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. Do đó, giới hạn trên của độ dày trung bình của các 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 các phần dính bám 41 là giá trị trung bình đối với toàn bộ lõi nhiều lớp. Độ dày trung bình của các phần dính bám 41 gần như không thay đổi bất kể vị trí xếp chồng theo hướng xếp chồng và vị trí chu vi xung quanh trục trung tâm của lõi nhiều lớp. Do đó, giá trị trung bình của các giá trị thu được bằng cách đo các độ dày của các phần dính bám 41 ở vị trí đầu trên trong lõi nhiều lớp tại 10 điểm hoặc nhiều hơn theo hướng chu vi có thể được coi là độ dày trung bình của các phần

dính bám 41.

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

Theo phương án của sáng chế, nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40 để tạo ra lõi rôto 31 được lắp cố định với nhau bằng phần bắt chặt C (chốt). Tuy nhiên, nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40 để tạo ra lõi rôto 31 có thể được dính bám với nhau bằng phần dính bám 41.

Lõi nhiều lớp như lõi stato 21 và lõi rôto 31 có thể được tạo ra bằng cách được gọi là xếp chồng xoay.

Ở đây, như được thể hiện trên các Fig.3 và 4, trong lõi stato 21 của phương án theo sáng chế, tất cả các bộ của các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kế theo hướng xếp chồng được ghép với nhau bằng cách hoặc dính bám hoặc bắt chặt. Theo phương án của sáng chế, trong số nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40, cả N1 tấm thép kỹ thuật điện 40 (sau đây còn được gọi là khối nhiều lớp thứ nhất 76) nằm ở phía thứ nhất D1 theo hướng xếp chồng và N2 tấm thép kỹ thuật điện 40 (sau đây còn được gọi là khối nhiều lớp thứ hai 77) nằm ở phía thứ hai D2 theo hướng xếp chồng được bắt chặt với nhau nhưng không được dính bám với nhau, và hơn nữa không được ghép với nhau bằng phương pháp ghép khác với bắt chặt. Trong số nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40, N3 tấm thép kỹ thuật điện 40 (sau đây còn được gọi là khối nhiều lớp thứ ba 78) nằm ở trung tâm theo hướng xếp chồng được dính bám với nhau nhưng không được bắt chặt với nhau, và hơn nữa không được ghép với nhau bằng phương pháp ghép khác với dính bám.

Về cả hai đầu của lõi stato 21 theo hướng xếp chồng, đầu nằm ở phía thứ nhất D1 được gọi là phần chia đầu thứ nhất 21a, và đầu nằm ở phía thứ hai D2 được gọi là phần chia đầu thứ hai 21b. Phần chia đầu thứ nhất 21a được tạo ra từ N1 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ nhất 76). Phần chia đầu thứ hai 21b được tạo ra từ N2 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ hai 77). Theo phương án của sáng

ché, N1 và N2 bằng nhau. Ở đây, sự bằng nhau của N1 và N2 bao gồm không chỉ trường hợp trong đó N1 và N2 hoàn toàn bằng nhau, mà còn trường hợp trong đó có sự chênh lệch nhỏ giữa N1 và N2 (trường hợp trong đó N1 và N2 gần bằng nhau). Sự chênh lệch nhỏ này có nghĩa là sự chênh lệch về số lượng của các tấm trong vòng 5% so với tổng số lượng của các tấm của lõi stato 21.

Như được thể hiện trên Fig.5, các phần bắt chặt C1 và C2 được tạo ra trong các tấm thép kỹ thuật điện 40 (mỗi trong số N1 và N2 tấm thép kỹ thuật điện 40, khối nhiều lớp thứ nhất 76 và khối nhiều lớp thứ hai 77) mà được bắt chặt với nhau. Các phần bắt chặt C1 và C2 bao gồm phần bắt chặt thứ nhất C1 được cung cấp ở phần sau lõi 22 và phần bắt chặt thứ hai C2 được cung cấp ở mỗi phần răng 23.

Nhiều phần bắt chặt thứ nhất C1 được bố trí ở các khoảng cách bằng nhau theo hướng chu vi. Trong ví dụ được minh họa, các phần bắt chặt thứ nhất C1 được bố trí luân phiên so với các phần răng 23 theo hướng chu vi. Mỗi phần bắt chặt thứ nhất C1 được bố trí giữa các phần răng 23 liên kề theo hướng chu vi. Các phần bắt chặt thứ nhất C1 được bố trí ở trung tâm của phần sau lõi 22 theo hướng xuyên tâm.

Phần bắt chặt thứ hai C2 được cung cấp ở mỗi trong số tất cả các phần răng 23. Phần bắt chặt thứ hai C2 được bố trí ở trung tâm của mỗi phần răng 23 theo hướng chu vi. Hai phần bắt chặt thứ hai C2 được bố trí trong mỗi phần răng 23 kề sát nhau theo hướng xuyên tâm.

Như được thể hiện trên Fig.6, phần bắt chặt thứ nhất C1 bao gồm phần lõi C11 và phần lõm C12 được tạo ra trong mỗi tấm thép kỹ thuật điện 40. Phần lõi C11 nhô ra từ tấm thép kỹ thuật điện 40 theo hướng xếp chồng. Phần lõm C12 được bố trí trong phần chia của mỗi tấm thép kỹ thuật điện 40 mà nằm ở phía sau của phần lõi C11. Phần lõm C12 được làm lõm vào theo hướng xếp chồng đối với bề mặt (bề mặt thứ nhất) của tấm thép kỹ thuật điện 40. Phần lõi C11 và phần lõm C12 được tạo ra, chẳng hạn, bằng quá trình gia công của mỗi tấm thép kỹ thuật điện 40.

Ở đây, trong mỗi trong số N1 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ nhất 76) và N2 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ hai 77), một trong số hai tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kề theo hướng xếp chồng được gọi là tấm thép kỹ thuật điện thứ nhất 40, và tấm thép còn lại được gọi là tấm thép kỹ thuật điện thứ hai 40. Phần bắt chặt thứ nhất C1 được tạo ra bằng phần lõi C11 của tấm thép kỹ thuật điện

thứ nhất 40 được lắp khớp vào phần lõm C12 của tấm thép kỹ thuật điện thứ hai 40. Khi phần lồi C11 được lắp khớp vào phần lõm C12 và phần bắt chặt thứ nhất C1 được tạo ra, sự dịch chuyển tương đối giữa hai tấm thép kỹ thuật điện 40 liền kề theo hướng xếp chồng được điều chỉnh.

Phần bắt chặt thứ hai C2 có cấu hình giống như phần bắt chặt thứ nhất C1. Phần bắt chặt thứ hai C2 bao gồm phần lồi C11 và phần lõm C12 mà được tạo ra trong mỗi tấm thép kỹ thuật điện 40. Phần bắt chặt thứ hai C2 được tạo ra bằng phần lồi C11 của tấm thép kỹ thuật điện thứ nhất 40 được lắp khớp vào phần lõm C12 của tấm thép kỹ thuật điện thứ hai 40. Khi phần lồi C11 được lắp khớp vào phần lõm C12 và phần bắt chặt thứ hai C2 được tạo ra, sự dịch chuyển tương đối giữa hai tấm thép kỹ thuật điện 40 liền kề theo hướng xếp chồng được điều chỉnh.

Các hình dạng của phần lồi C11 và phần lõm C12 không bị giới hạn đặc biệt.

Ngoài ra, hướng trong đó phần lồi C11 nhô ra và hướng trong đó phần lõm C12 được làm lõm vào có thể là hoặc phía thứ nhất D1 hoặc phía thứ hai D2 theo hướng xếp chồng.

Chẳng hạn, như trong lõi stato 21 của phương án theo sáng chế được thể hiện trên Fig.6, trong cả N1 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ nhất 76) và N2 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ hai 77), phần lồi C11 có thể nhô ra theo hướng phía thứ hai D2, và phần lõm C12 có thể được làm lõm vào theo hướng phía thứ hai D2. Trong trường hợp này, trong mỗi trong số N1 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ nhất 76) và N2 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ hai 77), phần lồi C11 và phần lõm C12 có thể được tạo ra trong tấm thép kỹ thuật điện 40 nằm ở cuối cùng phía thứ hai D2. Tuy nhiên, trong ví dụ được minh họa, lỗ thông C13 được tạo ra trong tấm thép kỹ thuật điện 40 nằm ở cuối cùng phía thứ hai D2 thay vì phần lồi C11 và phần lõm C12. Trong trường hợp này, phần lồi C11 của tấm thép kỹ thuật điện 40 liền kề với tấm thép kỹ thuật điện 40 trong đó lỗ thông C13 được tạo ra từ phía thứ nhất D1 được lắp khớp vào lỗ thông C13. Do đó, trong mỗi trong số N1 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ nhất 76) và N2 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ hai 77), hai tấm thép kỹ thuật điện 40 nằm ở cuối cùng phía thứ hai D2 được bắt chặt với nhau.

Ngoài ra, chẳng hạn, như trong lõi stato 21A của ví dụ sửa đổi thứ nhất được

thể hiện trên Fig.7, trong N1 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ nhất 76), phần lõi C11 có thể nhô ra theo hướng phía thứ hai D2, và phần lõi C12 có thể được làm lõm vào theo hướng phía thứ hai D2. Ngoài điều này, trong N2 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ hai 77), phần lõi C11 có thể nhô ra theo hướng phía thứ nhất D1, và phần lõi C12 có thể được làm lõm vào theo hướng phía thứ nhất D1. Trong ví dụ được minh họa, trong N1 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ nhất 76), lỗ thông C13 được tạo ra trong tấm thép kỹ thuật điện 40 nằm ở cuối cùng phía thứ hai D2 thay vì phần lõi C11 và phần lõi C12. Ngoài ra, trong N2 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ hai 77), lỗ thông C13 được tạo ra trong tấm thép kỹ thuật điện 40 nằm ở cuối cùng phía thứ nhất D1 thay vì phần lõi C11 và phần lõi C12.

Ngoài ra, chẳng hạn, như trong lõi stato 21B của ví dụ sửa đổi thứ hai được thể hiện trên Fig.8, trong N1 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ nhất 76), phần lõi C11 có thể nhô ra theo hướng phía thứ nhất D1, và phần lõi C12 có thể được làm lõm vào theo hướng phía thứ nhất D1. Ngoài điều này, trong N2 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ hai 77), phần lõi C11 có thể nhô ra theo hướng phía thứ hai D2, và phần lõi C12 có thể được làm lõm vào theo hướng phía thứ hai D2. Trong ví dụ được minh họa, trong N1 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ nhất 76), lỗ thông C13 được tạo ra trong tấm thép kỹ thuật điện 40 nằm ở cuối cùng phía thứ nhất D1 thay vì phần lõi C11 và phần lõi C12. Ngoài ra, trong N2 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ hai 77), lỗ thông C13 được tạo ra trong tấm thép kỹ thuật điện 40 nằm ở cuối cùng phía thứ hai D2 thay vì phần lõi C11 và phần lõi C12.

Mặc dù không được thể hiện, trong cả N1 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ nhất 76) và N2 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ hai 77), phần lõi C11 có thể nhô ra theo hướng phía thứ nhất D1, và phần lõi C12 có thể được làm lõm vào theo hướng phía thứ nhất D2.

Như được thể hiện trên Fig.3, trong số nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40, N3 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ ba 78) nằm ở trung tâm theo hướng xếp chồng được kẹp vào giữa từ cả hai phía theo hướng xếp chồng bởi N1 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ nhất 76) và N2 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ hai 77). N3 tấm thép kỹ thuật điện 40 (khối nhiều lớp thứ ba 78) tạo ra phần chia trung tâm 21c của lõi stato 21. Giả sử rằng tổng số lượng của các tấm thép kỹ thuật điện 40 là N0, N0 thu được dưới dạng tổng của N1, N2, và N3.

Như được thể hiện trên Fig.4, các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kề theo hướng xếp chồng được dính bám với nhau bằng phần dính bám 41 không ở trạng thái dính bám toàn bộ bề mặt. Các tấm thép kỹ thuật điện này 40 được dính bám cục bộ với nhau.

Theo phương án của sáng chế, các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kề theo hướng xếp chồng được dính bám với nhau bằng phần dính bám 41 được cung cấp dọc theo biên chu vi của tấm thép kỹ thuật điện 40. Cụ thể là, các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kề theo hướng xếp chồng được dính bám với nhau bằng phần dính bám thứ nhất 41a và phần dính bám thứ hai 41b. Phần dính bám thứ nhất 41a được cung cấp dọc theo biên chu vi bên ngoài của tấm thép kỹ thuật điện 40 trong hình chiếu phẳng của tấm thép kỹ thuật điện 40 theo hướng xếp chồng. Phần dính bám thứ hai 41b được cung cấp dọc theo biên chu vi bên trong của tấm thép kỹ thuật điện 40 trong hình chiếu phẳng của tấm thép kỹ thuật điện 40 theo hướng xếp chồng. Các phần dính bám thứ nhất và thứ hai 41a và 41b mỗi phần được tạo ra ở dạng dải trong hình chiếu phẳng.

Ở đây, hình dạng dải cũng bao gồm hình dạng trong đó chiều rộng của dải thay đổi ở giữa. Chẳng hạn, hình dạng trong đó các điểm tròn liên tục theo một hướng mà không bị chia cắt cũng được bao gồm trong hình dạng dải kéo dài theo một hướng. Ngoài ra, thuật ngữ “nó nằm dọc theo biên chu vi” bao gồm không chỉ trường hợp trong đó nó hoàn toàn song song với biên chu vi mà còn cả trường hợp trong đó nó có độ nghiêng, chẳng hạn, trong vòng 5 độ đối với biên chu vi.

Phần dính bám thứ nhất 41a được bố trí dọc theo biên chu vi bên ngoài của tấm thép kỹ thuật điện 40. Phần dính bám thứ nhất 41a kéo dài liên tục trên toàn bộ chu vi theo hướng chu vi. Phần dính bám thứ nhất 41a được tạo ra ở dạng hình tròn trong hình chiếu phẳng của phần dính bám thứ nhất 41a theo hướng xếp chồng.

Phần dính bám thứ hai 41b được bố trí dọc theo biên chu vi bên trong của tấm thép kỹ thuật điện 40. Phần dính bám thứ hai 41b kéo dài liên tục trên toàn bộ chu vi theo hướng chu vi.

Phần dính bám thứ hai 41b bao gồm nhiều đoạn răng 44 và nhiều đoạn sau lỗi 45. Nhiều đoạn răng 44 được cung cấp ở các khoảng cách theo hướng chu vi và mỗi đoạn răng 44 được bố trí trong mỗi phần răng 23. Nhiều đoạn sau lỗi 45 được bố trí trong phần sau lỗi 22 và nối các đoạn răng 44 liên kề theo hướng chu vi với nhau.

Đoạn răng 44 bao gồm một cặp các đoạn thứ nhất 44a và đoạn thứ hai 44b. Các đoạn thứ nhất 44a được bố trí ở các khoảng cách theo hướng chu vi. Đoạn thứ nhất 44a kéo dài theo hướng xuyên tâm. Đoạn thứ nhất 44a kéo dài ở dạng dải theo hướng xuyên tâm. Đoạn thứ hai 44b nối cặp các đoạn thứ nhất 44a với nhau theo hướng chu vi. Đoạn thứ hai 44b kéo dài ở dạng dải theo hướng chu vi.

Theo phương án của sáng chế, tất cả các phần dính bám 41 được cung cấp giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 có hình dạng hình chiếu phẳng giống nhau. Hình dạng hình chiếu phẳng của phần dính bám 41 nghĩa là toàn bộ hình dạng của phần dính bám 41 trong hình chiếu phẳng của tấm thép kỹ thuật điện 40, trong đó phần dính bám 41 được cung cấp, theo hướng xếp chồng. Vấn đề là tất cả các phần dính bám 41 được cung cấp giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 có hình dạng hình chiếu phẳng giống nhau bao gồm không chỉ trường hợp trong đó tất cả các phần dính bám 41 được cung cấp giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 hoàn toàn có hình dạng hình chiếu phẳng giống nhau, mà còn trường hợp trong đó tất cả các phần dính bám 41 được cung cấp giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 gần như có hình dạng hình chiếu phẳng giống nhau. Trường hợp gần như giống nhau là trường hợp trong đó tất cả các phần dính bám 41 được cung cấp giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 có hình dạng hình chiếu phẳng thông thường lớn hơn hoặc bằng 95%.

Theo phương án của sáng chế, tỷ lệ diện tích dính bám của tấm thép kỹ thuật điện 40 bởi phần dính bám 41 lớn hơn hoặc bằng 1% và nhỏ hơn hoặc bằng 40%. Trong ví dụ được minh họa, tỷ lệ diện tích dính bám lớn hơn hoặc bằng 1% và nhỏ hơn hoặc bằng 20%, và cụ thể là 20%. Tỷ lệ diện tích dính bám của tấm thép kỹ thuật điện 40 bởi phần dính bám 41 là tỷ lệ của diện tích của vùng (vùng dính bám 42) của bề mặt thứ nhất trong đó phần dính bám 41 được cung cấp so với diện tích của bề mặt (sau đây được gọi là bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện 40) của tấm thép kỹ thuật điện 40 hướng theo hướng xếp chồng. Vùng trong đó phần dính bám 41 được cung cấp là vùng (vùng dính bám 42) của bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện 40 trong đó chất dính bám đã được hóa rắn mà không bị chia cắt được cung cấp. Diện tích của vùng trong đó phần dính bám 41 được cung cấp có thể thu được, chẳng hạn, bằng cách chụp ảnh bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện 40 sau khi bóc và bằng cách phân tích hình ảnh của kết quả đã được chụp ảnh.

Theo phương án của sáng chế, giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40, tỷ lệ diện

tích dính bám của tấm thép kỹ thuật điện 40 bởi phần dính bám 41 lớn hơn hoặc bằng 1% và nhỏ hơn hoặc bằng 20%. Trong cả hai tấm thép kỹ thuật điện 40 liền kề theo hướng xếp chồng, tỷ lệ diện tích dính bám của các tấm thép kỹ thuật điện 40 bởi phần dính bám 41 lớn hơn hoặc bằng 1% và nhỏ hơn hoặc bằng 20%. Trong trường hợp trong đó phần dính bám 41 được cung cấp trên mỗi trong số cả hai phía của một tấm thép kỹ thuật điện 40 theo hướng xếp chồng, tỷ lệ diện tích dính bám trong mỗi trong số cả hai phía của tấm thép kỹ thuật điện 40 lớn hơn hoặc bằng 1% và nhỏ hơn hoặc bằng 20%.

Bằng cách dính bám các tấm thép kỹ thuật điện 40 với nhau bằng phần dính bám 41, có thể dễ dàng bảo đảm diện tích dính bám (diện tích được ghép) so với trường hợp trong đó các tấm thép kỹ thuật điện 40 được bắt chặt với nhau.

Theo phương án của sáng chế, các tấm thép kỹ thuật điện 40 (mỗi trong số N1 và N2 tấm thép kỹ thuật điện 40, khối nhiều lớp thứ nhất 76 và khối nhiều lớp thứ hai 77) mà được bắt chặt với nhau không được dính bám với nhau. Nói cách khác, phần dính bám 41 không được cung cấp giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 mà được bắt chặt với nhau.

Ngoài ra, theo phương án của sáng chế, các tấm thép kỹ thuật điện 40 (N3 tấm thép kỹ thuật điện 40) mà được dính bám với nhau không được bắt chặt với nhau. Nói cách khác, trong các tấm thép kỹ thuật điện 40 được dính bám với nhau, phần lồi C11 và phần lõm C12 (hoặc lỗ thông C13) không được khớp với nhau. Nghĩa là, việc điều chỉnh sự dịch chuyển tương đối giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 mà được dính bám với nhau không được thực hiện bởi ít nhất sự ăn khớp giữa phần lồi C11 và phần lõm C12 (hoặc lỗ thông C13).

Theo phương án của sáng chế, các phần bắt chặt C1 và C2 và phần dính bám 41 được bố trí ở các vị trí tại đó chúng không gối lên nhau trong hình chiếu phẳng và tránh nhau. Các phần bắt chặt C1 và C2 và phần dính bám 41 được bố trí để được dịch chuyển khỏi nhau trong hình chiếu phẳng. Tổng diện tích của các phần bắt chặt C1 và C2 trong hình chiếu phẳng nhỏ hơn tổng diện tích của phần dính bám 41.

Ở đây, phương pháp ghép ở biên (sau đây được gọi là biên thứ nhất B1) giữa N1 tấm thép kỹ thuật điện 40 ở phía thứ nhất D1 mà được ghép với nhau bằng sự bắt chặt và N3 tấm thép kỹ thuật điện 40 ở trung tâm mà được ghép với nhau bằng sự dính

bám có thể là sự bắt chặt hoặc có thể là sự dính bám. Nói cách khác, tấm thép kỹ thuật điện 40 nằm ở cuối cùng phía thứ hai D2 trong số N1 tấm thép kỹ thuật điện 40 nằm ở phía thứ nhất D1 và tấm thép kỹ thuật điện 40 nằm ở cuối cùng phía thứ nhất D1 trong số N3 tấm thép kỹ thuật điện 40 nằm ở trung tâm có thể được ghép với nhau bằng sự bắt chặt hoặc có thể được ghép với nhau bằng sự dính bám.

Ngoài ra, phương pháp ghép ở biên (sau đây được gọi là biên thứ hai B2) giữa N2 tấm thép kỹ thuật điện 40 trên phía thứ hai D2 mà được ghép với nhau bằng sự bắt chặt và N3 tấm thép kỹ thuật điện 40 ở trung tâm mà được ghép với nhau bằng sự dính bám có thể là sự bắt chặt hoặc có thể là sự dính bám. Nói cách khác, tấm thép kỹ thuật điện 40 nằm ở cuối cùng phía thứ nhất D1 trong số N2 tấm thép kỹ thuật điện 40 nằm ở phía thứ hai D2 và tấm thép kỹ thuật điện 40 nằm ở cuối cùng phía thứ hai D2 trong số N3 tấm thép kỹ thuật điện 40 nằm ở trung tâm có thể được ghép với nhau bằng sự bắt chặt hoặc có thể được ghép với nhau bằng sự dính bám.

Trong lõi stato 21 được thể hiện trên Fig.6, lõi stato 21A được thể hiện trên Fig.7, và lõi stato 21B được thể hiện trên Fig.8, các tấm thép kỹ thuật điện 40 liền kề với nhau được ghép bằng sự dính bám ở cả hai biên thứ nhất B1 và biên thứ hai B2.

Ở đây, một trong số các tấm thép kỹ thuật điện 40 liền kề với nhau ở mỗi trong số biên thứ nhất B1 và biên thứ hai B2 được gọi là tấm thép kỹ thuật điện thứ ba 40, và còn lại được gọi là tấm thép kỹ thuật điện thứ tư 40. Trong tấm thép kỹ thuật điện thứ ba 40, phần lõi C11, phần lõm C12, hoặc lỗ thông C13 được tạo ra trong bề mặt (bề mặt thứ nhất) hướng về tấm thép kỹ thuật điện thứ tư 40. Trong tấm thép kỹ thuật điện thứ tư 40, không có phần lõi C11, phần lõm C12, và lỗ thông C13 được tạo ra trong bề mặt (bề mặt thứ nhất) hướng về tấm thép kỹ thuật điện thứ ba 40. Bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện thứ tư 40 gần như phẳng. Ở đây, vấn đề là bề mặt gần như phẳng bao gồm, chẳng hạn, trường hợp trong đó bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện 40 được tạo ra với hình dạng không bằng phẳng mà có thể được tạo ra theo cách khó tránh khỏi trong quá trình sản xuất.

Trong cả hai biên thứ nhất B1 và biên thứ hai B2, về cơ bản, trường hợp trong đó các tấm thép kỹ thuật điện 40 được ghép với nhau là chính. Tuy nhiên, các tấm thép kỹ thuật điện 40 có thể không được ghép ở các biên B1 và B2 khi lưỡng từ lực siết do dây quấn.

Trong trường hợp ghép bằng cách bắt chặt, có thể cải thiện độ chính xác về kích thước so với ghép bằng cách dính bám. Ở đây, trong số nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40, cả các tấm thép kỹ thuật điện 40 (N1 tấm thép kỹ thuật điện 40, khối nhiều lớp thứ nhất 76) nằm ở phía thứ nhất D1 theo hướng xếp chồng và các tấm thép kỹ thuật điện 40 (N2 tấm thép kỹ thuật điện 40, khối nhiều lớp thứ hai 77) nằm ở phía thứ hai D2 theo hướng xếp chồng được bắt chặt với nhau. Do đó, có thể cải thiện độ chính xác của hình dạng của mỗi phần chia nằm ở phía thứ nhất D1 và phía thứ hai D2 theo hướng xếp chồng (mỗi phần chia nằm bên ngoài theo hướng xếp chồng so với trung tâm theo hướng xếp chồng) trong lõi stato 21. Mỗi phần chia này có ảnh hưởng lớn lên hình dạng bên ngoài của lõi stato 21 so với phần chia nằm ở trung tâm của lõi stato 21. Do đó, bằng cách tăng độ chính xác của hình dạng của mỗi phần chia này, kết quả là, có thể cải thiện độ chính xác của hình dạng bên ngoài của lõi stato 21. Do đó, có thể bảo đảm khả năng vận hành của lõi stato 21. Chẳng hạn, ngay cả trong trường hợp trong đó dây quấn được quấn xung quanh lõi stato 21, có thể quấn dây quấn với độ chính xác cao và tương tự.

Theo phương án của sáng chế, khi dây quấn được đi qua khe giữa các phần răng 23 liên tiếp theo hướng chu vi, hiệu quả hoạt động nêu trên gồm việc bảo đảm khả năng vận hành đạt được đáng kể. Nghĩa là, khi độ chính xác về kích thước của khe được cải thiện, có thể dễ dàng quấn dây quấn xung quanh các phần răng 23 như thiết kế. Do đó, có thể tăng hệ số không gian của dây quấn trong khe. Kết quả là, có thể tăng phụ tải điện trong khe.

Trong trường hợp ghép bằng sự dính bám, có thể giảm được sự biến dạng xuất hiện trong tấm thép kỹ thuật điện 40 so với việc ghép bằng cách bắt chặt. Do sự biến dạng xuất hiện trong tấm thép kỹ thuật điện 40 ảnh hưởng đến tổn hao do sắt của tấm thép kỹ thuật điện 40 và các tính chất từ của lõi stato 21, tốt hơn là sự biến dạng này nhỏ. Ở đây, trong số nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40, các tấm thép kỹ thuật điện 40 (N3 tấm thép kỹ thuật điện 40, khối nhiều lớp thứ ba 78) nằm ở trung tâm theo hướng xếp chồng được dính bám với nhau. Do đó, có thể ngăn chặn hơn nữa sự xuất hiện của biến dạng so với trường hợp trong đó các tấm thép kỹ thuật điện này 40 được bắt chặt với nhau. Kết quả là, có thể cải thiện các tính chất từ của lõi stato 21.

Như được thể hiện trên Fig.3, N3 lớn hơn N1 và N2. Do đó, có thể giảm tỷ lệ của số lượng của các tấm thép kỹ thuật điện 40 được ghép bằng sự bắt chặt trong toàn

bộ lõi stato 21. Kết quả là, có thể cải thiện hơn nữa các tính chất từ của lõi stato 21.

N1 và N2 bằng nhau. Do đó, có thể giảm sự chênh lệch giữa độ chính xác về kích thước ở phía thứ nhất D1 theo hướng xếp chồng và độ chính xác về kích thước trên phía thứ hai D2 theo hướng xếp chồng trong lõi stato 21. Do đó, có thể bảo đảm hơn nữa khả năng vận hành của lõi stato 21.

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

Trong các phương án được mô tả ở trên, các phần bắt chặt C1 và C2 và phần dính bám 41 được bố trí ở các vị trí tại đó chúng không gối lên nhau trong hình chiếu phẳng và tránh nhau. Tuy nhiên, các phần bắt chặt C1 và C2 và phần dính bám 41 có thể gối lên nhau trong hình chiếu phẳng.

Hình dạng của lõi stato không bị giới hạn ở các dạng được thể hiện trong các 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 của các khe, tỷ lệ kích thước của mỗi phần răng 23 theo hướng chu vi và hướng xuyên tâm, tỷ lệ kích thước giữa mỗi phần răng 23 và phần sau lõi 22 theo hướng xuyên tâm, và tương tự có thể được thiết kế tùy ý theo các đặc tính của động cơ điện mong muốn.

Trong rôto của các phương án nêu 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 về động cơ điện, nhưng cấu trúc của động cơ điện không bị giới hạn ở đó như sẽ được minh họa dưới đây, và để làm cấu trúc của động cơ điện, các cấu trúc đã biết khác nhau mà sẽ không được minh họa dưới đây có thể cũng được chấp nhận.

Trong các phương án được mô tả ở trên, động cơ điện nam châm vĩnh cửu đã được mô tả như một ví dụ về 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 về 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 về 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 motor, DC motor).

Trong các phương án được mô tả ở trên, động cơ đã được mô tả như một ví dụ về 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 đã được minh họa, tuy nhiên, 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 phần tử cấu tạo trong các phương án được mô tả ở trên bằng các phần tử cấu tạo đã biết rõ mà không đi trệch khỏi ý chính của sáng chế, và các ví dụ sửa đổi đã mô tả ở trên có thể được phối hợp một cách thích hợp.

Tiếp theo, thử nghiệm kiểm tra được thực hiện để kiểm tra các hiệu quả hoạt động nêu trên. Thử nghiệm kiểm tra theo sáng chế được thực hiện bằng mô phỏng sử dụng phần mềm. Để làm phần mềm, phần mềm mô phỏng trường điện từ JMAG dựa trên phương pháp phần tử hữu hạn và được sản xuất bởi JSOL Corporation được sử dụng.

Để làm thử nghiệm kiểm tra, thử nghiệm kiểm tra thứ nhất và thử nghiệm kiểm tra thứ hai được thực hiện.

Thử nghiệm kiểm tra thứ nhất

Trong thử nghiệm kiểm tra thứ nhất, các hiệu quả hoạt động dựa trên sự thật là các tấm thép kỹ thuật điện trên cả hai phía theo hướng xếp chồng được bắt chặt với nhau, và các tấm thép kỹ thuật điện ở trung tâm theo hướng xếp chồng được dính bám với nhau được kiểm tra.

Trong thử nghiệm kiểm tra này, các mô phỏng được thực hiện đối với các stato của các ví dụ so sánh 1 và 2 và stato của ví dụ 1.

Chung cho cả các stato của các ví dụ so sánh 1 và 2 và stato của ví dụ 1, stato 20 theo phương án được thể hiện trong các Fig.1 đến 6 được sử dụng làm cấu trúc cơ bản, và các điểm sau đây được thay đổi đối với stato 20. Nghĩa là, độ dày của tấm thép kỹ thuật điện được đặt đến 0,25mm, độ dày xếp chồng của lõi nhiều lớp được đặt đến 50mm, và số lượng của các tấm thép kỹ thuật điện được đặt đến 200.

Sau đó, trong stato của ví dụ so sánh 1, 200 tấm thép kỹ thuật điện được ghép với nhau bằng sự bắt chặt trong tất cả các lớp. Trong stato của ví dụ so sánh 2, 200 tấm thép kỹ thuật điện được ghép với nhau bằng sự dính bám trong tất cả các lớp. Trong stato của ví dụ 1, trong số 200 tấm thép kỹ thuật điện, mỗi 30 tấm (mỗi 15% của tổng số lượng của các tấm) nằm ở cả hai phía theo hướng xếp chồng được ghép với nhau bằng cách bắt chặt, và 140 tấm (70% của tổng số lượng của các tấm) nằm ở trung tâm theo hướng xếp chồng được ghép với nhau bằng cách dính bám.

Đối với mỗi stato của các ví dụ so sánh 1 và 2 và ví dụ 1, tổn hao do sắt trên mỗi tấm thép kỹ thuật điện và độ chính xác về kích thước dưới dạng lõi stato được xác nhận. Tổn hao do sắt được tính bằng sự mô phỏng sử dụng phần mềm nêu trên. Độ chính xác về kích thước được đánh giá bằng lượng sai lệch so với kích thước đích trong trường hợp trong đó năm lõi stato được sản xuất trong mỗi ví dụ.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ 1	Ví dụ so sánh 2
Phương pháp ghép	Tất cả các lớp được bắt chặt	Cả hai phía được bắt chặt và phần giữa được dính bám	Tất cả các lớp được dính bám
Tổn hao do sắt (w/kg)	27,4	25,0	24,0
Độ chính xác về kích thước	Rất tốt	Tốt	Kém

Từ phần nêu trên, trong ví dụ 1, quan sát được mức cải thiện về tổn hao do sắt bằng 8,8% ($= (27,4 - 25,0)/27,4$), và thu được kết quả tốt liên quan đến độ chính xác về kích thước so với ví dụ so sánh 1.

Thử nghiệm kiểm tra thứ hai

Trong thử nghiệm kiểm tra thứ hai, sự khác biệt về các hiệu quả dựa trên sự chênh lệch về số lượng của các tấm được bắt chặt với nhau và số lượng của các tấm được dính bám với nhau được kiểm tra.

Trong thử nghiệm kiểm tra này, các mô phỏng được thực hiện đối với các stato của các ví dụ từ 11 đến 14.

Chung cho cả các stato của các ví dụ từ 11 đến 14, stato 20 theo phương án được thể hiện trong các Fig.1 đến 6 được sử dụng làm cấu trúc cơ bản, và các điểm sau đây được thay đổi đối với stato 20. Nghĩa là, độ dày của tấm thép kỹ thuật điện được đặt đến 0,25mm, độ dày xếp chồng của lõi nhiều lớp được đặt đến 50mm, và số lượng của các tấm thép kỹ thuật điện được đặt đến 200.

Sau đó, các stato của các ví dụ từ 11 đến 14 được thiết lập như sau.

Trong stato của ví dụ 11, trong số 200 tấm thép kỹ thuật điện, mỗi 20 tấm (mỗi 10% của tổng số lượng của các tấm) nằm ở cả hai phía theo hướng xếp chồng được ghép với nhau bằng sự bắt chặt, và 160 tấm (80% của tổng số lượng của các tấm) nằm ở trung tâm theo hướng xếp chồng được ghép với nhau bằng sự dính bám.

Trong stato của ví dụ 12, trong số 200 tấm thép kỹ thuật điện, mỗi 40 tấm (mỗi 20% của tổng số lượng của các tấm) nằm ở cả hai phía theo hướng xếp chồng được ghép với nhau bằng sự bắt chặt, và 120 tấm (60% của tổng số lượng của các tấm) nằm ở trung tâm theo hướng xếp chồng được ghép với nhau bằng sự dính bám.

Trong stato của ví dụ 13, trong số 200 tấm thép kỹ thuật điện, mỗi 60 tấm (mỗi 30% của tổng số lượng của các tấm) nằm ở cả hai phía theo hướng xếp chồng được ghép với nhau bằng sự bắt chặt, và 80 tấm (40% của tổng số lượng của các tấm) nằm ở trung tâm theo hướng xếp chồng được ghép với nhau bằng sự dính bám.

Trong stato của ví dụ 14, trong số 200 tấm thép kỹ thuật điện, mỗi 80 tấm (mỗi 40% của tổng số lượng của các tấm) nằm ở cả hai phía theo hướng xếp chồng được ghép với nhau bằng sự bắt chặt, và 40 tấm (20% của tổng số lượng của các tấm) nằm ở trung tâm theo hướng xếp chồng được ghép với nhau bằng sự dính bám.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 2 dưới đây.

Bảng 2

	Ví dụ 11	Ví dụ 12	Ví dụ 13	Ví dụ 14
Tỷ lệ bắt chặt (một phía)	10%	20%	30%	40%
Tỷ lệ dính bám	80%	60%	40%	20%
Tổn hao do sắt (w/kg)	24,7	25,4	26,0	26,7
Độ chính xác về kích thước	Có thể được	Tốt	Tốt	Tốt

Từ phần nêu trên, xác nhận được rằng tổn hao do sắt được cải thiện từ ví dụ 14 về phía ví dụ 11. Chẳng hạn, trong ví dụ 11, quan sát được mức cải thiện về tổn hao do sắt bằng 7,5% ($= (26,7 - 24,7)/26,7$) so với ví dụ 14. Chẳng hạn, trong ví dụ 12, quan sát được mức cải thiện về tổn hao do sắt bằng 4,9% ($= (26,7 - 25,4)/26,7$) so với ví dụ 14.

Mặt khác, trong các ví dụ từ 12 đến 14, thu được các kết quả tốt liên quan đến độ chính xác về kích thước.

Từ các kết quả này, xác nhận được rằng được ưu tiên là số lượng N1 của các tấm thép kỹ thuật điện (khối nhiều lớp thứ nhất) nằm ở phía thứ nhất theo hướng xếp chồng và được bắt chặt với nhau, số lượng N2 của các tấm thép kỹ thuật điện (khối nhiều lớp thứ hai) nằm ở phía thứ hai theo hướng xếp chồng và được bắt chặt với nhau, và số lượng N0 của toàn bộ các tấm thép kỹ thuật điện có mối quan hệ sau đây. Nghĩa là, xác nhận được rằng được ưu tiên là các tỷ lệ ($N1/N0$ và $N2/N0$) của N1 và N2 với N0 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 10% và nhỏ hơn hoặc bằng 40% khi N1 và N2 bằng nhau ($N1 = N2$). Hơn nữa, xác nhận được rằng được ưu tiên hơn nữa là mỗi tỷ lệ nêu trên là lớn hơn hoặc bằng 20% và nhỏ hơn hoặc bằng 40%.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo sáng chế, có thể cải thiện các tính chất từ trong lúc bảo đảm độ chính xác về kích thước của hình dạng bên ngoài. Do đó, khả năng áp dụng công nghiệp là rất lớn.

Mô tả vắn tắt các ký hiệu tham khảo

10 Động cơ điện

21, 21A, 21B Lõi stato (lõi nhiều lớp)

22 Phần sau lõi

23 Phần răng

40 Tấm thép kỹ thuật điện

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Lõi nhiều lớp, lõi này bao gồm nhiều tấm thép kỹ thuật điện được xếp chồng lên nhau,

trong đó, trong số nhiều tấm thép kỹ thuật điện, cả các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ nhất theo hướng xếp chồng và các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ hai theo hướng xếp chồng được bắt chặt với nhau nhưng không được dính bám với nhau, và các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở trung tâm theo hướng xếp chồng được dính bám với nhau bằng chất dính bám nhưng không được bắt chặt với nhau, trong đó chất dính bám tạo thành các phần dính bám, và

trong đó, số lượng N1 của các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ nhất theo hướng xếp chồng và được bắt chặt với nhau, số lượng N2 của các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ hai theo hướng xếp chồng và được bắt chặt với nhau, và số lượng N0 của tổng số lượng của các tấm thép kỹ thuật điện có mối quan hệ sau: mỗi $N1/N0$ và $N2/N0$ là lớn hơn hoặc bằng 15% và nhỏ hơn hoặc bằng 40%.

2. Lõi nhiều lớp theo điểm 1, trong đó số lượng N3 của các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở trung tâm và được dính bám với nhau lớn hơn cả số lượng N1 của các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ nhất và được bắt chặt với nhau và số lượng N2 của các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ hai và được bắt chặt với nhau.

3. Lõi nhiều lớp theo điểm 1, trong đó số lượng N1 của các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ nhất và được bắt chặt với nhau bằng số lượng N2 của các tấm thép kỹ thuật điện nằm ở phía thứ hai và được bắt chặt với nhau.

4. Lõi nhiều lớp theo điểm 1, trong đó mỗi tấm thép kỹ thuật điện bao gồm phần sau lõi hình khuyên và nhiều phần răng nhô ra từ phần sau lõi theo hướng xuyên tâm của phần sau lõi và được bố trí ở các khoảng cách theo hướng chu vi của phần sau lõi.

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

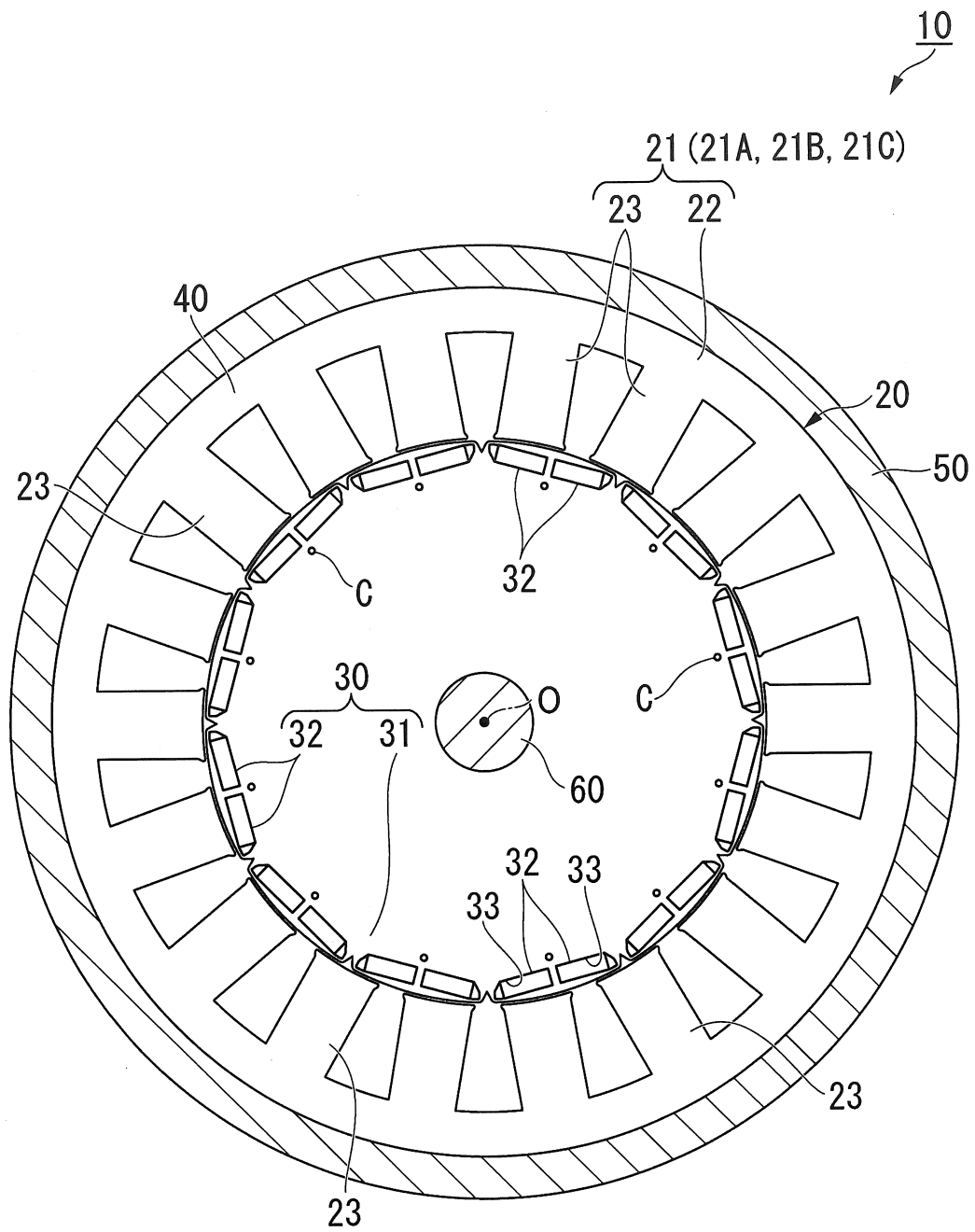
7. Lõi nhiều lớp theo điểm 1, trong đó phần dính bám là chất dính bám trên cơ sở acrylic loại dính bám ở nhiệt độ trong phòng bao gồm chất dính bám trên cơ sở acrylic

thế hệ thứ hai (second generation acrylic, SGA) được làm bằng chất dính bám trên cơ sở acrylic chứa chất đàn hồi.

8. Động cơ điện, động cơ điện này bao gồm lõi nhiều lớp theo điểm 1.

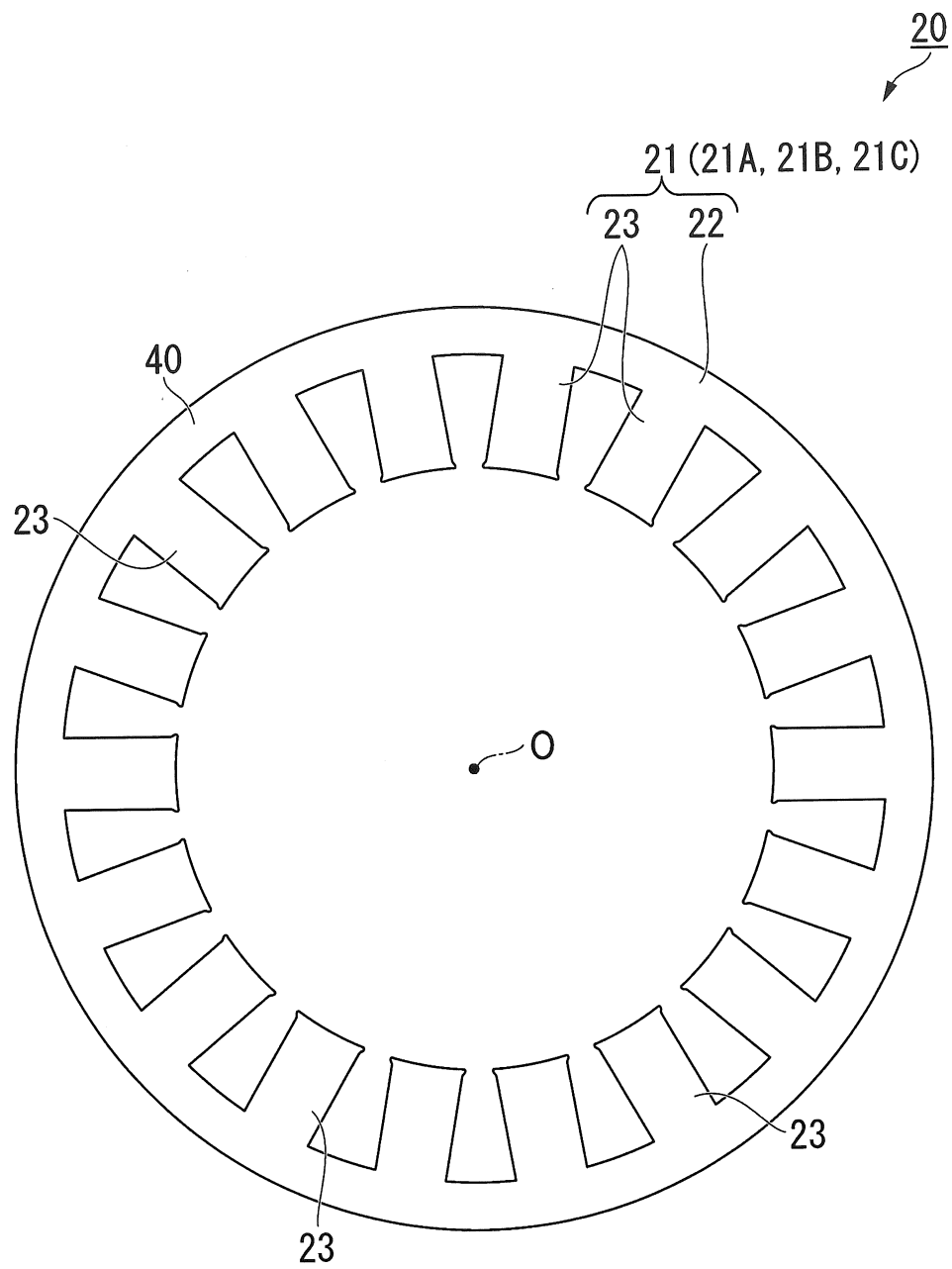
1/7

FIG. 1



2/7

FIG. 2



3/7

FIG. 3

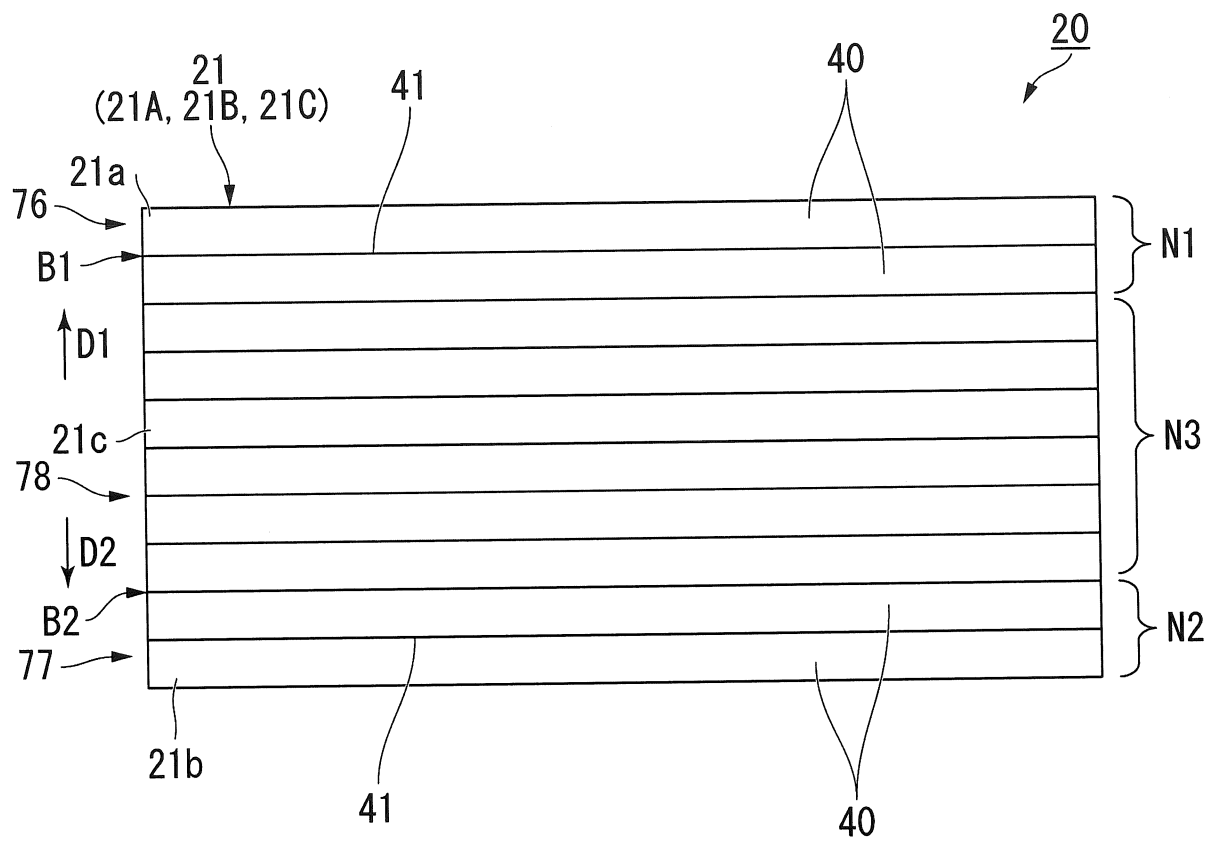
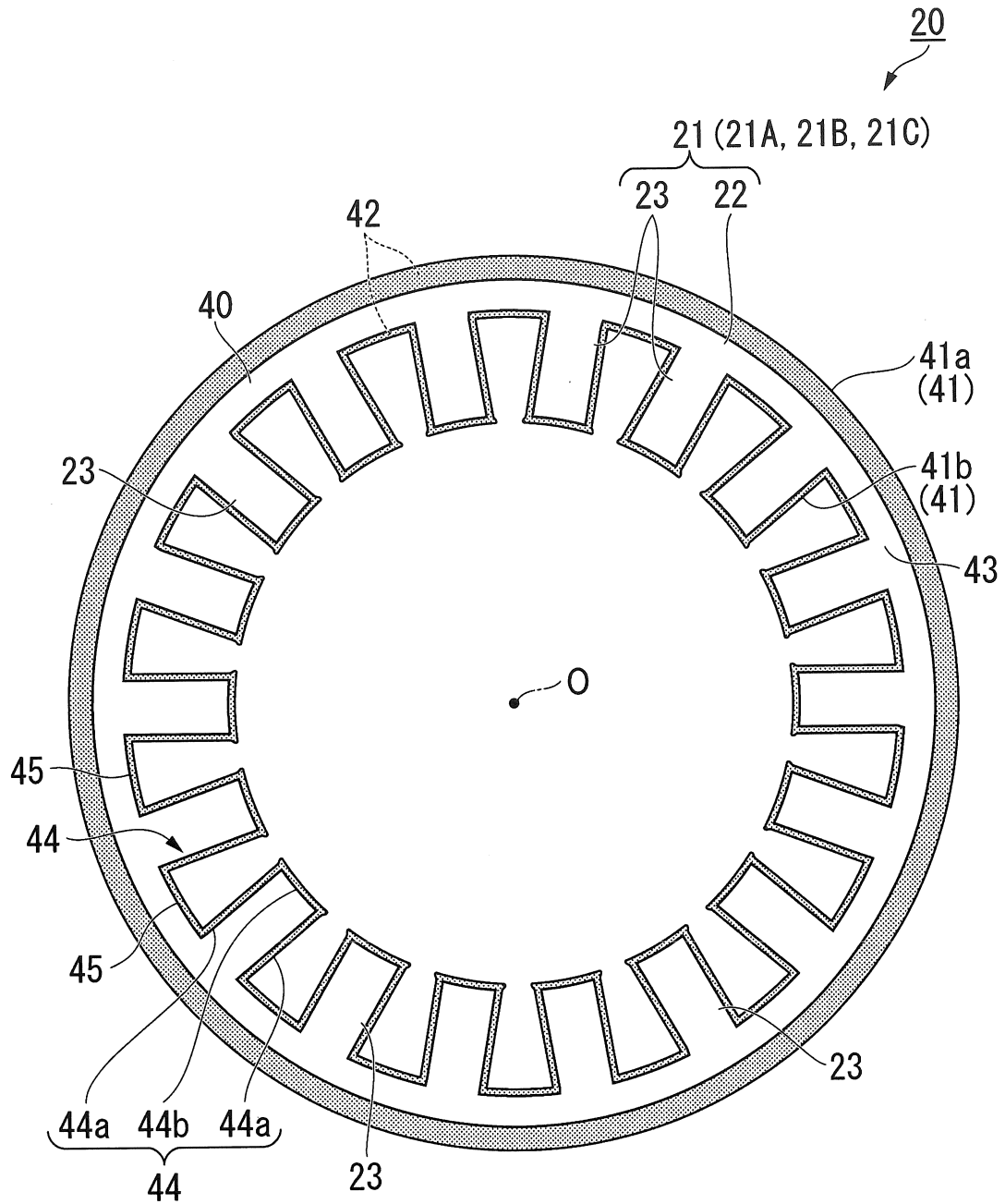
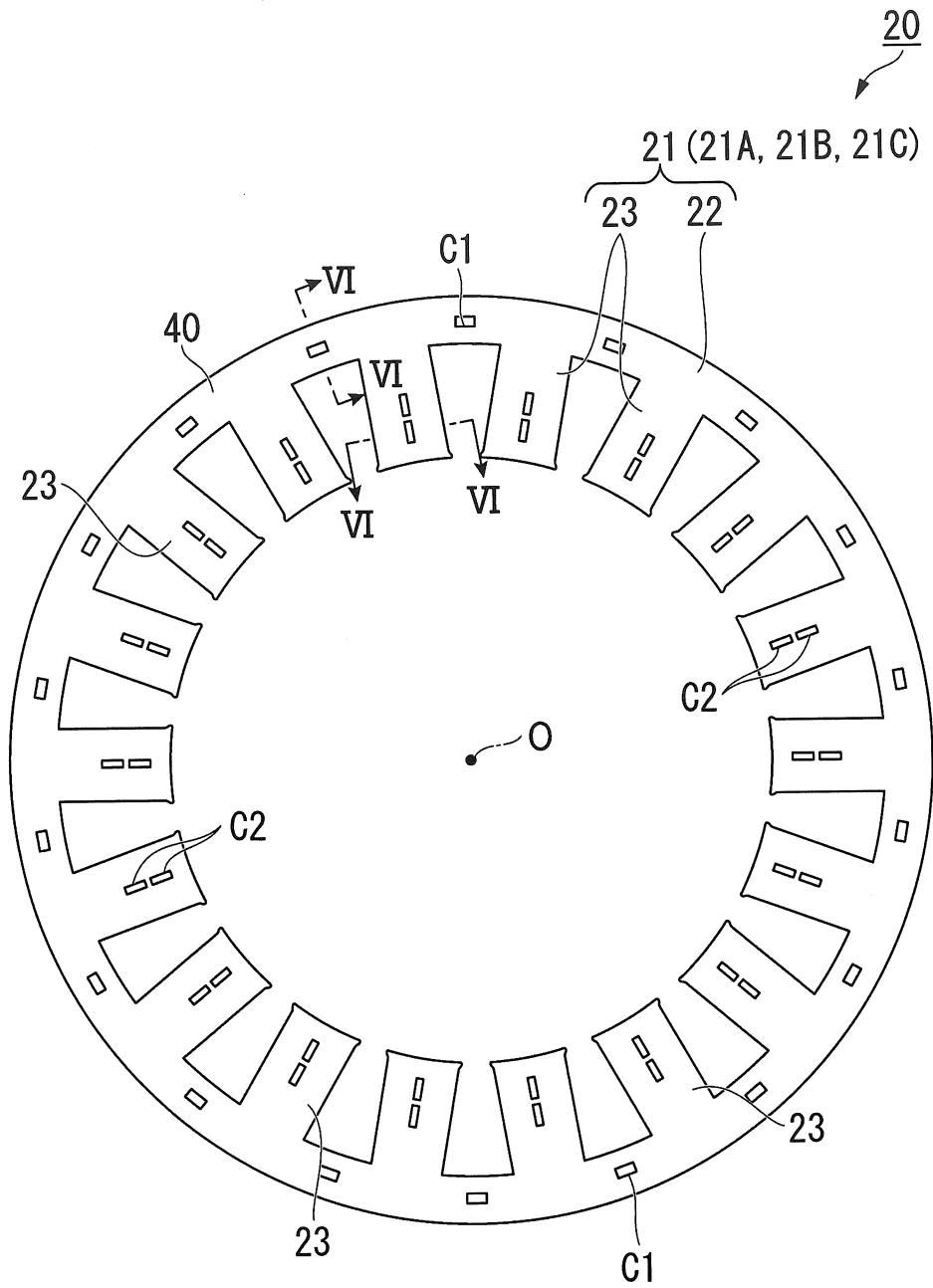


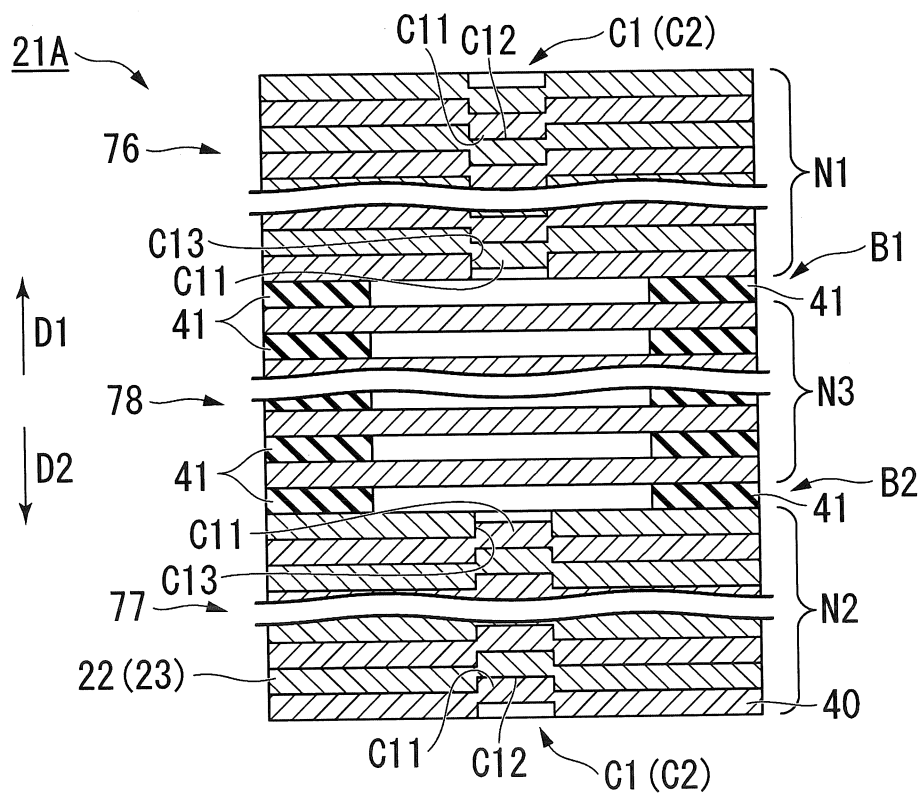
FIG. 4



5/7

FIG. 5





7/7

FIG. 8

