



(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)



1-0045956

(51)^{2020.01} **H02K 1/18**; H02K 15/02; H01F 27/24; (13) **B**
H01F 41/02

(21) 1-2021-03812

(22) 17/12/2019

(86) PCT/JP2019/049285 17/12/2019

(87) WO2020/129936 A1 25/06/2020

(30) 2018-235858 17/12/2018 JP

(45) 26/05/2025 446

(43) 25/11/2021 404A

(73) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

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

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

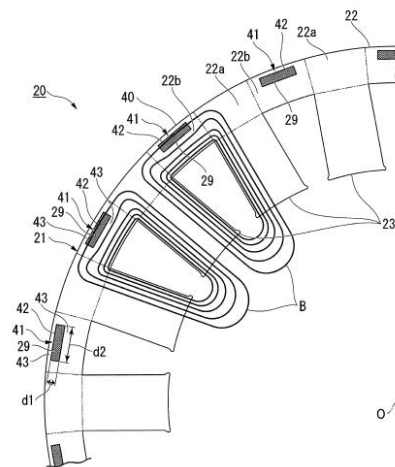
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) LỖI NHIỀU LỚP VÀ ĐỘNG CƠ ĐIỆN

(21) 1-2021-03812

(57) Sáng chế đề cập đến lõi nhiều lớp bao gồm nhiều tấm thép kỹ thuật điện được xếp chồng lên nhau, và phần dính bám được bố trí giữa các tấm thép kỹ thuật điện liên kề với nhau theo hướng xếp chồng và dính bám các tấm thép kỹ thuật điện này với nhau, trong đó tấm thép kỹ thuật điện bao gồm phần sau lõi hình vành khuyên, và nhiều phần răng kéo dài 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, vùng dính bám trong đó phần dính bám được bố trí được tạo ra trong phần sau lõi của tấm thép kỹ thuật điện, và vùng dính bám kéo dài theo hướng dọc theo từ thông đi qua vùng của tấm thép kỹ thuật điện tiếp xúc với vùng dính bám.

FIG. 4



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

Thông thường, 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 liên kết với nhau theo hướng xếp chồng được dính bám bằng lớp chất 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, công bố lần thứ nhất số 2011-023523.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Vấn cần cải thiện để tăng các tính chất từ của lõi nhiều lớp thông thường.

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 của lõi nhiều lớp.

Cách thức giải quyết vấn đề

(1) Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất lõi nhiều lớp bao gồm nhiều tấm thép kỹ thuật điện được xếp chồng lên nhau, và phần dính bám được bố trí giữa các tấm thép kỹ thuật điện liên kết với nhau theo hướng xếp chồng và dính bám các tấm thép kỹ thuật điện này với nhau, trong đó tấm thép kỹ thuật điện bao gồm phần sau lõi hình vành khuyên, và nhiều phần răng kéo dài 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, vùng dính bám trong đó phần dính bám được bố trí được tạo ra trong phần sau lõi của tấm thép kỹ thuật điện, và vùng dính bám này kéo dài theo hướng dọc theo từ thông đi qua vùng của tấm thép kỹ thuật điện tiếp xúc với vùng dính bám.

Theo cấu hình được mô tả ở trên, phần dính bám kéo dài theo một hướng. Diện

tích dính bám của phần dính bám có thể được gia tăng bằng cách tạo ra phần dính bám để có hình dạng kéo dài theo một hướng, và do đó lực dính bám có thể được gia tăng khi so sánh với trường hợp trong đó vùng dính bám dạng điểm được bố trí gián đoạn trong cùng một khoảng.

Nói chung, chất dính bám co ngót khi hóa rắn. Vì vậy, biến dạng do quá trình sự co ngót khi hóa rắn của chất dính bám xảy ra trong vùng dính bám là vùng của tấm thép kỹ thuật điện tiếp xúc với phần dính bám, và tổn hao do sắt của tấm thép kỹ thuật điện tăng lên trong vùng này. Ở đây, vùng tiếp xúc với vùng dính bám và trong đó tổn hao do sắt tăng lên do sự biến dạng được gọi là vùng hư hại. Theo cấu hình được mô tả ở trên, hướng trong đó vùng dính bám kéo dài khớp với hướng dọc theo từ thông đi qua vùng hư hại. Do đó, tỷ lệ của vùng hư hại trong diện tích mặt cắt ngang đường đi của từ thông có thể được giảm xuống, và số lượng các đường từ thông đi qua vùng hư hại có thể được hạn chế. Hơn nữa, từ thông có thể dễ dàng đi vòng qua vùng hư hại có từ trở cao bằng cách giảm tỷ lệ của vùng hư hại trong diện tích mặt cắt ngang đường đi của từ thông. Do đó, có thể hạn chế sự tắc nghẽn của dòng từ thông tạo ra mạch từ do vùng hư hại, và có thể tăng các tính chất từ của lõi nhiều lớp dùng làm lõi stato.

(2) Trong lõi nhiều lớp theo mục (1), phần sau lõi có thể có phần thứ nhất và phần thứ hai được sắp xếp xen kẽ theo hướng chu vi, phần thứ nhất có thể được nối xuyên tâm với phần răng ở phía ngoài phần răng theo hướng xuyên tâm, phần thứ hai có thể nằm giữa các phần thứ nhất theo hướng chu vi, và vùng dính bám có thể được tạo ra rời rạc theo hướng chu vi ở ít nhất một trong số phần thứ nhất và phần thứ hai.

Theo cấu hình được mô tả ở trên, vùng dính bám được bố trí rời rạc theo hướng chu vi trong phần sau lõi. Do đó, các tấm thép kỹ thuật điện có thể được cố định với nhau theo cách được làm cân bằng tốt. Ngoài ra, do các vùng hư hại được tạo ra trên tấm thép kỹ thuật điện được bố trí rời rạc, các vùng hư hại có thể không làm tắc nghẽn dòng từ thông.

(3) Trong lõi nhiều lớp theo mục (2), trong lõi nhiều lớp được mô tả ở trên, vùng dính bám có thể được tạo ra trong phần thứ nhất, và vùng dính bám có thể không được tạo ra ở cả hai phía của vùng dính bám theo hướng chu vi.

Theo cấu hình được mô tả ở trên, các vùng (các vùng không hư hại) trong đó

tổn hao do sắt không tăng được tạo ra ở cả hai phía của vùng hư hại theo hướng chu vi. Do đó, từ thông tạo ra mạch từ có thể đi vòng qua vùng không hư hại, và các tính chất từ của lõi nhiều lớp dùng làm lõi stato có thể được cải thiện.

(4) Trong lõi nhiều lớp theo mục (3), trong lõi nhiều lớp được mô tả ở trên, vùng dính bám có thể kéo dài dọc theo đường trung tâm của phần răng theo hướng xuyên tâm.

Từ thông chạy từ phần răng đến phần sau lõi kéo dài theo hướng xuyên tâm ở phần thứ nhất của phần sau lõi, và rẽ nhánh đến cả hai phía theo hướng chu vi ở phần giữa của phần thứ nhất theo hướng xuyên tâm. Theo cấu hình được mô tả ở trên, do vùng dính bám kéo dài dọc theo đường trung tâm của phần răng theo hướng xuyên tâm, hướng trong đó vùng dính bám kéo dài trùng khớp với hướng trong đó từ thông kéo dài trong phần thứ nhất. Vì vậy, có thể hạn chế sự tắc nghẽn của dòng từ thông do vùng hư hại, và có thể cải thiện các tính chất từ của lõi stato.

(5) Trong lõi nhiều lớp theo mục (3) hoặc (4), phần răng có thể kéo dài vào trong từ phần sau lõi theo hướng xuyên tâm, và vùng dính bám có thể kéo dài xuyên tâm vào trong từ đầu ngoài của phần sau lõi theo hướng xuyên tâm.

Đường mà từ thông chạy qua có xu hướng chiếm khoảng cách ngắn nhất với từ trở thấp. Theo cấu hình được mô tả ở trên, do vùng dính bám kéo dài từ đầu ngoài của phần sau lõi theo hướng xuyên tâm, khó làm tắc nghẽn dòng từ thông đi qua khoảng cách ngắn nhất.

(6) Trong lõi nhiều lớp theo mục (2), vùng dính bám có thể được bố trí trong phần thứ hai, và vùng dính bám có thể không được tạo ra ở cả hai phía của vùng dính bám theo hướng xuyên tâm.

Theo cấu hình được mô tả ở trên, các vùng không hư hại được tạo ra ở cả hai phía của vùng hư hại theo hướng xuyên tâm. Do đó, từ thông tạo ra mạch từ có thể đi vòng qua vùng không hư hại, và các tính chất từ của lõi nhiều lớp dùng làm lõi stato có thể được gia tăng.

(7) Trong lõi nhiều lớp theo mục (6), vùng dính bám có thể kéo dài theo hướng chu vi.

Từ thông chạy qua phần sau lõi chạy qua theo hướng chu vi trong phần thứ hai.

Theo cấu hình được mô tả ở trên, do vùng dính bám kéo dài theo hướng chu vi, vùng hư hại không thể làm tắc nghẽn dòng từ thông.

(8) Trong lõi nhiều lớp theo mục (6) hoặc (7), phần răng có thể kéo dài vào trong từ phần sau lõi theo hướng xuyên tâm, và vùng dính bám có thể được bố trí không đều ở phía ngoài của phần sau lõi theo hướng xuyên tâm.

Theo cấu hình được mô tả ở trên, do vùng dính bám được bố trí không đều ở phía ngoài của phần sau lõi theo hướng xuyên tâm, không thể làm tắc nghẽn dòng từ thông đi qua khoảng cách ngắn nhất.

(9) Trong lõi nhiều lớp theo mục (2), vùng dính bám có thể được bố trí để có mặt giữa một phần thứ nhất và một phần thứ hai.

Theo cấu hình được mô tả ở trên, vùng dính bám được tạo ra không đối xứng đối với đường trung tâm của phần răng. Do đó, các mật độ từ thông là khác nhau giữa một phía và phía còn lại theo hướng chu vi đối với phần răng. Lõi nhiều lớp như vậy có thể làm tăng hiệu suất năng lượng của động cơ điện khi nó được sử dụng trong động cơ điện có chiều quay bị giới hạn theo một chiều.

(10) Trong lõi nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (9), độ dày trung bình của phần dính bám có thể nằm trong khoảng từ $1,0\mu\text{m}$ đến $3,0\mu\text{m}$.

(11) Trong lõi nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (10), mô đun đàn hồi dạng kéo trung bình E của phần dính bám có thể nằm trong khoảng từ 1500MPa đến 4500MPa.

(12) Trong lõi nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), phần dính bám có thể là chất dính bám trên cơ sở acrylic loại dính bám ở nhiệt độ phòng chứa 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.

(13) Động cơ điện theo khía cạnh của sáng chế là động cơ điện bao gồm lõi nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (12).

Theo động cơ điện có cấu hình được mô tả ở trên, do nó có lõi nhiều lớp có các tính chất từ rất tốt, hiệu suất năng lượng của động cơ điện có thể được cải thiện.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể tăng các tính chất từ của lõi nhiều lớp.

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

Fig.4 là hình vẽ sơ lược của tấm thép kỹ thuật điện và vùng dính bám của stato được thể hiện trên các Fig.2 và 3.

Fig.5 là hình vẽ sơ lược của vùng dính bám của stato theo ví dụ cải biến 1.

Fig.6 là hình vẽ sơ lược của vùng dính bám của stato theo ví dụ cải biến 2.

Fig.7 là hình vẽ sơ lược của vùng dính bám của stato theo ví dụ cải biến 3.

Fig.8 là hình vẽ sơ lược của vùng dính bám của stato theo ví dụ cải biến 4.

Fig.9 là hình vẽ sơ lược của vùng dính bám của stato theo ví dụ cải biến 5.

Fig.10 là đồ thị thể hiện các kết quả mô phỏng của tổn hao do sắt của mô hình số 1 đến mô hình số 4.

Fig.11 là sơ đồ sơ lược của lõi stato của mô hình số 4 dưới dạng ví dụ so sánh.

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), cụ thể hơn là động cơ đồng bộ, và thậm chí cụ thể hơn là, động cơ điện nam châm vĩnh cửu sẽ được lấy làm ví dụ như là động cơ điện. Loại này của động cơ được chấp nhận thích hợp đối với, chẳng hạn, xe điện.

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 động cơ điện 10 của phương án theo sáng chế, chẳng hạn, dòng điện kích

thích có trị số hiệu dụng bằng 10A và tần số bằng 100Hz được đặt vào mỗi trong số các pha của stato 20, và do đó rôto 30 và trục quay 60 quay ở tốc độ quay bằng 1000 vòng/phút (round per minute, rpm).

Trong phương án theo sáng chế, loại rôto bên trong trong đó rôto 30 nằm bên trong stato 20 được chấp nhận làm động cơ điện 10. Tuy nhiên, loại rôto bên ngoài trong đó rôto 30 nằm bên ngoài stato 20 có thể được chấp nhận làm động cơ điện 10. Hơn nữa, trong phương án theo sáng chế, động cơ điện 10 là động cơ AC ba pha 12 cực 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 (lõi nhiều lớp) 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. Trong phần dưới đây, hướng trục (hướng của trục trung tâm O của lõi stato 21) của lõi stato 21 (phần sau lõi 22) được gọi là hướng trục, hướng xuyên tâm (hướng trục giao với trục trung tâm O của lõi stato 21) của lõi stato 21 (phần sau lõi 22) được gọi là hướng xuyên tâm, và hướng chu vi (hướng quay xung quanh trục trung tâm O của lõi stato 21) của lõi stato 21 (phần sau lõi 22) được gọi là hướng chu vi.

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

Nhiều phần răng 23 kéo dài từ phần sau lõi 22 vào trong 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. Trong phương án theo sáng chế, 18 phần răng 23 được tạo ra ở khoảng cách 20 độ của góc tâm được định tâm trên trục trung tâm O. Nhiều phần răng 23 được tạo ra để có cùng hình dạng và cùng kích thước như nhau.

Dây quấn được quấn xung quanh 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 tạo ra ở dạng hình vành khuyên (dạng vòng tròn hình vành

khuyên) được bố trí đồng trục với stato 20. 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. Trong phương án theo 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. Trong phương án theo sáng chế, 12 bộ (tổng cộng 24) nam châm vĩnh cửu 32 được tạo ra ở khoảng cách 30 độ của góc trung tâm được định tâm trên trục trung tâm O.

Trong phương án theo sáng chế, động cơ nam châm vĩnh cửu bên trong được chấp nhận làm động cơ điện nam châm vĩnh cửu. Nhiều lỗ thông 33 đi xuyên qua lõi rôto 31 theo hướng trục được tạo ra trong lõi rôto 31. Nhiều lỗ thông 33 được tạo ra tương ứng với nhiều nam châm vĩnh cửu 32. Mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu 32 được cố định vào lõi rôto 31 ở trạng thái trong đó nó được bố trí trong lỗ thông 33 tương ứng. Việc cố định mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu 32 vào lõi rôto 31 có thể được thực hiện, chẳng hạn, bằng cách dính bám bề mặt bên ngoài của nam châm vĩnh cửu 32 và bề mặt bên trong của lỗ thông 33 bằng chất dính bám hoặc cách tương tự. Để làm động cơ điện nam châm vĩnh cửu, động cơ nam châm vĩnh cửu bề mặt có thể được chấp nhận thay vì động cơ nam châm vĩnh cửu bên trong.

Lõi nhiều lớp

Như được thể hiện trên Fig.3, lõi stato 21 là lõi nhiều lớp. Lõi stato 21 được tạo ra bằng cách xếp chồng nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40. Nghĩa là, lõi stato 21 bao gồm nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40 được xếp chồng theo hướng độ dày.

Độ dày xếp chồng của lõi stato 21 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. Tuy nhiên, các giá trị này chỉ là các ví dụ, và độ dày xếp chồng, và đường kính ngoài và đường kính trong của lõi stato 21 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 đường 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 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 đặc biệt. Trong phương án theo sáng chế, tấm thép kỹ thuật điện có cấu trúc không định hướng được chấp nhận làm tấm thép kỹ thuật điện 40. 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 của JIS C 2552:2014 có thể được chấp nhận.

Tuy nhiên, để làm tấm thép kỹ thuật điện 40, có thể chấp nhận tấm thép kỹ thuật điện có cấu trúc định hướng 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, chẳng hạn, dải thép kỹ thuật điện có cấu trúc định hướng của JIS C 2553:2012 có thể được chấp nhận.

Các lớp phủ cách điện được bố trí trên 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 tổn hao do sắt của lõi nhiều lớp. 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 làm chất tạo nên lớp phủ cách điện. Các ví dụ của 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 của nhựa hữu cơ bao gồm nhựa trên cơ sở epoxy, nhựa trên cơ sở acrylic, nhựa trên cơ sở acrylic-styren, nhựa trên cơ sở polyeste, nhựa trên cơ sở silicon, nhựa trên cơ sở flo, và nhựa tương tự.

Để bảo đảm 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 bão hòa khi lớp phủ cách điện trở nên dày hơn. Hơn nữa, khi lớp phủ cách điện trở nên dày hơn, tỷ lệ của màng cách điện trong lõi stato 21 tăng lên, và các tính chất từ của lõi stato 21 suy giảm. 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 bão 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 0,10mm 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 0,65mm.

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 0,35mm, tốt hơn nữa là bằng 0,20mm hoặc 0,25mm.

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 0,10mm 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 bằng 0,20mm hoặc 0,25mm. Độ dày của tấm thép kỹ thuật điện 40 bao gồm độ dày của lớp phủ cách điện.

Nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40 tạo ra lõi stato 21 được dính bám bởi phần dính bám 41. Phần dính bám 41 là chất dính bám được bố trí giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 liền kề với nhau theo hướng xếp chồng và được hóa rắn mà không bị phân chia. Để làm chất dính bám, chẳng hạn, chất dính bám nhiệt rắn bởi liên kết polyme được sử dụng. Là 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 như vậy, chất dính bám loại polyme hóa gốc hoặc chất tương tự có thể được sử dụng ngoài chất dính bám nhiệt rắn, và từ quan điểm khả năng sản xuất, có thể mong muốn sử dụng chất dính bám loại hóa rắn ở nhiệt độ phòng. Chất dính bám loại hóa rắn ở nhiệt độ 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 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 thể hệ thứ hai (SGA) và chất tương tự. 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 suy giảm. Chất dính bám được nói tới ở đây dùng để chỉ

trạng thái trước khi hóa rắn và trở thành phần dính bám 41 sau khi chất dính bám được hóa rắn.

Môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E của phần dính bám 41 ở nhiệt độ phòng (từ 20°C đến 30°C) nằm trong khoảng từ 1500MPa đến 4500MPa. Khi môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E của phần dính bám 41 nhỏ hơn 1500MPa, có 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 phần dính bám 41 bằng 1500MPa, tốt hơn nữa là 1800MPa. Ngược lại, khi môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E của phần dính bám 41 vượt quá 4500MPa, có 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 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 dựa trên 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 bằng chất dính bám cần được đo và hóa rắn chất dính bám để tạo ra phần dính bám 41. Khi chất dính bám là loại nhiệt rắn, quá trình hóa rắn 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, khi chất dính bám là loại hóa rắn ở nhiệt độ phòng, quá trình hóa rắn này được thực hiện bằng cách gia áp ở nhiệt độ 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 dựa trên 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 (mẫu được đo) của mẫu bằng cách tính.

Do môđun đàn hồi dạng kéo thu được từ mẫu theo cách này bằng giá trị trung bình của tất cả các lõi nhiều lớp, giá trị này được coi là môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E. Chế phẩm được thiết lập sao cho môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E gần như không thay đổi ở vị trí xếp chồng theo hướng xếp chồng hoặc ở vị trí chu vi xung quanh hướng trục của lõi nhiều lớp. Vì vậy, môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E có

thể được đặt đến một giá trị thu được bằng cách đo phần dính bám 41 đã được hóa rắn ở vị trí đầu trên của lõi nhiều lớp.

Động cơ sinh ra nhiệt khi được truyền động. Vì vậy, khi điểm nóng chảy của phần dính bám 41 thấp, phần dính bám 41 nóng chảy do nhiệt được tạo ra bởi động cơ, hình dạng của vùng dính bám 42 thay đổi, và hiệu quả mong muốn có thể không thu được. Nói chung, lớp phủ cách điện (men) được bố trí trên bề mặt của dây quấn xung quanh lõi stato 21. Nhiệt độ chịu nhiệt của lớp phủ, chẳng hạn, khoảng 180°C . Vì vậy, động cơ thông dụng được truyền động để nhiệt độ thấp hơn hoặc bằng 180°C . Nghĩa là, động cơ có thể làm nóng lên đến khoảng 180°C . Trong phương án theo sáng chế, điểm nóng chảy của phần dính bám 41 tốt hơn là cao hơn hoặc bằng 180°C . Hơn nữa, điểm nóng chảy của phần dính bám 41 tốt hơn nữa là cao hơn hoặc bằng 200°C khi xét đến yếu tố an toàn khi xét đến sự thật là có phần trong đó nhiệt độ cao cục bộ.

Để làm phương pháp dính bám, chẳng hạn, phương pháp phun chất dính bám lên các tấm thép kỹ thuật điện 40 và sau đó dính bám chúng bằng một trong số bước gia nhiệt và ép-xếp chồng, hoặc cả hai bước này có thể được chấp nhận. Phương pháp gia nhiệt có thể là phương pháp bất kỳ như gia nhiệt trong bể có nhiệt độ cao hoặc lò điện, hoặc phương pháp cấp năng lượng trực tiếp.

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 như tổn hao do sắt của lõi nhiều lớp giảm. Vì vậy, 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 mô tả ở 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 $3,0\mu\text{m}$. Khi 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 là $1,0\mu\text{m}$, và tốt hơn nữa là $1,2\mu\text{m}$. Ngược lại, khi 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 của tất cả các lõi nhiều lớp. Độ dày trung bình của phần dính bám 41 gần như không thay đổi ở vị trí xếp chồng theo hướng xếp chồng và vị trí chu vi xung quanh trục trung tâm của lõi nhiều lớp. Vì vậy, độ dày trung bình của phần dính bám 41 có thể được đặt là giá trị trung bình của các giá trị bằng số đo được ở nhiều hơn hoặc bằng 10 điểm theo hướng chu vi ở vị trí đầu trên của lõi nhiều lớp.

Độ dày trung bình của phần dính bám 41 có thể được điều chỉnh, chẳng hạn, bằng cách thay đổi lượng chất dính bám được sử dụng. Hơn nữa, trong trường hợp chất dính bám nhiệt rắn, môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E của phần dính bám 41 có thể được điều chỉnh, chẳng hạn, 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.

Tiếp theo, mối quan hệ giữa tấm thép kỹ thuật điện 40, phần dính bám 41, và vùng dính bám 42 sẽ được mô tả dựa vào Fig.4.

Như được thể hiện trên Fig.4, các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kết với nhau theo hướng xếp chồng không được dính bám với nhau hoàn toàn. Các tấm thép kỹ thuật điện 40 được dính bám cục bộ với nhau. Phần dính bám 41 được bố trí trên nhiều phần sau lõi 22 của tấm thép kỹ thuật điện. Các phần sau lõi 22 được dính bám bởi phần dính bám 41. Nghĩa là, nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40 được dính bám với nhau bởi phần dính bám 41.

Vùng dính bám 42 và vùng trống 43 (vùng không dính bám) được tạo ra trên bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện 40 được hướng theo hướng xếp chồng (dưới đây, được dùng để chỉ bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện 40). Vùng dính bám 42 là vùng trên bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện 40 trong đó phần dính bám 41 được bố trí. Cụ thể hơn là, vùng dính bám 42 là vùng trên bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện 40 trong đó chất dính bám hóa rắn được bố trí. Vùng trống 43 là vùng trên bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện trong đó phần dính bám 41 không được bố trí.

Ở đây, phần sau lõi 22 của tấm thép kỹ thuật điện 40 được chia thành phần thứ nhất 22a và phần thứ hai 22b. Phần thứ nhất 22a và phần thứ hai 22b được sắp xếp xen

kẽ theo hướng chu vi. Nghĩa là, phần sau lõi 22 có các phần thứ nhất 22a và các phần thứ hai 22b được sắp xếp xen kẽ theo hướng chu vi. Đường ranh giới giữa phần thứ nhất 22a và phần thứ hai 22b kéo dài tuyến tính theo hướng xuyên tâm. Phần thứ nhất 22a được nối với phần răng 23 ở phía ngoài của phần răng 23 theo hướng xuyên tâm. Phần thứ hai 22b nằm giữa các phần thứ nhất 22a theo hướng chu vi.

Vùng đỉnh bảm 42 được bố trí trong phần thứ hai 22b của phần sau lõi 22. Hơn nữa, vùng đỉnh bảm 42 không được bố trí trong phần thứ nhất 22a của phần sau lõi 22. Một vùng đỉnh bảm 42 được bố trí trong một phần thứ hai 22b. Vùng đỉnh bảm 42 nằm ở trung tâm của phần thứ hai 22b theo hướng chu vi. Hơn nữa, vùng đỉnh bảm 42 được bố trí không đều ở phía ngoài trong phần thứ hai 22b theo hướng xuyên tâm.

Vùng đỉnh bảm 42 có dạng gần như hình chữ nhật với hướng cạnh dài là hướng trục giao với hướng xuyên tâm trong hình chiếu phẳng. Nghĩa là, vùng đỉnh bảm 42 kéo dài theo hướng chu vi. Theo phương án theo sáng chế, diện tích đỉnh bảm của phần đỉnh bảm 41 có thể được gia tăng bằng cách tạo ra vùng đỉnh bảm 42 để có dạng kéo dài theo một hướng, và do đó độ đỉnh bảm có thể được gia tăng khi so sánh với trường hợp trong đó các vùng đỉnh bảm dạng điểm được bố trí gián đoạn trong cùng một khoảng.

Phần đỉnh bảm có thể dễ dàng được tạo ra trong quá trình sản xuất bằng cách tăng kích thước chiều rộng d_1 của phần đỉnh bảm 41. Hơn nữa, tấm thép kỹ thuật điện 40 bị vặn xoắn không đáng kể do ứng suất nén của chất đỉnh bảm, và sự hư hại tổn hao do sát của toàn bộ tấm thép kỹ thuật điện 40 có thể được hạn chế bằng cách giảm kích thước chiều rộng d_1 của phần đỉnh bảm 41.

Kích thước chiều rộng của vùng đỉnh bảm 42 là kích thước của vùng đỉnh bảm 42 theo hướng cạnh ngắn, và là kích thước của vùng đỉnh bảm 42 theo hướng xuyên tâm trong phương án theo sáng chế. Trong phương án theo sáng chế, do vùng đỉnh bảm 42 là vùng trong đó phần đỉnh bảm 41 được bố trí trên bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện 40, kích thước chiều rộng của vùng đỉnh bảm 42 và kích thước chiều rộng của phần đỉnh bảm 41 là giống nhau.

Tỷ lệ (d_2/d_1 , tỷ lệ hình thể) của kích thước chiều dài d_2 với kích thước chiều rộng d_1 của vùng đỉnh bảm 42 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 3,5. Có thể bảo đảm độ đỉnh bảm giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 trong lúc sự vặn xoắn của các tấm thép kỹ

thuật điện 40 được hạn chế bằng cách thiết lập tỷ lệ hình thể của vùng dính bám 42 đến lớn hơn hoặc bằng 3,5.

Trong phương án theo sáng chế, chất dính bám co ngót khi hóa rắn. Vì vậy, biến dạng do quá trình sự co ngót khi hóa rắn của chất dính bám xảy ra trong vùng của tấm thép kỹ thuật điện 40 tiếp xúc với phần dính bám 41, và tổn hao do sắt của tấm thép kỹ thuật điện 40 tăng lên trong vùng này. Ở đây, vùng trong đó tiếp xúc với phần dính bám 41 và trong đó tổn hao do sắt tăng lên do sự biến dạng được gọi là vùng hư hại 29. Vùng hư hại 29 là vùng trùng khớp vùng dính bám 42 khi nhìn theo hướng xếp chồng. Vùng hư hại 29 có từ trở cao hơn từ trở của các vùng khác (các vùng không hư hại).

Trong bản mô tả này, sự tăng giá trị của tổn hao do sắt có thể được dùng để chỉ “sự hư hại tổn hao do sắt”.

Từ thông B được tạo ra trên tấm thép kỹ thuật điện 40 bằng dòng điện chạy qua dây quấn (không được thể hiện) của stato 20. Từ thông B tạo ra mạch từ đi qua phần răng 23 và phần sau lõi 22. Từ thông B kéo dài theo hướng chu vi ở phần thứ hai 22b của phần sau lõi 22.

Theo phương án theo sáng chế, vùng dính bám 42 nằm ở phần thứ hai 22b và kéo dài theo hướng chu vi. Nghĩa là, hướng trong đó vùng dính bám 42 kéo dài trùng khớp với hướng trong đó từ thông B kéo dài trong phần thứ hai 22b. Nói cách khác, vùng dính bám 42 kéo dài theo hướng dọc theo từ thông B đi qua vùng hư hại 29 của tấm thép kỹ thuật điện 40 tiếp xúc với vùng dính bám 42. Vì vậy, tỷ lệ của vùng hư hại 29 trong diện tích mặt cắt ngang đường đi của từ thông B có thể được giảm xuống, và số lượng các đường từ thông đi qua vùng hư hại 29 có thể được giảm xuống. Hơn nữa, từ thông B có thể dễ dàng đi vòng qua vùng hư hại 29 có từ trở cao bằng cách giảm tỷ lệ của vùng hư hại 29 trong diện tích mặt cắt ngang đường đi của từ thông. Do đó, có thể hạn chế sự tắc nghẽn của dòng từ thông B tạo ra mạch từ do vùng hư hại 29, và có thể tăng các tính chất từ của lõi stato 21 khi so sánh với trường hợp trong đó các tấm thép kỹ thuật điện được cố định vào với nhau bằng cách nêm chặt.

Như được thể hiện trên Fig.4, vùng trống 43 trong đó vùng dính bám 42 không được bố trí được bố trí hướng ra bên ngoài tính từ vùng dính bám 42 theo hướng xuyên tâm và hướng vào bên trong tính từ vùng dính bám 42 theo hướng xuyên tâm.

Nghĩa là, vùng dính bám 42 không được tạo ra trên hai phía của vùng dính bám 42 theo hướng chu vi. Vùng của tấm thép kỹ thuật điện 40 trùng khớp vùng trống 43 không bị biến dạng do quá trình co ngót khi hóa rắn của chất dính bám. Vì vậy, tổn hao do sắt không tăng trong vùng này khi so sánh với vùng hư hại 29. Trong bản mô tả này, vùng của tấm thép kỹ thuật điện 40 trong đó sự tăng tổn hao do sắt không xuất hiện được gọi là vùng không hư hại. Theo cấu hình được mô tả ở trên, do các vùng không hư hại được tạo ra ở cả hai phía của vùng hư hại 29 theo hướng xuyên tâm, từ thông B tạo ra mạch từ có thể đi vòng qua vùng không hư hại, và do đó các tính chất từ của lõi stato 21 có thể được cải thiện.

Từ thông B có xu hướng chạy theo khoảng cách ngắn nhất với từ trở thấp nhất. Vì vậy, trong phần sau lõi 22, mật độ từ thông giảm xuống từ phía bên trong theo hướng xuyên tâm đến phía bên ngoài theo hướng xuyên tâm. Trong phương án theo sáng chế, vùng dính bám 42 được bố trí không đều hướng về bên ngoài của phần sau lõi 22 theo hướng xuyên tâm. Vì vậy, vùng hư hại 29 của tấm thép kỹ thuật điện 40 có thể được tạo ra trong vùng có mật độ từ thông thấp, và sự hư hại các tính chất từ của lõi stato 21 do việc bố trí phần dính bám 41 có thể được hạn chế.

Theo phương án theo sáng chế, vùng dính bám 42 được bố trí trong phần thứ hai 22b và không được bố trí trong phần thứ nhất 22a. Vì vậy, vùng dính bám 42 được bố trí rời rạc theo hướng chu vi trong phần sau lõi 22. Do đó, các tấm thép kỹ thuật điện 40 có thể được cố định với nhau theo cách được làm cân bằng tốt. Ngoài ra, do các vùng hư hại 29 được tạo ra trên tấm thép kỹ thuật điện 40 được bố trí rời rạc, các vùng hư hại 29 có thể không làm tắc nghẽn dòng từ thông B. Tác dụng như vậy là tác dụng có thể thu được ngay cả khi vùng dính bám 42 được bố trí trong phần thứ nhất 22a và không được bố trí trong phần thứ hai 22b. Nghĩa là, tác dụng được mô tả ở trên có thể thu được khi vùng dính bám 42 được bố trí rời rạc theo hướng chu vi ở ít nhất một trong số phần thứ nhất 22a và phần thứ hai 22b.

Trong phương án theo sáng chế, giống như lõi stato 21, lõi rôto 31 là lõi nhiều lớp. Nghĩa là, lõi rôto 31 bao gồm nhiều tấm thép kỹ thuật điện được xếp chồng theo hướng độ dày. Trong phương án theo sáng chế, độ dày xếp chồng của lõi rôto 31 bằng độ dày của lõi stato 21 và bằng, chẳng hạn, 50,0mm. 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 rôto 31 không bị giới hạn ở các giá trị này.

Trong phương án theo sáng chế, nhiều tấm thép kỹ thuật điện tạo ra lõi rôto 31 được cố định vào với nhau bằng nêm C (chốt, tham khảo Fig.1). Tuy nhiên, nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40 tạo ra lõi rôto 31 có thể được dính bám với nhau bằng phần dính bám giống như trong lõi stato 21.

Ví dụ cải biến 1

Tiếp theo, phần dính bám 141 và vùng dính bám 142 của ví dụ cải biến 1 có thể được chấp nhận trong phương án được mô tả ở trên sẽ được mô tả dựa vào Fig.5. Các thành phần có các dạng giống như các thành phần trong phương án được mô tả ở trên được ký hiệu bởi các số tham chiếu giống nhau, và phần mô tả của chúng sẽ được bỏ qua.

Tương tự với phương án được mô tả ở trên, vùng dính bám 142 trong đó phần dính bám 141 được bố trí được tạo ra trong phần sau lõi 22. Vùng dính bám 142 của ví dụ cải biến của sáng chế được bố trí trong phần thứ nhất 22a của phần sau lõi 22. Hơn nữa, vùng dính bám 142 không được bố trí trong phần thứ hai 22b của phần sau lõi 22. Một vùng dính bám 142 được bố trí trong một phần thứ nhất 22a. Vùng dính bám 142 nằm ở trung tâm của phần thứ nhất 22a theo hướng chu vi.

Vùng dính bám 142 có dạng gần như hình chữ nhật mà hướng cạnh dài của nó là hướng xuyên tâm trong hình chiếu phẳng. Tỷ lệ hình thể (d_2/d_1) của vùng dính bám 142 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 3,5, như trong phương án được mô tả ở trên.

Vùng dính bám 142 kéo dài dọc theo đường trung tâm CL của phần răng 23 theo hướng xuyên tâm. Đường trung tâm CL là đường ảo đi qua tâm chu vi của phần răng 23 theo hướng xuyên tâm. Phần đầu ngoài của vùng dính bám 142 theo hướng xuyên tâm nằm ở đầu ngoài của phần sau lõi 22 theo hướng xuyên tâm. Nghĩa là, vùng dính bám 142 kéo dài xuyên tâm vào trong từ đầu ngoài của phần sau lõi 22 theo hướng xuyên tâm. Hơn nữa, phần đầu trong của vùng dính bám 142 theo hướng xuyên tâm nằm xuyên tâm hướng ra phía ngoài tính từ đầu trong của phần sau lõi 22 theo hướng xuyên tâm.

Từ thông B được tạo ra trên tấm thép kỹ thuật điện 40 bằng dòng điện chạy qua dây quấn (không được thể hiện) của stato 20. Từ thông B tạo ra mạch từ đi qua phần răng 23 và phần sau lõi 22. Từ thông B kéo dài theo hướng xuyên tâm ở phần thứ nhất

22a của phần sau lõi 22, và rẽ nhánh đến cả hai phía theo hướng chu vi ở phần giữa của phần thứ nhất 22a theo hướng xuyên tâm. Từ thông B rẽ nhánh theo hướng đối xứng so với đường trung tâm CL của phần răng 23.

Theo ví dụ cải biến của sáng chế, vùng dính bám 142 nằm ở phần thứ nhất 22a và kéo dài dọc theo đường trung tâm CL của phần răng 23 theo hướng xuyên tâm. Nghĩa là, hướng trong đó vùng dính bám 142 kéo dài trùng khớp với hướng trong đó ít nhất một phần của từ thông B kéo dài trong phần thứ nhất 22a. Nói cách khác, vùng dính bám 142 kéo dài theo hướng dọc theo ít nhất một phần của từ thông đi qua vùng hư hại 129 của tấm thép kỹ thuật điện 40 tiếp xúc với vùng dính bám 142. Vì vậy, tỷ lệ của vùng hư hại 129 trong diện tích mặt cắt ngang đường đi của từ thông B có thể được giảm xuống, và số lượng các đường từ thông đi qua vùng hư hại 129 có thể được hạn chế. Hơn nữa, từ thông B có thể dễ dàng đi vòng qua vùng hư hại 129 có từ trở cao bằng cách giảm tỷ lệ của vùng hư hại 129 trong diện tích mặt cắt ngang đường đi của từ thông B. Hơn nữa, trong ví dụ cải biến của sáng chế, do vùng dính bám 142 kéo dài dọc theo đường trung tâm CL của phần răng 23, từ thông B rẽ nhánh theo hướng đối xứng đối với đường trung tâm CL có thể dễ dàng đi vòng qua vùng hư hại 129. Do đó, có thể hạn chế sự tắc nghẽn của dòng từ thông B tạo ra mạch từ do vùng hư hại 129, và có thể cải thiện các tính chất từ của lõi stato 21 khi so sánh với trường hợp trong đó các tấm thép kỹ thuật điện được cố định vào với nhau bằng sự nêm chặt.

Như được thể hiện trên Fig.5, các vùng trống 143 trong đó vùng dính bám 142 không được bố trí được tạo ra ở cả hai phía của vùng dính bám 142 theo hướng chu vi. Vùng không hư hại trong đó biến dạng do sự co ngót khi hóa rắn của chất dính bám không được đặt được tạo ra trong vùng của tấm thép kỹ thuật điện 40 mà trùng khớp vùng trống 143. Theo cấu hình được mô tả ở trên, do các vùng không hư hại được tạo ra ở cả hai phía của vùng hư hại 129 theo hướng chu vi, từ thông B tạo ra mạch từ có thể đi vòng qua vùng không hư hại, và các tính chất từ của lõi stato 21 có thể được cải thiện.

Vì từ thông B có xu hướng chạy theo khoảng cách ngắn nhất với từ trở thấp, mật độ từ thông trong phần sau lõi 22 giảm xuống từ phía bên trong theo hướng xuyên tâm về phía bên ngoài theo hướng xuyên tâm. Trong ví dụ cải biến của sáng chế, vùng dính bám 142 kéo dài từ đầu ngoài của phần sau lõi 22 theo hướng xuyên tâm. Vì vậy, vùng hư hại 129 của tấm thép kỹ thuật điện 40 có thể được tạo ra trong vùng có mật độ

từ thông thấp, và sự hư hại các tính chất từ của lõi stato 21 do việc bố trí vùng dính bám 142 có thể được hạn chế.

Ví dụ cải biến 2

Tiếp theo, phần dính bám 241 và vùng dính bám 242 của ví dụ cải biến 2 có thể được chấp nhận trong phương án được mô tả ở trên sẽ được mô tả dựa vào Fig.6. Các thành phần có các dạng giống như các thành phần trong phương án được mô tả ở trên được ký hiệu bởi các số tham chiếu giống nhau, và phần mô tả của chúng sẽ được bỏ qua.

Tương tự với phương án được mô tả ở trên, vùng dính bám 242 trong đó phần dính bám 241 được bố trí được tạo ra trong phần sau lõi 22. Vùng dính bám 242 của ví dụ cải biến của sáng chế được bố trí trong phần thứ nhất 22a của phần sau lõi 22. Hơn nữa, vùng dính bám 242 không được bố trí trong phần thứ hai 22b của phần sau lõi 22. Một vùng dính bám 242 được bố trí trong một phần thứ nhất 22a. Vùng dính bám 242 nằm ở trung tâm của phần thứ nhất 22a theo hướng chu vi. Hơn nữa, vùng dính bám 242 được bố trí không đều phía trong theo hướng xuyên tâm trong phần thứ nhất 22a.

Vùng dính bám 242 có dạng gần như hình chữ nhật có hướng cạnh dài của nó là hướng trục giao với hướng xuyên tâm trong hình chiếu phẳng. Hơn nữa, tỷ lệ hình thể (d_2/d_1) của vùng dính bám 242 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 3,5, như trong phương án được mô tả ở trên.

Từ thông B được tạo ra trên tấm thép kỹ thuật điện 40 bằng dòng điện chạy qua dây quấn (không được thể hiện) của stato 20. Từ thông B tạo ra mạch từ đi qua phần răng 23 và phần sau lõi 22. Từ thông B kéo dài theo hướng xuyên tâm ở phần thứ nhất 22a của phần sau lõi 22, và rẽ nhánh đến cả hai phía theo hướng chu vi ở phần giữa của phần thứ nhất 22a theo hướng xuyên tâm.

Theo ví dụ cải biến của sáng chế, vùng dính bám 242 nằm ở phần thứ nhất 22a và kéo dài theo hướng chu vi. Nghĩa là, hướng trong đó vùng dính bám 242 kéo dài trùng khớp một phần với hướng của từ thông B mà rẽ nhánh ở phần thứ nhất 22a và kéo dài theo hướng chu vi. Nói cách khác, ít nhất một phần của vùng dính bám 242 kéo dài theo hướng dọc theo từ thông B đi qua vùng hư hại 229 của tấm thép kỹ thuật điện 40 tiếp xúc với vùng dính bám 242. Vì vậy, tỷ lệ của vùng hư hại 229 trong diện tích mặt cắt ngang đường đi của từ thông B có thể được giảm xuống, và ngoài ra từ

thông B có thể dễ dàng đi vòng qua vùng hư hại 229 có từ trở cao. Do đó, có thể hạn chế sự tắc nghẽn của dòng từ thông B tạo ra mạch từ do vùng hư hại 229, và có thể cải thiện các tính chất từ của lõi stato 21 khi so sánh với trường hợp trong đó các tấm thép kỹ thuật điện được cố định vào với nhau bằng sự nện chặt.

Như được thể hiện trên Fig.6, các vùng trống 243 trong đó vùng dính bám 242 không được bố trí được tạo ra ở cả hai phía của vùng dính bám 242 theo hướng chu vi. Trong vùng của tấm thép kỹ thuật điện 40 trùng khớp vùng trống 243, vùng không hư hại mà biến dạng do quá trình sự co ngót khi hóa rắn của chất dính bám không được đặt vào không được tạo ra. Theo cấu hình được mô tả ở trên, do các vùng không hư hại được tạo ra ở cả hai phía của vùng hư hại 229 theo hướng chu vi, từ thông B tạo ra mạch từ có thể đi qua vùng không hư hại, và các tính chất từ của lõi stato 21 có thể được cải thiện.

Ví dụ cải biến 3

Tiếp theo, phần dính bám 341 và vùng dính bám 342 của ví dụ cải biến 3 có thể được chấp nhận trong phương án được mô tả ở trên sẽ được mô tả dựa vào Fig.7. Các thành phần có các dạng giống như các thành phần trong phương án được mô tả ở trên được ký hiệu bởi các số tham chiếu giống nhau, và phần mô tả của chúng sẽ được bỏ qua.

Tương tự với phương án được mô tả ở trên, vùng dính bám 342 trong đó phần dính bám 341 được bố trí được tạo ra trong phần sau lõi 22. Vùng dính bám 342 của ví dụ cải biến của sáng chế là tương tự với cấu hình của vùng dính bám 242 của ví dụ cải biến 2. Vùng dính bám 342 của ví dụ cải biến của sáng chế khác với vùng dính bám 242 của ví dụ cải biến 2 ở chỗ nó được bố trí không đều ở phía ngoài của phần thứ nhất 22a theo hướng xuyên tâm.

Vì từ thông B có xu hướng chạy theo khoảng cách ngắn nhất với từ trở thấp, mật độ từ thông của phần sau lõi 22 giảm xuống từ phía bên trong theo hướng xuyên tâm về phía bên ngoài theo hướng xuyên tâm. Trong ví dụ cải biến của sáng chế, vùng dính bám 342 được bố trí không đều ở phía ngoài của phần sau lõi 22 theo hướng xuyên tâm. Vì vậy, vùng hư hại 329 của tấm thép kỹ thuật điện 40 có thể được tạo ra trong vùng có mật độ từ thông thấp, và sự hư hại các tính chất từ của lõi stato 21 do việc bố trí vùng dính bám 342 có thể được hạn chế.

Theo ví dụ cải biến của sáng chế, vùng đánh bảm 342 được bố trí không đều ở phía ngoài của phần thứ nhất 22a theo hướng xuyên tâm và kéo dài theo hướng chu vi. Vì vậy, vùng đánh bảm 342 kéo dài rộng hơn song song với hướng của từ thông B mà rẽ nhánh ở phần thứ nhất 22a và kéo dài theo hướng chu vi, khi so sánh với vùng đánh bảm 242 của ví dụ cải biến 2. Vì vậy, không chỉ tỷ lệ của vùng hư hại 329 trong diện tích mặt cắt ngang đường đi của từ thông B có thể được làm giảm hơn nữa, mà còn là từ thông B có thể dễ dàng hơn đi vòng qua vùng hư hại 329 có từ trở cao. Do đó, có thể hạn chế sự tắc nghẽn của dòng từ thông B tạo ra mạch từ do vùng hư hại 329, và có thể tăng hơn nữa các tính chất từ của lõi stato 21 khi so sánh với ví dụ cải biến 2.

Ví dụ cải biến 4

Tiếp theo, phần đánh bảm 441 và vùng đánh bảm 442 của ví dụ cải biến 4 có thể được chấp nhận trong phương án được mô tả ở trên sẽ được mô tả dựa vào Fig.8. Các thành phần có các dạng giống như các thành phần trong phương án được mô tả ở trên được ký hiệu bởi các số tham chiếu giống nhau, và phần mô tả của chúng sẽ được bỏ qua.

Tương tự với phương án được mô tả ở trên, vùng đánh bảm 442 trong đó phần đánh bảm 441 được bố trí được tạo ra trong phần sau lõi 22. Vùng đánh bảm 442 của ví dụ cải biến của sáng chế được bố trí để có mặt giữa một phần thứ nhất 22a và một phần thứ hai 22b. Hơn nữa, vùng đánh bảm 442 của ví dụ cải biến của sáng chế được bố trí không đều ở phía ngoài của phần sau lõi 22 theo hướng xuyên tâm, và kéo dài theo hướng chu vi.

Trong ví dụ cải biến của sáng chế, vùng đánh bảm 442 được bố trí ở đường ranh giới giữa một phần thứ nhất 22a và phần thứ hai 22b ở một phía theo hướng chu vi, và không được bố trí ở đường ranh giới giữa phần thứ nhất 22a và phần thứ hai 22b trên phía còn lại theo hướng chu vi. Vì vậy, vùng đánh bảm 442 được tạo ra không đối xứng đối với đường trung tâm CL của phần răng 23. Mật độ của từ thông B chạy từ phần răng 23 đến phần sau lõi 22 có thể tăng hơn ở phía còn lại theo hướng chu vi trong đó vùng đánh bảm 442 không được bố trí so với ở một phía theo hướng chu vi trong đó vùng đánh bảm 442 được bố trí. Nghĩa là, theo phương án theo sáng chế, các mật độ từ thông là khác nhau giữa một phía và phía còn lại theo hướng chu vi đối với đường trung tâm CL. Lõi nhiều lớp như vậy có thể tăng hiệu suất năng lượng của động cơ

điện khi nó được sử dụng trong động cơ điện có chiều quay bị giới hạn theo một chiều.

Ví dụ cải biến 5

Tiếp theo, phần dính bám 541 và vùng dính bám 542 của ví dụ cải biến 5 có thể được chấp nhận trong phương án được mô tả ở trên sẽ được mô tả dựa vào Fig.9. Các thành phần có các dạng giống như các thành phần trong phương án được mô tả ở trên được ký hiệu bởi các số tham chiếu giống nhau, và phần mô tả của chúng sẽ được bỏ qua.

Tương tự với phương án được mô tả ở trên, vùng dính bám 542 trong đó phần dính bám 541 được bố trí được tạo ra trong phần sau lõi 22. Vùng dính bám 542 của ví dụ cải biến của sáng chế có dạng hình chữ T trong hình chiếu phẳng, và có thể được cho là phối hợp của vùng dính bám 142 của ví dụ cải biến 1 và vùng dính bám 342 của ví dụ cải biến 3. Theo ví dụ cải biến của sáng chế, các tác dụng của các ví dụ cải biến 1 và ví dụ cải biến 3 có thể được biểu hiện, diện tích đủ của vùng dính bám 542 có thể được bảo đảm, và độ dính bám có thể được gia tăng. Như được thể hiện trong ví dụ cải biến của sáng chế, cấu hình này phối hợp các cấu hình của phương án và mỗi trong số các ví dụ cải biến có thể được chấp nhận để thu được các tác dụng phối hợp.

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

Trong các lõi stato của phương án được mô tả ở trên và các ví dụ cải biến của nó, nhiều tấm thép kỹ thuật điện được cố định vào với nhau trong vùng dính bám được bố trí trong phần sau lõi. Tuy nhiên, các tấm thép kỹ thuật điện có thể được cố định với nhau không chỉ trong phần sau lõi mà còn là trong phần răng. Trong trường hợp này, sự nêch chặt có thể được bố trí trong phần răng, hoặc vùng dính bám riêng rẽ có thể được bố trí trên phần răng. Hơn nữa, các tấm thép kỹ thuật điện có thể được hàn và được cố định với nhau ngoài việc cố định dính bám nhờ vùng dính bám.

Trong phương án được mô tả ở trên và các ví dụ cải biến của nó, trường hợp trong đó kích thước chiều rộng của vùng dính bám không thay đổi trong suốt toàn bộ chiều dài của vùng dính bám đã được mô tả. Tuy nhiên, kích thước chiều rộng của vùng dính bám không nhất thiết phải đồng đều. Để làm ví dụ, cả hai phần đầu của vùng dính bám theo hướng chiều rộng có thể uốn lượn và có thể kéo dài theo hướng

chiều dài.

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 của phần răng theo hướng chu vi và hướng xuyên tâm, tỷ lệ kích thước của phần răng và phần sau lõi theo hướng xuyên tâm, và tương tự có thể được thiết kế tùy ý theo các đặc tính mong muốn của động cơ điện.

Trong rôto của phương án được mô tả ở trên, mặc dù một bộ gồm hai nam châm vĩnh cửu 32 tạo ra một cực từ, 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 phương án được mô tả ở trên, mặc dù động cơ điện nam châm vĩnh cửu đã được mô tả như một ví dụ của động cơ điện, cấu trúc của động cơ điện không bị giới hạn ở phần như được minh họa dưới đây, và các cấu trúc đã biết khác không được lấy ví dụ dưới đây có thể cũng được chấp nhận.

Trong phương án được mô tả ở trên, mặc dù động cơ điện nam châm vĩnh cửu đã được mô tả như một ví dụ của động cơ đồng bộ, 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 phương án được mô tả ở trên, mặc dù động cơ đồng bộ đã được mô tả như một ví dụ của động cơ AC, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Chẳng hạn, động cơ điện có thể là động cơ cảm ứng.

Trong phương án được mô tả ở trên, mặc dù động cơ AC đã được mô tả như một ví dụ của động cơ điện, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Chẳng hạn, động cơ điện có thể là động cơ DC.

Trong phương án được mô tả ở trên, mặc dù động cơ đã được mô tả như một ví dụ của động cơ điện, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Chẳng hạn, động cơ điện có thể là máy phát.

Trong phương án được mô tả ở trên, mặc dù trường hợp trong đó lõi nhiều lớp theo sáng chế được áp dụng cho lõi stato được lấy ví dụ, nó có thể cũng được đặt vào

lỗi rôto.

Ngoài ra, có thể thay các thành phần trong phương án được mô tả ở trên và các ví dụ cải biến của nó bằng các thành phần đã biết khi thích hợp mà không đi trệch khỏi mục đích của sáng chế, và 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

Thử nghiệm xác minh được thực hiện để xác minh sự triệt tiêu sự hư hại tổn hao do sắt của các tấm thép kỹ thuật điện do ứng suất nén của phần dính bám. Thử nghiệm xác minh này được thực hiện bằng cách mô phỏng bằng cách sử dụng phần mềm. Để làm phần mềm, phần mềm kích thích trường điện từ dựa trên phương pháp phần tử hữu hạn JMAG được sản xuất bởi JSOL Corporation được sử dụng. Là mô hình được sử dụng để mô phỏng, các lõi stato (các lõi nhiều lớp) của mô hình số 1 đến mô hình số 4 được giả định. Tấm thép kỹ thuật điện được sử dụng cho mỗi trong số các mô hình được tạo ra bằng cách đột dập tấm thép mỏng có độ dày bằng 0,25mm. Hình dạng của tấm thép kỹ thuật điện là giống như được thể hiện trên Fig.2.

Các lõi stato của mô hình số 1 đến mô hình số 3 là khác với lõi stato số 4 về cấu trúc cố định các tấm thép kỹ thuật điện. Trong các lõi stato của mô hình số 1 đến mô hình số 3, phần dính bám được bố trí giữa các tấm thép kỹ thuật điện, và các tấm thép kỹ thuật điện được dính bám và được cố định với nhau. Mặt khác, trong lõi stato của mô hình số 4, các tấm thép kỹ thuật điện được cố định vào với nhau bằng sự nêch chặt.

Phần dính bám của mô hình số 1 tương ứng với phần dính bám 41 được thể hiện trên Fig.4. Vùng dính bám của phần dính bám của mô hình số 1 kéo dài theo hướng chu vi ở phần thứ hai của phần sau lõi.

Phần dính bám của mô hình số 2 tương ứng với phần dính bám 141 được thể hiện trên Fig.5. Vùng dính bám của phần dính bám của mô hình số 2 kéo dài theo hướng chu vi ở phần thứ nhất của phần sau lõi.

Phần dính bám của mô hình số 3 tương ứng với phần dính bám 241 được thể hiện trên Fig.6. Vùng dính bám của phần dính bám của mô hình số 3 kéo dài theo hướng chu vi ở phần thứ nhất của phần sau lõi.

Lõi stato 1021 của mô hình số 4 được thể hiện trên Fig.11. Lõi stato 1021

được tạo ra bằng cách xếp chồng các tấm thép kỹ thuật điện 40 có hình dạng giống như hình dạng của lõi stato 21 của phương án được mô tả ở trên theo hướng độ dày. Lõi stato 1021 khác với lõi stato 21 của phương án được mô tả ở trên ở chỗ các tấm thép kỹ thuật điện 40 được nêm chặt và được cố định với nhau. Nghĩa là, các tấm thép kỹ thuật điện 40 của lõi stato 1021 được cố định vào với nhau bằng nêm 1042 (chốt). Nêm 1042 nằm ở phần thứ hai 22b của phần sau lõi 22.

Fig.10 thể hiện các kết quả tính của tổn hao do sắt của tấm thép kỹ thuật điện được tính bằng phần mềm mô phỏng đối với mỗi trong số các mô hình. Hơn nữa, trong tổn hao do sắt (trục thẳng đứng) của kết quả tính được thể hiện trên Fig.10, tổn hao do sắt của mô hình số 4 được đặt đến 1,0, và tổn hao do sắt của mô hình khác được chỉ ra dưới dạng tỷ lệ so với tổn hao do sắt của mô hình số 4.

Như được thể hiện trên Fig.10, xác nhận được rằng các lõi stato của mô hình số 1 đến mô hình số 3 có các giá trị tổn hao do sắt nhỏ hơn giá trị tổn hao do sắt lõi stato của mô hình số 4.

Lõi stato của mô hình số 3 có tổn hao do sắt lớn hơn các tổn hao do sắt của các lõi stato của mô hình số 1 và mô hình số 2. Trong lõi stato của mô hình số 3, như được thể hiện trên Fig.6, vùng dính bám nằm trong vùng lân cận của ranh giới giữa phần răng và phần sau lõi. Vì vậy, cho rằng từ thông đi qua vùng hư hại do vùng dính bám tăng lên và từ trở tăng lên. Vì vậy, trong lõi stato của mô hình số 3, như được thể hiện trên Fig.7, cho rằng giá trị của tổn hao do sắt có thể được giảm xuống bằng cách bố trí vùng dính bám không đều ở phía ngoài của phần sau lõi theo hướng xuyên tâm.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo sáng chế, có thể tăng các tính chất từ. Vì vậy, khả năng ứng dụng trong công nghiệp cao.

Sáng chế xin hưởng quyền ưu tiên dựa trên đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2018-235858, nộp ngày 17 tháng 12 năm 2018, nội dung của đơn này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

Mô tả chi tiết các ký hiệu tham khảo

10 Động cơ điện

20 Stato

21 Lõi stato (lõi nhiều lớp)

22 Phần sau lõi

22a Phần thứ nhất

22b Phần thứ hai

23 Phần răng

40 Tấm thép kỹ thuật điện

41, 141, 241, 341, 441, 541 Phần dích bám

42, 142, 242, 342, 442, 542 Vùng dích bám

43, 143, 243 Vùng trống

B Từ thông

CL Đường trung tâm

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Lõi nhiều lớp, lõi này bao gồm:

nhiều tấm thép kỹ thuật điện được xếp chồng lên nhau; và

phần dính bám được bố trí giữa các tấm thép kỹ thuật điện liền kề với nhau theo hướng xếp chồng và trên bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện được định hướng theo hướng xếp chồng và dính bám các tấm thép kỹ thuật điện này với nhau,

trong đó, tấm thép kỹ thuật điện này bao gồm,

phần sau lõi hình vành khuyên, và

nhiều phần răng kéo dài 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,

vùng dính bám trong đó phần dính bám được bố trí được tạo ra trong phần sau lõi của tấm thép kỹ thuật điện,

vùng dính bám kéo dài theo hướng dọc theo từ thông đi qua vùng của tấm thép kỹ thuật điện tiếp xúc với vùng dính bám,

phần sau lõi có phần thứ nhất và phần thứ hai được sắp xếp xen kẽ theo hướng chu vi,

phần thứ nhất được nối xuyên tâm với phần răng ở phía ngoài phần răng theo hướng xuyên tâm,

phần thứ hai nằm giữa các phần thứ nhất theo hướng chu vi, và

vùng dính bám được tạo ra trong một trong số phần thứ nhất và phần thứ hai.

2. Lõi nhiều lớp theo điểm 1,

trong đó, trong phần thứ nhất hoặc phần thứ hai vùng dính bám được bố trí,

các phần trống trong đó vùng dính bám không được tạo ra được bố trí trên cả hai phía của vùng dính bám theo hướng chu vi và cả hai phía của vùng dính bám theo hướng xuyên tâm.

3. Lõi nhiều lớp theo điểm 1,

trong đó, vùng dính bám được tạo ra trong phần thứ nhất, và

vùng dính bám không được tạo ra ở cả hai phía của vùng dính bám theo hướng

chu vi.

4. Lõi nhiều lớp theo điểm 3, trong đó vùng dính bám kéo dài dọc theo đường trung tâm của phần răng theo hướng xuyên tâm.

5. Lõi nhiều lớp theo điểm 3 hoặc 4, trong đó:

phần răng kéo dài vào trong từ phần sau lõi theo hướng xuyên tâm, và

vùng dính bám kéo dài xuyên tâm vào trong từ đầu ngoài của phần sau lõi theo hướng xuyên tâm, và

phần đầu trong của vùng dính bám theo hướng xuyên tâm nằm xuyên tâm hướng ra ngoài từ đầu trong của phần sau lõi theo hướng xuyên tâm.

6. Lõi nhiều lớp theo điểm 1, trong đó:

vùng dính bám được bố trí trong phần thứ hai, và

vùng dính bám không được tạo ra ở cả hai phía của vùng dính bám theo hướng xuyên tâm.

7. Lõi nhiều lớp theo điểm 6, trong đó vùng dính bám kéo dài theo hướng chu vi.

8. Lõi nhiều lớp theo điểm 6 hoặc 7, trong đó:

phần răng kéo dài vào trong từ phần sau lõi theo hướng xuyên tâm, và

vùng dính bám được bố trí không đều ở phía ngoài của phần sau lõi theo hướng xuyên tâm.

9. Lõi nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó độ dày trung bình của phần dính bám nằm trong khoảng từ 1,0 μ m đến 3,0 μ m.

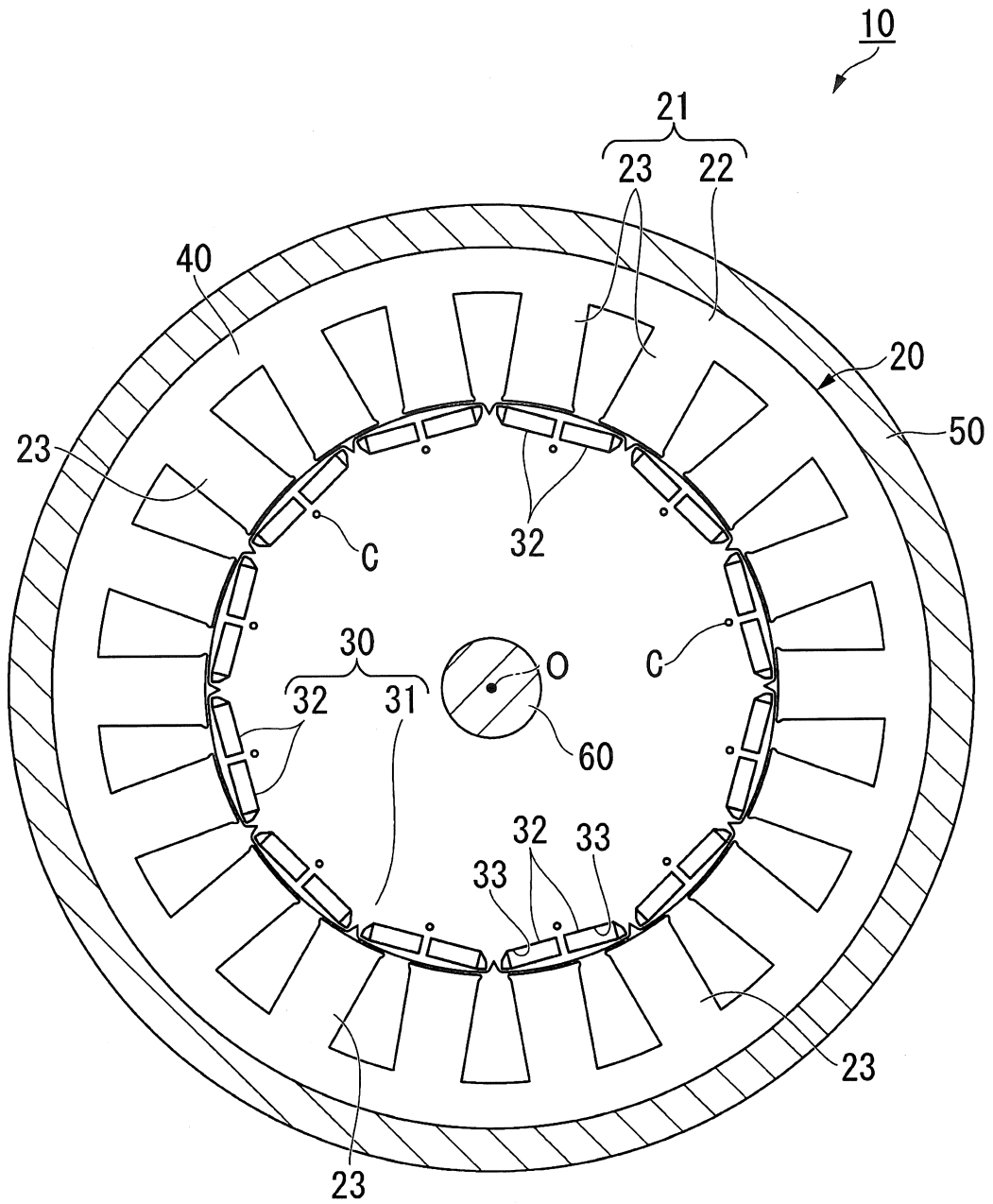
10. Lõi nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó môđun đàn hồi dạng kéo trung bình E của phần dính bám nằm trong khoảng từ 1500MPa đến 4500MPa.

11. Lõi nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó phần dính bám là chất dính bám trên cơ sở acrylic loại dính bám ở nhiệt độ phòng chứa 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.

12. Động cơ điện, động cơ này bao gồm lõi nhiều lớp theo điểm bất kỳ từ 1 đến 11.

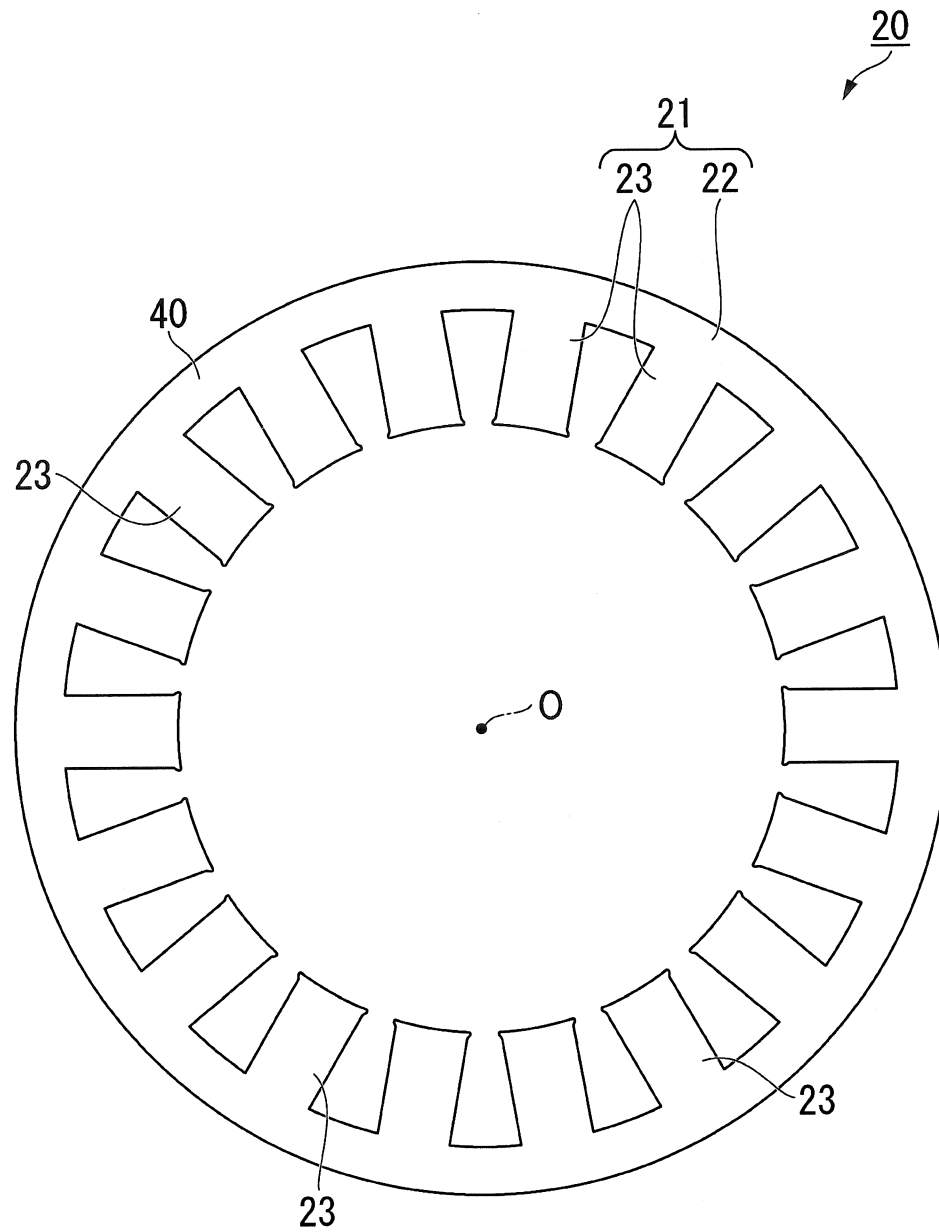
1/10

FIG. 1



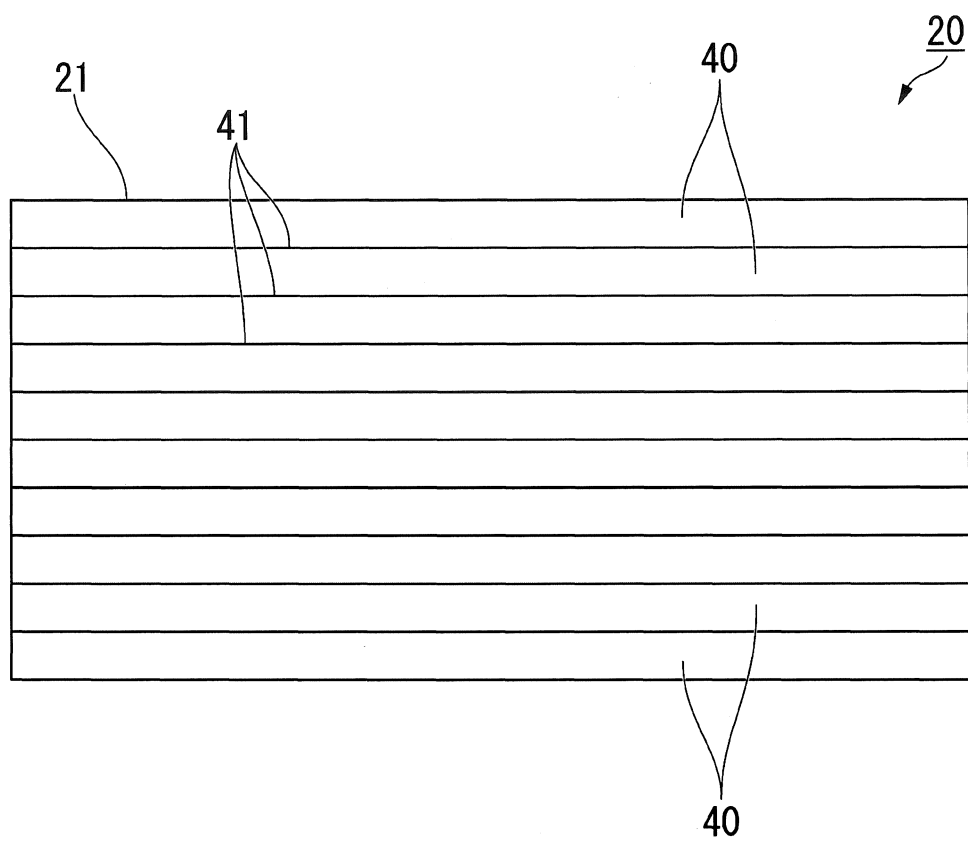
2/10

FIG. 2



3/10

FIG. 3



4/10

FIG. 4

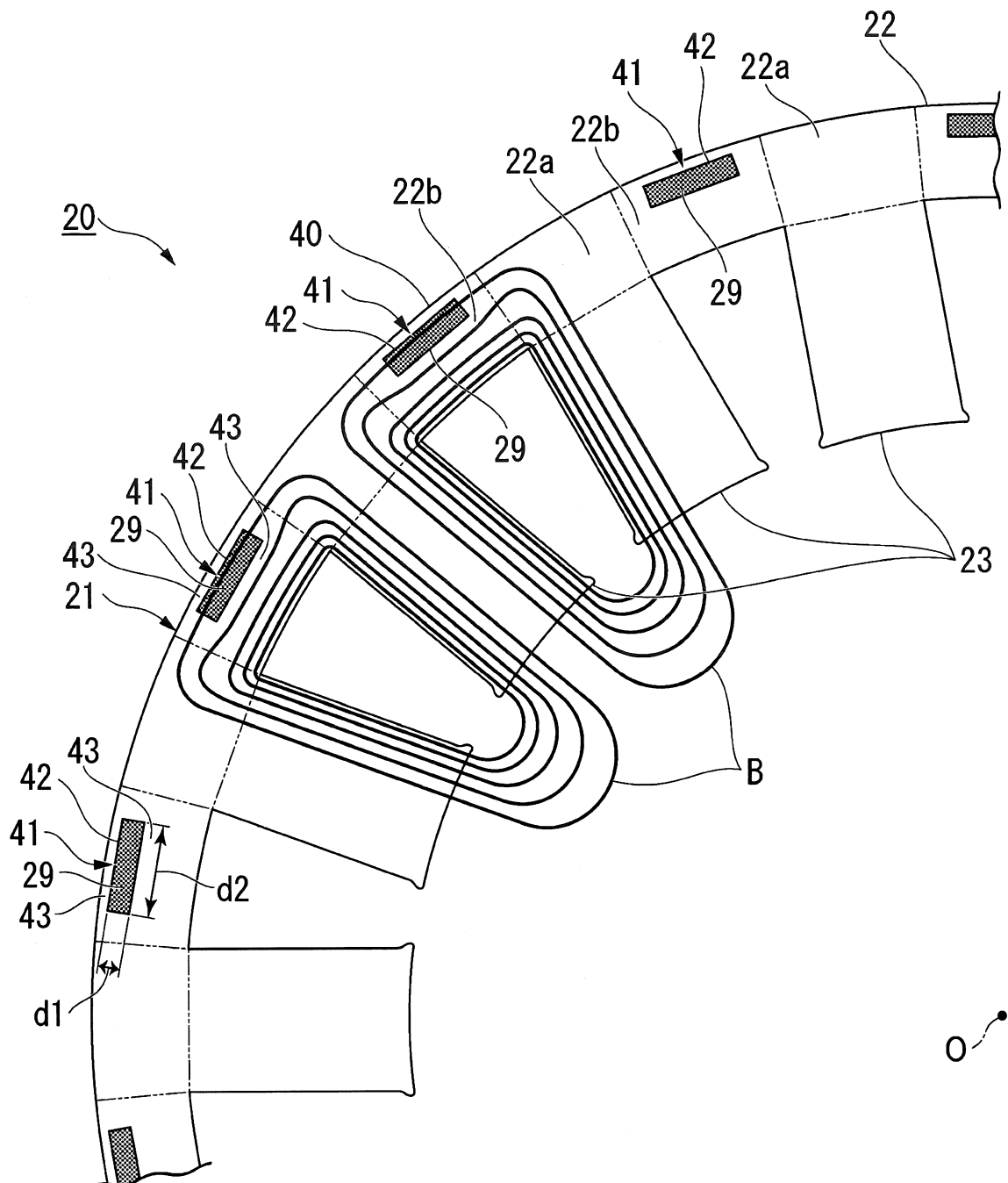


FIG. 5

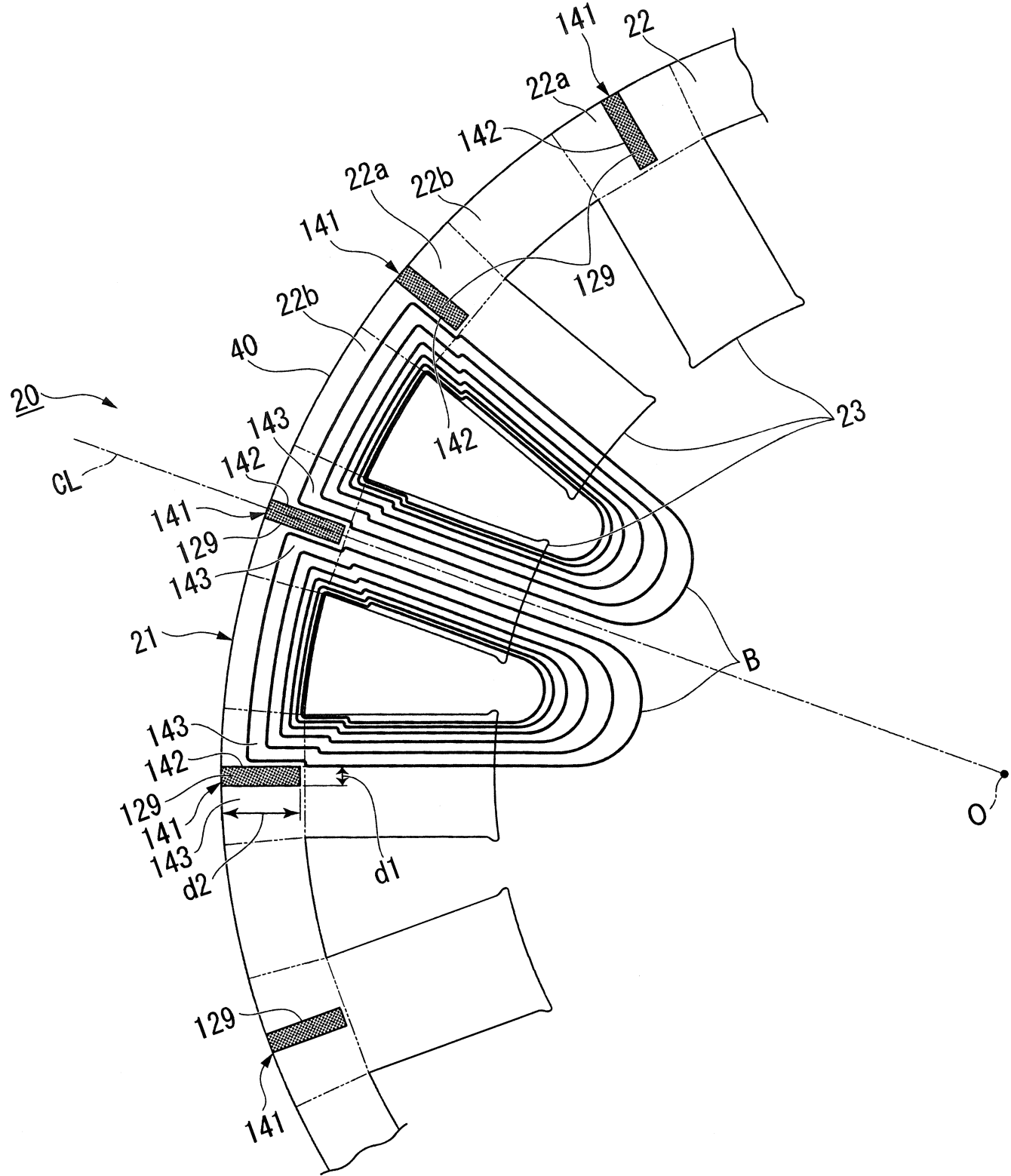


FIG. 6

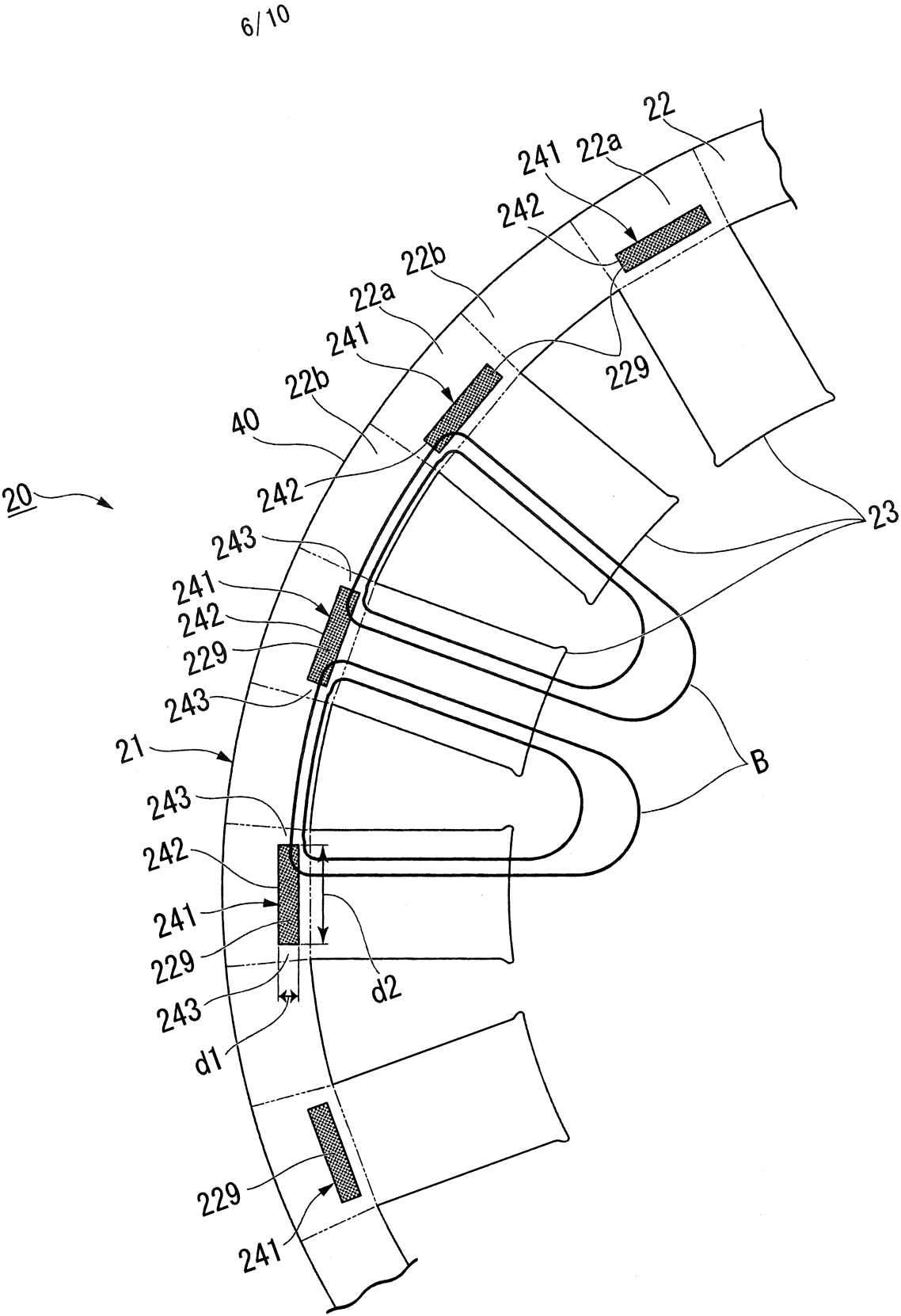
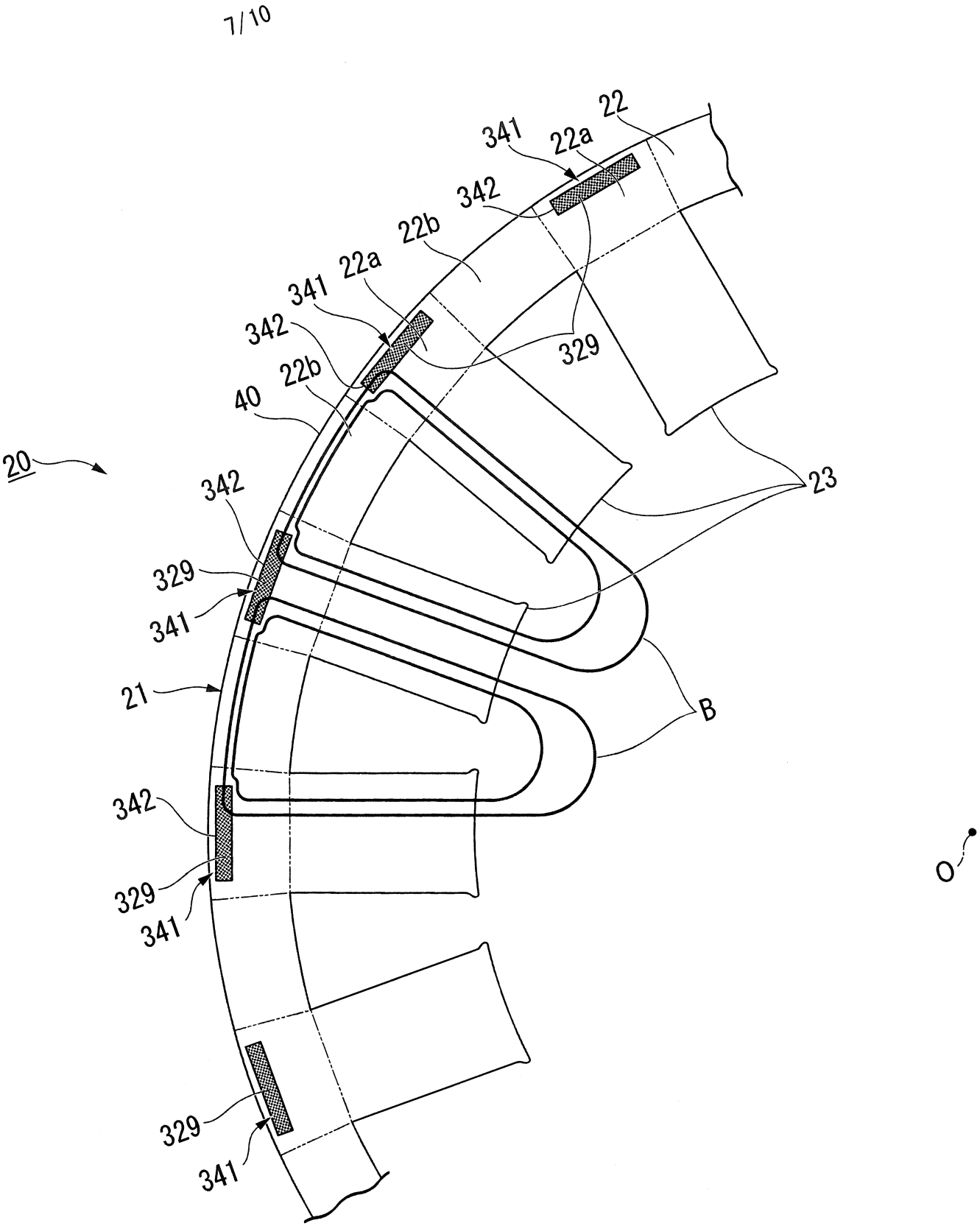


FIG. 7



8/10

FIG. 8

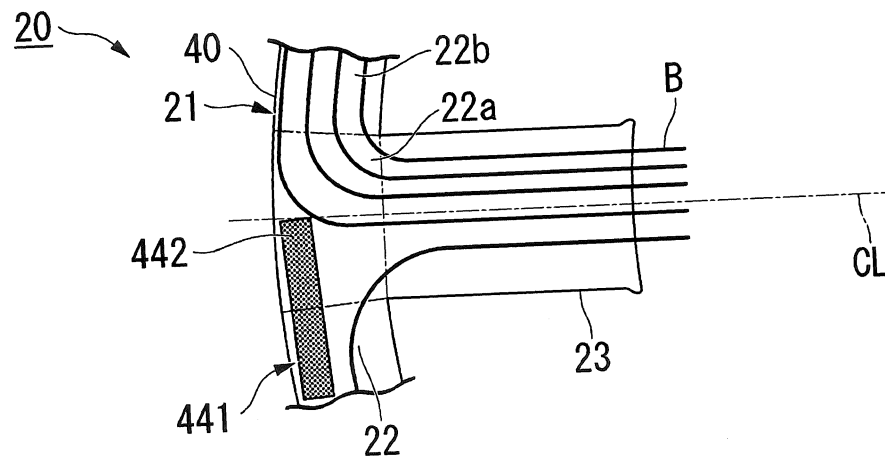
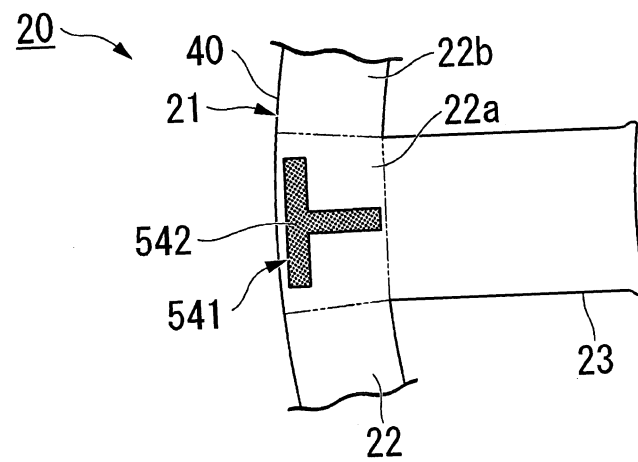
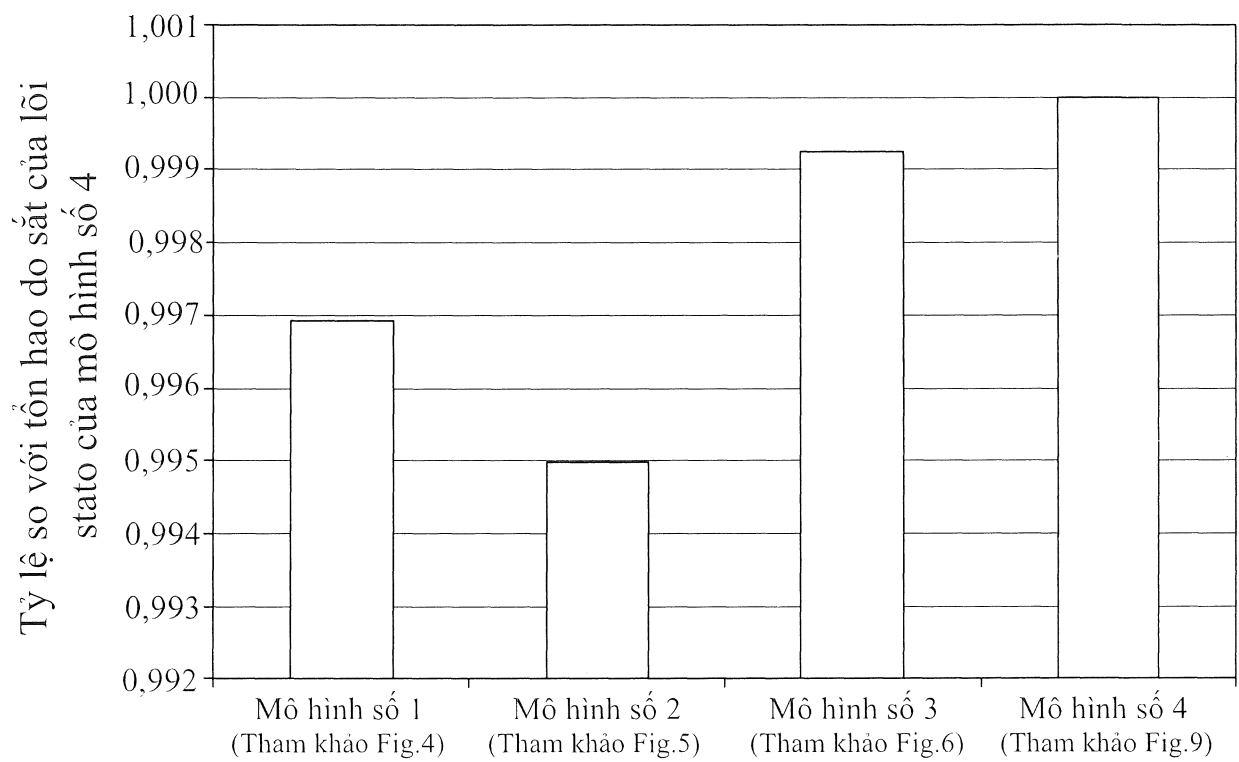


FIG. 9



9/10

FIG. 10



10/10

FIG. 11

