



(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)



1-0044870

(51)^{2020.01} H02K 15/02; H02K 1/18

(13) B

(21) 1-2021-03454

(22) 17/12/2019

(86) PCT/JP2019/049269 17/12/2019

(87) WO2020/129927 A1 25/06/2020

(30) 2018-235870 17/12/2018 JP

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/11/2021 404A

(71) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

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

(72) Kazutoshi TAKEDA (JP); Hiroyasu FUJI (JP); Shinsuke TAKATANI (JP).

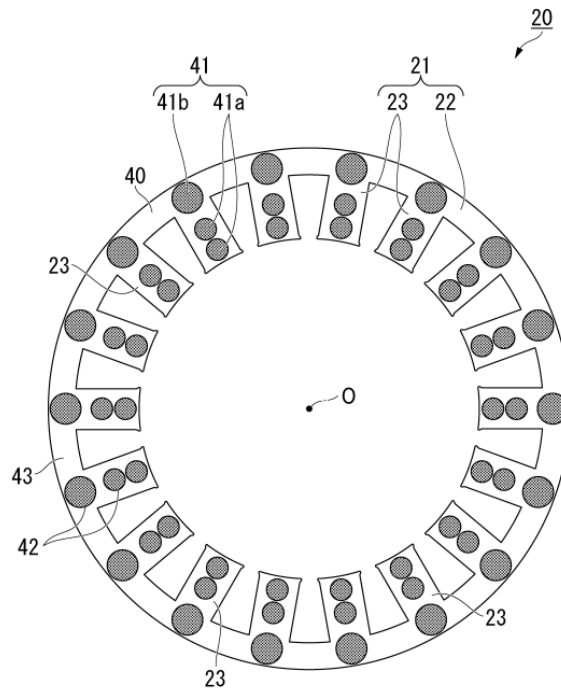
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) LỖI NHIỀU LỚP DÍNH BÁM DÙNG CHO STATO, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT
LỖI NÀY VÀ ĐỘNG CƠ ĐIỆN

(21) 1-2021-03454

(57) Sáng chế đề cập đến động cơ điện bao gồm lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato có khả năng sản xuất rất tốt và độ bền cơ học cao và do đó có khả năng giảm dao động và tiếng ồn của động cơ điện và ngăn chặn tổn hao do sắt. Lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato bao gồm nhiều tấm thép kỹ thuật điện được xếp lớp lên nhau và mỗi tấm được phủ trên cả hai mặt bằng lớp phủ cách điện, và phần dính bám được bố trí giữa các tấm thép kỹ thuật điện liền kề với nhau theo hướng xếp chồng và được tạo cấu hình để làm cho các tấm thép kỹ thuật điện được dính bám với nhau, trong đó tất cả các bộ tấm thép kỹ thuật điện liền kề với nhau theo hướng xếp chồng được dính bám bởi phần dính bám, chất dính bám tạo ra phần dính bám bao gồm chất dính bám loại hóa rắn nhanh và chất dính bám nhiệt rắn, và phần dính bám được bố trí một phần giữa các tấm thép kỹ thuật điện liền kề với nhau theo hướng xếp chồng.

FIG. 3



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato, phương pháp sản xuất lõi này và động cơ điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, lõi nhiều lớp trong đó nhiều tấm thép kỹ thuật điện được xếp lớp lên nhau được biết đến là lõi được sử dụng trong động cơ điện. Nhiều tấm thép kỹ thuật điện được ghép bằng phương pháp như hàn, dính bám, nêch chặt, hoặc tương tự. Tuy nhiên, việc ghép bằng cách hàn hoặc nêch chặt gây khó khăn cho việc giảm dao động động cơ điện và thu được độ bền cơ học cao.

Tài liệu sáng chế 1 mô tả lõi nhiều lớp trong đó các tấm thép kỹ thuật điện được dính bám một phần và được xếp lớp bằng chất dính bám trên cơ sở xyanoacrylat, và sau đó các tấm thép kỹ thuật điện này được dính bám hoàn toàn với nhau bằng cách được tẩm trong chân không bằng nhựa epoxy. Tài liệu sáng chế 2 mô tả lõi nhiều lớp trong đó các tấm thép kỹ thuật điện được xếp lớp được phủ bằng chất dính bám tức thời trên cơ sở xyanoacrylat trên bề mặt bên của nó để được cố định tạm thời, và sau đó các tấm thép kỹ thuật điện được dính bám hoàn toàn với nhau bằng cách được tẩm nhựa nhiệt rắn như nhựa epoxy.

Danh mục tài liệu trích dẫn:

Tài liệu sáng chế:

Tài liệu sáng chế 1

Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản chưa xét nghiệm, công bố lần thứ nhất số 2003-264962

Tài liệu sáng chế 2

Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản chưa xét nghiệm, công bố lần thứ nhất số 2005-019642

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, các phương pháp thông thường như các tài liệu sáng chế 1 và 2 đề xuất có khả năng sản xuất kém, và tổn hao do sắt có thể phát sinh trong động cơ điện không thể được ngăn chặn đủ.

Mục đích của sáng chế là đề xuất lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato có khả năng sản xuất rất tốt và độ bền cơ học cao và do đó có khả năng làm giảm dao động và tiếng ồn của động cơ điện và ngăn chặn tổn hao do sắt, phương pháp sản xuất nó, và động cơ điện bao gồm lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato.

Biện pháp để giải quyết vấn đề

Một phương án của sáng chế bao gồm các khía cạnh sau đây.

[1] Lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato bao gồm nhiều tấm thép kỹ thuật điện được xếp chồng lên nhau và cả hai bề mặt của nó được phủ bằng lớp phủ cách điện, và phần dính bám được bố trí giữa các tấm thép kỹ thuật điện liền kề với nhau theo hướng xếp chồng và dính bám các tấm thép kỹ thuật điện với nhau, trong đó tất cả các bộ tấm thép kỹ thuật điện liền kề với nhau theo hướng xếp chồng được dính bám bằng nhiều phần dính bám, chất dính bám tạo ra phần dính bám bao gồm chất dính bám loại hóa rắn nhanh và chất dính bám nhiệt rắn, và phần dính bám được bố trí một phần giữa các tấm thép kỹ thuật điện liền kề với nhau theo hướng xếp chồng.

[2] Lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato theo mục [1], trong đó phần dính bám bao gồm phần dính bám thứ nhất được tạo ra bởi chất dính bám loại hóa rắn nhanh, và phần dính bám thứ hai được tạo ra bởi chất dính bám nhiệt rắn.

[3] Lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato theo mục [2], trong đó phần dính bám bao gồm phần dính bám thứ nhất được bố trí giữa các phần răng của các tấm thép kỹ thuật điện, và phần dính bám thứ hai được bố trí giữa các phần sau lõi của các tấm thép kỹ thuật điện.

[4] Lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato theo mục [2] hoặc [3], trong đó phần dính bám thứ nhất có dạng chấm với đường kính trung bình lớn hơn hoặc

bằng 3mm và nhỏ hơn hoặc bằng 7mm, phần dính bám thứ hai có dạng chấm với đường kính trung bình lớn hơn hoặc bằng 5mm và nhỏ hơn hoặc bằng 10mm, và tỷ lệ của diện tích dính bám của phần dính bám thứ nhất lớn hơn hoặc bằng 5% và nhỏ hơn hoặc bằng 50% và tỷ lệ của diện tích dính bám của phần dính bám thứ hai lớn hơn hoặc bằng 50% và nhỏ hơn hoặc bằng 95% so với tổng diện tích dính bám của phần dính bám giữa các tấm thép kỹ thuật điện.

[5] Lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato theo mục [2] hoặc [3], trong đó phần dính bám thứ nhất có dạng chấm với đường kính trung bình lớn hơn hoặc bằng 3mm và nhỏ hơn hoặc bằng 7mm, phần dính bám thứ hai có dạng chấm với đường kính trung bình lớn hơn hoặc bằng 5mm và nhỏ hơn hoặc bằng 10mm, và tỷ lệ của diện tích dính bám của phần dính bám thứ nhất lớn hơn hoặc bằng 5% và nhỏ hơn 50% và tỷ lệ của diện tích dính bám của phần dính bám thứ hai lớn hơn hoặc bằng 50% và nhỏ hơn hoặc bằng 95% so với tổng diện tích dính bám của phần dính bám giữa các tấm thép kỹ thuật điện.

[6] Lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [5], trong đó chất dính bám loại hóa rắn nhanh là chất dính bám trên cơ sở xyanoacrylat.

[7] Lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [6], trong đó chất dính bám nhiệt rắn là chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy chứa nhựa epoxy có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh cao hơn hoặc bằng 80°C và thấp hơn hoặc bằng 150°C.

[8] Lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [7], trong đó tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B0} của phần dính bám với phần răng lớn hơn hoặc bằng 10% và nhỏ hơn hoặc bằng 70% và tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A0} của phần dính bám với phần sau lõi lớn hơn hoặc bằng 40% và nhỏ hơn hoặc bằng 90% giữa các tấm thép kỹ thuật điện.

[9] Phương pháp sản xuất lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato là phương pháp sản xuất lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato theo mục [1], phương pháp này bao gồm việc lặp lại quá trình hoạt động trong đó chất dính bám loại hóa rắn nhanh và chất dính bám nhiệt rắn được phun vào phần bề mặt của tấm thép kỹ

thuật điện, tấm thép kỹ thuật điện này được xếp chồng trên một tấm thép kỹ thuật điện khác, và sau đó các tấm thép kỹ thuật điện được ép-xếp chồng để tạo ra phần dính bám.

[10] Động cơ điện bao gồm lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [8].

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể tạo ra lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato có khả năng sản xuất rất tốt và độ bền cơ học cao và do đó có khả năng giảm dao động và tiếng ồn của động cơ điện và ngăn chặn tổn hao do sắt, phương pháp sản xuất nó, và động cơ điện bao gồm lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang của động cơ điện bao gồm lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu cạnh của lõi nhiều lớp dùng cho stato.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang dọc theo đường A-A trên Fig.2 và là hình vẽ minh họa một ví dụ của mẫu bố trí của phần dính bám của lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato.

Fig.4 là hình chiếu cạnh minh họa cấu hình sơ lược của thiết bị sản xuất của lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế

Dưới đây, lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato theo một phương án của sáng chế và động cơ điện bao gồm lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ. Trong phương án theo sáng chế, 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 mô tả như một ví dụ về động cơ điện. Động cơ thuộc loại này được sử dụng thích hợp cho, chẳng hạn, xe ô tô điện.

Như được minh họa trên Fig.1, 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 phần bên trong của vỏ 50.

Trong phương án theo sáng chế, loại rôto bên trong trong đó rôto 30 được bố trí ở phía bên trong xuyên tâm của stato 20 được sử dụng làm động cơ điện 10. Tuy nhiên, loại rôto bên ngoài trong đó rôto 30 được bố trí ở phía bên ngoài của stato 20 có thể cũng được sử dụng làm động cơ điện 10. Ngoài ra, trong phương án theo sáng chế, động cơ điện 10 là động cơ AC ba pha 12 cực 18 khe. Tuy nhiên, số lượng các cực, số lượng các khe, số lượng các pha, hoặc tương tự có thể được thay đổi khi thích hợp.

Động cơ điện 10 có thể quay ở tốc độ quay bằng 1000 vòng/phút (round per minute, rpm) bằng cách đặt, chẳng hạn, dòng điện kích thích có trị số hiệu dụng bằng 10A và tần số bằng 100Hz vào mỗi pha.

Stato 20 bao gồm lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato (sau đây được gọi là lõi stato) 21 và dây quấn (không được thể hiện).

Lõi stato 21 bao gồm phần sau lõi hình vành 22 và nhiều phần răng 23. Dưới đây, hướng dọc theo trục trung tâm O của lõi stato 21 (hoặc phần sau lõi 22) được gọi là hướng trục, hướng xuyên tâm của lõi stato 21 (hoặc phần sau lõi 22) (nghĩa là, hướng trục giao với trục trung tâm O) được gọi là hướng xuyên tâm, và hướng chu vi của lõi stato 21 (hoặc phần sau lõi 22) (nghĩa là, hướng để đi theo quỹ đạo xung quanh trục trung tâm O) được gọi là hướng chu vi.

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

Nhiều phần răng 23 nhô vào trong theo hướng xuyên tâm (về phía trục trung tâm O của phần sau lõi 22 theo hướng xuyên tâm) từ chu vi bên trong của phần sau lõi 22. Nhiều phần răng 23 được bố trí ở các khoảng cách có các góc bằng nhau theo hướng chu vi. Trong phương án theo sáng chế, 18 phần răng 23 được bố trí ở mỗi 20 độ dựa vào góc trung tâm với trục trung tâm O làm tâm. Nhiều phần răng 23 được tạo ra để có cùng một hình dạng và cùng một kích thước với nhau. Vì vậy, nhiều phần răng 23 có cùng kích thước độ dày với nhau.

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

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

Lõi rôto 31 được tạo ra ở dạng vòng tròn (dạng hình vành) 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 có các góc bằng nhau theo hướng chu vi. Trong phương án theo sáng chế, 12 bộ nam châm vĩnh cửu 32 (tổng cộng 24) được tạo ra ở mỗi 30 độ dựa vào góc trung tâm với trục trung tâm O làm tâm.

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 xuyên vào lõi rôto 31 theo hướng trục được tạo ra trong lõi rôto 31. Nhiều lỗ thông 33 được tạo ra để tương ứng với sự bố trí của nhiều nam châm vĩnh cửu 32. Các nam châm vĩnh cửu 32 mỗi nam châm được cố định vào lõi rôto 31 ở trạng thái trong đó nó được bố trí bên trong lỗ thông 33 tương ứng. Việc cố định mỗi nam châm vĩnh cửu 32 vào lõi rôto 31 có thể được thực hiện, chẳng hạn, bằng cách làm cho bề mặt bên ngoài của nam châm vĩnh cửu 32 và bề mặt bên trong của lỗ thông 33 được dính bám với nhau bằng cách sử dụng chất dính bám hoặc tương tự. Hơn nữa, động cơ nam châm vĩnh cửu bề mặt có thể được chấp nhận làm động cơ điện nam châm vĩnh cửu thay vì động cơ nam châm vĩnh cửu bên trong.

Lõi stato 21 và lõi rôto 31 đều là các lõi nhiều lớp. Như được minh họa trên Fig.2, lõi stato 21 có thể được tạo ra bằng cách, chẳng hạn, xếp lớp nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40.

Hơn nữa, các độ dày được xếp lớp (chiều dài toàn bộ dọc theo trục trung tâm O) của lõi stato 21 và lõi rôto 31 có thể mỗi độ dày bằng, chẳng hạn, 50,0mm. Đường kính ngoài của lõi stato 21 có thể bằng, chẳng hạn, 250,0mm. Đường kính

trong của lõi stato 21 có thể bằng, chẳng hạn, 165,0mm. Đường kính ngoài của lõi rôto 31 có thể bằng, chẳng hạn, 163,0mm. Đường kính trong của lõi rôto 31 có thể bằng, chẳng hạn, 30,0mm. Tuy nhiên, các giá trị này là ví dụ, và độ dày được xếp lớp, đường kính ngoài, và đường kính trong của lõi stato 21, và độ dày được xếp lớp, đường kính ngoài, và đường kính trong của lõi rôto 31 không bị giới hạn chỉ ở các giá trị này. Ở đây, phần mép của phần răng 23 của lõi stato 21 được sử dụng làm điểm quy chiếu của đường kính trong của lõi stato 21. Nghĩa là, đường kính trong của lõi stato 21 là đường kính của đường tròn ảo được vẽ nội tiếp theo các phần mép 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 có thể được tạo ra bằng cách, chẳng hạn, đột dập tấm thép kỹ thuật điện dùng làm vật liệu cơ bản hoặc tương tự. 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 sử dụng 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, cũng có thể sử dụng 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.

Để cải thiện khả năng gia công của các tấm thép kỹ thuật điện và tổn hao do sắt của lõi stato, cả hai mặt của các tấm thép kỹ thuật điện 40 tốt hơn là được phủ bằng lớp phủ cách điện. Để làm vật liệu 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, hoặc hỗn hợp tương tự có thể được chấp nhận. Để làm hợp chất vô cơ, chẳng hạn, (1) hợp chất của dicromat và axit boric, và (2) hợp chất của phosphat và silic oxit hoặc chất tương tự có thể được lấy làm ví dụ. Để làm nhựa hữu cơ, nhựa

epoxy, nhựa acrylic, nhựa acrylic-styren, nhựa polyeste, nhựa silicon, nhựa flo, hoặc nhựa tương tự có thể được lấy làm ví dụ.

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

Mặt khác, hiệu quả cách điện trở nên bão hòa khi lớp phủ cách điện trở nên dày hơn. Ngoài ra, khi lớp phủ cách điện trở nên dày hơn, hệ số không gian giảm xuống và hiệu suất của lõi stato giảm xuống. Vì vậy, lớp phủ cách điện tốt hơn là được làm cho mỏng trong khoảng trong đó hiệu quả 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 $2,0\mu\text{m}$, và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng $0,3\mu\text{m}$ và nhỏ hơn hoặc bằng $1,2\mu\text{m}$.

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

Mặt khác, nếu tấm thép kỹ thuật điện 40 quá dày, tổn hao do sắt tăng lên. Vì vậy, khi xét đến các đặc tính tổn hao do sắt của tấm thép kỹ thuật điện 40, độ dày của tấm thép kỹ thuật điện 40 tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng $0,35\text{mm}$, và tốt hơn nữa là bằng $0,20\text{mm}$ hoặc $0,25\text{mm}$.

Khi xét đến các điểm được mô tả ở trên, độ dày của mỗi tấm thép kỹ thuật điện 40 có thể, chẳng hạn, lớn hơn hoặc bằng $0,10\text{mm}$ và nhỏ hơn hoặc bằng $0,65\text{mm}$, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng $0,10\text{mm}$ và nhỏ hơn hoặc bằng $0,35\text{mm}$, và tốt hơn nữa là bằng $0,20\text{mm}$ hoặc $0,25\text{mm}$. Hơn nữa, độ dày của tấm thép kỹ thuật điện 40 bao gồm độ dày của lớp phủ cách điện.

Như được minh họa trên Fig.2, trong lõi stato 21, phần dính bám 41 làm cho các tấm thép kỹ thuật điện 40 được dính bám với nhau được bố trí một phần giữa tất cả các bộ tấm thép kỹ thuật điện 40 liền kề với nhau theo hướng xếp chồng.

Tất cả các bộ tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kết với nhau theo hướng xếp chồng được xếp lớp nhờ phần dính bám 41 được bố trí một phần ở giữa. Các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kết với nhau theo hướng xếp chồng không được cố định bởi biện pháp khác (chẳng hạn, nẹp chặt hoặc phương pháp tương tự).

Phần dính bám 41 là phần làm cho các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kết với nhau theo hướng xếp chồng được dính bám. Phần dính bám 41 là chất dính bám được hóa rắn mà không bị phân chia.

Như được minh họa trên Fig.3, phần dính bám 41 bao gồm phần dính bám thứ nhất 41a và phần dính bám thứ hai 41b. Phần dính bám thứ nhất 41a là chất dính bám loại hóa rắn nhanh được hóa rắn mà không bị phân chia. Phần dính bám thứ hai 41b là chất dính bám nhiệt rắn được hóa rắn mà không bị phân chia. Phần dính bám thứ nhất 41a và phần dính bám thứ hai 41b được tạo ra ở dạng chấm giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kết với nhau theo hướng xếp chồng.

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

Mặt khác, khi độ dày của phần dính bám 41 vượt quá $10\mu\text{m}$, lực dính bám bị bão hòa. Ngoài ra, 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 stato trở nên xấu hơn. 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 $10\mu\text{m}$, và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng $1\mu\text{m}$ và nhỏ hơn hoặc bằng $5\mu\text{m}$.

Hơn nữa, trong phần mô tả 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 $3,0\mu\text{m}$. Khi 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 được mô tả ở trên. Vì vậy, giá trị giới hạn dưới của độ dày trung bình của các 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 các phần dính bám 41 tăng lên lớn hơn $3,0\mu\text{m}$, vấn đề như sự gia tăng lớn về lượng biến dạng của tấm thép kỹ thuật điện 40 do sự co ngót nhiệt rắn xảy ra. Vì vậy,

giá trị 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 dưới dạng toàn bộ lõi nhiều lớp. Độ dày trung bình của các phần dính bám 41 gần như không thay đổi khắp các vị trí được xếp lớp theo hướng xếp chồng và các vị trí chu vi xung quanh trục trung tâm của lõi nhiều lớp. Vì vậy, độ dày trung bình của các phần dính bám 41 có thể được đặt đến giá trị trung bình của các giá trị bằng số đo được ở nhiều hơn hoặc bằng 10 điểm theo hướng chu vi ở các vị trí đầu trên của lõi nhiều lớp.

Phần dính bám 41 được bố trí một phần giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 liền kề với nhau theo hướng xếp chồng. Nghĩa là, vùng dính bám 42 và vùng không dính bám 43 được tạo ra trên bề mặt (bề mặt thứ nhất) của tấm thép kỹ thuật điện 40 nhìn theo hướng xếp chồng. Vùng dính bám 42 là vùng của bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện 40 tại đó phần dính bám 41 được bố trí, nghĩa là, vùng của bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện 40 tại đó chất dính bám được hóa rắn không bị phân chia được bố trí. Vùng không dính bám 43 là vùng của bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện 40 tại đó phần dính bám 41 không được bố trí, nghĩa là, vùng của bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện 40 tại đó chất dính bám được hóa rắn không bị phân chia không được bố trí. Giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 liền kề với nhau theo hướng xếp chồng trong lõi stato 21, được ưu tiên là phần dính bám 41 được bố trí một phần giữa các phần sau lõi 22 và cũng được bố trí một phần giữa các phần răng 23.

Thông thường, phần dính bám 41 được bố trí để được phân bố đến nhiều vị trí giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 liền kề với nhau theo hướng xếp chồng.

Fig.3 là một ví dụ của mẫu bố trí của phần dính bám 41. Trong ví dụ này, phần dính bám thứ nhất 41a và phần dính bám thứ hai 41b được tạo ra ở dạng nhiều chấm hình tròn. Cụ thể hơn là, trong phần sau lõi 22, nhiều phần dính bám thứ hai 41b được tạo ra ở dạng chấm với đường kính trung bình bằng 7mm ở các khoảng cách có các góc bằng nhau theo hướng chu vi. Một số phần dính bám thứ hai 41b nhô đến phần răng 23. Trong phần răng 23, nhiều phần dính bám thứ nhất

41a được tạo ra ở dạng chấm với đường kính trung bình bằng 5mm theo hướng xuyên tâm.

Đường kính trung bình được minh họa ở đây là ví dụ. Đường kính trung bình của phần dính bám thứ hai dạng chấm 41b tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 5mm và nhỏ hơn hoặc bằng 10mm, và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 6mm và nhỏ hơn hoặc bằng 10mm. Đường kính trung bình của phần dính bám thứ nhất dạng chấm 41a tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 3mm và nhỏ hơn hoặc bằng 7mm, và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 3mm và nhỏ hơn 6mm. Đường kính trung bình của phần dính bám thứ nhất 41a tốt hơn là nhỏ hơn đường kính trung bình của phần dính bám thứ hai 41b.

Hơn nữa, mẫu tạo hình trên Fig.3 là ví dụ, và số lượng, hình dạng, và sự bố trí của các phần dính bám 41 được bố trí giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 có thể được thay đổi thích hợp nếu cần.

Đường kính trung bình có thể thu được bằng cách đo bằng thước các đường kính của các dấu chất dính bám của các phần dính bám 41 khi các tấm thép kỹ thuật điện 40 được tách ra khỏi nhau. Khi hình dạng của dấu chất dính bám trong hình chiếu phẳng không là đường tròn hoàn hảo, đường kính của nó được đặt là đường kính của đường tròn ngoại tiếp (đường tròn hoàn hảo) của dấu chất dính bám trong hình chiếu phẳng.

Các đường kính trung bình của phần dính bám thứ nhất và phần dính bám thứ hai trong các phần răng và phần sau lõi có thể không giống nhau.

Nói chung, sự co ngót khi hóa rắn xảy ra khi chất dính bám được hóa rắn. Do quá trình sự co ngót khi hóa rắn, ứng suất nén và ứng suất kéo được đặt vào các tấm thép kỹ thuật điện 40. Khi các ứng suất này được đặt vào các tấm thép kỹ thuật điện 40, gây ra sự biến dạng. Đặc biệt là, trong trường hợp chất dính bám nhiệt rắn, ứng suất đặt vào tăng lên do sự khác biệt về hệ số giãn nở nhiệt giữa tấm thép kỹ thuật điện 40 và phần dính bám. Sự biến dạng của tấm thép kỹ thuật điện 40 làm tăng tổn hao do sắt của động cơ điện 10. Sự ảnh hưởng của sự biến dạng của tấm thép kỹ thuật điện 40 tạo nên lõi stato 21 lên tổn hao do sắt lớn hơn sự ảnh hưởng của sự biến dạng của tấm thép tạo nên lõi rôto 31 lên tổn hao do sắt.

Trong phương án theo sáng chế, do phần dính bám 41 được bố trí một phần, ứng suất đặt vào tấm thép kỹ thuật điện 40 do sự co ngót khi hóa rắn được giảm xuống so sánh với trường hợp trong đó phần dính bám 41 được bố trí trên toàn bộ bề mặt.

Chất dính bám loại hóa rắn nhanh được hóa rắn trong một khoảng thời gian ngắn ở nhiệt độ trong phòng và có mức co ngót khi hóa rắn nhỏ hơn so với chất dính bám nhiệt rắn. Ngoài ra, sự ảnh hưởng của sự biến dạng của tấm thép kỹ thuật điện 40 lên tổn hao do sắt lớn hơn trong phần răng 23 so với tổn hao do sắt trong phần sau lõi 22. Vì vậy, khi chất dính bám nhiệt rắn được đặt vào phần sau lõi 22 để tạo ra phần dính bám thứ hai 41b và chất dính bám loại hóa rắn nhanh được phun vào phần răng 23 để tạo ra phần dính bám thứ nhất 41a như trong phương án theo sáng chế, có thể ngăn chặn hơn nữa sự tăng tổn hao do sắt.

Ngoài ra, khi phần dính bám được bố trí một phần giữa các tấm thép kỹ thuật điện bằng cách phối hợp sự dính bám tạm thời bằng cách sử dụng chất dính bám loại hóa rắn nhanh được hóa rắn trong một khoảng thời gian ngắn và sự dính bám chính bằng cách sử dụng chất dính bám nhiệt rắn có độ bền cơ học cao sau khi hóa rắn để làm cho các tấm thép kỹ thuật điện được dính bám, có thể thu được lõi stato kết hợp khả năng sản xuất cao, độ bền cao, tiếng ồn thấp, và dao động thấp.

Tỷ lệ diện tích dính bám Q_0 của phần dính bám 41 với tấm thép kỹ thuật điện 40 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 10% và nhỏ hơn hoặc bằng 90%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 20% và nhỏ hơn hoặc bằng 85%, và còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 30% và nhỏ hơn hoặc bằng 70%. Khi tỷ lệ diện tích dính bám Q_0 cao hơn hoặc bằng giá trị giới hạn dưới của khoảng được mô tả ở trên, độ bền cơ học của lõi nhiều lớp được bảo đảm. Khi tỷ lệ diện tích dính bám Q_0 bằng hoặc thấp hơn giá trị giới hạn trên của khoảng được mô tả ở trên, hiệu quả ngăn chặn tổn hao do sắt là tốt hơn nữa.

Hơn nữa, tỷ lệ diện tích dính bám Q_0 là tỷ lệ của diện tích bị chiếm bởi phần dính bám 41 (vùng dính bám 42) trong bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện 40 đối với diện tích của bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện 40. Cả phần

dính bám thứ nhất và phần dính bám thứ hai có mặt trên bề mặt thứ nhất của phần răng được bao gồm trong khi tính tỷ lệ diện tích dính bám Q_0 .

Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A0} của phần dính bám 41 với phần sau lõi 22 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 40% và nhỏ hơn hoặc bằng 90%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 50% và nhỏ hơn hoặc bằng 90%, và còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 60% và nhỏ hơn hoặc bằng 90%. Khi tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A0} cao hơn hoặc bằng giá trị giới hạn dưới của khoảng được mô tả ở trên, do các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kết với nhau theo hướng xếp chồng có thể được dính bám với nhau bằng độ dính bám đủ, độ cứng vững của lõi stato cải thiện và các đặc trưng tiếng ồn là rất tốt. Khi tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A0} bằng hoặc thấp hơn giá trị giới hạn trên của khoảng được mô tả ở trên, hiệu quả ngăn chặn tổn hao do sắt là tốt hơn nữa.

Hơn nữa, tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A0} là tỷ lệ của diện tích bị chiếm bởi phần dính bám 41 (vùng dính bám 42) trong bề mặt thứ nhất của phần sau lõi 22 đối với diện tích của bề mặt thứ nhất của phần sau lõi 22 của tấm thép kỹ thuật điện 40. Cả phần dính bám thứ nhất và phần dính bám thứ hai có mặt trên bề mặt thứ nhất của phần sau lõi được bao gồm trong khi tính tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A0} . Chẳng hạn, khi một số phần dính bám thứ nhất 41a được tạo ra bởi chất dính bám loại hóa rắn nhanh được phun vào phần răng 23 cũng có mặt trong phần sau lõi 22, tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A0} được tính cũng bao gồm phần đó.

Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A1} của phần dính bám thứ nhất 41a với phần sau lõi 22 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 0% và nhỏ hơn hoặc bằng 50%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0% và nhỏ hơn hoặc bằng 40%, và còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0% và nhỏ hơn hoặc bằng 30%. Khi tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A1} cao hơn hoặc bằng giá trị giới hạn dưới của khoảng được mô tả ở trên, có thể thu được hiệu quả cố định tạm thời. Khi tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A1} không cao hơn giá trị giới hạn trên của khoảng được mô tả ở trên, hiệu quả ngăn chặn tổn hao do sắt là tốt hơn nữa.

Hơn nữa, tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A1} là tỷ lệ của diện tích bị chiếm bởi phần dính bám thứ nhất 41a trong bề mặt thứ nhất của phần sau lõi 22 so với diện

tích của bề mặt thứ nhất của phần sau lõi 22 của tấm thép kỹ thuật điện 40.

Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A2} của phần dính bám thứ hai 41b với phần sau lõi 22 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 5% và nhỏ hơn hoặc bằng 90%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 15% và nhỏ hơn hoặc bằng 70%, và còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 30% và nhỏ hơn hoặc bằng 65%. Khi tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A2} cao hơn hoặc bằng giá trị giới hạn dưới của khoảng được mô tả ở trên, có thể thu được hiệu quả cải thiện độ cứng vững của lõi nhiều lớp. Khi tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A2} bằng hoặc thấp hơn giá trị giới hạn trên của khoảng được mô tả ở trên, hiệu quả ngăn chặn tổn hao do sắt là tốt hơn nữa.

Hơn nữa, tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A2} là tỷ lệ của diện tích bị chiếm bởi phần dính bám thứ hai 41b trong bề mặt thứ nhất của phần sau lõi 22 so với diện tích của bề mặt thứ nhất của phần sau lõi 22 của tấm thép kỹ thuật điện 40.

Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B0} của phần dính bám 41 với phần răng 23 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 10% và nhỏ hơn hoặc bằng 70%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 10% và nhỏ hơn hoặc bằng 50%, và còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 10% và nhỏ hơn hoặc bằng 30%. Khi tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B0} cao hơn hoặc bằng giá trị giới hạn dưới của khoảng được mô tả ở trên, do các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kết với nhau theo hướng xếp chồng có thể được dính bám với nhau bằng độ dính bám đủ, sự dịch chuyển của phần răng có thể được ngăn chặn và do đó hình dạng lõi rất tốt. Khi tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B0} bằng hoặc thấp hơn giá trị giới hạn trên của khoảng được mô tả ở trên, hiệu quả ngăn chặn tổn hao do sắt là tốt hơn nữa.

Hơn nữa, tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B0} là tỷ lệ của diện tích bị chiếm bởi phần dính bám 41 (vùng dính bám 42) trong bề mặt thứ nhất của phần răng 23 so với diện tích của bề mặt thứ nhất của phần răng 23 của tấm thép kỹ thuật điện 40. Cả phần dính bám thứ nhất và phần dính bám thứ hai có mặt trên bề mặt thứ nhất của phần răng được bao gồm trong khi tính tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B0} . Chẳng hạn, khi một số phần dính bám thứ hai 41b được tạo ra bởi chất dính bám nhiệt rắn được phun vào phần sau lõi 22 cũng có mặt trên phần răng 23, tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B0} được tính cũng bao gồm phần đó.

Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B1} của phần răng 23 bởi phần dính bám thứ nhất 41a tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 5% và nhỏ hơn hoặc bằng 70%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 6% và nhỏ hơn hoặc bằng 50%, và còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 7% và nhỏ hơn hoặc bằng 30%. Khi tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B1} cao hơn hoặc bằng giá trị giới hạn dưới của khoảng được mô tả ở trên, có thể thu được hiệu quả ngăn không cho phần răng bị dịch chuyển. Khi tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B1} bằng hoặc thấp hơn giá trị giới hạn trên của khoảng được mô tả ở trên, hiệu quả ngăn chặn tổn hao do sát là tốt hơn nữa.

Hơn nữa, tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B1} là tỷ lệ của diện tích bị chiếm bởi phần dính bám thứ nhất 41a trên bề mặt thứ nhất của phần răng 23 so với diện tích của bề mặt thứ nhất của phần răng 23 của tấm thép kỹ thuật điện 40.

Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B2} của phần dính bám thứ hai 41b với phần răng 23 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 0% và nhỏ hơn hoặc bằng 65%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0% và nhỏ hơn hoặc bằng 50%, và còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0% và nhỏ hơn hoặc bằng 30%. Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B2} có thể bằng 0%. Khi tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B2} bằng hoặc thấp hơn giá trị giới hạn trên của khoảng được mô tả ở trên, hiệu quả ngăn chặn tổn hao do sát là tốt hơn nữa.

Hơn nữa, tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B2} là tỷ lệ của diện tích bị chiếm bởi phần dính bám thứ hai 41b trên bề mặt thứ nhất của phần răng 23 so với diện tích của bề mặt thứ nhất của phần răng 23 của tấm thép kỹ thuật điện 40.

Giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kết với nhau theo hướng xếp chồng, tỷ lệ (tỷ lệ P_1) của diện tích dính bám của phần dính bám thứ nhất 41a so với tổng diện tích dính bám của phần dính bám 41 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 5% và nhỏ hơn hoặc bằng 50%, và tỷ lệ (tỷ lệ P_2) của diện tích dính bám của phần dính bám thứ hai 41b so với tổng diện tích dính bám của phần dính bám 41 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 50% và nhỏ hơn hoặc bằng 95%. Bằng cách đó, hiệu quả cải thiện độ bền cơ học, hiệu quả giảm tiếng ồn và dao động, và hiệu quả ngăn chặn tổn hao do sát có thể thu được đủ. Ngoài ra, được ưu tiên hơn nữa là tỷ lệ P_1 lớn hơn hoặc bằng 5% và nhỏ hơn 50% và tỷ lệ P_2 lớn hơn hoặc bằng 50% và nhỏ hơn hoặc bằng 95%, còn được ưu tiên hơn nữa là tỷ lệ P_1 lớn hơn hoặc bằng 10% và

nhỏ hơn hoặc bằng 40% và tỷ lệ P_2 lớn hơn hoặc bằng 60% và nhỏ hơn hoặc bằng 90%, đặc biệt được ưu tiên hơn là tỷ lệ P_1 lớn hơn hoặc bằng 15% và nhỏ hơn hoặc bằng 40% và tỷ lệ P_2 lớn hơn hoặc bằng 60% và nhỏ hơn hoặc bằng 85%, và được ưu tiên nhất là tỷ lệ P_1 lớn hơn hoặc bằng 15% và nhỏ hơn hoặc bằng 35% và tỷ lệ P_2 lớn hơn hoặc bằng 65% và nhỏ hơn hoặc bằng 85%. Tổng của tỷ lệ P_1 và tỷ lệ P_2 bằng 100%.

Khi tính các tỷ lệ diện tích dính bám Q_0 , Q_{A0} , Q_{A1} , Q_{A2} , Q_{B0} , Q_{B1} , và Q_{B2} , và các tỷ lệ P_1 và P_2 , diện tích của các dấu chất dính bám thu được bằng cách phân tích hình ảnh của các dấu chất dính bám của phần dính bám 41, phần dính bám thứ nhất 41a, hoặc phần dính bám thứ hai 41b sau khi các tấm thép kỹ thuật điện 40 được tách ra khỏi nhau được sử dụng làm diện tích của vùng dính bám được tạo ra bằng mỗi phần dính bám.

Trong phương án theo sáng chế, được ưu tiên là phần dính bám thứ nhất 41a có dạng chấm với đường kính trung bình lớn hơn hoặc bằng 3mm và nhỏ hơn hoặc bằng 7mm, phần dính bám thứ hai 41b có dạng chấm với đường kính trung bình lớn hơn hoặc bằng 5mm và nhỏ hơn hoặc bằng 10mm, tỷ lệ P_1 lớn hơn hoặc bằng 5% và nhỏ hơn 50%, và tỷ lệ P_2 lớn hơn hoặc bằng 50% và nhỏ hơn hoặc bằng 95%. Ngoài ra, được ưu tiên hơn nữa là phần dính bám thứ nhất 41a có dạng chấm với đường kính trung bình lớn hơn hoặc bằng 3mm và nhỏ hơn hoặc bằng 7mm, phần dính bám thứ hai 41b có dạng chấm với đường kính trung bình lớn hơn hoặc bằng 5mm và nhỏ hơn hoặc bằng 10mm, và tỷ lệ P_1 lớn hơn hoặc bằng 5% và nhỏ hơn 50%, tỷ lệ P_2 lớn hơn hoặc bằng 50% và nhỏ hơn hoặc bằng 95%, tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B0} lớn hơn hoặc bằng 10% và nhỏ hơn hoặc bằng 50%, và tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B1} lớn hơn hoặc bằng 6% và nhỏ hơn hoặc bằng 50%.

Chất dính bám loại hóa rắn nhanh là chất trong đó monome ở trạng thái lỏng được polyme hóa ngay lập tức bằng một lượng hơi ẩm rất nhỏ trong không khí hoặc trên bề mặt của mặt dính bám để biểu hiện tính dính bám.

Để làm chất dính bám loại hóa rắn nhanh, chẳng hạn, chất dính bám trên cơ sở xyanoacrylat và chất dính bám kỵ khí có thể được lấy làm ví dụ. Trong số chúng, chất dính bám trên cơ sở xyanoacrylat đã được biết đến là chất dính bám

tức thời là được ưu tiên dựa vào việc có các đặc tính hóa rắn nhanh rất tốt.

Để làm chất dính bám trên cơ sở xyanoacrylat, chất dính bám trong đó xyanoacrylat được polyme hóa và được hóa rắn có thể được sử dụng mà không có giới hạn. Để làm xyanoacrylat được chứa trong chất dính bám trên cơ sở xyanoacrylat, chẳng hạn, methyl xyanoacrylat, ethyl xyanoacrylat, metoxyethyl xyanoacrylat, butyl xyanoacrylat, và octyl xyanoacrylat có thể được lấy làm ví dụ. Xyanoacrylat được chứa trong chất dính bám trên cơ sở xyanoacrylat có thể là một loại hoặc hai hoặc nhiều loại.

Chất dính bám nhiệt rắn có thể là loại một thành phần hoặc loại hai thành phần.

Để làm chất dính bám nhiệt rắn, chẳng hạn, chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy, chất dính bám trên cơ sở nhựa phenol, và chất dính bám trên cơ sở nhựa polyeste không no có thể được lấy làm ví dụ. Trong số chúng, chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy là được ưu tiên từ quan điểm trong đó lõi stato có độ bền cơ học cao có thể dễ dàng thu được.

Chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy chứa nhựa epoxy và tác nhân hóa rắn.

Nhựa epoxy không bị giới hạn đặc biệt, và chẳng hạn, nhựa epoxy loại bisphenol A, nhựa epoxy loại bisphenol F, nhựa epoxy loại bisphenol AD, nhựa epoxy loại amin, nhựa epoxy vòng béo, nhựa epoxy loại phenol novolac, và nhựa epoxy loại naphtalen có thể được lấy làm ví dụ. Trong số chúng, nhựa epoxy loại phenol novolac là được ưu tiên từ quan điểm các tính chất sử dụng.

Tác nhân hóa rắn được chứa trong chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy có thể là một loại hoặc hai hoặc nhiều loại.

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) của nhựa epoxy tốt hơn là cao hơn hoặc bằng 80°C và thấp hơn hoặc bằng 150°C , tốt hơn nữa là cao hơn hoặc bằng 100°C và thấp hơn hoặc bằng 150°C , và còn tốt hơn nữa là cao hơn hoặc bằng 120°C và thấp hơn hoặc bằng 150°C . Khi T_g của nhựa epoxy cao hơn hoặc bằng giá trị giới hạn dưới của khoảng được mô tả ở trên, lõi stato có tính chịu nhiệt rất tốt và độ bền cơ học cao có thể dễ dàng thu được. Khi T_g của nhựa epoxy bằng hoặc thấp

hơn giá trị giới hạn trên của khoảng được mô tả ở trên, có thể dễ dàng thu được sự dính bám vào tấm thép kỹ thuật điện.

Hơn nữa, Tg của nhựa epoxy là nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh điểm giữa đo được bằng phương pháp đo nhiệt lượng quét vi sai (differential scanning calorimetry, DSC) theo JIS K 7121-1987.

Trọng lượng phân tử trung bình số lượng (Mn) của nhựa epoxy tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 1200 và nhỏ hơn hoặc bằng 20000, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 2000 và nhỏ hơn hoặc bằng 18000, và còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 2500 và nhỏ hơn hoặc bằng 16000. Khi Mn của nhựa epoxy bằng hoặc lớn hơn giá trị giới hạn dưới của khoảng được mô tả ở trên, độ dính bám có thể được tăng dễ dàng. Khi Mn của nhựa epoxy không lớn hơn giá trị giới hạn trên của khoảng được mô tả ở trên, ngăn chặn được một cách dễ dàng việc chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy trở nên rất nhớt.

Hơn nữa, Mn của nhựa epoxy có thể đo được bằng phương pháp sắc ký loại trừ dựa trên kích thước (size-exclusion chromatography, SEC) đã được mô tả trong JIS K 7252-1:2008 bằng cách sử dụng polystyren làm chất chuẩn.

Đối với tác nhân hóa rắn, tác nhân hóa rắn nhựa epoxy nhiệt rắn thường được sử dụng có thể được sử dụng. Tác nhân hóa rắn không bị giới hạn đặc biệt, và chẳng hạn, tác nhân hóa rắn trên cơ sở anhydrit axit (anhydrit phtalic, anhydrit hexahydrophthalic, anhydrit 4-metylhexahydrophthalic, hoặc chất tương tự), nhựa phenol novolac, và dixyandiamit (DICY) có thể được lấy làm ví dụ. Tác nhân hóa rắn được chứa trong chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy có thể là một loại hoặc hai hoặc nhiều loại.

Nhựa phenol novolac là nhựa phenol loại novolac thu được bằng cách cho các phenol (phenol hoặc chất tương tự) và các aldehyt (formaldehyt hoặc chất tương tự) tham gia phản ứng ngưng tụ bằng cách sử dụng chất xúc tác axit. Để làm tác nhân hóa rắn, nhựa phenol novolac là được ưu tiên từ quan điểm trong đó lõi stato có độ bền cơ học cao có thể dễ dàng thu được.

Hàm lượng tác nhân hóa rắn trong chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy có thể được thiết lập thích hợp theo các loại tác nhân hóa rắn, và chẳng hạn, khi nhựa

phenol novolac được sử dụng, nhựa epoxy với lượng lớn hơn hoặc bằng 5 phần khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 35 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng là được ưu tiên.

Chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy có thể chứa nhựa acrylic ngoài nhựa epoxy và tác nhân hóa rắn. Nhựa epoxy được cải biến bởi acrylic thu được bằng cách ghép-polyme hóa nhựa acrylic trên nhựa epoxy có thể cũng được sử dụng.

Nhựa acrylic không bị giới hạn đặc biệt. Để làm các monome được sử dụng cho nhựa acrylic, chẳng hạn, các axit carboxylic không no như axit acrylic và axit metacrylic, và các (met) acrylat như methyl (met) acrylat, ethyl (met) acrylat, n-butyl (met) acrylat, xyclohexyl (met) acrylat, 2-ethylhexyl (met) acrylat, 2-hydroxyethyl (met) acrylat, và hydroxypropyl (met) acrylat có thể được lấy làm ví dụ. Hơn nữa, (met) acrylat nghĩa là acrylat hoặc metacrylat.

Trọng lượng phân tử trung bình số lượng (M_n) của nhựa acrylic tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 5000 và nhỏ hơn hoặc bằng 100000, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 6000 và nhỏ hơn hoặc bằng 80000, và còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 7000 và nhỏ hơn hoặc bằng 60000. Khi M_n của nhựa acrylic bằng hoặc lớn hơn giá trị giới hạn dưới của khoảng được mô tả ở trên, độ dính bám có thể được tăng dễ dàng. Khi M_n của nhựa acrylic không lớn hơn giá trị giới hạn trên của khoảng được mô tả ở trên, ngăn chặn được một cách dễ dàng việc chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy trở nên rất nhớt.

Hơn nữa, M_n của nhựa acrylic có thể đo được bằng phương pháp giống như phương pháp đo M_n của nhựa epoxy.

Khi chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy chứa nhựa acrylic, hàm lượng nhựa acrylic không bị giới hạn đặc biệt, và có thể bằng, chẳng hạn, lớn hơn hoặc bằng 20% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 80% khối lượng so với tổng lượng của nhựa epoxy và nhựa acrylic.

Trong phương án theo sáng chế, nhiều tấm thép kỹ thuật điện tạo ra lõi rôto 31 được cố định vào với nhau bởi nôm (chốt). Tuy nhiên, nhiều tấm thép kỹ thuật điện tạo ra lõi rôto 31 có thể cũng có cấu trúc được xếp lớp được cố định bởi chất dính bám như trong lõi stato 21.

Hơn nữa, các lõi nhiều lớp như lõi stato 21 và lõi rôto 31 có thể cũng được tạo ra bởi bước được gọi là xoay-xếp chồng.

Phương pháp sản xuất lõi stato

Lõi stato 21 có thể được sản xuất, chẳng hạn, bằng cách lặp lại quá trình hoạt động trong đó chất dính bám loại hóa rắn nhanh và chất dính bám nhiệt rắn được phun vào một phần của bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện 40, tấm thép kỹ thuật điện 40 này được xếp chồng trên một tấm thép kỹ thuật điện khác, và sau đó các tấm thép kỹ thuật điện được ép-xếp chồng để tạo ra phần dính bám 41 ở nhiệt độ trong phòng (chẳng hạn, cao hơn hoặc bằng 20°C và thấp hơn hoặc bằng 30°C).

Sự hóa rắn chất dính bám loại hóa rắn nhanh đã được phun diễn ra ở nhiệt độ trong phòng, và phần dính bám thứ nhất 41a được tạo ra. Ngoài ra, sự hóa rắn chất dính bám nhiệt rắn diễn ra nhờ việc gia nhiệt ở thời điểm ép-xếp chồng, và phần dính bám thứ hai 41b được tạo ra.

Hoặc chất dính bám loại hóa rắn nhanh hoặc chất dính bám nhiệt rắn có thể được phun trước tiên hoặc chúng có thể được phun ở cùng thời điểm. Ngoài ra, chất dính bám loại hóa rắn nhanh và chất dính bám nhiệt rắn có thể được phun một cách tách biệt hoặc có thể được phun ở trạng thái hỗn hợp.

Dưới đây, phương pháp sản xuất lõi stato 21 bằng cách sử dụng thiết bị sản xuất 100 được minh họa trên Fig.4 sẽ được mô tả.

Trước tiên, thiết bị sản xuất 100 sẽ được mô tả. Trong thiết bị sản xuất 100, trong lúc tấm thép kỹ thuật điện P được đưa theo hướng mũi tên F từ cuộn C (đai), tấm thép kỹ thuật điện P được đột dập nhiều lần bằng khuôn được bố trí ở mỗi giai đoạn để dần dần được tạo hình thành hình dạng của tấm thép kỹ thuật điện 40, chất dính bám loại hóa rắn nhanh và chất dính bám nhiệt rắn được đặt vào các vị trí đã được xác định trước trên bề mặt phía dưới của các tấm thép kỹ thuật điện 40 thứ hai và tiếp theo, và các tấm thép kỹ thuật điện 40 đã được đột dập ra được xếp lớp liên tiếp và được ép-xếp chồng trong lúc được gia nhiệt.

Như được minh họa trên Fig.4, thiết bị sản xuất 100 bao gồm trạm đột dập giai đoạn thứ nhất 110 ở vị trí gần nhất với cuộn C, trạm đột dập giai đoạn thứ hai

120 được bố trí liền kề với trạm đột dập 110 trên phía ra theo hướng vận chuyển của tấm thép kỹ thuật điện P, trạm phủ chất dính bám thứ nhất 130 được bố trí liền kề với trạm đột dập 120 trên phía ra xa hơn, và trạm phủ chất dính bám thứ hai 140 được bố trí liền kề với trạm phủ chất dính bám thứ nhất 130 trên phía ra xa hơn.

Trạm đột dập 110 bao gồm cối 111 được bố trí phía dưới tấm thép kỹ thuật điện P và chày 112 được bố trí phía trên tấm thép kỹ thuật điện P.

Trạm đột dập 120 bao gồm cối 121 được bố trí phía dưới tấm thép kỹ thuật điện P và chày 122 được bố trí phía trên tấm thép kỹ thuật điện P.

Trạm phủ chất dính bám thứ nhất 130 và trạm phủ chất dính bám thứ hai 140 tương ứng bao gồm bộ phận phun 131 và bộ phận phun 141 mỗi bộ phận có nhiều vòi phun được bố trí theo mẫu bố trí của phần dính bám 41 được mô tả ở trên.

Thiết bị sản xuất 100 còn bao gồm trạm xếp chồng 150 ở vị trí phía ra của trạm phủ chất dính bám thứ hai 140. Trạm xếp chồng 150 bao gồm thiết bị gia nhiệt 151, khuôn cố định đối với hình dạng bên ngoài 152, chi tiết cách nhiệt 153, khuôn cố định đối với hình dạng bên trong 154, và lò xo 155.

Thiết bị gia nhiệt 151, khuôn cố định đối với hình dạng bên ngoài 152, và chi tiết cách nhiệt 153 được bố trí phía dưới tấm thép kỹ thuật điện P.

Khuôn cố định đối với hình dạng bên trong 154 và lò xo 155 được bố trí phía trên tấm thép kỹ thuật điện P.

Bước đột dập

Trong thiết bị sản xuất 100 có cấu hình được mô tả ở trên, trước tiên, tấm thép kỹ thuật điện P được đưa liên tục từ cuộn C theo hướng mũi tên F trên Fig.4. Sau đó, quá trình đột dập bởi trạm đột dập 110 được thực hiện trước tiên đối với tấm thép kỹ thuật điện P. Tiếp theo, quá trình đột dập bởi trạm đột dập 120 được thực hiện đối với tấm thép kỹ thuật điện P. Nhờ quá trình đột dập này, hình dạng của tấm thép kỹ thuật điện 40 có phần sau lõi 22 và nhiều phần răng 23 được minh họa trên Fig.3 thu được trong tấm thép kỹ thuật điện P. Tuy nhiên, do nó không

được đột dập hoàn toàn ở điểm này, quá trình tiếp diễn đến bước tiếp theo hướng mũi tên F.

Bước phun

Ở trạm phủ chất dính bám thứ nhất 130 của bước tiếp theo, chất dính bám loại hóa rắn nhanh được bố trí từ các vòi phun của bộ phận phun 131 để được phun ở dạng chấm đến nhiều vị trí trên bề mặt phía dưới của phần răng 23 của tấm thép kỹ thuật điện 40. Hơn nữa, ở trạm phủ chất dính bám thứ hai 140, chất dính bám nhiệt rắn được bố trí từ các vòi phun của bộ phận phun 141 để được phun ở dạng chấm đến nhiều vị trí trên bề mặt phía dưới của phần sau lõi 22 của tấm thép kỹ thuật điện 40.

Bước xếp lớp

Tiếp theo, tấm thép kỹ thuật điện P được đưa đến trạm xếp chồng 150, được đột dập bằng khuôn cố định đối với hình dạng bên trong 154, và được xếp lớp với độ chính xác cao. Chẳng hạn, khi vết khía được tạo ra ở nhiều vị trí trên phần đầu chu vi bên ngoài của phần sau lõi và thang được ép tỳ vào các vết khía từ bề mặt bên, các tấm thép kỹ thuật điện 40 có thể được ngăn không bị dịch chuyển và có thể được xếp lớp với độ chính xác cao hơn. Ở thời điểm xếp lớp, tấm thép kỹ thuật điện 40 được gia nhiệt đến, chẳng hạn, cao hơn hoặc bằng 150°C và thấp hơn hoặc bằng 160°C bằng thiết bị gia nhiệt 151 trong lúc nhận lực ép không đổi bởi lò xo 155. Việc hóa rắn chất dính bám nhiệt rắn được tăng tốc bằng cách gia nhiệt.

Bước đột dập, bước phun, và bước xếp lớp như được mô tả ở trên lần lượt được lặp lại, và do đó một số lượng đã được định trước của các tấm thép kỹ thuật điện 40 có thể được xếp lớp nhờ phần dính bám đã được bố trí từng phần 41.

Lõi stato 21 được hoàn thành bằng các bước nêu trên.

Phương pháp sản xuất lõi stato không bị giới hạn ở phương pháp được mô tả ở trên. Chẳng hạn, chất dính bám nhiệt rắn có thể được phủ ở trạm phủ chất dính bám thứ nhất 130, và chất dính bám loại hóa rắn nhanh có thể được phủ ở trạm phủ chất dính bám thứ hai 140. Ngoài ra, ở một trong hai hoặc cả hai trạm phủ chất dính bám thứ nhất 130 và trạm phủ chất dính bám thứ hai 140, chất dính

bám nhiệt rắn và chất dính bám loại hóa rắn nhanh có thể được phun một cách riêng biệt, và chất dính bám nhiệt rắn và chất dính bám loại hóa rắn nhanh có thể được phun ở trạng thái hỗn hợp.

Hơn nữa, 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 nghĩa của sáng chế.

Phần dính bám để làm cho các tấm thép kỹ thuật điện được dính bám với nhau tốt hơn là bao gồm hai loại gồm phần dính bám thứ nhất được tạo ra bởi chất dính bám loại hóa rắn nhanh và phần dính bám thứ hai được tạo ra bởi chất dính bám nhiệt rắn nhưng có thể cũng bao gồm phần dính bám thứ ba được tạo ra bởi chất dính bám trong đó chất dính bám loại hóa rắn nhanh và chất dính bám nhiệt rắn được trộn. Khi phần dính bám để làm cho các tấm thép kỹ thuật điện được dính bám với nhau bao gồm phần dính bám thứ ba, phần dính bám có thể bao gồm chỉ phần dính bám thứ ba hoặc có thể bao gồm phối hợp của một trong hai hoặc cả hai phần dính bám thứ nhất và phần dính bám thứ hai và phần dính bám thứ ba.

Hình dạng của lõi stato không bị giới hạn ở dạng được minh họa trong phương án được mô tả ở trên. Cụ thể là, các kích thước của đường kính ngoài và đường kính trong, độ dày được xếp lớp, và số lượng các khe của lõi stato, tỷ lệ kích thước của phần răng theo hướng chu vi và hướng xuyên tâm, tỷ lệ kích thước theo hướng xuyên tâm giữa phần răng và phần sau lõi, hoặc 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, 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 phương án được mô tả ở trên, động cơ điện nam châm vĩnh cửu đã được mô tả như một ví dụ của động cơ điện, nhưng cấu trúc của động cơ điện không bị giới hạn ở đó như sẽ được minh họa dưới đây, và hơn nữa, các cấu trúc đã biết khác không được thể hiện dưới đây có thể cũng được sử dụng.

Trong phương án được mô tả ở trên, động cơ điện nam châm vĩnh cửu đã

được mô tả như một ví dụ của động cơ điện, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Chẳng hạn, động cơ điện có thể cũng 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, động cơ đồng bộ đã được mô tả như một ví dụ của động cơ AC, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Chẳng hạn, động cơ điện có thể cũng là động cơ cảm ứng.

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

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

Lõi stato 21 có thể cũng được sử dụng trong máy biến thế thay vì động cơ điện 10. Trong trường hợp này, tấm thép kỹ thuật điện có cấu trúc định hướng tốt hơn là được sử dụng cho tấm thép kỹ thuật điện thay vì tấm thép kỹ thuật điện có cấu trúc không định hướng.

Ngoài ra, các thành phần trong các phương án được mô tả ở trên có thể thích hợp được thay bằng các thành phần đã biết trong phạm vi không đi trệch khỏi ý nghĩa của sáng chế, và các ví dụ sửa đổi được mô tả ở trên có thể được phối hợp một cách thích hợp.

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể dựa vào các ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phần mô tả sau đây.

Chất dính bám

Chất dính bám loại hóa rắn nhanh (A-1): Chất dính bám trên cơ sở xyanoacrylat (tên sản phẩm “Aron Alpha”, được sản xuất bởi Toagosei Co., Ltd.).

Chất dính bám nhiệt rắn (B-1): Chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy (tên sản phẩm “ThreeBond”, được sản xuất bởi ThreeBond Co., Ltd., Tg của nhựa epoxy: 130°C).

Ví dụ 1

Đai có thành phần dùng cho tấm thép kỹ thuật điện có cấu trúc không định hướng chứa Si với lượng 3,0% khối lượng, Al với lượng 0,5% khối lượng, và Mn với lượng 0,1% khối lượng được chuẩn bị. Độ dày của thép cơ bản bằng 0,3mm. Chất xử lý lớp phủ cách điện chứa phosphat kim loại và nhũ tương nhựa acrylic được phun vào đai và quá trình nung được thực hiện ở 300°C sao cho đai được phủ bằng lớp phủ cách điện với lượng đã được xác định trước.

Lõi stato được chế tạo bằng cách đột dập đai (tấm thép kỹ thuật điện) thành lõi tám đơn có hình vòng tròn với đường kính ngoài bằng 200mm và đường kính trong bằng 134mm và 18 phần răng hình chữ nhật 23 mỗi phần có chiều dài bằng 23mm và chiều rộng bằng 15mm được tạo ra trên phía đường kính trong và sau đó xếp lớp nó theo thứ tự bằng cách sử dụng thiết bị sản xuất 100 có cấu hình được minh họa trên Fig.4 bằng các quy trình sau đây.

Đai được đưa liên tục theo hướng mũi tên F trên Fig.4 từ cuộn C. Sau đó, quá trình đột dập bởi trạm đột dập 110 được thực hiện đầu tiên đối với đai, và tiếp theo, quá trình đột dập bởi trạm đột dập 120 được thực hiện đối với đai. Nhờ quá trình đột dập này, hình dạng của tấm thép kỹ thuật điện 40 có phần sau lõi 22 và nhiều phần răng 23 được minh họa trên Fig.3 được tạo ra trong đai (bước đột dập).

Tiếp theo, chất dính bám loại hóa rắn nhanh (A-1) được phun ở dạng chấm đến các vị trí đã được xác định trước trên bề mặt phía dưới (bề mặt thứ nhất) của các phần răng 23 của đai bằng cách sử dụng bộ phận phun 131 ở trạm phủ chất dính bám thứ nhất 130. Tiếp theo, chất dính bám nhiệt rắn (B-1) được phun ở dạng chấm đến các vị trí đã được xác định trước trên bề mặt phía dưới (bề mặt thứ nhất) của phần sau lõi 22 của đai bằng cách sử dụng bộ phận phun 141 ở trạm phủ chất dính bám thứ hai 140 (bước phun).

Tiếp theo, đai được đưa đến trạm xếp chồng 150 được đột dập thành lõi tám đơn bằng khuôn cố định đối với hình dạng bên trong 154 và sau đó được xếp lớp trong lúc được gia áp (bước xếp lớp). Ở thời điểm này, chất dính bám được gia nhiệt đến 80°C bằng thiết bị gia nhiệt 151 để tăng tốc hóa rắn của chất dính bám.

Bước đột dập, bước phun, và bước xếp lớp được mô tả ở trên được liên tục lặp lại để xếp lớp 130 lõi tám đơn. Đường kính trung bình của phần dính bám thứ

nhất được tạo ra bởi chất dính bám loại hóa rắn nhanh (A-1) giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 bằng 5mm. Đường kính trung bình của phần dính bám thứ hai được tạo ra bởi chất dính bám nhiệt rắn (B-1) bằng 8mm. Các tỷ lệ diện tích dính bám Q_0 , Q_{A0} , Q_{A1} , Q_{A2} , Q_{B0} , Q_{B1} , và Q_{B2} , và các tỷ lệ P_1 và P_2 là như được thể hiện trong bảng 1.

Các ví dụ 2 đến 13

Lõi stato được chế tạo theo cách giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ rằng các đường kính trung bình, các tỷ lệ diện tích dính bám Q_0 , Q_{A0} , Q_{A1} , Q_{A2} , Q_{B0} , Q_{B1} và Q_{B2} , và các tỷ lệ P_1 và P_2 của phần dính bám thứ nhất và phần dính bám thứ hai là như được thể hiện trong các bảng 1 và 2.

Ví dụ so sánh 1

Chất dính bám loại hóa rắn nhanh (A-1) được phun vào bề mặt thứ nhất của phần răng theo cách giống như trong ví dụ 1 đối với sự dính bám tạm thời, sau đó các tấm thép kim loại được dính bám hoàn toàn với nhau bằng cách được tắm trong chân không bằng chất dính bám nhiệt rắn (B-1), và bằng cách đó lõi stato có các tỷ lệ diện tích dính bám Q_0 , Q_{A0} , Q_{A1} , Q_{A2} , Q_{B0} , Q_{B1} , và Q_{B2} và các tỷ lệ P_1 và P_2 như được thể hiện trong bảng 2 được chế tạo.

Ví dụ so sánh 2

Lõi stato được chế tạo theo cách giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám được sử dụng chỉ là chất dính bám loại hóa rắn nhanh (A-1), và các tỷ lệ diện tích dính bám Q_0 , Q_{A0} , Q_{A1} , Q_{A2} , Q_{B0} , Q_{B1} , và Q_{B2} và các tỷ lệ P_1 và P_2 là như được thể hiện trong bảng 2.

Ví dụ so sánh 3

Lõi stato được chế tạo theo cách giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám được sử dụng chỉ là chất dính bám nhiệt rắn (B-1), và các tỷ lệ diện tích dính bám Q_0 , Q_{A0} , Q_{A1} , Q_{A2} , Q_{B0} , Q_{B1} , và Q_{B2} và các tỷ lệ P_1 và P_2 là như được thể hiện trong bảng 2.

Đánh giá

Đánh giá dưới đây được thực hiện trên lõi stato của mỗi ví dụ. Các kết quả

được thể hiện trong các bảng 1 và 2.

Độ bền lỗi

Sau khi thả rơi lõi stato từ độ cao 1m, độ bền lỗi được đánh giá bằng cách đo số lượng của các bộ tấm thép kỹ thuật điện trong đó khoảng hở được tạo ra giữa các tấm thép kỹ thuật điện trong số tất cả các bộ tấm thép kỹ thuật điện liên kề với nhau theo hướng xếp chồng. Khi khoảng cách giữa các tấm thép kỹ thuật điện lớn hơn khoảng cách trước khi thả rơi, xác định rằng được khoảng hở được tạo ra giữa các tấm thép kỹ thuật điện. Số lượng các bộ tấm thép kỹ thuật điện trong đó khoảng hở được tạo ra giữa các tấm thép kỹ thuật điện càng nhỏ nghĩa là độ bền lỗi càng cao.

○: Số lượng của các bộ tấm thép kỹ thuật điện trong đó khoảng hở được tạo ra giữa các tấm thép kỹ thuật điện nhỏ hơn 1. Nghĩa là, đây là trường hợp trong đó không vấn đề gì xảy ra trong lõi stato.

△: Số lượng của các bộ tấm thép kỹ thuật điện trong đó khoảng hở được tạo ra giữa các tấm thép kỹ thuật điện lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn 2. Nghĩa là, đây là trường hợp trong đó khoảng hở có thể nhìn thấy được được tạo ra trong lõi stato.

x: Số lượng của các bộ tấm thép kỹ thuật điện trong đó khoảng hở được tạo ra giữa các tấm thép kỹ thuật điện lớn hơn hoặc bằng 2. Nghĩa là, đây là trường hợp trong đó nhiều khoảng hở có thể nhìn thấy được đã được tạo ra hoặc bị gãy trong lõi stato.

Thử nghiệm gõ búa (đánh giá tiếng ồn)

Phần đầu chu vi bên ngoài của phần sau lõi của lõi stato được dao động theo hướng xuyên tâm bằng búa va đập, và việc phân tích phương thức của tiếng ồn và dao động được thực hiện với đầu xa của phần răng và phần trung tâm của phần sau lõi theo hướng 180° quanh trục đối với nguồn dao động dưới dạng các điểm đo. Ngoài ra, khi phần trung tâm của phần sau lõi theo hướng xuyên tâm được dao động theo hướng trục bằng búa va đập, việc phân tích phương thức của tiếng ồn và dao động được thực hiện với đầu xa của phần răng và phần trung tâm

của phần sau lõi theo hướng 180° quanh trục đối với nguồn dao động dưới dạng các điểm đo. Việc đánh giá được thực hiện theo các tiêu chuẩn sau đây. Giá trị nhỏ hơn có nghĩa là tiếng ồn có thể được ngăn chặn nhiều hơn.

1: Chỉ một hoặc hai đỉnh dao động được phát hiện.

2: Một vài đỉnh dao động được phát hiện.

3: Lớn hơn hoặc bằng 10 đỉnh dao động được phát hiện phụ thuộc vào hướng dao động.

4: Có đỉnh chính, nhưng lớn hơn hoặc bằng 10 đỉnh dao động được phát hiện.

5: Không có đỉnh chính, và lớn hơn hoặc bằng 10 đỉnh dao động được phát hiện.

Tổn hao do sắt

Tổn hao do sắt của stato được đo bằng cách sử dụng thiết bị mô phỏng tổn hao do sắt dạng quay có bộ phát hiện có hình dạng rôto với đường kính bằng 133,5mm. Thiết bị mô phỏng tổn hao do sắt dạng quay này là thiết bị được mô tả trong các bài báo của cuộc họp kỹ thuật của Viện kỹ sư điện Nhật Bản (Institute of Electrical Engineers of Japan), RM-92-79, 1992.

Khi đánh giá tổn hao do sắt của lõi stato, lõi được cố định bởi sự nêch-xếp chồng có 10 tấm đã được xếp lớp trong đó tám phần dính bám được tạo ra trong phần sau lõi và nêch với đường kính bằng 1,5mm được tạo ra trong phần trung tâm của tất cả các phần răng được chế tạo dưới dạng lõi dùng làm các tiêu chuẩn đánh giá. Lõi stato và lõi được cố định bởi sự nêch-xếp chồng trong mỗi ví dụ được đo bằng cách sử dụng thiết bị mô phỏng tổn hao do sắt dạng quay, và tổn hao do sắt được đánh giá theo các tiêu chuẩn đánh giá sau đây.

○: Từ tính tốt hơn với lượng lớn hơn hoặc bằng 20% so sánh với từ tính của lõi được cố định bởi sự nêch-xếp chồng.

△: Từ tính tốt hơn với lượng trong khoảng lớn hơn hoặc bằng 10% và nhỏ hơn 20% so sánh với từ tính của lõi được cố định bởi sự nêch-xếp chồng.

x: Không quan sát được mức cải thiện từ tính so sánh với mức của lõi được cố định bởi sự nêp chặt-xếp chồng, hoặc mức cải thiện từ tính nhỏ hơn 10% so sánh với mức của lõi được cố định bởi sự nêp chặt-xếp chồng.

Khả năng sản xuất

Khi lõi stato được chế tạo ở mức 150 spm (số lượng của các tấm thép kỹ thuật điện được xếp chồng trong một phút bằng 150) bằng cách sử dụng thiết bị sản xuất được minh họa trên Fig.4, trạng thái cố định của lõi stato được lấy ra khỏi khuôn được kiểm tra và khả năng sản xuất của stato được đánh giá theo các tiêu chuẩn sau đây.

○: Lõi nhiều lớp có thể được chế tạo mà không có vấn đề bất kỳ.

△: Các tấm thép kỹ thuật điện bị gãy rời khỏi nhau hoặc tấm xếp lớp bị xoắn trong quá trình xử lý.

x: Sự cố định giữa các tấm thép kỹ thuật điện không đủ.

Bảng 1

Chất dính bám được sử dụng	Phần dính bám thứ nhất		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8
	Phần dính bám thứ hai		Nhiệt rắn	Nhiệt rắn	Nhiệt rắn	Nhiệt rắn	Nhiệt rắn	Nhiệt rắn	Nhiệt rắn	Nhiệt rắn
Tỷ lệ diện tích dính bám Q_0 [%]			71	56	54	50	39	45	51	46
Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A0} [%]			87	87	45	51	41	64	42	52
Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A1} [%]			12	12	7	4	6	7	4	29
Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A2} [%]			75	75	38	47	34	57	38	23
Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B0} [%]			55	26	63	50	38	26	59	40
Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B1} [%]			11	11	7	4	4	7	4	28
Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B2} [%]			44	15	55	46	33	18	55	11
Tỷ lệ P_1 [%]			16	21	14	8	13	16	8	63
Tỷ lệ P_2 [%]			84	79	86	92	87	84	92	37
Đường kính trung bình của phần dính bám thứ nhất [mm]			5	5	4	3	3	4	3	5
Đường kính trung bình của phần dính bám thứ hai [mm]			8	8	9	10	7	9	9	7
Độ bền lõi			○	○	○	○	Δ	○	○	○
Thử nghiệm gõ búa			2	2	1	1	3	1	2	1
Tổn hao do sắt			○	○	○	○	○	○	Δ	Δ
Khả năng sản xuất			○	○	○	Δ	Δ	○	Δ	○

Bảng 2

Chất dính bám được sử dụng	Phần dính bám thứ nhất Phần dính bám thứ hai	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ 12	Ví dụ 13	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3
		Hóa rắn nhanh Nhiệt rắn	Hóa rắn nhanh Nhiệt rắn	Hóa rắn nhanh Nhiệt rắn	Hóa rắn nhanh Nhiệt rắn	Hóa rắn nhanh Nhiệt rắn	Hóa rắn nhanh Nhiệt rắn	Hóa rắn nhanh -	- Nhiệt rắn
Tỷ lệ diện tích dính bám Q_0 [%]		46	33	36	59	65	100	32	21
Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A0} [%]		41	42	47	79	71	100	52	23
Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A1} [%]		11	19	5	11	11	0	52	0
Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A2} [%]		30	23	42	67	60	100	0	23
Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B0} [%]		51	24	26	40	58	100	11	19
Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B1} [%]		7	7	2	7	15	100	11	0
Tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B2} [%]		44	17	25	33	44	0	0	19
Tỷ lệ diện tích dính bám P_1 [%]		20	39	9	16	20	0	100	0
Tỷ lệ P_2 [%]		80	61	91	84	80	100	0	100
Đường kính trung bình của phần dính bám thứ nhất [mm]		4	4	2	4	4		5	
Đường kính trung bình của phần dính bám thứ hai [mm]		8	5	6	12	8			7
Độ bền lồi		○	Δ	Δ	○	○	○	x	○
Thử nghiệm gỗ búa		1	2	3	1	1	1	5	3
Tổn hao do sắt		○	Δ	Δ	Δ	○	x	○	○
Khả năng sản xuất		Δ	○	Δ	Δ	Δ	x	○	x

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo sáng chế, khả năng sản xuất và độ bền cơ học của lõi nhiều lớp dùng cho stato được cải thiện, và do đó dao động và tiếng ồn của động cơ điện có thể được giảm xuống và tổn hao do sắt có thể được ngăn chặn. Vì vậy, khả năng áp dụng công nghiệp cao.

Mô tả chi tiết các ký hiệu tham chiếu

10 Động cơ điện

20 Stato

21 Lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato

40 Tấm thép kỹ thuật điện

41 Phần dính bám

41a Phần dính bám thứ nhất

41b Phần dính bám thứ hai

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato, lõi này bao gồm:

nhiều tấm thép kỹ thuật điện được xếp chồng lên nhau và mỗi trong số cả hai bề mặt của nó được phủ bằng lớp phủ cách điện; và

phần dính bám được bố trí giữa các tấm thép kỹ thuật điện liền kề với nhau theo hướng xếp chồng và dính bám các tấm thép kỹ thuật điện với nhau, trong đó

tất cả các bộ tấm thép kỹ thuật điện liền kề với nhau theo hướng xếp chồng được dính bám bằng nhiều phần dính bám,

chất dính bám tạo ra phần dính bám bao gồm chất dính bám loại hóa rắn nhanh và chất dính bám nhiệt rắn, và

phần dính bám được bố trí một phần giữa các tấm thép kỹ thuật điện liền kề với nhau theo hướng xếp chồng,

phần dính bám bao gồm phần dính bám thứ nhất được tạo ra bởi chất dính bám loại hóa rắn nhanh và phần dính bám thứ hai được tạo ra bởi chất dính bám nhiệt rắn, và

phần dính bám bao gồm phần dính bám thứ nhất được bố trí giữa các phần răng của các tấm thép kỹ thuật điện và phần dính bám thứ hai được bố trí giữa các phần sau lõi của các tấm thép kỹ thuật điện, và

phần dính bám thứ nhất có đường kính trung bình lớn hơn hoặc bằng 3mm và nhỏ hơn hoặc bằng 7mm ở dạng chấm, phần dính bám thứ hai có đường kính trung bình lớn hơn hoặc bằng 5mm và nhỏ hơn hoặc bằng 10mm ở dạng chấm, và tỷ lệ của diện tích dính bám của phần dính bám thứ nhất lớn hơn hoặc bằng 5% và nhỏ hơn 50% và tỷ lệ của diện tích dính bám của phần dính bám thứ hai lớn hơn hoặc bằng 50% và nhỏ hơn hoặc bằng 95% so với tổng diện tích dính bám của phần dính bám giữa các tấm thép kỹ thuật điện.

2. Lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato theo điểm 1, trong đó chất dính bám loại

hóa rắn nhanh là chất dính bám trên cơ sở xyanoacrylat.

3. Lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất dính bám nhiệt rắn là chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy chứa nhựa epoxy có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh cao hơn hoặc bằng 80°C và thấp hơn hoặc bằng 150°C .

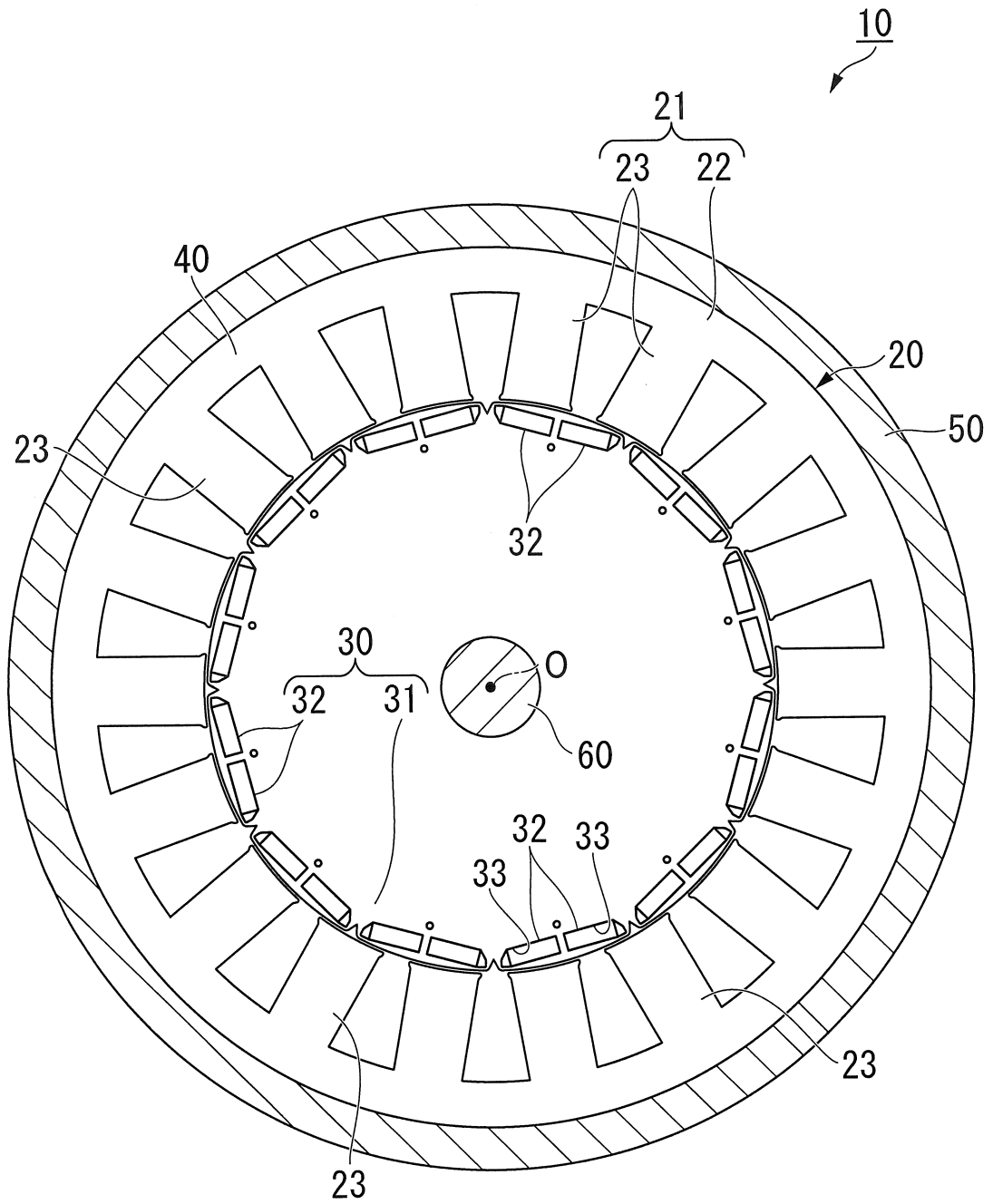
4. Lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó tỷ lệ diện tích dính bám Q_{B0} của phần răng do phần dính bám lớn hơn hoặc bằng 10% và nhỏ hơn hoặc bằng 70% và tỷ lệ diện tích dính bám Q_{A0} của phần sau lõi do phần dính bám lớn hơn hoặc bằng 40% và nhỏ hơn hoặc bằng 90% giữa các tấm thép kỹ thuật điện.

5. Phương pháp sản xuất lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato là phương pháp sản xuất lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato theo điểm 1, phương pháp này bao gồm việc lắp lại quá trình hoạt động trong đó chất dính bám loại hóa rắn nhanh và chất dính bám nhiệt rắn được phun vào một phần của bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện, tấm thép kỹ thuật điện này được xếp chồng trên một tấm thép kỹ thuật điện khác, và sau đó các tấm thép kỹ thuật điện này được ép-xếp chồng để tạo ra phần dính bám.

6. Động cơ điện bao gồm lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

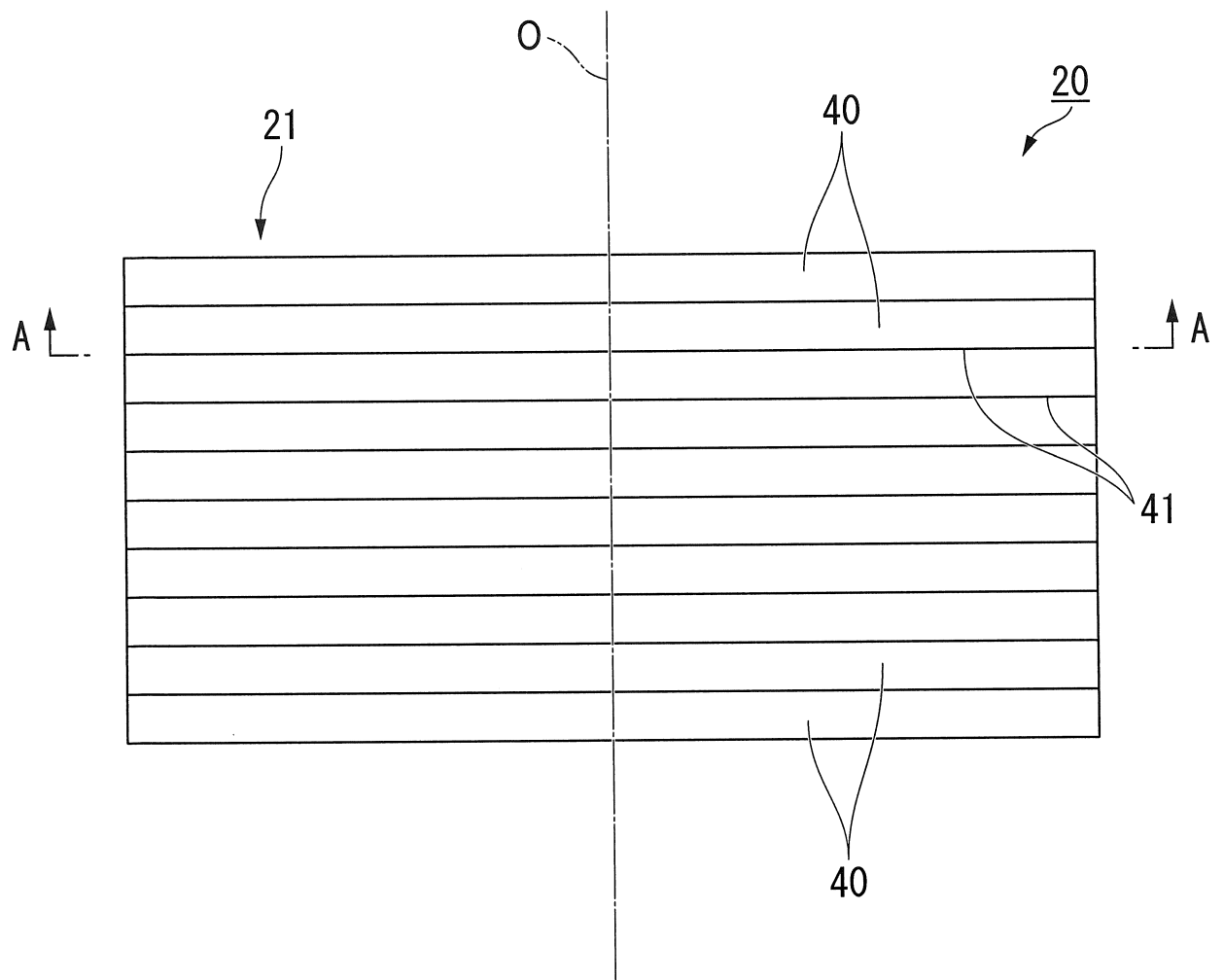
1/4

FIG. 1



2/4

FIG. 2



3/4

FIG. 3

