



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0047395

(51)^{2020.01} H02K 15/02; H02K 1/18; H01F 27/24; (13) B
H01F 27/245

(21) 1-2021-03382

(22) 17/12/2019

(86) PCT/JP2019/049293 17/12/2019

(87) WO2020/129941 A1 25/06/2020

(30) 2018-235867 17/12/2018 JP

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/11/2021 404A

(73) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

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

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

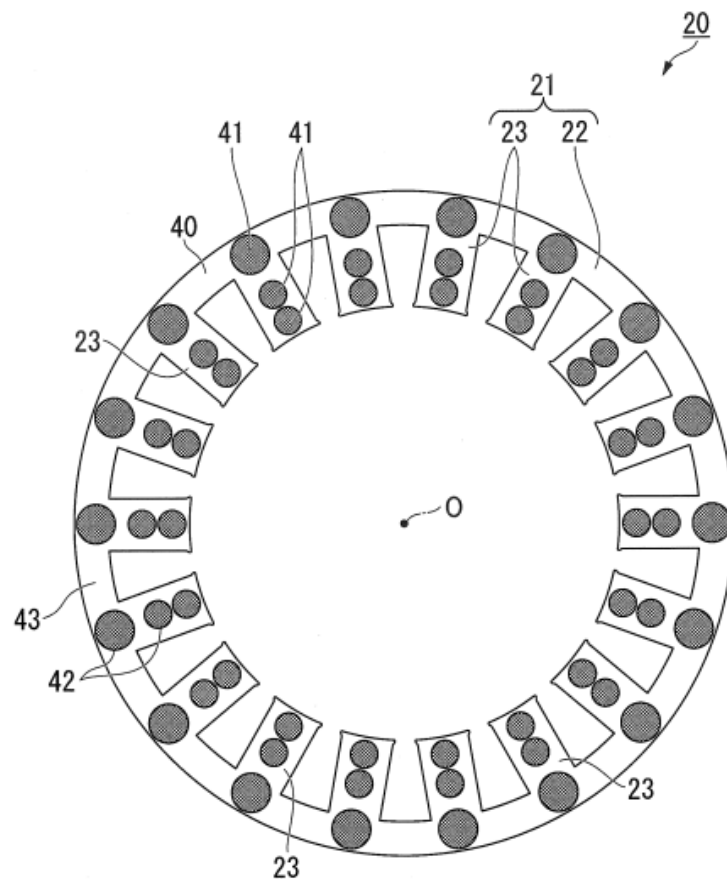
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) LỖI NHIỀU LỚP, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT LỖI NHIỀU LỚP VÀ ĐỘNG CƠ ĐIỆN

(21) 1-2021-03382

(57) Sáng chế đề cập đến động cơ điện sử dụng lõi nhiều lớp trong đó các tấm thép kỹ thuật điện đã được đột dập được dính bám với nhau với độ dính bám cao. Lõi nhiều lớp 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 liên 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 liên kề với nhau theo hướng xếp chồng được dính bám với nhau bằng các phần dính bám, trong đó các phần dính bám được bố trí ở nhiều vị trí giữa các tấm thép kỹ thuật điện, và trong đó phần dính bám là lớp được làm từ chất dính bám chứa bất kỳ một hoặc cả hai trong số nhựa acrylic và nhựa epoxy và có giá trị SP nằm trong khoảng từ 7,8 đến 10,7(cal/cm³)^{1/2}.

FIG. 3



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lõi nhiều lớp, phương pháp sản xuất lõi nhiều lớp 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 liên kết với nhau bằng các phương pháp như hàn, dính bám, và nêch chặt.

Tài liệu sáng chế 1 mô tả lõi nhiều lớp trong đó các tấm thép kỹ thuật điện đã được đột dập được dính bám với nhau bằng nhựa epoxy hoặc nhựa acrylic.

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 2004-88970

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế:

Tuy nhiên, trong lĩnh vực kỹ thuật này như trong tài liệu sáng chế 1, độ dính bám đủ giữa các tấm thép kỹ thuật điện đã được đột dập không thể dễ dàng thu được.

Mục đích của sáng chế là đề xuất lõi nhiều lớp trong đó các tấm thép kỹ thuật điện đã được đột dập được dính bám với nhau với độ dính bám cao, phương pháp sản xuất lõi nhiều lớp, và động cơ điện bao gồm lõi nhiều lớp.

Cách thức giải quyết vấn đề:

Phương án của sáng chế có các khía cạnh sau đây.

[1] Lõi nhiều lớp 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 với nhau bằng nhiều phần dính bám giữa các tấm thép kỹ thuật điện,

trong đó các phần dính bám được bố trí ở nhiều vị trí giữa các tấm thép kỹ thuật điện, và

trong đó phần dính bám được làm từ chất dính bám chứa bất kỳ một hoặc cả hai trong số nhựa acrylic và nhựa epoxy và có giá trị thông số độ hòa tan (solubility parameter, SP) nằm trong khoảng từ 7,8 đến $10,7(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

[2] Lỗi nhiều lớp theo mục [1],

trong đó chất dính bám là chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy chứa nhựa epoxy và nhựa phenol novolac.

[3] Lỗi nhiều lớp theo mục [2],

trong đó chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy là chất dính bám gồm có nhựa epoxy với lượng 100 phần khối lượng và nhựa phenol novolac với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35 phần khối lượng.

[4] Lỗi nhiều lớp theo mục [2],

trong đó chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy là chất dính bám gồm có nhựa epoxy với lượng 100 phần khối lượng, nhựa phenol novolac với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35 phần khối lượng, và chất đàn hồi với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 50 phần khối lượng.

[5] Lỗi nhiều lớp theo mục [2],

trong đó chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy là chất dính bám gồm có nhựa epoxy với lượng 100 phần khối lượng, nhựa phenol novolac với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35 phần khối lượng, và dung môi với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 10 phần khối lượng có giá trị SP nằm trong khoảng từ 7,0 đến $10,7(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

[6] Lõi nhiều lớp theo mục [2],

trong đó chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy còn chứa nhựa acrylic.

[7] Lõi nhiều lớp theo mục [6],

trong đó chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy là chất dính bám gồm có nhựa epoxy được cải biến bởi acrylic được ghép-polyme hóa với nhựa acrylic với lượng 100 phần khối lượng và nhựa phenol novolac với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35 phần khối lượng.

[8] Lõi nhiều lớp theo mục [6],

trong đó chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy là chất dính bám gồm có nhựa epoxy được cải biến bởi acrylic được ghép-polyme hóa với nhựa acrylic với lượng 100 phần khối lượng, nhựa phenol novolac với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35 phần khối lượng, và chất đàn hồi với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 50 phần khối lượng.

[9] Lõi nhiều lớp theo mục [1],

trong đó chất dính bám là chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy chứa nhựa epoxy có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh nằm trong khoảng từ 120 đến 180°C và hợp chất hữu cơ-phospho.

[10] Lõi nhiều lớp theo mục [1],

trong đó chất dính bám là chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy gồm có nhựa epoxy với lượng 100 phần khối lượng và hợp chất hữu cơ-phospho với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35 phần khối lượng.

[11] Lõi nhiều lớp theo mục [1],

trong đó chất dính bám là chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy chứa nhựa epoxy, tác nhân hóa rắn nhựa epoxy, và chất đàn hồi, và

trong đó môđun đàn hồi dạng kéo trung bình của phần dính bám ở nhiệt độ trong phòng nằm trong khoảng từ 1500 đến 5000MPa và môđun đàn hồi dạng kéo trung bình của nó ở 150°C nằm trong khoảng từ 1000 đến 3000MPa.

[12] Lõi nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [11],

trong đó lõi nhiều lớp là lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato.

[13] Động cơ điện bao gồm:

lõi nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [12].

[14] Phương pháp sản xuất lõi nhiều lớp theo mục [1],

trong đó quá trình hoạt động gồm các bước phun chất dính bám lên bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện, xếp chồng tấm thép kỹ thuật điện này lên một tấm thép kỹ thuật điện khác, ép-xếp chồng các tấm thép kỹ thuật điện, và tạo ra phần dính bám được lặp lại.

Hiệu quả của sáng chế:

Theo sáng chế, có thể tạo ra lõi nhiều lớp trong đó các tấm thép kỹ thuật điện đã được đột dập được dính bám với nhau với độ dính bám cao, phương pháp sản xuất lõi nhiều lớp, và động cơ điện bao gồm lõi nhiều lớp này.

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 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 được lấy dọc theo đường A-A trên Fig.2 và là hình vẽ thể hiện ví dụ mẫu sắp xếp của phần dính bám của lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato.

Fig.4 là hình chiếu cạnh thể hiện cấu hình sơ lược của thiết bị sản xuất 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 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. Ngoài ra, trong phương án này, động cơ là động cơ điện, cụ thể là, động cơ điện xoay chiều (alternating current, AC), cụ thể hơn là, động cơ đồng bộ, và cụ thể hơn nữa là, động cơ điện nam châm vĩnh cửu sẽ được mô tả làm ví dụ. Loại này của động cơ được sử dụng thích hợp trong, chẳng hạn, xe điện hoặc tương tự.

Như được thể hiện 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

bên trong của vỏ 50.

Trong phương án này, loại rôto bên trong trong đó rôto 30 nằm trong phần bên trong của stato 20 theo hướng xuyên tâm được sử dụng làm động cơ điện 10. Tuy nhiên, loại rôto bên ngoài trong đó rôto 30 nằm trong phần bên ngoài của stato 20 có thể được sử dụng làm động cơ điện 10. Hơn nữa, trong phương án này, động cơ điện 10 là động cơ AC ba pha 12 cực và 18 khe. Tuy nhiên, số lượng các cực, số lượng các khe, số lượng các pha, và 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), chẳng hạn, bằng cách đặt dòng điện kích thích có trị số hiệu dụng bằng 10A và tần số bằng 100Hz vào mỗi pha.

[0011]

Stato 20 bao gồm lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato (dưới đây, 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 ra từ phần ngoại vi bên trong của 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 góc bằng nhau theo hướng chu vi. Trong phương án theo sáng chế, mười tám phần răng 23 được tạo ra ở các khoảng cách của góc trung tâm bằng 20° xung quanh trục trung tâm O. Nhiều phần răng 23 được tạo ra để có cùng một hình dạng và cùng một kích thước với nhau. Do đó, nhiều phần răng 23 có cùng kích thước độ dày với nhau.

Các dây quấn được quấn trên 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 phần bên trong theo hướng xuyên tâm so 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 hình vành (dạng vòng tròn hình vành) được sắp xếp đồng trục với stato 20. Trục quay 60 được bố trí bên 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 góc bằng nhau theo hướng chu vi. Trong phương án theo sáng chế, mười hai bộ nam châm vĩnh cửu 32 (tổng cộng hai tư) được tạo ra ở các khoảng cách của các góc trung tâm bằng 30° xung quanh 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 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 sắp xếp của nhiều nam châm vĩnh cửu 32. Mỗi nam châm vĩnh cửu 32 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, theo cách sao cho bề mặt bên ngoài của nam châm vĩnh cửu 32 và bề mặt bên trong của lỗ thông 33 được dính bám bằng chất dính bám. Ngoài ra, 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 stato 21 và lõi rôto 31 đều là các lõi nhiều lớp. Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.2, lõi stato 21 được tạo ra bằng cách xếp chồng nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40.

Ngoài ra, độ dày xếp lớp (chiều dài toàn bộ dọc theo trục trung tâm O) của mỗi trong số lõi stato 21 và lõi rôto 31 bằng, chẳng hạn, 50,0mm. Đường kính ngoài của lõi stato 21 bằng, chẳng hạn, 250,0mm. Đường kính trong của lõi stato 21 bằng, chẳng hạn, 165,0mm. Đường kính ngoài của lõi rôto 31 bằng, chẳng hạn, 163,0mm. Đường kính trong của lõi rôto 31 bằng, chẳng hạn, 30,0mm. Tuy nhiên, các giá trị này chỉ là các ví dụ, và độ dày xếp lớp, đường kính ngoài, và đường kính trong của lõi stato 21, và độ dày xếp lớp, đường kính ngoài, và đường kính trong của lõi rôto 31 không bị

giới hạn ở các giá trị này. Ở đây, đường kính trong của lõi stato 21 dựa trên đầu mút của phần răng 23 của lõi stato 21. Nghĩa là, 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, để làm tấm thép kỹ thuật điện 40, tấm thép kỹ thuật điện có cấu trúc không định hướng được sử dụng. Để làm tấm thép kỹ thuật điện có cấu trúc không định hướng, chẳng hạn, dải thép kỹ thuật điện có cấu trúc không định hướng 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, 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 tấm thép kỹ thuật điện hoặc tổn hao do sắt của lõi nhiều lớp, Các lớp phủ cách điện được bố trí trên cả hai bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện 40. 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, và hỗn hợp tương tự có thể được chấp nhận. Để làm hợp chất vô cơ, chẳng hạn, (1) phức chất của dicromat và axit boric, (2) phức chất của phosphat và silic oxit, và 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, và nhựa flo, và nhựa tương tự có thể được lấy làm ví dụ.

Để bảo đảm hiệu quả cách điện giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 được xếp lớp 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 μm .

Mặt khác, hiệu quả cách điện trở nên bão hòa khi lớp phủ cách điện trở nên dày. Hơn nữa, khi lớp phủ cách điện trở nên dày hơn, hệ số không gian giảm xuống và hiệu suất dưới dạng lõi stato giảm xuống. Do đó, lớp phủ cách điện có thể càng mỏng càng tốt trong phạm vi có thể bảo đảm hiệu quả cách điện. 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 độ dày tấm của tấm thép kỹ thuật điện 40 trở nên mỏng hơn, hiệu quả cải thiện tổn hao do sắt dần dần trở nên bão hòa. Hơn nữa, khi tấm thép kỹ thuật điện 40 trở nên mỏng hơn, các chi phí sản xuất của tấm thép kỹ thuật điện 40 tăng. 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, khi tấm thép kỹ thuật điện 40 quá dày, việc gia công ép đột dập của tấm thép kỹ thuật điện 40 trở nên khó khăn. Vì vậy, độ dày của tấm thép kỹ thuật điện 40 tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng $0,65\text{mm}$ khi xét đến việc gia công ép đột dập của tấm thép kỹ thuật điện 40.

Hơn nữa, tổn hao do sắt tăng lên khi tấm thép kỹ thuật điện 40 trở nên dày. Vì vậy, 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 $0,20\text{mm}$ hoặc $0,25\text{mm}$ khi xét đến các đặc tính tổn hao do sắt của tấm thép kỹ thuật điện 40.

Khi xét đến các điểm nêu trên, độ dày của mỗi tấm thép kỹ thuật điện 40 bằng, 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 $0,20\text{mm}$ hoặc $0,25\text{mm}$. Ngoài ra, độ dày của tấm thép kỹ thuật điện 40 bao gồm độ dày của lớp phủ cách điện.

Như được thể hiện trên Fig.2, trong lõi stato 21, nhiều phần dính bám 41 dính bám các tấm thép kỹ thuật điện 40 với nhau được bố trí 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 liền kề với nhau theo hướng xếp chồng được dính bám với nhau bằng nhiều phần dính bám 41 giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40. Nghĩa là, nhiều tấm thép kỹ thuật điện 40 tạo ra lõi stato 21 được xếp chồng với phần dính bám 41 được đặt xen giữa chúng. Các tấm thép kỹ thuật điện 40 liền kề với nhau theo hướng xếp chồng không được cố định bằng phương pháp khác (chẳng hạn, nêm chặt hoặc phương pháp tương tự).

Phần dính bám 41 được sử dụng để dính bám các tấm thép kỹ thuật điện 40 liền

kề với nhau theo hướng xếp chồng. Phần dính bám 41 là phần được tạo ra từ chất dính bám (dưới đây, chất dính bám (X)) chứa bất kỳ một hoặc cả hai nhựa trong số nhựa acrylic và nhựa epoxy và có giá trị SP nằm trong khoảng từ 7,8 đến $10,7(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$. Nghĩa là, phần dính bám 41 là chất dính bám (X) được hóa rắn mà không bị phân chia.

Giá trị SP (solubility parameter) nghĩa là thông số độ hòa tan được xác định bởi Hildebrand. Giá trị SP của chất dính bám (X) được đo từ độ hòa tan của sản phẩm hóa rắn thu được bằng cách hóa rắn chất dính bám (X) trong các dung môi khác nhau có giá trị SP đã biết. Cụ thể hơn là, giá trị SP được đo bằng phương pháp được mô tả trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế.

Trong bản mô tả này, từ “đến” cho biết khoảng bằng số có nghĩa là các giá trị bằng số được mô tả trước và sau từ “đến” được bao gồm dưới dạng giá trị giới hạn dưới và giới hạn trên giá trị.

Khi nhiều tấm thép kỹ thuật điện đã được đột dập được xếp chồng trong lúc được dính bám với nhau bằng chất dính bám được sử dụng nói chung để thu được lõi nhiều lớp, khó thu được độ dính bám đủ giữa các tấm thép kỹ thuật điện so sánh với trường hợp trong đó việc đột dập không được thực hiện. Điều này là vì dầu đột dập được sử dụng ở thời điểm đột dập còn lại trên bề mặt xếp lớp của tấm thép kỹ thuật điện và tồn tại giữa chất dính bám và bề mặt xếp lớp của tấm thép kỹ thuật điện ở thời điểm xếp lớp. Do đó, dầu này làm nhiễu loạn sự dính bám.

Cho rằng giá trị SP của dầu đột dập gần bằng giá trị này của xyclohexan (giá trị SP: $8,2(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$) hoặc toluen (giá trị SP: $8,9(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$). Trong sáng chế, do giá trị SP của chất dính bám (X) được kiểm soát trong khoảng từ 7,8 đến $10,7(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$, nên khả năng tương hợp với dầu đột dập rất tốt. Do đó, chất dính bám (X) thể hiện tính dính bám phù hợp với dầu rất tốt trong quá trình xếp lớp của các tấm thép kỹ thuật điện đã được đột dập và các tấm thép kỹ thuật điện được dính bám với nhau với độ dính bám cao. Vì vậy, có thể thu được lõi stato 21 có độ bền cơ học cao và tiếng ồn và dao động thấp.

Hơn nữa, khi giá trị SP của chất dính bám (X) nằm trong khoảng từ 7,8 đến $10,7(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$, lõi nhiều lớp có tiếng ồn và dao động thấp thu được ngay cả khi có sự chênh lệch giữa giá trị SP của chất dính bám (X) và giá trị SP của dầu đột dập.

Giá trị SP của chất dính bám (X) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 8,0 đến

$10,0(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ và tốt hơn nữa là từ 8,2 đến $8,9(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ vì tính dính bám phù hợp với dầu được cải thiện.

Được ưu tiên hơn nữa là để thiết lập giá trị SP của chất dính bám (X) đến khoảng tối ưu phụ thuộc vào loại của dầu đột dập. Chẳng hạn, khi dầu đột dập là dầu khoáng, giá trị SP của chất dính bám (X) tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 8,2 đến $8,9(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$. Khi dầu đột dập là isoparafin, giá trị SP của chất dính bám (X) tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 7,8 đến $8,5(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$. Khi dầu đột dập là toluen, giá trị SP của chất dính bám (X) tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 8,5 đến $9,3(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Là phương pháp điều chỉnh giá trị SP của chất dính bám (X), chẳng hạn, trong trường hợp của chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy, phương pháp ghép-polyme hóa nhựa acrylic trên nhựa epoxy có thể được lấy làm ví dụ. Khi nhựa acrylic được ghép-polyme hóa trên nhựa epoxy, giá trị SP có xu hướng giảm. Trong trường hợp này, giá trị SP có xu hướng giảm khi độ polyme hóa của nhựa acrylic tăng lên. Hơn nữa, giá trị SP có thể được điều chỉnh bằng cách trộn chất phụ gia vào chất dính bám (X). Chẳng hạn, khi chất dính bám (X) là chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy, giá trị SP của chất dính bám (X) có thể được giảm bằng cách trộn chất phụ gia có giá trị SP nhỏ hơn giá trị SP của nhựa epoxy (giá trị SP: khoảng $10,9(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), nghĩa là, độ phân cực thấp hơn.

Chất phụ gia để điều chỉnh giá trị SP của chất dính bám (X) có thể là chất phụ gia bất kỳ không ảnh hưởng đến tính dính bám của chất dính bám (X) hoặc hiệu suất của động cơ điện. Chẳng hạn, ít nhất một dung môi có thể được lấy làm ví dụ từ nhóm có giá trị SP nằm trong khoảng từ 7,0 đến $10,7(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ và gồm có n-pentan (giá trị SP: $7,0(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), n-hexan (giá trị SP: $7,3(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), dietyl ete (giá trị SP: $7,4(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), n-octan (giá trị SP: $7,6(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), vinyl clorua (giá trị SP: $7,8(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), xyclohexan, isobutyl axetat (giá trị SP: $8,3(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), isopropyl axetat (giá trị SP: $8,4(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), butyl axetat (giá trị SP: $8,5(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), cacbon tetraclorea (giá trị SP: $8,6(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), metylpropylketon (giá trị SP: $8,7(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), xylen (giá trị SP: $8,8(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), toluen, etyl axetat (giá trị SP: $9,1(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), benzen (giá trị SP: $9,2(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), metyl etyl keton (giá trị SP: $9,3(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), metylen clorua (giá trị SP: $9,7(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), axeton (giá trị SP: $9,9(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), cacbon disulfua (giá trị SP: $10,0(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), axit axetic ($10,1(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$), và n-hexanol (giá trị SP: $10,7(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$). Hơn nữa, giá trị SP của chất dính bám (X) có thể được giảm

bằng cách trộn chất đàn hồi như cao su tổng hợp có giá trị SP nhỏ được mô tả sau đây. Chất phụ gia để được trộn trong chất dính bám (X) có thể là một loại hoặc hai hoặc nhiều loại.

Để làm chất dính bám (X), chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy chứa nhựa epoxy hoặc chất dính bám trên cơ sở nhựa acrylic chứa nhựa acrylic có thể được lấy làm ví dụ. Ngoài ra, chất dính bám trên cơ sở nhựa acrylic không chứa nhựa epoxy. Chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy là được ưu tiên vì tính chịu nhiệt và tính dính bám rất tốt.

Chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy chứa nhựa epoxy và tác nhân hóa rắn. Từ quan điểm tính chịu nhiệt rất tốt, hóa rắn nhanh, và tính dính bám phù hợp với dầu, chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy còn chứa nhựa acrylic ngoài nhựa epoxy và tác nhân hóa rắn là được ưu tiên. Chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy chứa nhựa epoxy được cải biến bởi acrylic thu được bằng cách ghép-polyme hóa nhựa acrylic trên nhựa epoxy có thể được sử dụng.

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 glycidylamin, và nhựa epoxy vòng béo có thể được lấy làm ví dụ. Trong số chúng, nhựa epoxy loại bisphenol F là được ưu tiên từ quan điểm độ nhớt thấp và khả năng gia công rất tốt. Nhựa epoxy 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 nằm trong khoảng từ 80 đến 150°C, tốt hơn nữa là từ 100 đến 150°C, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 120 đến 150°C. Khi T_g của nhựa epoxy cao hơn hoặc bằng giá trị giới hạn dưới của khoảng này, dễ thu được lõi stato có tính chịu nhiệt rất tốt và độ bền cơ học cao. Khi T_g của nhựa epoxy bằng hoặc thấp hơn giá trị giới hạn trên của khoảng này, dễ thu được sự dính bám với tấm thép.

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

Trọng lượng phân tử trung bình số lượng (M_n) của nhựa epoxy tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1200 đến 20000, tốt hơn nữa là từ 2000 đến 18000, và thậm chí tốt

hơn nữa là từ 2500 đến 16000. Khi Mn của nhựa epoxy bằng hoặc lớn hơn giá trị giới hạn dưới của khoảng này, dễ tăng độ dính bám. Khi Mn của nhựa epoxy bằng hoặc nhỏ hơn giá trị giới hạn trên của khoảng này, dễ ngăn chặn độ nhớt cao của chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy.

Ngoài ra, 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.

Tác nhân hóa rắn không bị giới hạn đặc biệt và tác nhân hóa rắn nhựa epoxy được sử dụng nói chung có thể được sử dụng. Tác nhân hóa rắn có thể là loại hóa rắn ở nhiệt độ thấp hoặc hóa rắn ở nhiệt độ trong phòng hoặc có thể là loại nhiệt rắn. Để làm các ví dụ cụ thể của tác nhân hóa rắn, chẳng hạn, các polyamin béo, các polyamin thơm, các anhydrit axit, các nhựa phenol novolac, các hợp chất hữu cơ-phospho, và các 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.

Để làm polyamin béo, chẳng hạn, trietylentetramin, dietylentiain (DTA), và dietylaminopropylamin (DEAPA) có thể được lấy làm ví dụ.

Để làm polyamin thơm, chẳng hạn, diaminodiphenylmetan (DDM), meta-phenylendiamin (MPDA), và diaminodiphenyl sulfon (DDS) có thể được lấy làm ví dụ.

Để làm anhydrit axit, chẳng hạn, anhydrit axit phtalic, anhydrit axit hexahydrophthalic, và anhydrit axit 4-metylhexahydrophthalic có thể được lấy làm ví dụ.

Nhựa phenol novolac là nhựa novolac loại phenol thu được bằng cách cho các phenol (các phenol và chất tương tự) và các aldehyt (formaldehyt và chất tương tự) tham gia phản ứng ngưng tụ bằng cách sử dụng chất xúc tác axit.

Hợp chất hữu cơ phospho không bị giới hạn đặc biệt và, chẳng hạn, hexametyl phosphat triamit, tri (diclopropyl) phosphat, tri (clopropyl) phosphat, triphenyl phosphit, trimetyl phosphat, axit phenylphosphonic, triphenylphosphin, tri-n-butylphosphin, và diphenylphosphin có thể được lấy làm ví dụ.

Để làm tác nhân hóa rắn, từ quan điểm tính chịu nhiệt rất tốt, loại tác nhân hóa rắn hóa rắn nhờ nhiệt là được ưu tiên, nhựa phenol novolac và polyamin thơm là được

ưu tiên hơn nữa, và, từ quan điểm lỗi stato có độ bền cơ học cao có thể dễ dàng thu được, nhựa phenol novolac là được ưu tiên đặc biệt. Khi hai hoặc nhiều loại tác nhân hóa rắn nhựa epoxy được sử dụng, chẳng hạn, khía cạnh trong đó nhựa phenol novolac được sử dụng làm thành phần chính và polyamin thơm được trộn có thể được đề cập.

Lượng của tác nhân hóa rắn trong chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy có thể được thiết lập thích hợp theo loại của tác nhân hóa rắn. Chẳng hạn, khi nhựa phenol novolac được sử dụng, từ 5 đến 35 phần khối lượng là được ưu tiên so với 100 phần khối lượng của nhựa epoxy. Khi hợp chất hữu cơ-phospho được sử dụng làm tác nhân hóa rắn, lượng của hợp chất hữu cơ-phospho tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 35 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của nhựa epoxy.

Chất tăng tốc hóa rắn có thể được bổ sung vào chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy. Để làm chất tăng tốc hóa rắn, chẳng hạn, các amin bậc ba, các amin bậc hai, và các imidazol có thể được lấy làm ví dụ. Chất tăng tốc hóa rắn được chứa trong chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy có thể là một loại hoặc hai hoặc nhiều loại.

Nhựa acrylic không bị giới hạn đặc biệt. Để làm monome được sử dụng cho nhựa acrylic, chẳng hạn, các axit carboxylic không no như axit acrylic và axit metacrylic và (met) acrylat như metyl (met) acrylat, etyl (met) acrylat, n-butyl (met) acrylat, isobutyl (met) acrylat, xyclohexyl (met) acrylat, 2-ethylhexyl (met) acrylat, 2-hydroxyetyl (met) acrylat, và hydroxypropyl (met) acrylat có thể được lấy làm ví dụ. (Met) acrylat nghĩa là acrylat hoặc metacrylat. Nhựa acrylic được chứa trong chất dính bám (X) có thể là một loại hoặc hai hoặc nhiều loại.

Khi nhựa acrylic được sử dụng làm chất dính bám, nó có thể được chứa dưới dạng monome tạo ra nhựa acrylic trong chất dính bám trước khi hóa rắn.

Trọng lượng phân tử trung bình số lượng (M_n) của nhựa acrylic tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5000 đến 100000, tốt hơn nữa là từ 6000 đến 80000, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 7000 đến 60000. Khi M_n của nhựa acrylic bằng hoặc lớn hơn giá trị giới hạn dưới của khoảng này, dễ tăng độ dính bám. Khi M_n của nhựa acrylic bằng hoặc nhỏ hơn giá trị giới hạn trên của khoảng này, dễ ngăn chặn độ nhót cao của chất dính bám (X).

Ngoài ra, M_n của nhựa acrylic có thể đo được theo phương pháp giống như phương pháp đo M_n của nhựa epoxy.

Khi chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy chứa nhựa acrylic, lượng của nhựa acrylic không bị giới hạn đặc biệt và có thể được đặt đến, chẳng hạn, nằm trong khoảng từ 20 đến 80% khối lượng đối với tổng lượng của nhựa epoxy và nhựa acrylic. Điều tương tự được áp dụng với lượng của nhựa acrylic trong nhựa epoxy được cải biến bởi acrylic thu được bằng cách ghép-polyme hóa nhựa acrylic và lượng của nhựa acrylic có thể được đặt đến, chẳng hạn, từ 20 đến 80% khối lượng so với tổng khối lượng của nhựa epoxy được cải biến bởi acrylic.

Chất dính bám nhựa epoxy có thể chứa chất đàn hồi. Khi chất đàn hồi được trộn, môđun đàn hồi dạng kéo trung bình của phần dính bám 41 có thể được kiểm soát trong một khoảng cụ thể và do đó góp phần cải thiện độ nhót và các đặc tính chảy.

Để làm chất đàn hồi, cao su tự nhiên và cao su tổng hợp có thể được lấy làm ví dụ, và cao su tổng hợp là được ưu tiên. Chất đàn hồi được chứa trong chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy có thể là một loại hoặc hai hoặc nhiều loại.

Để làm cao su tổng hợp, chẳng hạn, cao su tổng hợp trên cơ sở polybutadien, cao su tổng hợp trên cơ sở nitril, và cao su tổng hợp trên cơ sở clopren có thể được lấy làm ví dụ.

Để làm cao su tổng hợp trên cơ sở polybutadien, chẳng hạn, cao su isopren (isoprene rubber, IR), cao su butadien (butadiene rubber, BR), cao su styren butadien (styrene butadiene rubber, SBR), polyisobutylen (cao su butyl (butyl rubber, IIR), và cao su etylen propylen dien (ethylene propylene diene rubber, EPDM) có thể được lấy làm ví dụ. Để làm cao su tổng hợp trên cơ sở nitril, chẳng hạn cao su acrylonitril butadien (acrylonitrile butadiene rubber, NBR) và cao su acrylic (acrylic rubber, ACM) có thể được lấy làm ví dụ. Để làm cao su tổng hợp trên cơ sở clopren, cao su clopren (chloroprene rubber, CR) có thể được lấy làm ví dụ.

Chất đàn hồi như EPDM (giá trị SP: 7,9 đến 8,0(cal/cm³)^{1/2}), SBR (giá trị SP: 8,1 đến 8,7(cal/cm³)^{1/2}), BR (giá trị SP: 8,1 đến 8,6(cal/cm³)^{1/2}), và NBR (giá trị SP: 8,7 đến 10,5(cal/cm³)^{1/2}) có giá trị SP nhỏ hơn giá trị SP của nhựa epoxy có thể được sử dụng để điều chỉnh giá trị SP của chất dính bám (X). Khi chất đàn hồi như vậy được sử dụng, môđun đàn hồi dạng kéo trung bình có thể cũng được kiểm soát trong lúc cải thiện tính dính bám phù hợp với dầu. Hơn nữa, khi chất đàn hồi có giá trị SP nhỏ hơn giá trị SP của nhựa epoxy được trộn trong chất dính bám (X), lõi nhiều lớp có thể được

thiết kế đặc biệt để dao động và tiếng ồn thấp. Cơ chế dao động và tiếng ồn thấp do trộn chất đàn hồi là không rõ ràng, nhưng điều này được xem xét vì độ dính bám giữa các tấm thép kỹ thuật điện và hiệu quả hấp thụ dao động tăng nhờ chất đàn hồi có giá trị SP nhỏ.

Để làm chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy được ưu tiên, chất dính bám chứa nhựa epoxy và nhựa phenol novolac, chất dính bám chứa nhựa epoxy, nhựa phenol novolac, và nhựa acrylic, chất dính bám chứa nhựa epoxy có T_g nằm trong khoảng từ 120 đến 180°C và hợp chất hữu cơ-phospho, và chất dính bám chứa nhựa epoxy, tác nhân hóa rắn nhựa epoxy, và chất đàn hồi có thể được lấy làm ví dụ.

Các chất dính bám (X1) đến (X6) có các thành phần dưới đây có thể được lấy làm ví dụ là chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy được ưu tiên hơn.

Chất dính bám (X1): Chất dính bám gồm có nhựa epoxy với lượng 100 phần khối lượng và nhựa phenol novolac với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35 phần khối lượng.

Chất dính bám (X2): Chất dính bám gồm có nhựa epoxy với lượng 100 phần khối lượng và hợp chất hữu cơ-phospho với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35 phần khối lượng.

Chất dính bám (X3): Chất dính bám gồm có nhựa epoxy với lượng 100 phần khối lượng, nhựa phenol novolac với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35 phần khối lượng, và chất đàn hồi với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 50 phần khối lượng.

Chất dính bám (X4): Chất dính bám gồm có nhựa epoxy với lượng 100 phần khối lượng được cải biến bởi acrylic thu được bằng cách ghép-polymer hóa nhựa acrylic và nhựa phenol novolac với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35 phần khối lượng.

Chất dính bám (X5): Chất dính bám gồm có nhựa epoxy với lượng 100 phần khối lượng được cải biến bởi acrylic thu được bằng cách ghép-polymer hóa nhựa acrylic, nhựa phenol novolac với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35 phần khối lượng, và chất đàn hồi với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 50 phần khối lượng.

Chất dính bám (X6): Chất dính bám gồm có nhựa epoxy với lượng 100 phần khối lượng, nhựa phenol novolac với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35 phần khối

lượng, và dung môi với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 10 phần khối lượng có giá trị SP nằm trong khoảng từ 7,0 đến $10,7(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Trong các chất dính bám (X1) đến (X6) này, các khía cạnh được ưu tiên của mỗi trong số nhựa epoxy, hợp chất hữu cơ phospho, và chất đàn hồi có thể được phối hợp một cách thích hợp.

Khi phần dính bám 41 được tạo ra bởi chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy chứa nhựa epoxy có T_g nằm trong khoảng từ 120 đến 180°C, tác nhân hóa rắn nhựa epoxy, và chất đàn hồi, môđun đàn hồi dạng kéo trung bình ở nhiệt độ trong phòng của phần dính bám 41 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1500 đến 5000MPa và môđun đàn hồi dạng kéo trung bình ở 150°C của nó tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1000 đến 3000MPa. Trong trường hợp này, được ưu tiên hơn nữa là để tạo ra phần dính bám 41 bằng chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy gồm có nhựa epoxy với lượng 100 phần khối lượng có T_g nằm trong khoảng từ 120 đến 180°C, tác nhân hóa rắn nhựa epoxy với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35 phần khối lượng, và chất đàn hồi với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 50 phần khối lượng.

Môđun đàn hồi dạng kéo trung bình của phần dính bám 41 ở nhiệt độ trong phòng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1500 đến 5000MPa và tốt hơn nữa là từ 1500 đến 4000MPa. Khi môđun đàn hồi dạng kéo trung bình ở nhiệt độ trong phòng bằng hoặc lớn hơn giá trị giới hạn dưới của khoảng này, các đặc tính tổn hao do sắt của lõi nhiều lớp là rất tốt. Khi môđun đàn hồi dạng kéo trung bình ở nhiệt độ trong phòng bằng hoặc nhỏ hơn giá trị giới hạn trên của khoảng này, độ bền liên kết của lõi nhiều lớp rất tốt.

Ngoài ra, môđun đàn hồi dạng kéo trung bình ở nhiệt độ trong phòng là giá trị đo được ở 25°C bằng phương pháp cộng hưởng sau khi tạo mẫu đo. Cụ thể là, mẫu có thể 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. Môđun đàn hồi dạng kéo trung bình đối với mẫu được đo bằng phương pháp cộng hưởng theo JIS R 1602:1995. Sau đó, môđun đàn hồi dạng kéo trung bình của phần dính bám 41 đơn thu được bằng cách loại trừ sự ảnh hưởng của bản thân tấm thép kỹ thuật điện 40 bằng cách tách tính từ môđun đàn hồi dạng kéo trung bình (giá trị được đo) của mẫu.

Do môđun đàn hồi dạng kéo thu được từ mẫu theo cách này bằng giá trị trung

binh của toàn bộ lõi nhiều lớp, giá trị này được coi là môđun đàn hồi dạng kéo trung bình. Thành phần được đặt sao cho môđun đàn hồi dạng kéo trung bình gần như không thay đổi phụ thuộc vào vị trí xếp chồng theo hướng xếp chồng hoặc vị trí chu vi của lõi nhiều lớp xung quanh trục trung tâm. 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 sau khi hóa rắn ở vị trí đầu trên của lõi nhiều lớp.

Hơn nữa, môđun đàn hồi dạng kéo trung bình của phần dính bám 41 ở 150°C tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1000 đến 3000MPa, tốt hơn nữa là từ 1000 đến 2800MPa, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 1000 đến 2500. Khi môđun đàn hồi dạng kéo trung bình ở 150°C bằng hoặc lớn hơn giá trị giới hạn dưới của khoảng này, độ bền liên kết của lõi nhiều lớp rất tốt. Khi môđun đàn hồi dạng kéo trung bình ở 150°C bằng hoặc nhỏ hơn giá trị giới hạn trên của khoảng này, các đặc tính tổn hao do sắt của lõi nhiều lớp là rất tốt.

Ngoài ra, môđun đàn hồi dạng kéo trung bình ở 150°C là giá trị đo được ở 150°C bằng phương pháp cộng hưởng. Môđun đàn hồi dạng kéo trung bình ở 150°C được đo bằng phương pháp giống như phương pháp đo môđun đàn hồi dạng kéo trung bình ở nhiệt độ trong phòng chỉ khác ở nhiệt độ đo.

Để thu được độ dính bám bền và đủ, độ dày của phần dính bám 41 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 1 μ m.

Mặt khác, khi độ dày của phần dính bám 41 vượt quá 100 μ m, độ dính bám trở nên bão hòa. Hơn nữa, khi phần dính bám 41 trở nên dày, hệ số không gian giảm xuống và các tính chất từ như tổn hao do sắt của lõi stato giảm. Do đó, độ dày của phần dính bám 41 tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 1 μ m và nhỏ hơn hoặc bằng 100 μ m và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 1 μ m và nhỏ hơn hoặc bằng 10 μ m.

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

Độ dày trung bình của phần dính bám 41 tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 1,0 μ m và nhỏ hơn hoặc bằng 3,0 μ m. Khi độ dày trung bình của phần dính bám 41 nhỏ hơn 1,0 μ m, lực dính bám đủ có thể không thu được như được mô tả ở trên. Vì vậy, giá trị giới hạn dưới của độ dày trung bình của phần dính bám 41 bằng 1,0 μ m và tốt hơn nữa là 1,2 μ m. Ngược lại, khi độ dày trung bình của phần dính bám 41 trở nên dày hơn

3,0 μ m, vấn đề phát sinh ở chỗ lượng biến dạng của tấm thép kỹ thuật điện 40 lớn tăng lên do sự co ở thời điểm nhiệt rắn. Vì vậy, giá trị giới hạn trên của độ dày trung bình của phần dính bám 41 bằng 3,0 μ m và tốt hơn nữa là 2,6 μ m.

Độ dày trung bình của phần dính bám 41 là giá trị trung bình của toàn bộ lõi nhiều lớp. Độ dày trung bình của phần dính bám 41 gần như không thay đổi phụ thuộc vào vị trí xếp chồng theo hướng xếp chồng hoặc vị trí chu vi của lõi nhiều lớp xung quanh trục trung tâm. 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 mười vị trí theo hướng chu vi ở vị trí đầu trên của lõi nhiều lớp.

Ngoài ra, độ dày trung bình của phần dính bám 41 có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi, chẳng hạn, lượng sử dụng của chất dính bám. Hơn nữa, mô đun đàn hồi dạng kéo trung bình của phần dính bám 41 có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi, chẳng hạn, các điều kiện gia nhiệt và các điều kiện gia áp được đặt ở thời điểm dính bám, loại của tác nhân hóa rắn, và tương tự.

Phần dính bám 41 được bố trí ở nhiều vị trí giữa các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kết với nhau theo hướng xếp chồng. Nghĩa là, bề mặt (bề mặt thứ nhất) quay về hướng xếp chồng trong tấm thép kỹ thuật điện 40 được bố trí vùng dính bám 42 và vùng không dính bám 43 như được thể hiện trên Fig.3. Vùng dính bám 42 là vùng được tạo ra bởi phần dính bám 41 trong bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện 40, nghĩa là, vùng được tạo ra bởi chất dính bám (X) được hóa rắn mà không bị phân chia trong bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện 40. Vùng không dính bám 43 là vùng không được tạo ra bởi phần dính bám 41 trong bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện 40, nghĩa là, vùng không được tạo ra bởi chất dính bám (X) được hóa rắn mà không bị phân chia trong bề mặt thứ nhất của tấm thép kỹ thuật điện 40. Trong lõi stato 21, được ưu tiên là phần dính bám 41 được bố trí một phần giữa các phần sau lõi 22 và giữa các phần răng 23 trong số các tấm thép kỹ thuật điện 40 liên kết với nhau theo hướng xếp chồng.

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

Fig.3 là ví dụ của mẫu sắp xếp của phần dính bám 41. Trong ví dụ này, các phần dính bám 41 được tạo ra ở dạng nhiều chấm nhỏ hình tròn. Cụ thể hơn là, nhiều

phần dính bám 41 được tạo ra trong phần sau lõi 22 ở các khoảng cách góc giống nhau theo hướng chu vi để có dạng chấm nhỏ có đường kính trung bình bằng 12mm. Trong mỗi phần răng 23, nhiều phần dính bám 41 được tạo ra dọc theo hướng xuyên tâm để có dạng chấm nhỏ có đường kính trung bình bằng 8mm.

Đường kính trung bình được thể hiện ở đây là ví dụ. Đường kính trung bình của dạng chấm nhỏ phần dính bám 41 của phần sau lõi 22 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 20mm. Đường kính trung bình của dạng chấm nhỏ phần dính bám 41 của mỗi phần răng 23 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 15mm. Hơn nữa, mẫu tạo hình trên Fig.3 là ví dụ và số lượng, hình dạng, và sự sắp xếp của 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 thu được bằng cách đo bằng thước đường kính của dấu chất dính bám của phần dính bám 41 từ đó tấm thép kỹ thuật điện 40 bị bóc ra. Nếu hình dạng của dấu chất dính bám trong hình chiếu phẳng không là đường tròn hoàn hảo, đường kính của nó sẽ là đường kính của đường tròn ngoại tiếp (đường tròn hoàn hảo) của dấu chất dính bám trong hình chiếu phẳng.

Phương pháp sản xuất lõi nhiều lớp

Dưới đây, phương pháp sản xuất lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ.

Lõi stato 21 có thể được sản xuất bởi cách lặp lại quá trình hoạt động gồm các bước phun chất dính bám (X) đến nhiều vị trí trên bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện 40, xếp chồng tấm thép kỹ thuật điện 40 này lên một tấm thép kỹ thuật điện khác, ép-xếp chồng các tấm thép kỹ thuật điện, và tạo ra phần dính bám được lặp lại.

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

Trước tiên, thiết bị sản xuất 100 sẽ được mô tả. Trong thiết bị sản xuất 100, tấm thép kỹ thuật điện P được đột dập nhiều lần bằng các khuôn được bố trí ở mỗi trạm để dần dần được thay đổi thành hình dạng của tấm thép kỹ thuật điện 40 trong lúc được cấp từ cuộn C (đai) theo hướng của mũi tên F, chất dính bám (X) được phun vào vị trí đã được xác định trước của 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 đột dập được xếp chồng và gấp mép liên tục.

Như được thể hiện trên Fig.4, thiết bị sản xuất 100 bao gồm trạm đột dập giai đoạn thứ nhất 110 gần nhất với cuộn C, trạm đột dập giai đoạn thứ hai 120 được bố trí để gần phía ra theo hướng vận chuyển của tấm thép kỹ thuật điện P liên quan đến trạm đột dập 110, và trạm phủ chất dính bám 130 được bố trí để gần phía ra xa hơn liên quan đến trạm đột dập 120.

Trạm đột dập 110 bao gồm khuôn cố định 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 khuôn cố định 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 130 bao gồm bộ phận phun 131 có nhiều vòi phun được bố trí theo mẫu sắp xếp của các phần dính bám 41.

Thiết bị sản xuất 100 còn bao gồm trạm xếp chồng 140 được bố trí ở vị trí trên phía ra của trạm phủ chất dính bám 130. Trạm xếp chồng 140 bao gồm thiết bị gia nhiệt 141, khuôn cố định 142 đối với hình dạng bên ngoài, chi tiết cách nhiệt 143, chày 144 đối với hình dạng bên ngoài, và lò xo 145.

Thiết bị gia nhiệt 141, khuôn cố định 142 đối với hình dạng bên ngoài, và chi tiết cách nhiệt 143 được bố trí phía dưới tấm thép kỹ thuật điện P.

Chày 144 đối với hình dạng bên ngoài và lò xo 145 được bố trí phía trên tấm thép kỹ thuật điện P.

Bước đột dập

Trong thiết bị sản xuất 100 với cấu hình được mô tả ở trên, tấm thép kỹ thuật điện P trước tiên được cấp liên tục từ cuộn C theo hướng của mũi tên F trên Fig.4. Sau đó, tấm thép kỹ thuật điện P trước tiên được đột dập bởi trạm đột dập 110. Tiếp theo, tấm thép kỹ thuật điện P được đột dập bởi trạm đột dập 120. Bằng các quá trình đột dập này, tấm thép kỹ thuật điện P có thể có hình dạng của tấm thép kỹ thuật điện 40 có phần sau lõi 22 và nhiều phần răng 23 được thể hiện trên Fig.3. Tuy nhiên, do tấm thép không được đột dập hoàn toàn ở điểm này, quá trình tiếp diễn đến bước tiếp theo hướng của mũi tên F.

Bước phun

Ở trạm phủ chất dính bám 130 của bước tiếp theo, chất dính bám (X) được bố

trí từ mỗi vòi phun của bộ phận phun 131 sao cho chất dính bám (X) được phun vào nhiều vị trí của bề mặt phía dưới của tấm thép kỹ thuật điện 40 ở dạng chấm nhỏ.

Bước xếp chồng

Tiếp theo, tấm thép kỹ thuật điện P được cấp đến trạm xếp chồng 140, được đột dập bởi chày 144 đối với hình dạng bên ngoài, và được xếp chồng với độ chính xác cao. Chẳng hạn, khi vết khía được tạo ra ở nhiều vị trí của đầu ngoại vi bên ngoài của phần sau lõi và thang được ép tỳ vào vết khía từ bề mặt bên, có thể ngăn không cho các tấm thép kỹ thuật điện 40 dịch chuyển và để xếp chồng chúng với độ chính xác cao hơn. Ở thời điểm xếp chồng, tấm thép kỹ thuật điện 40 nhận áp lực không đổi từ lò xo 145. Khi chất dính bám (X) là loại nhiệt rắn, chất dính bám này được gia nhiệt bằng thiết bị gia nhiệt 141, chẳng hạn, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 150 đến 160°C để thúc đẩy quá trình hóa rắn.

Khi bước đột dập, bước phun, và bước xếp chồng được mô tả ở trên được liên tục lặp lại, một số lượng đã được định trước của các tấm thép kỹ thuật điện 40 có thể được xếp chồng với các phần dính bám 41 được đặt xen giữa chúng.

Với các bước nêu trên, lõi stato 21 được hoàn thành.

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

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

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

Trong phương án nêu trên, ví dụ trong đó động cơ điện là động cơ điện nam châm vĩnh cửu đã được mô tả, nhưng cấu trúc của động cơ điện không bị giới hạn ở đó

như được thể hiện dưới đây. Cấu trúc của động cơ điện có thể còn sử dụng các cấu trúc đã biết khác không được thể hiện dưới đây.

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

Trong phương án nêu trên, ví dụ trong đó động cơ là động cơ điện xoay chiều (alternating current, AC) đã được mô tả, 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 nêu trên, ví dụ trong đó động cơ điện là động cơ đã được mô tả, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Chẳng hạn, động cơ điện có thể là máy phát.

Trong phương án nêu trên, trường hợp trong đó lõi nhiều lớp theo sáng chế được áp dụng cho lõi stato đã được lấy ví dụ, nhưng lõi nhiều lớp có thể cũng được áp dụng cho lõi rôto.

Lõi nhiều lớp có thể được sử dụng trong máy biến thế thay vì động cơ điện. Trong trường hợp này, tấm thép kỹ thuật điện có cấu trúc định hướng có thể được sử dụng làm tấm thép kỹ thuật điện thay vì tấm thép kỹ thuật điện có cấu trúc không định hướng.

Ngoài ra, có thể thay các thành phần trong phương án nêu trên bằng các thành phần đã biết khi thích hợp mà không đi trệch khỏi ý chính của sáng chế. Hơn nữa, các ví dụ cải biến nêu trên có thể được phối hợp một cách thích hợp với nhau.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết bằng các ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phần mô tả dưới đây.

Giá trị SP

Giá trị SP của chất dính bám được đo bằng phương pháp sau đây. Chất dính

bám được phun vào bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện có cấu trúc không định hướng và được gia nhiệt ở 120°C để được hóa rắn. Giá trị SP của dung môi khi sản phẩm hóa rắn bị bong ra bằng cách chà xát các dung môi khác nhau có các giá trị SP đã biết được thể hiện trong bảng 1 và mức hòa tan dung môi trong sản phẩm hóa rắn được thiết lập là giá trị SP của chất dính bám.

Trong quá trình đo giá trị SP của chất dính bám, mỗi dung môi được thể hiện trong bảng 1 và dung môi hỗn hợp thu được bằng cách trộn thích hợp hai loại trong số chúng để điều chỉnh giá trị SP được điều chế và giá trị SP được tạo ra sẽ được đo với lượng gia 0,1 trong khoảng từ 7,0 đến 11,4. Khi sản phẩm hóa rắn được hòa tan trong nhiều dung môi và bị bong ra, giá trị SP của dung môi mà từ đó sản phẩm hóa rắn dễ bị bong ra nhất trong số các dung môi được lấy là giá trị SP của chất dính bám.

Bảng 1

Dung môi	Giá trị SP [(cal/cm ³) ^{1/2}]	Dung môi	Giá trị SP [(cal/cm ³) ^{1/2}]
n-pentan	7,0	xylên	8,8
n-hexan	7,3	toluen	8,9
dietyl ete	7,4	etyl axetat	9,1
n-octan	7,6	benzen	9,2
vinyl clorua	7,8	metyl etyl keton	9,3
xyclohexan	8,2	metylen clorua	9,7
isobutyl axetat	8,3	axeton	9,9
isopropyl axetat	8,4	cacbon disulfua	10,0
butyl axetat	8,5	axit axetic	10,1
cacbon tetraclorea	8,6	n-hexanol	10,7
metylpropylketon	8,7	xyclohexanol	11,4

Môđun đàn hồi dạng kéo

Môđun đàn hồi dạng kéo trung bình ở nhiệt độ trong phòng được đo ở 25°C bằng phương pháp cộng hưởng. Môđun đàn hồi dạng kéo trung bình ở 150°C được đo bằng phương pháp giống như phương pháp đo môđun đàn hồi dạng kéo trung bình ở nhiệt độ trong phòng ngoại trừ rằng nhiệt độ đo bằng 150°C.

Ví dụ 1

Chất dính bám (X-1) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của

nhựa epoxy loại bisphenol F (Tg: 130°C) thu được bằng cách polyme hóa epichlorhydrin và bisphenol F và 20 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy. Giá trị SP của thu được chất dính bám (X-1) bằng $8,1(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Một mẫu thử dùng cho thử nghiệm cắt được mô tả sau đây được tạo ra bằng cách sử dụng chất dính bám (X-1) và tính dính bám phù hợp với dầu được đánh giá. Hơn nữa, mức độ dao động và tiếng ồn của lõi nhiều lớp tạo ra bằng cách sử dụng chất dính bám (X-1) cũng được đánh giá.

Ví dụ 2

Chất dính bám (X-2) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol F (Tg: 130°C) thu được bằng cách polyme hóa epichlorhydrin và bisphenol F và 25 phần khối lượng của triamit của axit hexametylphosphoric dưới dạng hợp chất hữu cơ-phospho. Giá trị SP của chất dính bám (X-2) thu được bằng $8,5(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (X-2) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ 3

Chất dính bám (X-3) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol F (Tg: 130°C) thu được bằng cách polyme hóa epichlorhydrin và bisphenol F, 20 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy, và 5 phần khối lượng của EPDM dưới dạng chất đàn hồi. Giá trị SP của chất dính bám thu được (X-3) bằng $8,2(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (X-3) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1). Hơn nữa, môđun đàn hồi dạng kéo trung bình ở nhiệt độ trong phòng của phần dính bám bằng 3000MPa và môđun đàn hồi dạng kéo trung bình ở 150°C của nó bằng 2000MPa.

Ví dụ 4

Chất dính bám (X-4) được điều chế bằng cách trộn 60 phần khối lượng của methyl metacrylat và 40 phần khối lượng của xyclohexyl metacrylat. Giá trị SP của thu

được chất dính bám (X-4) bằng $10,2(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (X-4) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ 5

Chất dính bám (X-5) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol F (Tg: 130°C) thu được bằng cách polyme hóa epichlorhydrin và bisphenol F, 20 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy, và 5 phần khối lượng của xyclohexan dưới dạng dung môi. Giá trị SP của chất dính bám (X-5) thu được bằng $8,0(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (X-5) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ 6

Chất dính bám (X-6) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy được cải biến bởi acrylic (lượng nhựa acrylic: 30% khối lượng) thu được bằng cách ghép-polyme hóa nhựa acrylic và 20 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy. Giá trị SP của chất dính bám (X-6) thu được bằng $7,8(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (X-6) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ 7

Chất dính bám (X-7) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy được cải biến bởi acrylic (lượng nhựa acrylic: 30% khối lượng) thu được bằng cách ghép-polyme hóa nhựa acrylic, 10 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy, và 20 phần khối lượng của cao su butadien dưới dạng chất đàn hồi. Giá trị SP của chất dính bám (X-7) thu được bằng $9,1(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá

tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (X-7) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ 8

Chất dính bám (X-8) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol A (Tg: 110°C) thu được bằng cách polyme hóa bisphenol A và epichlorhydrin và 20 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy. Giá trị SP của thu được chất dính bám (X-8) bằng $8,0(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (X-8) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ 9

Chất dính bám (X-9) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol F (Tg: 130°C) thu được bằng cách polyme hóa epichlorhydrin và bisphenol F và 10 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy. Giá trị SP của chất dính bám (X-9) thu được bằng $9,5(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (X-9) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ 10

Chất dính bám (X-10) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol F (Tg: 130°C) thu được bằng cách polyme hóa epichlorhydrin và bisphenol F và 30 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy. Giá trị SP của chất dính bám (X-10) thu được bằng $7,9(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (X-10) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ 11

Chất dính bám (X-11) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol F (Tg: 130°C) thu được bằng cách polyme hóa epichlorhydrin

và bisphenol F và 10 phần khối lượng của triamit của axit hexametylphosphoric dưới dạng hợp chất hữu cơ-phospho. Giá trị SP của chất dính bám (X-11) thu được bằng $9,9(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (X-11) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ 12

Chất dính bám (X-12) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol F (Tg: 130°C) thu được bằng cách polyme hóa epichlorhydrin và bisphenol F, 20 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy, và 40 phần khối lượng của EPDM dưới dạng chất đàn hồi. Giá trị SP của chất dính bám (X-12) thu được bằng $7,9(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (X-12) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1). Hơn nữa, mô đun đàn hồi dạng kéo trung bình ở nhiệt độ trong phòng của phần dính bám bằng 1600MPa và mô đun đàn hồi dạng kéo trung bình ở 150°C của nó bằng 1100MPa.

Ví dụ 13

Chất dính bám (X-13) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol F (Tg: 130°C) thu được bằng cách polyme hóa epichlorhydrin và bisphenol F, 20 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy, và 30 phần khối lượng của xyclohexan dưới dạng dung môi. Giá trị SP của chất dính bám (X-13) thu được bằng $7,8(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (X-13) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ 14

Chất dính bám (X-14) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy được cải biến bởi acrylic (lượng nhựa acrylic: 60% khối lượng) thu được bằng cách ghép-polyme hóa nhựa acrylic và 10 phần khối lượng của nhựa phenol

novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy. Giá trị SP của chất dính bám (X-14) thu được bằng $7,9(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (X-14) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ 15

Chất dính bám (X-15) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại glycidylamin (Tg: 160°C) và 25 phần khối lượng của triamit của axit hexametylphosphoric dưới dạng hợp chất hữu cơ-phospho. Giá trị SP của chất dính bám (X-15) thu được bằng $8,4(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (X-15) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ so sánh 1

Chất dính bám (Y-1) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol F (Tg: 130°C) thu được bằng cách polyme hóa epichlorhydrin và bisphenol F và 3 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy. Giá trị SP của chất dính bám (Y-1) thu được bằng $10,8(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Mẫu thử dùng cho thử nghiệm cắt được mô tả sau đây được tạo ra bằng cách sử dụng chất dính bám (Y-1) thay vì chất dính bám (X-1) và tính dính bám phù hợp với dầu được đánh giá.

Ví dụ so sánh 2

Chất dính bám (Y-2) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol F (Tg: 130°C) thu được bằng cách polyme hóa epichlorhydrin và bisphenol F và 2 phần khối lượng triamit của axit hexametylphosphoric dưới dạng hợp chất hữu cơ-phospho. Giá trị SP của chất dính bám (Y-2) thu được bằng $10,9(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Một mẫu thử dùng cho thử nghiệm cắt được mô tả sau đây được tạo ra bằng cách sử dụng chất dính bám (Y-2) thay vì chất dính bám (X-1) và tính dính bám phù hợp với dầu được đánh giá.

Ví dụ so sánh 3

Chất dính bám (Y-3) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol F (Tg: 130°C) thu được bằng cách polyme hóa epichlorhydrin và bisphenol F, 3 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy, và 1 phần khối lượng của EPDM dưới dạng chất đàn hồi. Giá trị SP của chất dính bám (Y-3) thu được bằng $10,8(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Mẫu thử dùng cho thử nghiệm cắt được mô tả sau đây được tạo ra bằng cách sử dụng chất dính bám (Y-3) thay vì chất dính bám (X-1) và tính dính bám phù hợp với dầu được đánh giá. Hơn nữa, mô đun đàn hồi dạng kéo trung bình ở nhiệt độ trong phòng của phần dính bám bằng 1200MPa và mô đun đàn hồi dạng kéo trung bình ở 150°C của nó bằng 800MPa.

Ví dụ so sánh 4

Chất dính bám (Y-4) được điều chế bằng cách trộn 80 phần khối lượng isobutyl metacrylat và 20 phần khối lượng polymetyl metacrylat. Giá trị SP của chất dính bám (Y-4) thu được bằng $7,5(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Mẫu thử dùng cho thử nghiệm cắt được mô tả sau đây được tạo ra bằng cách sử dụng chất dính bám (Y-4) thay vì chất dính bám (X-1) và tính dính bám phù hợp với dầu được đánh giá.

Ví dụ so sánh 5

Chất dính bám (Y-5) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol F (Tg: 130°C) thu được bằng cách polyme hóa epichlorhydrin và bisphenol F, 3 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy, và 5 phần khối lượng của cyclohexanol dưới dạng dung môi. Giá trị SP của chất dính bám (Y-5) thu được bằng $11,0(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (Y-5) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ so sánh 6

Chất dính bám (Y-6) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy được cải biến bởi acrylic (lượng nhựa acrylic: 85% khối lượng) thu được

bằng cách ghép-polyme hóa nhựa acrylic và 20 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy. Giá trị SP của chất dính bám (Y-6) thu được bằng $7,0(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (Y-6) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ so sánh 7

Chất dính bám (Y-7) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy được cải biến bởi acrylic (lượng nhựa acrylic: 75% khối lượng) thu được bằng cách ghép-polyme hóa nhựa acrylic, 20 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy, và 60 phần khối lượng của cao su etylen propylen dien (EPDM) dưới dạng chất đàn hồi. Giá trị SP của chất dính bám (Y-7) thu được bằng $7,4(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (Y-7) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ so sánh 8

Chất dính bám (Y-8) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol A (Tg: 105°C) thu được bằng cách polyme hóa bisphenol A và epichlorhydrin và 3 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy. Giá trị SP của chất dính bám (Y-8) thu được bằng $10,8(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (Y-8) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ so sánh 9

Chất dính bám (Y-9) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol F (Tg: 130°C) thu được bằng cách polyme hóa epichlorhydrin và bisphenol F và 40 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy. Giá trị SP của chất dính bám (Y-9) thu được bằng $7,5(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá

trương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (Y-9) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ so sánh 10

Chất dính bám (Y-10) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol F (Tg: 130°C) thu được bằng cách polyme hóa epichlorhydrin và bisphenol F và 40 phần khối lượng của triamit của axit hexamethylphosphoric dưới dạng hợp chất hữu cơ-phospho. Giá trị SP của chất dính bám (Y-10) thu được bằng $7,7(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (Y-10) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Ví dụ so sánh 11

Chất dính bám (Y-11) được điều chế bằng cách trộn 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol F (Tg: 130°C) thu được bằng cách polyme hóa epichlorhydrin và bisphenol F, 20 phần khối lượng của nhựa phenol novolac dưới dạng tác nhân hóa rắn nhựa epoxy, và 60 phần khối lượng của EPDM dưới dạng chất đàn hồi. Giá trị SP của chất dính bám (Y-11) thu được bằng $7,6(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$.

Tính dính bám phù hợp với dầu, mức độ dao động, và tiếng ồn được đánh giá tương tự như ví dụ 1 ngoại trừ rằng chất dính bám (Y-11) được sử dụng thay vì chất dính bám (X-1).

Đánh giá tính dính bám phù hợp với dầu

Tính dính bám phù hợp với dầu được đánh giá theo các tiêu chuẩn đánh giá sau đây bằng cách điều chế mẫu thử dùng cho thử nghiệm cắt theo JIS K 6850:1999 và đo độ dính bám.

Hai tấm thép thử nghiệm hình chữ nhật (có chiều rộng 25mm×chiều dài 100mm) được cắt ra từ tấm thép có độ dày bằng 0,3mm và có thành phần dùng cho tấm thép kỹ thuật điện có cấu trúc không định hướng chứa Si: 3,0% khối lượng, Al: 0,5% khối lượng, và Mn: 0,1% khối lượng. Dầu khoáng (giá trị SP: $8,5(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$) là dầu đột dập được phun vào toàn bộ một bề mặt của mỗi tấm thép thử nghiệm sao cho lượng sử dụng bằng 50mg/m². Chất dính bám được phun vào một phần từ đầu chính

của bề mặt dầu của một tấm thép thử nghiệm đến vị trí 10mm sao cho lượng sử dụng bằng 1g/m^2 và một tấm thép thử nghiệm khác được phủ chồng lên tấm thép thử nghiệm này sao cho các bề mặt dầu của chúng hướng vào nhau trong lúc được tiếp xúc ở phần từ đầu chính đến vị trí 10mm. Chúng được gia nhiệt và được ép trong các điều kiện nhiệt độ bằng 100°C và áp suất bằng 100Pa để thu được mẫu thử dùng cho thử nghiệm cắt.

Môi trường thử nghiệm kéo là nhiệt độ trong phòng (25°C). Tốc độ thử nghiệm bằng 3mm/phút . Kết quả được thể hiện trong bảng 2.

Tiêu chuẩn đánh giá

- A: Độ dính bám bằng hoặc lớn hơn 250kgf/cm^2 .
- B: Độ dính bám bằng hoặc lớn hơn 200kgf/cm^2 và nhỏ hơn 250kgf/cm^2 .
- C: Độ dính bám bằng hoặc lớn hơn 150kgf/cm^2 và nhỏ hơn 200kgf/cm^2 .
- D: Độ dính bám bằng hoặc lớn hơn 100kgf/cm^2 và nhỏ hơn 150kgf/cm^2 .
- E: Độ dính bám bằng hoặc lớn hơn 70kgf/cm^2 và nhỏ hơn 100kgf/cm^2 .
- F: Độ dính bám bằng hoặc lớn hơn 50kgf/cm^2 và nhỏ hơn 70kgf/cm^2 .
- G: Độ dính bám bằng hoặc lớn hơn 10kgf/cm^2 và nhỏ hơn 50kgf/cm^2 .
- H: Độ dính bám nhỏ hơn 10kgf/cm^2 .

Đánh giá tiếng ồn dao động

Sản xuất lõi stato thử nghiệm

Đai có thành phần dùng cho các tấm thép kỹ thuật điện không định hướng chứa Si: 3,0% khối lượng, Al: 0,5% khối lượng, và Mn: 0,1% khối lượng được chuẩn bị. Độ dày của thép cơ bản bằng $0,3\text{mm}$. Chất xử lý phủ cách điện chứa phosphat kim loại và nhũ tương nhựa acrylic được phun vào đai và được nung ở 300°C để phun lượng đã được xác định trước của lớp phủ cách điện.

Đai này (tấm thép kỹ thuật điện) được đột dập thành lõi tấm đơn có mười tám phần răng hình chữ nhật trên phía xuyên tâm bên trong để có chiều dài bằng 30mm và chiều rộng bằng 15mm ở dạng hình vành có đường kính ngoài bằng 300mm và đường kính trong bằng 240mm theo các bước sau đây bằng cách sử dụng thiết bị sản xuất 100 có cấu hình được thể hiện trên Fig.4 và các lõi tấm đơn được xếp chồng liên tục để tạo

ra lõi stato.

Đai được cấp liên tục từ cuộn C theo hướng của mũi tên F trên Fig.4. Sau đó, đai này trước tiên được đột dập bởi trạm đột dập 110 và sau đó đai này được đột dập bởi trạm đột dập 120. Bằng các quá trình đột dập này, đai được tạo thành hình dạng của tấm thép kỹ thuật điện 40 bao gồm phần sau lõi 22 và nhiều phần răng 23 được thể hiện trên Fig.3 (bước đột dập).

Tiếp theo, chất dính bám của mỗi ví dụ được phun vào vị trí đã được xác định trước của bề mặt phía dưới (bề mặt thứ nhất) của phần sau lõi 22 và phần răng 23 của đai ở dạng chấm nhỏ như được thể hiện trên Fig.3 bằng trạm phủ chất dính bám 130 và bộ phận phun 131 (bước phun). Đường kính trung bình của phần dính bám của phần răng 23 bằng 5mm và đường kính trung bình của phần dính bám của phần sau lõi 22 bằng 7mm.

Tiếp theo, đai được cấp đến trạm xếp chồng 150 được đột dập thành lõi tấm đơn bằng chày 154 đối với hình dạng bên ngoài và các lõi tấm đơn được xếp chồng ở trạng thái được ép (bước xếp chồng). Ở thời điểm này, các lõi tấm đơn được gia nhiệt ở 80°C bằng thiết bị gia nhiệt 151 để thúc đẩy quá trình hóa rắn của chất dính bám.

Bước đột dập, bước phun, và bước xếp chồng được liên tục lặp lại để thu được lõi stato thử nghiệm trong đó 130 lõi tấm đơn được xếp chồng.

Thử nghiệm gõ búa (đánh giá tiếng ồn dao động)

Đầu ngoại vi bên ngoài của phần sau lõi của lõi stato thử nghiệm tạo ra được làm cho 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 mút của phần răng và trung tâm của phần sau lõi ở 180° theo hướng trục đối với nguồn dao động dưới dạng các điểm đo. Hơn nữa, ngay cả khi 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 mút của phần răng và trung tâm của phần sau lõi ở 180° theo hướng trục đối với nguồn dao động dưới dạng các điểm đo. Việc đánh giá được thực hiện theo các tiêu chuẩn sau đây. Điều này có nghĩa là tiếng ồn và dao động có thể được ngăn chặn khi giá trị bằng số trở nên nhỏ 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 mười đỉnh dao động được phát hiện phụ thuộc vào hướng dao động.

4: Mặc dù có đỉnh chính, lớn hơn hoặc bằng mười đỉnh dao động được phát hiện.

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

Bảng 2

	Chất dính bám		Tính dính bám phù hợp với dầu		Đánh giá tiếng ồn dao động
	Loại	Giá trị SP $[(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}]$	Độ dính bám $[\text{kgf}/\text{cm}^2]$	Đánh giá	
Ví dụ 1	X-1	8,1	220	B	2
Ví dụ 2	X-2	8,5	260	A	1
Ví dụ 3	X-3	8,2	250	A	1
Ví dụ 4	X-4	10,2	160	C	3
Ví dụ 5	X-5	8,0	200	B	2
Ví dụ 6	X-6	7,8	150	C	3
Ví dụ 7	X-7	9,1	240	B	2
Ví dụ 8	X-8	8,0	210	B	2
Ví dụ 9	X-9	9,5	220	B	2
Ví dụ 10	X-10	7,9	160	C	3
Ví dụ 11	X-11	9,9	210	B	2
Ví dụ 12	X-12	7,9	170	C	3
Ví dụ 13	X-13	7,8	160	C	3
Ví dụ 14	X-14	7,9	170	C	3
Ví dụ 15	X-15	8,4	270	A	1
Ví dụ so sánh 1	Y-1	10,8	140	D	4
Ví dụ so sánh 2	Y-2	10,9	130	D	4
Ví dụ so sánh 3	Y-3	10,8	140	D	4
Ví dụ so sánh 4	Y-4	7,5	65	F	5
Ví dụ so sánh 5	Y-5	11,0	90	E	5
Ví dụ so sánh 6	Y-6	7,0	5	H	5
Ví dụ so sánh 7	Y-7	7,4	20	G	5
Ví dụ so sánh 8	Y-8	10,8	140	D	4
Ví dụ so sánh 9	Y-9	7,5	60	F	5

Ví dụ so sánh 10	Y-10	7,7	45	G	5
Ví dụ so sánh 11	Y-11	7,6	35	G	5

Khả năng áp dụng công nghiệp

Theo sáng chế, có thể cải thiện độ dính bám giữa các tấm thép kỹ thuật điện đã được đột dập trong lõi nhiều lớp. Do đó, khả năng áp dụng công nghiệp rất lớn.

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

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Lõi nhiều lớp, lõi này 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 với nhau bằng nhiều phần dính bám giữa các tấm thép kỹ thuật điện,

trong đó, các phần dính bám được bố trí ở dạng chấm nhỏ ở nhiều vị trí giữa các tấm thép kỹ thuật điện, và

trong đó, phần dính bám là chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy chứa nhựa epoxy, nhựa phenol novolac và nhựa acrylic, và có giá trị SP nằm trong khoảng từ 7,8 đến $10,7(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$, và

trong đó chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy là chất dính bám gồm có nhựa epoxy được cải biến bởi acrylic được ghép-polyme hóa với nhựa acrylic với lượng 100 phần khối lượng và nhựa phenol novolac với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35 phần khối lượng.

2. Lõi nhiều lớp theo điểm 1,

trong đó, chất dính bám trên cơ sở nhựa epoxy là chất dính bám gồm có nhựa epoxy được cải biến bởi acrylic được ghép-polyme hóa với nhựa acrylic với lượng 100 phần khối lượng, nhựa phenol novolac với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35 phần khối lượng, và chất đàn hồi với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 50 phần khối lượng.

3. Lõi nhiều lớp theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó, lõi nhiều lớp là lõi nhiều lớp dính bám dùng cho stato.

4. Động cơ điện, động cơ này bao gồm:

lõi nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3.

5. Phương pháp sản xuất lõi nhiều lớp theo điểm 1,

trong đó, quá trình hoạt động gồm các bước phun chất dính bám lên bề mặt của tấm thép kỹ thuật điện, xếp chồng tấm thép kỹ thuật điện này lên một tấm thép kỹ thuật điện khác, ép-xếp chồng các tấm thép kỹ thuật điện, và tạo ra phần dính bám được lặp lại.

FIG. 2

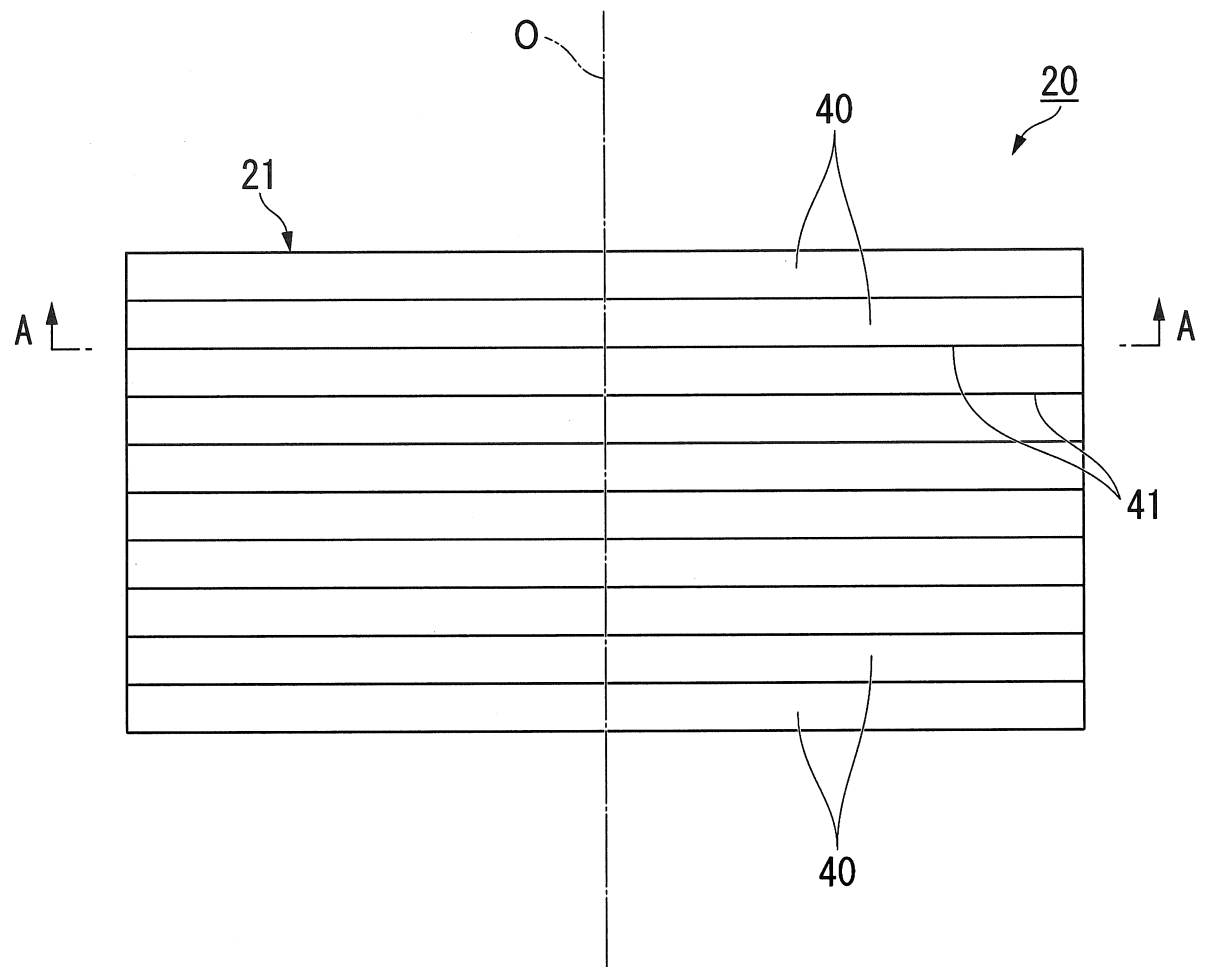


FIG. 3

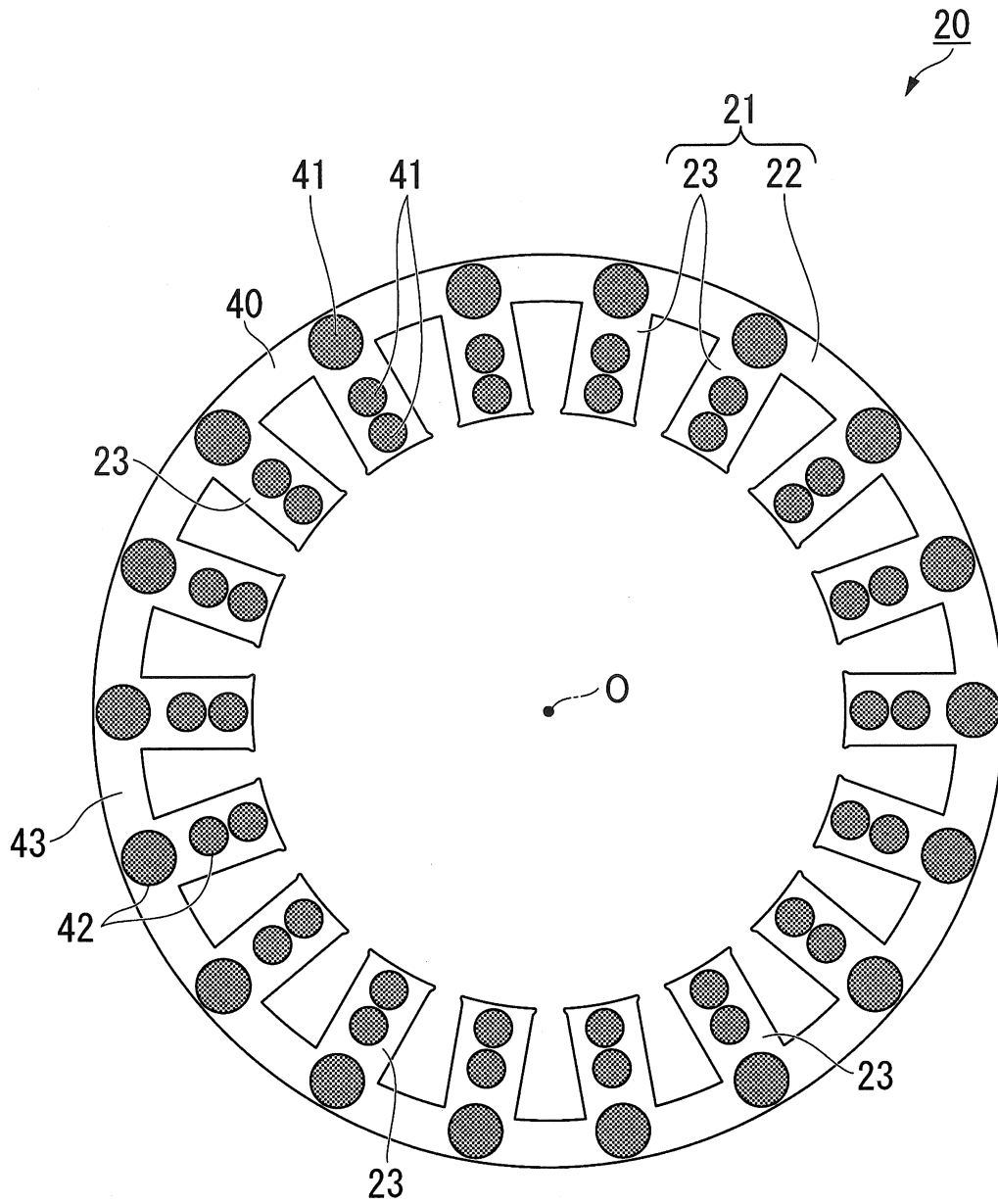


FIG. 4

