



(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)



1-0027642

(51)⁷ H02K 1/18; F04C 29/02; H02K 1/12; (13) B
H02K 21/16; H02K 1/27; F04C 29/00;
H02K 1/14

(21) 1-2016-01350

(22) 01/09/2014

(86) PCT/JP2014/072962 01/09/2014

(87) WO 2015/064199 A1 07/05/2015

(30) PCT/JP2013/079317 29/10/2013 JP

(45) 25/03/2021 396

(43) 25/08/2016 341A

(73) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)

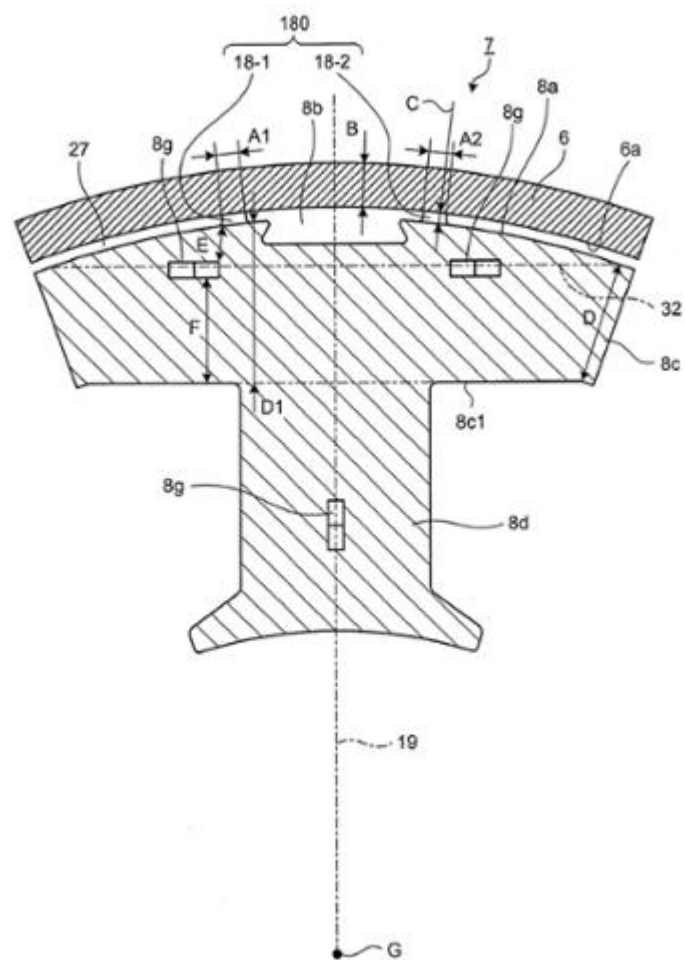
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 Japan

(72) NIGO, Masahiro (JP); TSUCHIDA, Kazuchika (JP); BABA, Kazuhiko (JP).

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

(54) ĐỘNG CƠ ĐIỆN NAM CHÂM VĨNH CỬU, MÁY NÉN, THIẾT BỊ LÀM LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

(57) Sáng chế đề cập đến động cơ điện nam châm vĩnh cửu bao gồm lõi stato (8) được bố trí bên trong khung (6) và có gông từ (8c) và các răng cực từ (8d); rôto (22) được bố trí ở phía đường kính bên trong của các răng cực từ (8d); và các phần nén trong đó ứng suất nén lớn hơn ứng suất nén sinh ra trong gông từ (8c) do lực ép được tạo ra giữa khung (6) và gông từ (8c) sinh ra. Cụm phần nén (180) có tập hợp của hai hoặc lớn hơn hai phần nén (18-1) và (18-2) trong số các phần nén được bố trí trên phần đường tròn bên ngoài (8a) của lõi stato. Tổng các độ rộng theo hướng quay (A1 và A2) của các phần nén (18-1) và (18-2) cấu thành cụm phần nén (180) nhỏ hơn độ dày theo hướng xuyên tâm (B) của khung (6). Sáng chế cũng đề cập đến máy nén và thiết bị làm lạnh và điều hòa không khí.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến động cơ điện nam châm vĩnh cửu mà bao gồm khung, lõi stato được bố trí bên trong khung, và rôto được bố trí ở phía đường kính bên trong của lõi stato; sáng chế cũng đề cập đến máy nén; thiết bị làm lạnh và điều hòa không khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong máy nén mà sử dụng động cơ điện nam châm vĩnh cửu làm nguồn dẫn động, lõi stato của động cơ điện được cố định vào phần đường tròn bên trong của khung hình trụ bằng cách sử dụng sự ghép co hoặc sự ép ráp. Lõi stato của động cơ điện thông thường như được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 có gông từ và nhiều răng cực từ mở rộng từ gông từ hướng về phía tâm của động cơ điện. Lõi stato được cố định bên trong phần đường tròn bên ngoài của gông từ bằng cách ghép co, trong trạng thái trong đó phần đường tròn bên ngoài của gông từ tương ứng với một trong số các răng cực từ không tiếp xúc với phần đường tròn bên trong của khung và trong trạng thái mà ở đó phần đường tròn bên ngoài của gông từ không phải là vị trí tương ứng với các răng cực từ tiếp xúc với phần đường tròn bên trong của khung. Do một phần của phần đường tròn bên ngoài của gông từ ở trạng thái không tiếp xúc với phần đường tròn bên trong của khung theo cách này, khe hở giữa lõi stato và rôto được ngăn chặn khỏi việc trở nên không đồng đều do sự biến dạng của lõi stato. Trong kỹ thuật thông thường được mô tả trong tài liệu sáng chế 2, nhiều rãnh giảm ứng suất được tạo ra trên phần đường tròn bên ngoài của phần gông tách tương ứng với lõi stato tách, và khi phần nhận ứng suất được bố trí trong mỗi rãnh trong số các rãnh giảm ứng suất bị biến dạng, ứng suất nén sinh ra tại vùng từ thông trong gông tách giảm, nhờ đó cải thiện các đặc tính tổn hao lõi sắt trong các lõi stato tách.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn xin cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2001-78375

Tài liệu sáng chế 2: Đơn xin cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2005-51941

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, trong giải pháp kỹ thuật liên quan được thể hiện trong tài liệu sáng chế 1, do hầu hết phần đường tròn bên ngoài của gông từ được cố định trong trạng thái tiếp xúc với phần đường tròn bên trong của khung, từ thông bất kỳ mà không có khả năng đi qua phía đường tròn bên trong của gông từ rò tới khung thông qua phần tiếp xúc giữa phần đường tròn bên ngoài của gông từ và phần đường tròn bên trong của khung. Do tổn hao lõi sắt lớn xảy ra trong khung do sự rò từ thông tới khung, nên có nguy cơ hiệu suất của động cơ điện suy giảm do sự rò từ thông này. Cụ thể là, do sự rò từ thông tới khung tăng trong động cơ điện sử dụng nam châm có mật độ từ thông cao, như nam châm đất hiếm, sự suy giảm hiệu suất của động cơ điện trở thành một vấn đề. Trong khi đó, trong giải pháp kỹ thuật liên quan được thể hiện trong tài liệu sáng chế 2, tổng các độ rộng theo hướng quay của các bề mặt đỉnh bên ngoài tỏa tròn của các phần nhận ứng suất lớn hơn độ dày của vỏ bao lõi. Do đó, khi lõi stato tách được lắp ghép trong vỏ bao lõi bằng cách sử dụng sự ghép co, lực mà ép cụm phần nhận ứng suất được hấp thụ bởi vỏ bao lõi, và vỏ bao lõi bị biến dạng dễ dàng hơn cụm phần nhận ứng suất. Trong trường hợp này, ứng suất nén cao không đặt lên cụm phần nhận ứng suất, và độ từ thẩm cao của cụm phần nhận ứng suất được duy trì. Do đó, nảy sinh các vấn đề trong đó từ thông rò dọc theo một đường từ lõi stato tách, thông qua cụm phần nhận ứng suất, tới vỏ bao lõi. Điều này làm tăng tổn hao lõi sắt do sự rò từ thông trong vỏ bao lõi và giảm hiệu suất của động cơ điện.

Sáng chế thu được khi nghiên cứu các vấn đề nêu trên và mục đích của sáng chế là đề xuất động cơ điện nam châm vĩnh cửu, máy nén, thiết bị làm lạnh và điều hòa không khí có khả năng nâng cao hiệu suất động cơ điện.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Để giải quyết vấn đề và đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề cập đến động cơ điện nam châm vĩnh cửu mà bao gồm: lõi stato được bố trí bên trong khung và có gông từ và nhiều răng cực từ mở rộng từ gông từ hướng về phía tâm của gông từ; rôto được bố trí ở phía đường kính bên trong của các răng cực từ; và nhiều phần nén mà được tạo ra giữa phần đường tròn bên ngoài của gông từ và phần đường tròn bên trong của khung, và trong đó, bằng cách bị biến dạng bởi lực ép được tạo ra giữa khung và gông từ, ứng suất nén sinh ra sao cho ứng suất nén này cao hơn ứng suất nén được sinh ra do lực ép trong gông từ. Cụm phần nén có tập hợp của hai hoặc lớn hơn hai phần nén trong số các phần nén được bố trí trên phần đường tròn bên ngoài của gông từ tương ứng với một trong số các răng cực từ. Tổng các độ rộng theo hướng quay của các phần nén cấu thành cụm phần nén nhỏ hơn độ dày theo hướng xuyên tâm của khung.

Sáng chế đạt được hiệu quả mà nhờ đó có thể nâng cao hiệu suất của động cơ điện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu mặt cắt dọc của máy nén kiểu quay được bố trí với động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu mặt cắt dọc theo mũi tên A-A được thể hiện trên Fig.1.

Fig.3 là hình vẽ chi tiết của các phần chính của động cơ điện nam châm vĩnh cửu được thể hiện trên Fig.2.

Fig.4 là sơ đồ thể hiện sự phân bố ứng suất nén trong động cơ điện nam châm vĩnh cửu sau khi ghép co.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện dòng chảy của từ thông trong động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo phương án sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện dòng chảy của từ thông trong động cơ điện thông thường.

Fig.7 là sơ đồ thể hiện gông từ mà vị trí phần trám (caulking) của nó đã

được thay đổi.

Fig.8 là sơ đồ thể hiện gông từ được tạo ra với khe hở thay vì phần trám.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện đường cong BH đối với khối từ tính được sử dụng trong phần nén.

Fig.10 là sơ đồ thể hiện các tỷ lệ rò từ thông.

Fig.11 là sơ đồ thể hiện các tỷ lệ tổn hao lõi sắt.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án lấy làm ví dụ cho động cơ điện nam châm vĩnh cửu, máy nén, thiết bị làm lạnh và điều hòa không khí theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây có dựa trên các hình vẽ. Sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án này.

Phương án sáng chế

Fig.1 là hình chiếu mặt cắt dọc của máy nén kiểu quay 1 được bố trí với động cơ điện nam châm vĩnh cửu 7 theo phương án của sáng chế. Fig.2 là hình chiếu mặt cắt dọc theo mũi tên A-A được thể hiện trên Fig.1. Fig.3 là hình vẽ chi tiết của các phần chính của động cơ điện nam châm vĩnh cửu 7 được thể hiện trên Fig.2. Fig.4 là sơ đồ thể hiện sự phân bố ứng suất nén trong động cơ điện nam châm vĩnh cửu 7 sau khi ghép co. Fig.5 là sơ đồ thể hiện dòng chảy của từ thông trong động cơ điện nam châm vĩnh cửu 7 theo phương án sáng chế. Fig.6 là sơ đồ thể hiện dòng chảy của từ thông trong động cơ điện thông thường 7A. Fig.7 là sơ đồ thể hiện gông từ 8c trong đó vị trí của phần trám 8g đã được thay đổi. Fig.8 là sơ đồ thể hiện gông từ 8c được tạo ra với khe hở 8g2 thay vì phần trám 8g. Fig.9 là sơ đồ thể hiện đường cong BH của khối từ tính được sử dụng trong cụm phần nén 180. Fig.10 là sơ đồ thể hiện các tỷ lệ rò từ thông. Fig.11 là sơ đồ thể hiện các tỷ lệ tổn hao lõi sắt.

Động cơ điện nam châm vĩnh cửu 7 và chi tiết chịu nén 14 được bố trí trong khung 6 của máy nén kiểu quay 1 được thể hiện trên Fig.1. Dưới đây, động cơ điện nam châm vĩnh cửu 7 được gọi đơn giản là "động cơ điện 7". Động cơ điện

7 là động cơ DC không chổi than mà bao gồm stato 30, rôto 22 và trục quay 10. Stato 30 bao gồm lõi stato 8 và cuộn dây 29, với trục quay 10 được bố trí gần tâm của lõi stato 8. Trong phương án này, mặc dù động cơ điện 7 là bộ phận mang điện của máy nén kiểu quay dạng kín 1 được sử dụng, động cơ điện 7 có thể cũng được sử dụng như các bộ phận mang điện của tất cả các thiết bị ngoài máy nén kiểu quay 1.

Chi tiết chịu nén 14 được tạo kết cấu để bao gồm ống trụ 12 được bố trí trong trạng thái được ghép lớp theo chiều dọc; trục quay 10, mà được quay bởi động cơ điện 7; pit tông 13 mà trục quay 10 được lắp bên trong đó; van (không được thể hiện) phân chia phần bên trong của ống trụ 12 thành bên hút và bên nén; khung phía trên 17 và khung phía dưới 16 là một cặp khung phía trên và phía dưới mà trục quay 10 được lắp vào đó để đóng kín bề mặt giới hạn quanh trục của ống trụ 12; bộ phận giảm âm xả phía trên 11 được lắp vào khung phía trên 17; và bộ phận giảm âm xả phía dưới 15 được lắp vào khung phía dưới 16.

Khung 6 được tạo ra có hình trụ bằng cách gò tấm thép có độ dày khoảng 3 mm; và dầu trong thiết bị làm lạnh (không được thể hiện) được tích tụ tại phần đáy của khung 6 để bôi trơn một trong số các vùng trượt của chi tiết chịu nén 14. Rôto 22 được bố trí thông qua khe hở 26 của phía đường kính bên trong của lõi stato 8. Trục quay 10 được giữ ở trạng thái quay được bởi cụm đỡ được bố trí trong phần bên dưới của máy nén kiểu quay 1, tức là, khung phía trên 17 và khung phía dưới 16. Lõi stato 8 được giữ ở phần đường tròn bên trong 6a của khung bằng cách ghép co. Cuộn dây 29 quấn quanh lõi stato 8 được cấp điện từ đầu cực cách điện thủy tinh 4 được cố định vào khung 6.

Sự ghép co là kỹ thuật trong đó lõi stato 8 có đường kính bên ngoài lớn hơn một chút đường kính bên trong của khung 6 được gia nhiệt tới nhiệt độ cao, ví dụ, 300°C, để làm giãn nở khung 6 sao cho lõi stato 8 lắp vừa vào trong khung 6 đã giãn nở. Sau đó, do khung 6 co lại khi nhiệt độ của khung 6 giảm, lõi stato 8 được cố định vào khung 6.

Fig.2 thể hiện lõi stato 8 mà được bố trí bên trong khung 6, rôto 22 mà được

bố trí ở phía đường kính bên trong của lõi stato 8, và cụm phần nén 180 mà có tập hợp của hai các phần nén từ tính 18-1 và 18-2 được tạo ra bởi khối từ tính. Tổng số mười tám phần nén 18-1 và 18-2 được tạo ra trong lõi stato 8 trong ví dụ minh họa. Sáu lỗ gài nam châm 20 được tạo ra trên phần đường tròn bên ngoài của lõi rôto 23 theo hình lục giác, và sáu nam châm vĩnh cửu dạng tấm phẳng 24 trong đó cực-N và cực-S được từ hóa đan xen và nam châm vĩnh cửu đất hiếm chủ yếu chứa neodym, sắt, và bo được gài vào trong mỗi lỗ trong số các lỗ gài nam châm 20. Lỗ trục 21 được bố trí ở phía tâm của lõi rôto 23, và trục quay 10 để truyền năng lượng quay được kết nối với lỗ trục 21 bằng cách ghép co hoặc ép ráp. Nhiều lỗ không khí 25 có vai trò làm các đường dòng chảy cho môi chất lạnh được tạo ra giữa mỗi lỗ trong số lỗ gài nam châm 20 và các lỗ trục 21.

Khe hở 26 được tạo ra giữa bề mặt đường tròn bên ngoài của lõi rôto 23 và bề mặt đường tròn bên trong của lõi stato 8. Độ rộng của khe hở 26 nằm trong khoảng từ 0,3 mm đến 1,0 mm. Từ trường quay được tạo ra bằng cách cấp dòng điện có tần số được đồng bộ với tốc độ quay yêu cầu tới lõi stato 8 sao cho lõi rôto 23 quay. Lõi stato 8 được tạo ra bằng cách dập tấm thép điện từ có độ dày nhỏ hơn hoặc bằng 0,30 mm thành hình dạng riêng biệt, ghép lớp các tấm thép điện từ đã được dập, và gập mép các tấm thép. Hơn nữa, bằng cách thực hiện xử lý ủ lõi stato 8 mà được tạo ra liền khối với cụm phần nén 180, có thể làm giảm sự méo mó tạo ra khi được dập, và lớp màng oxit được tạo ra trên cụm phần nén 180 và phần đường tròn bên ngoài 8a của lõi stato. Nhờ từ trở của cụm phần nén 180 tăng do lớp màng oxit, có thể nâng cao hiệu quả giảm sự rò từ thông trong cụm phần nén 180. Các chi tiết cấu tạo và hiệu quả của cụm phần nén 180 sẽ được mô tả dưới đây.

Lõi stato 8 được tạo kết cấu để có gông từ 8c; nhiều răng cực từ 8d mở rộng từ gông từ 8c hướng về phía tâm của gông từ 8c; và các phần đỉnh răng 8e được tạo ra ở phía đường kính bên trong của mỗi răng cực từ 8d trong số các răng cực từ 8d. Trong ví dụ minh họa, chín răng cực từ 8d được tạo ra trên gông từ 8c. Hơn nữa, lõi stato 8 được bố trí với rãnh 8f mà có vai trò làm không gian mà được xác định bởi gông từ 8c, các răng cực từ 8d, và phần đỉnh răng 8e. Chín rãnh 8f được

bố trí theo chiều quay được tạo ra trong lõi stato 8 trong ví dụ minh họa.

Độ rộng theo chiều quay của các răng cực từ 8d được tạo ra bằng khoảng cách từ gông từ 8c về phía phần đỉnh răng 8e. Cuộn dây 29 mà tạo ra từ trường quay được quấn quanh các răng cực từ 8d. Các phần đỉnh răng 8e được tạo ra theo hình cái ô trong đó cả hai bên mở rộng theo chiều quay.

Cuộn dây 29 được tạo ra bằng cách quấn trực tiếp dây điện từ (không được thể hiện) quanh các răng cực từ 8d thông qua bộ phận cách điện 9. Kiểu dây quấn này được gọi là cuộn dây quấn tập trung. Hơn nữa, cuộn dây 29 được nối hình Y ba pha. Số lượng vòng quấn và đường kính dây của cuộn dây 29 được xác định bởi tốc độ quay, mômen xoắn, đặc tính điện áp, và diện tích mặt cắt của các rãnh, mà là các đặc tính được yêu cầu.

Các rãnh 8b có vai trò để giữ lõi stato 8 khi lõi stato 8 được tạo ra và được bố trí ở phía đường kính bên ngoài của gông từ 8c trên trục tâm 19 mà đi qua vị trí tâm G của lõi stato 8 và tâm của các răng cực từ 8d. Các rãnh 8b trong ví dụ minh họa được tạo ra theo dạng hình thang.

Trên phần đường tròn bên ngoài 8a của lõi stato, mà là phần đường tròn bên ngoài của gông từ 8c tương ứng với một trong số chín răng cực từ 8d, cụm phần nén 180 bao gồm tập hợp hai phần nén 18-1 và 18-2 trong số các phần nén như được thể hiện trên Fig.3 được bố trí. Các phần nén 18-1 và 18-2 có kết cấu trong đó, bằng cách bị biến dạng bởi lực ép về phía lõi stato 8 tới khung 6 khi khung 6 co lại do sự ghép co, ứng suất nén lớn hơn ứng suất nén sinh ra trong lõi stato 8 do lực ép gây ra. Trong ví dụ minh họa, hai phần nén 18-1 và 18-2 được tạo ra tại các vị trí đối xứng theo chiều quay so với trục tâm 19 để bắc qua rãnh 8b. Bằng cách bố trí hai phần nén 18-1 và 18-2 tại các vị trí đối xứng theo chiều quay so với trục tâm 19, khi khung 6 co lại do sự ghép co, lực ép được đặt lên hai phần nén 18-1 và 18-2 được cân bằng, và do đó, có thể cân bằng giá trị ứng suất nén được sinh ra trên hai phần nén 18-1 và 18-2. Hơn nữa, hai phần nén 18-1 và 18-2 có thể được tạo ra liên tiếp từ một đầu trục tới đầu trục khác của lõi stato 8, hoặc chúng có thể được tạo ra bằng cách được chia thành một số vị trí từ một đầu

trục tới đầu trục khác của lõi stato 8.

Khi tổng độ rộng tương ứng theo hướng xoay tròn A1 và A2 của hai phần nén 18-1 và 18-2, mà cấu thành cụm phần nén 180, được thiết đặt là A, độ dày theo hướng xuyên tâm của khung 6 được thiết đặt là B, và độ dày theo hướng xuyên tâm của một trong số các phần nén 18-1 và 18-2 được thiết đặt là C, sau đó cụm phần nén 180 trong ví dụ minh họa có hình dạng mà thỏa mãn mỗi tương quan sau đây $B > A > C$. Do kích thước độ dày theo hướng xuyên tâm B lớn hơn kích thước của tổng A, độ cứng của cụm phần nén 180, tức là, mức độ chống lại sự thay đổi về kích thước, nhỏ hơn độ cứng của khung 6. Do đó, cụm phần nén 180 trong ví dụ minh họa bị biến dạng dễ dàng hơn khung 6. Ứng suất nén mà sinh ra, khi cụm phần nén 180 bị biến dạng, thỏa mãn mỗi tương quan $B \leq A$. Đó là, ứng suất nén lớn hơn ứng suất nén mà sinh ra khi cụm phần nén 180 bị biến dạng, mà ở đó B nhỏ hơn hoặc bằng A. Nguyên nhân là, trong cụm phần nén 180 có hình dạng mà thỏa mãn $B \leq A$, khung 6 bị biến dạng dễ dàng hơn cụm phần nén 180, và lực để ép cụm phần nén 180 được hấp thụ bởi khung 6.

Trong các giải pháp kỹ thuật liên quan được thể hiện trong tài liệu sáng chế 2, tổng độ rộng theo hướng quay trên bề mặt đỉnh của mặt bên ngoài tỏa tròn của các phần nhận ứng suất lớn hơn độ dày của vỏ bao lõi. Đó là, trong trường hợp mà ở đó tổng độ rộng theo hướng quay trên bề mặt đỉnh của mặt bên ngoài tỏa tròn của các phần nhận ứng suất được thiết đặt là A và độ dày theo hướng xuyên tâm của vỏ bao lõi được thiết đặt là B, có mỗi tương quan mà thỏa mãn $B \leq A$. Do đó, khi lõi stato tách được lắp ghép trong vỏ bao lõi bằng cách ghép co, lực mà ép lên cụm phần nhận ứng suất được hấp thụ bởi vỏ bao lõi, và vỏ bao lõi bị biến dạng dễ dàng hơn cụm phần nhận ứng suất. Trong trường hợp này, ứng suất nén lớn không đặt lên cụm phần nhận ứng suất, và độ từ thẩm của cụm phần nhận ứng suất duy trì ở giá trị cao. Do đó, nảy sinh các vấn đề như sự rò từ thông theo đường dọc theo lõi stato tách, cụm phần nhận ứng suất và vỏ bao lõi; làm tăng tổn hao lõi sắt do sự rò từ thông trong vỏ bao lõi; và giảm hiệu suất của động cơ điện.

Trong phương án này, đường kính ngoài của lõi stato 8 bao gồm cụm phần

nén 180 được tạo ra lớn hơn đường kính bên trong của khung 6 khoảng 100 μm ở nhiệt độ phòng; và các độ rộng theo hướng quay A1 và A2 được tạo ra xấp xỉ một nửa độ dày theo hướng xuyên tâm B. Khi lõi stato 8 được cố định vào khung 6 bằng cách ghép co, lực ép của khung 6 được đặt lên cụm phần nén 180; ứng suất nén lớn vượt quá 100 MPa sinh ra một cách cục bộ trên các phần nén 18-1 và 18-2 tương ứng; và ứng suất nén xấp xỉ 50 MPa sinh ra ở phía đường tròn bên ngoài của gông từ 8c.

Fig.9 thể hiện đường cong BH tương ứng với ứng suất nén mà sinh ra trong cụm phần nén 180, trong đó trục nằm ngang của nó thể hiện cường độ từ trường H, và trục thẳng đứng của nó thể hiện mật độ từ thông B. Ba đường cong BH thu được khi ứng suất nén bằng 0 MPa, 50 MPa và 100 MPa. Mật độ từ thông B có thể được thể hiện bằng tích của độ từ thẩm μ và cường độ từ trường H. Do đó, khi cường độ H của từ trường được thiết đặt ở giá trị không đổi, do ứng suất nén trong cụm phần nén 180 trở nên lớn hơn, độ từ thẩm của cụm phần nén 180, tức là, mật độ từ thông B, trở nên nhỏ hơn. Do đó, trong cụm phần nén 180 mà ở đó ứng suất nén sinh ra, ứng suất nén cao hơn ứng suất nén sinh ra ở phía đường tròn bên ngoài của gông từ 8c, và do đó, sự rò từ thông từ lõi stato 8 tới khung 6 được làm giảm. Ở đây, ứng suất nén sinh ra ở phía đường tròn bên ngoài của gông từ 8c là, ví dụ, 50 MPa, và ứng suất nén lớn hơn ứng suất nén này là 100 MPa. Do đó, tổn hao lõi sắt mà sinh ra trong khung 6 được gây ra bởi sự rò từ thông được làm giảm.

Fig.4 thể hiện, trong động cơ điện 7 theo phương án sáng chế, sự phân bố ứng suất nén mà sinh ra trong lõi stato 8 và cụm phần nén 180 trong khi ghép co. Các số trong các dấu ngoặc đơn biểu thị độ lớn của ứng suất nén, và ứng suất nén lớn tương ứng số lớn, vùng có số này là vùng mà trên đó ứng suất nén lớn hơn đặt lên. Trong động cơ điện 7 theo phương án sáng chế, ứng suất nén lớn hơn được thể hiện bởi (7), ví dụ, 100 MPa, đặt lên trên cụm phần nén 180 khi được ghép co. Mặc dù ứng suất nén được thể hiện bởi (5) và (6) cũng đặt lên gông từ 8c, ứng suất nén sinh ra ở phía đường tròn bên ngoài của gông từ 8c có giá trị thấp hơn ứng suất nén sinh ra trong cụm phần nén 180. Hơn nữa, ứng suất nén lớn hơn cũng

đặt quanh phần trám hình chữ V. Dưới đây, phần trám hình chữ V được gọi là "phần trám 8g".

Fig.5 thể hiện từ thông 31 chảy trong lõi stato 8 trong đó ứng suất nén được phân bố như được thể hiện trên Fig.4. Động cơ điện 7 mà được điều khiển cấu thành mạch từ trong đó từ trường quay chảy thông qua phần có từ trở nhỏ, và do từ trở của gông từ 8c ở phía đường kính bên trong của nó thấp hơn ở phía đường kính bên ngoài của nó, mật độ từ thông ở phía đường kính bên trong cao. Tại thời điểm này, phần lớn từ thông 31a của từ thông 31 đi qua các răng cực từ 8d rồi đi qua phía đường tròn bên trong của gông từ 8c. Trong khi đó, một số từ thông 31b không có khả năng đi qua phía đường tròn bên trong của gông từ 8c đi qua phía đường tròn bên ngoài của gông từ 8c. Đặc biệt là, giữa phần trám 8g được bố trí trên gông từ 8c và cụm phần nén 180, có vùng ứng suất nén thấp hơn ứng suất nén sinh ra trong cụm phần nén 180. Do đó, từ thông 31b đi qua vùng này. Vùng ứng suất nén thấp hơn ứng suất nén sinh ra trong cụm phần nén 180 là vùng được thể hiện bởi (5) trên Fig.4.

Fig.6 thể hiện từ thông 31 chảy qua gông từ 8c của động cơ điện thông thường 7A. Khi động cơ điện thông thường 7A được ghép co, hầu hết phần đường tròn bên ngoài 8a của lõi stato được cố định trong trạng thái tiếp xúc với phần đường tròn bên trong 6a của khung. Khi mật độ từ thông của gông từ 8c tăng bằng cách điều khiển động cơ điện thông thường 7A ở tải cao, từ thông 31b mà không có khả năng đi qua phía đường tròn bên trong của gông từ 8c rò ra tới khung 6 thông qua phần tiếp xúc giữa phần đường tròn bên ngoài 8a của lõi stato và phần đường tròn bên trong 6a của khung. Theo cách này, tổn hao lõi sắt lớn xảy ra trong khung 6 do sự rò từ thông tới khung 6, nên có nguy cơ hiệu suất của động cơ điện thông thường 7A suy giảm do sự rò từ thông này. Ngược lại, trong động cơ điện 7 theo phương án sáng chế, do cụm phần nén 180 bị biến dạng, ứng suất nén của cụm phần nén 180 cao hơn ứng suất nén sinh ra ở phía đường tròn bên ngoài của gông từ 8c, và độ từ thẩm của cụm phần nén 180 giảm. Do đó, sự rò từ thông chảy qua khung 6 giảm, và sự giảm hiệu suất của động cơ điện 7 được gây ra bởi sự rò từ thông được làm giảm.

Fig.10 thể hiện tỷ lệ rò từ thông trong động cơ điện 7 theo phương án sáng chế trên sự rò từ thông của động cơ điện thông thường 7A. Như có thể thấy trên Fig.10, trong động cơ điện 7 theo phương án sáng chế, sự rò từ thông tới khung 6 được làm giảm 69% so với động cơ điện thông thường 7A. Hơn nữa, Fig.11 thể hiện tỷ lệ tổn hao lõi sắt xảy ra trong khung 6 của động cơ điện 7 theo phương án sáng chế trên tổn hao lõi sắt xảy ra trong khung 6 của động cơ điện thông thường 7A. Như có thể thấy trên Fig.11, trong động cơ điện 7 theo phương án sáng chế, tổn hao lõi sắt xảy ra trong khung 6 được làm giảm 82% so với động cơ điện thông thường 7A.

Hơn nữa, do phần phía đường tròn bên ngoài gần với trục tâm 19 của công từ 8c là phần trong đó từ thông gần như không chảy qua, tốt hơn là phần nén 18-1 và phần nén 18-2 được bố trí tại vị trí gần với trục tâm 19. Hơn nữa, do phần nén 18-1 và phần nén 18-2 không thể được sử dụng hiệu quả làm đường từ tính của lõi stato 8, tốt hơn là độ dày theo hướng xuyên tâm C của phần nén 18-1 và phần nén 18-2 nhỏ, và nhỏ hơn hoặc bằng 1 mm.

Hơn nữa, khi độ rộng nhỏ nhất theo hướng xuyên tâm của công từ 8c được thiết đặt là D, và độ rộng theo hướng xuyên tâm từ phần mà ở đó phần nén 18-1 hoặc phần nén 18-2 tiếp xúc với công từ 8c tới bề mặt đường kính bên trong 8c1 của công từ 8c được thiết đặt là D1 trên Fig.3, công từ 8c có hình dạng mà thỏa mãn mối tương quan sau đây $D1 > D$. Do phần đường tròn bên ngoài 8a của lõi stato được uốn cong, trong công từ 8c, độ rộng của phần đường tròn bên ngoài 8a của lõi stato tới bề mặt đường kính bên trong 8c1 không đồng đều. Trong vùng phía đường kính bên ngoài của đường thẳng 32 mà nằm cách khoảng cách không đổi D từ bề mặt đường kính bên trong 8c1, từ thông khó chảy qua hơn so với vùng phía đường kính bên trong của đường thẳng 32. Do đó, bằng cách tạo ra công từ 8c mà thỏa mãn mối tương quan sau đây $D1 > D$, từ thông gần như không chảy qua phần nén 18-1 và phần nén 18-2, và có thể làm giảm hơn nữa sự rò từ thông.

Hơn nữa, phần trám 8g của công từ 8c được thể hiện trên Fig.3 tốt hơn là được bố trí ở phía đường tròn bên ngoài của công từ 8c. Trong trường hợp mà ở

đó khoảng cách giữa phần nén 18-1 hoặc phần nén 18-2 và phần trám 8g được thiết đặt là E, và khoảng cách từ phần trám 8g tới bề mặt đường kính bên trong 8c1 được thiết đặt là F, phần trám 8g của gông từ 8c có hình dạng mà thỏa mãn mối tương quan sau đây $F > E$. Fig.7 thể hiện ví dụ của phần trám 8g1 trong đó khoảng cách E được tạo ra nhỏ hơn khoảng cách này trong ví dụ kết cấu trên Fig.3. Bằng cách bố trí phần trám 8g1 gần phần nén 18-1 hoặc phần nén 18-2 hơn theo cách này, vùng có ứng suất nén cao được bố trí ở phía đường tròn bên ngoài của gông từ 8c, và độ từ thẩm của vùng này giảm. Do đó, từ thông 31b được thể hiện trên Fig.5 gần như không chảy qua vùng này, và có thể nâng cao hiệu quả giảm sự rò từ thông tới khung 6.

Hơn nữa, trong phần trám 8g1 trên Fig.7, độ rộng theo chiều dài của phần trám 8g1 được tạo ra lớn hơn các độ rộng theo hướng quay A1 và A2 của các phần nén 18-1 và 18-2, và bề mặt theo chiều dài của phần trám 8g1 được tạo ra song song với các chiều rộng nằm ngang của các phần nén 18-1 và 18-2. Với kết cấu này, có thể nâng cao hơn nữa hiệu quả giảm sự rò từ thông tới khung 6. Hơn nữa, có thể thu được hiệu quả tương tự ngay cả khi sử dụng khe hở 8g2 như được thể hiện trên Fig.8, thay vì phần trám 8g và 8g1 mà là phần trám hình chữ V trong ví dụ minh họa.

Hơn nữa, khi khung 6 được xử lý ủ, lớp màng oxit được tạo ra trên phần đường tròn bên trong 6a của khung, và từ trở của khung 6 tăng bởi lớp màng oxit này. Do đó, có thể nâng cao hiệu quả giảm từ thông đi qua khung 6 từ lõi stato 8.

Hơn nữa, tốt hơn là sử dụng nam châm đất hiếm làm nam châm vĩnh cửu 24 của rôto 22 theo phương án sáng chế. Do mật độ từ dư của nam châm đất hiếm cao, mật độ từ thông của lõi stato 8 trong động cơ điện 7 sử dụng nam châm đất hiếm cao, và từ thông có thể rò tới khung 6. Tuy nhiên, có thể làm giảm hiệu quả sự rò từ thông bằng cách bố trí cụm phần nén 180, và hiệu quả nâng cao hiệu suất là cao. Hơn nữa, việc nâng cao hiệu suất có thể cũng làm giảm việc sử dụng nam châm.

Hơn nữa, mong muốn là việc sử dụng cuộn dây 29 dạng dây quấn tập trung

trong stato 30 theo phương án sáng chế. Từ thông được phân bố sao cho từ thông được tập trung cục bộ trong động cơ điện 7 có cuộn dây quấn tập trung khi được so sánh với trường hợp cuộn dây quấn rải, và do đó mật độ từ thông của lõi stato 8 tăng và từ thông có thể rò tới khung 6. Tuy nhiên, có thể làm giảm hiệu quả sự rò từ thông bằng cách bố trí cụm phần nén 180, và hiệu quả nâng cao hiệu suất là cao.

Tiếp theo, sự hoạt động của máy nén kiểu quay 1 sẽ được mô tả. Khí làm lạnh được cấp từ bình chứa 2 được hút vào trong ống trụ 12 từ ống hút 3 được cố định vào khung 6. Khi động cơ điện 7 quay bởi sự dẫn điện của bộ đổi điện, pit tông 13 mà được lắp vào trục quay 10 quay bên trong ống trụ 12. Do đó, việc nén môi chất lạnh được thực hiện bên trong ống trụ 12. Sau khi đi qua bộ phận giảm âm, môi chất lạnh tăng lên trong khung 6 thông qua lỗ không khí 25 và khe hở 26 của động cơ điện 7. Tại thời điểm này, dầu trong thiết bị làm lạnh được trộn với môi chất lạnh được nén. Khi hỗn hợp của môi chất lạnh và dầu trong thiết bị làm lạnh đi qua lỗ không khí 25 được bố trí trong lõi sắt rôto, việc tách môi chất lạnh và dầu trong thiết bị làm lạnh được thúc đẩy, và do đó, có thể ngăn chặn dầu trong thiết bị làm lạnh chảy vào trong ống xả 5. Theo cách này, môi chất lạnh được nén được cấp vào phía áp suất cao của chu trình lạnh thông qua ống xả 5 được bố trí trong khung 6.

Hơn nữa, mặc dù R410A, R407C và R22 thường được sử dụng làm môi chất lạnh của máy nén kiểu quay 1, có thể sử dụng môi chất lạnh bất kỳ có GWP thấp, đó là, chỉ số gây ấm toàn cầu thấp. Môi chất lạnh có GWP thấp được mong muốn xét về việc ngăn chặn sự ấm lên toàn cầu. Các môi chất lạnh sau đây là ví dụ của môi chất lạnh có GWP thấp.

(1) HFO-1234yf ($\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$) mà là ví dụ của hydrocacbon được halogen hóa có cacbon liên kết kép trong cấu trúc. HFO là viết tắt của Hydro-Flo-Olefin, và Olefin là hydrocacbon không bão hòa có một liên kết kép. Ngoài ra, GWP của HFO-1234yf là 4.

(2) R1270 (propylen) mà là ví dụ của hydrocacbon có cacbon liên kết kép trong

cấu trúc. Hơn nữa, mặc dù GWP bằng 3 nhỏ hơn GWP của HFO-1234yf, tính dễ cháy của R1270 lớn hơn HFO-1234yf.

(3) Hỗn hợp của HFO-1234yf và R32 là ví dụ của hỗn hợp chứa chất bất kỳ trong số hydrocacbon được halogen hóa có cacbon liên kết kép trong cấu trúc hoặc hydrocacbon có cacbon liên kết kép trong cấu trúc. Do HFO-1234yf là môi chất lạnh áp suất thấp, tổn hao áp suất tăng, và chu trình lạnh, cụ thể là, hiệu suất trong bộ phận làm bay hơi có khả năng giảm. Do đó, hỗn hợp của R32 hoặc R41 là môi chất lạnh áp suất cao khi so sánh với HFO-1234yf chiếm ưu thế trong thực tế.

Có thể thu được máy nén có độ tin cậy cao với hiệu suất cao, bằng cách sử dụng động cơ điện 7 trong máy nén kiểu quay 1 được tạo kết cấu như được mô tả trên đây. Hơn nữa, bằng cách sử dụng máy nén kiểu quay 1 trong thiết bị làm lạnh và điều hòa không khí, có thể thu được thiết bị làm lạnh và điều hòa không khí có độ tin cậy cao với hiệu suất cao và độ ồn thấp.

Hơn nữa, mặc dù ví dụ của việc cố định lõi stato 8 vào khung 6 bằng cách sử dụng sự ghép co đã được mô tả trong phương án sáng chế, sự lắp ráp bằng cách làm lạnh là phương pháp làm lạnh lõi stato 8 hoặc sự ép ráp có thể được áp dụng. Hơn nữa, mặc dù động cơ DC không chổi than đã được mô tả làm ví dụ của động cơ điện 7 trong phương án này, phương pháp cố định lõi stato 8 theo phương án sáng chế cũng áp dụng được cho động cơ điện ngoài các động cơ DC không chổi than và cũng áp dụng được cho động cơ mà không sử dụng nam châm vĩnh cửu trong số các động cơ không đồng bộ làm ví dụ, và có thể thu được hiệu quả tương tự trong các động cơ này.

Hơn nữa, mặc dù số lượng cực nam châm của rôto 22 có thể là hai hoặc lớn hơn hai cực, trong phương án này, động cơ điện 7 trong đó số lượng cực nam châm của rôto 22 bằng sáu được sử dụng làm ví dụ. Cũng như vậy, mặc dù nam châm đất hiếm nhóm Nd-Fe-B (neodym-sắt-bo) được sử dụng làm nam châm vĩnh cửu trong phương án này, các dạng nam châm vĩnh cửu không chỉ giới hạn ở đó. Nam châm đất hiếm được sử dụng cho rôto 22 của máy nén động cơ điện 7 được bổ sung Dy (dysprosi) mà là lượng thành phần đất hiếm nặng để làm giảm sự giảm

khử từ do sự giảm lực kháng từ ở các nhiệt độ cao. Nam châm đất hiếm có các đặc tính trong đó, khi Dy được bổ sung, lực kháng từ được nâng cao, và trong khi đó, mật độ từ dư giảm. Do đó, nam châm đất hiếm có hàm lượng Dy là 2% được sử dụng trong ví dụ này. Hơn nữa, động cơ điện 7 sử dụng rôto 22 theo phương án sáng chế thực hiện sự hoạt động với hiệu suất cao theo các tình trạng tải yêu cầu, bằng cách thực hiện sự điều khiển tốc độ khác nhau thông qua sự điều khiển PWM sử dụng bộ đổi điện của mạch điều khiển (không được thể hiện). Hơn nữa, động cơ điện 7 sử dụng rôto 22 theo phương án sáng chế được lắp vào máy nén của máy điều hòa không khí làm ví dụ để đảm bảo việc sử dụng trong không khí có nhiệt độ cao là lớn hơn hoặc bằng 100°C .

Hơn nữa, mặc dù cụm phần nén 180 theo phương án sáng chế được tạo ra có dạng nhô ra về phía phần đường tròn bên trong 6a của khung từ phần đường tròn bên ngoài 8a của lõi stato, liền khối với lõi stato 8, kết cấu của cụm phần nén 180 không chỉ giới hạn ở đó. Cụm phần nén 180 có thể được tạo ra có dạng nhô ra về phía phần đường tròn bên ngoài 8a của lõi stato từ phần đường tròn bên trong 6a của khung, liền khối với khung 6. Cũng như vậy, cụm phần nén 180 được tạo ra tách rời khỏi lõi stato 8 và khung 6 có thể được bố trí giữa lõi stato 8 và khung 6. Có thể làm giảm sự rò rỉ thông chảy qua khung 6 bởi kết cấu này.

Cũng như vậy, khi cụm phần nén 180 được tạo ra liền khối với lõi stato 8, độ dày của tấm thép điện từ cấu thành lõi stato 8 được thiết đặt theo mong muốn là nhỏ hơn hoặc bằng 0,30 mm. Độ dày của tấm thép điện từ càng mỏng, lượng biến dạng của tấm thép điện từ càng lớn, và ứng suất nén sinh ra trong các tấm thép điện từ tăng tương ứng. Ứng suất nén sinh ra trong cụm phần nén 180 được tạo ra liền khối với lõi stato 8 mà được tạo ra bằng cách ghép lớp các tấm thép từ tính có độ dày 0,30 mm có giá trị cao hơn ứng suất nén sinh ra trong cụm phần nén 180 được tạo ra liền khối với lõi stato 8 mà được tạo ra bằng cách ghép lớp các tấm thép điện từ có độ dày 0,35 mm. Do đó, có thể tăng hơn nữa hiệu quả giảm từ thông đi qua khung 6.

Hơn nữa, trong phương án này, mặc dù cụm phần nén 180 bao gồm hai

phần nén 18-1 và 18-2, số lượng các phần nén cấu thành cụm phần nén 180 không chỉ giới hạn ở hai phần nén. Miễn là tổng A của các độ rộng theo hướng quay của các phần nén cấu thành cụm phần nén 180 và độ dày theo hướng xuyên tâm B của khung 6 thỏa mãn mối tương quan sau đây $B > A$, số lượng các phần nén cấu thành cụm phần nén 180 có thể lớn hơn hoặc bằng ba. Hơn nữa, trong phương án này, hai phần nén 18-1 và 18-2 cấu thành cụm phần nén 180 bắc qua rãnh 8b và được bố trí tại các vị trí đối xứng so với trục tâm 19 theo chiều quay. Tuy nhiên, vị trí bố trí các phần nén cấu thành cụm phần nén 180 không chỉ giới hạn ở đó. Miễn là tổng A và độ dày theo hướng xuyên tâm B thỏa mãn mối tương quan sau đây $B > A$, hai phần nén bắc qua rãnh 8b và có thể được bố trí ở các vị trí đối xứng so với trục tâm 19 theo chiều quay. Cũng như vậy, động cơ điện 7 theo phương án sáng chế không chỉ giới hạn ở động cơ DC không chổi than, mà, tuy nhiên, có thể là động cơ không phải là động cơ DC không chổi than.

Như được mô tả trên đây, động cơ điện 7 theo phương án sáng chế được tạo ra với lõi stato 8 mà được bố trí bên trong khung 6 và có gông từ 8c và các răng cực từ 8d, rôto 22 được bố trí ở phía đường kính bên trong của các răng cực từ 8d, và các phần nén trong đó có ứng suất nén lớn hơn ứng suất nén sinh ra trong gông từ 8c do lực ép được tạo ra giữa khung 6 và gông từ 8c. Trên phần đường tròn bên ngoài 8a của lõi stato mà là phần đường tròn bên ngoài của gông từ 8c tương ứng với một trong số các răng cực từ 8d, cụm phần nén 180 có tập hợp của hai hoặc lớn hơn hai phần nén 18-1 và 18-2 trong số các phần nén được bố trí. Tổng A của các độ rộng theo hướng quay A1 và A2 của các phần nén 18-1 và 18-2 cấu thành cụm phần nén 180 nhỏ hơn độ dày theo hướng xuyên tâm B của khung 6. Với kết cấu này, độ từ thẩm của các phần nén 18-1 và 18-2 bị biến dạng giảm, và từ thông mà rò từ lõi stato 8 tới khung 6 giảm. Vì vậy, do tổn hao lõi sắt xảy ra trong khung 6 được gây ra bởi sự rò từ thông giảm, có thể thu được động cơ điện 7 có hiệu suất cao hơn hiệu suất của động cơ trong các giải pháp kỹ thuật đã biết. Thu được hiệu quả nâng cao hiệu suất của động cơ đắt hiếm có mật độ từ thông cao, và có thể áp dụng việc nâng cao hiệu suất để giảm việc sử dụng nam châm.

Hơn nữa, các phương án của sáng chế minh họa ví dụ của các nội dung của

sáng chế và có thể được kết hợp với các kỹ thuật đã biết khác, và tất nhiên là các phương án sáng chế có thể cũng được tạo kết cấu với sự bỏ qua hoặc thay đổi từng phần nằm trong phạm vi mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế.

Danh mục các số chỉ dẫn

1 máy nén kiểu quay; 2 bình chứa; 3 ống hút; 4 đầu cực cách điện thủy tinh; 5 ống xả; 6 khung; 6a phần đường tròn bên trong của khung; 7 động cơ điện nam châm vĩnh cửu; 7a động cơ điện thông thường; 8 lõi stato; 8a phần đường tròn bên ngoài của lõi stato; 8b rãnh; 8c gông từ; 8c1 bề mặt đường kính bên trong; 8d các răng cực từ; 8e phần đỉnh răng; 8f rãnh; 8g; 8g1 phần trám; 8g2 khe hở; 9 bộ phận cách điện; 10 trục quay; 11 bộ phận giảm âm xả phía trên; 12 ống trụ; 13 pit tông; 14 chi tiết chịu nén; 15 bộ phận giảm âm xả phía dưới; 16 khung phía dưới; 17 khung phía trên; 18-1, 18-2 phần nén; 19 trục tâm; 20 lỗ gài nam châm; 21 lỗ trục; 22 rôto; 23 lõi rôto; 24 nam châm vĩnh cửu; 25 lỗ không khí; 26, 27 khe hở; 29 cuộn dây; 30 stato; 31, 31a, 31b từ thông; 32 dây điện; 180 cụm phần nén.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Động cơ điện nam châm vĩnh cửu bao gồm:

lõi stato được bố trí bên trong khung và có gông từ và các răng cực từ nằm kéo dài từ gông từ theo hướng hướng về tâm của gông từ;

rôto được bố trí ở phía đường kính trong của các răng cực từ; và

các phần nén, trong đó:

ít nhất hai trong số các phần nén được tạo ra để được đặt giữa phần đường tròn bên ngoài của gông từ và phần đường tròn bên trong của khung và được bố trí trên phần đường tròn bên ngoài của gông từ tương ứng với mỗi trong số các răng cực từ,

tổng các độ rộng theo hướng quay trong các phần nén được bố trí trên mỗi trong số các răng cực từ nhỏ hơn so với độ dày theo hướng xuyên tâm của khung,

ứng suất nén, trong mỗi trong số các phần nén do sự biến dạng do lực ép được tạo ra giữa khung và gông từ, cao hơn so với ứng suất nén được tạo ra do lực ép trong gông từ,

các rãnh được bố trí ở phía đường kính ngoài của gông từ, và mỗi rãnh trong số các rãnh này được đặt giữa hai trong số các phần nén,

bề mặt đáy của mỗi trong số các rãnh được đặt hướng vào phía tâm của phần đường tròn bên ngoài của gông từ,

cặp phần trám hoặc cặp khe hở tương ứng với hai phần nén được bố trí trong mỗi trong số các răng cực từ, và

độ dài phần trám, mà kéo dài qua cặp phần trám, hoặc độ dài vị trí khe hở, mà kéo dài qua cặp khe hở, lớn hơn so với độ dài phần nén, mà kéo dài qua hai phần nén.

2. Động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo điểm 1, trong đó, khi phần có độ rộng mỏng nhất theo hướng xuyên tâm của gông từ được thiết đặt là D , và độ rộng theo hướng xuyên tâm từ phần trong đó mỗi trong số các phần nén tiếp xúc với gông

từ tới bề mặt đường kính trong của gông từ được thiết đặt là D_1 , gông từ có hình dạng mà đáp ứng mối tương quan mà ở đó $D_1 > D$.

3. Động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo điểm 2, trong đó, khi khoảng cách giữa mỗi trong số các phần nén và phần trám được thiết đặt là E , và khoảng cách từ phần trám tới bề mặt đường kính trong được thiết đặt là F , phần trám có hình dạng mà đáp ứng mối tương quan mà ở đó $F > E$.

4. Động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo điểm 1, trong đó lõi stato được thực hiện xử lý ủ.

5. Động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo điểm 1, trong đó khung được thực hiện xử lý ủ.

6. Động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo điểm 1, trong đó nam châm vĩnh cửu được lắp trong rôto là nam châm đất hiếm.

7. Động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo điểm 1, trong đó cuộn dây quấn tập trung được lắp vào lõi stato.

8. Động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo điểm 1, trong đó mỗi trong số các phần nén được tạo nên theo dạng nhô hướng về phần đường tròn bên trong của khung từ phần đường tròn bên ngoài của gông từ và liền khối với lõi stato.

9. Động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo điểm 8, trong đó độ dày của tấm thép điện từ cấu thành lõi stato được tạo nên liền khối với mỗi trong số các phần nén là 0,30 mm hoặc nhỏ hơn.

10. Động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo điểm 1, trong đó mỗi trong số các phần nén được tạo nên theo dạng nhô hướng về phần đường tròn bên ngoài của gông từ từ phần đường tròn bên trong của khung và liền khối với khung.

11. Máy nén được trang bị động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo điểm 1.

12. Thiết bị làm lạnh và điều hòa không khí được trang bị máy nén theo điểm 11.

13. Động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo điểm 1, trong đó độ từ thẩm của mỗi trong số các phần nén trở nên thấp hơn khi ứng suất nén được đặt lên các phần

nén trở nên cao hơn.

14. Động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo điểm 1, trong đó mỗi rãnh được định tâm trên trục tâm của răng tương ứng của lõi.

15. Động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo điểm 1, trong đó mỗi rãnh trong số các rãnh này có dạng hình thang.

16. Động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo điểm 1, trong đó mỗi rãnh trong số các rãnh này được bố trí để nằm kéo dài song song với trục quay của rôto.

17. Động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo điểm 1, trong đó lõi stato bao gồm các tấm thép điện từ, mà được ghép lá.

18. Động cơ điện nam châm vĩnh cửu theo điểm 1, trong đó ít nhất hai trong số các phần nén được đặt đối xứng ở các phía đối diện của một rãnh trong số các rãnh.

FIG. 1

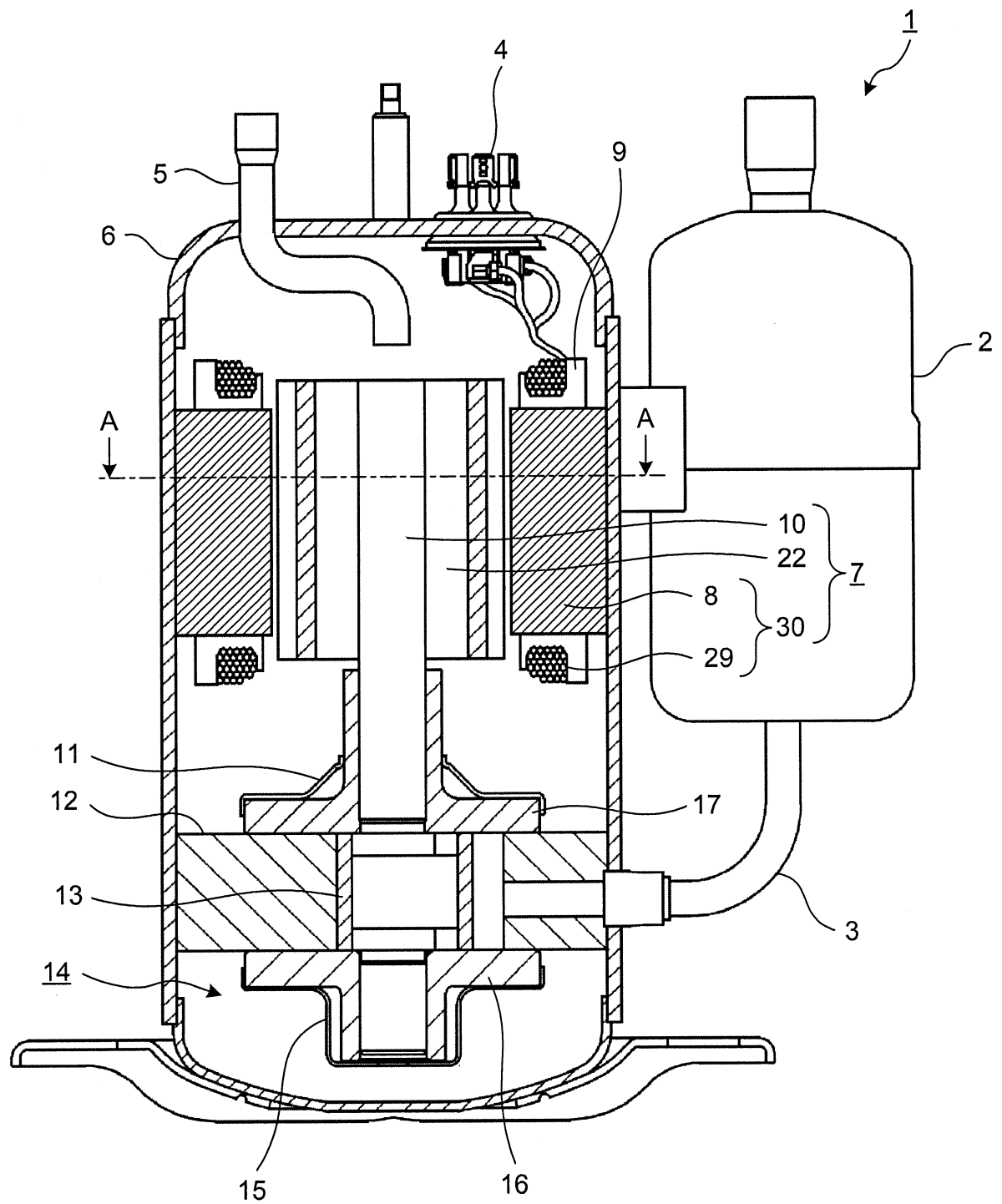


FIG.2

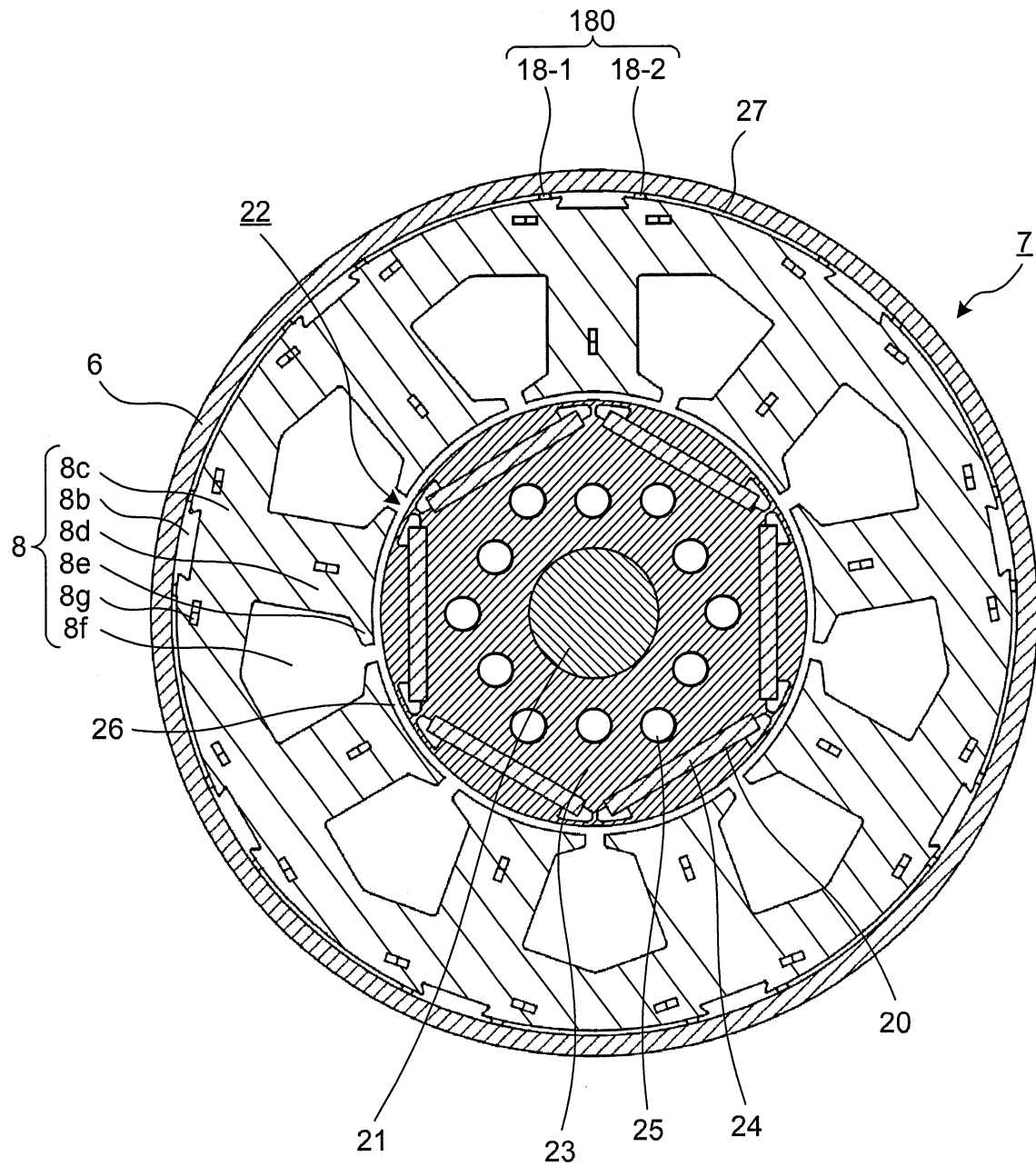


FIG.3

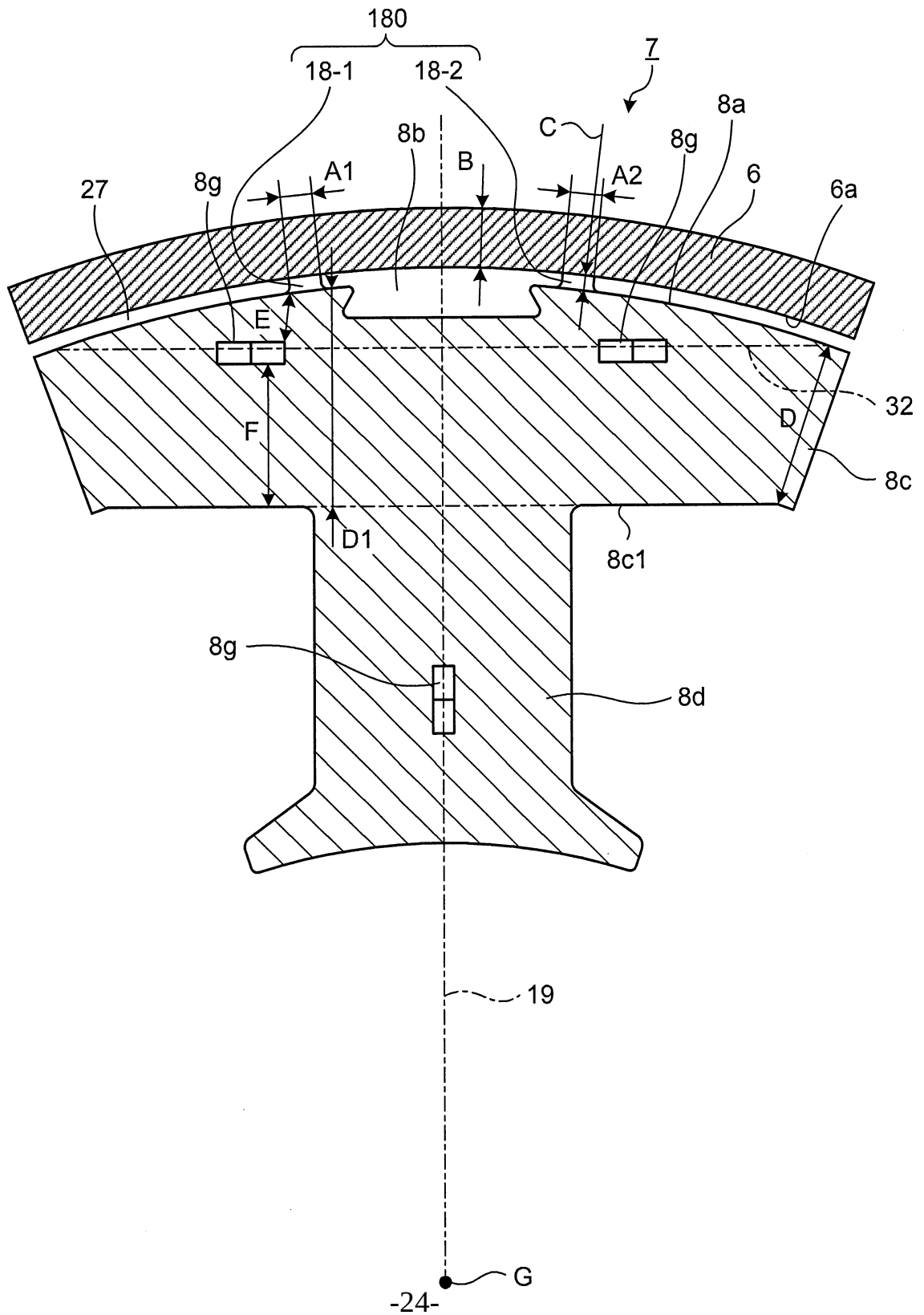


FIG.4

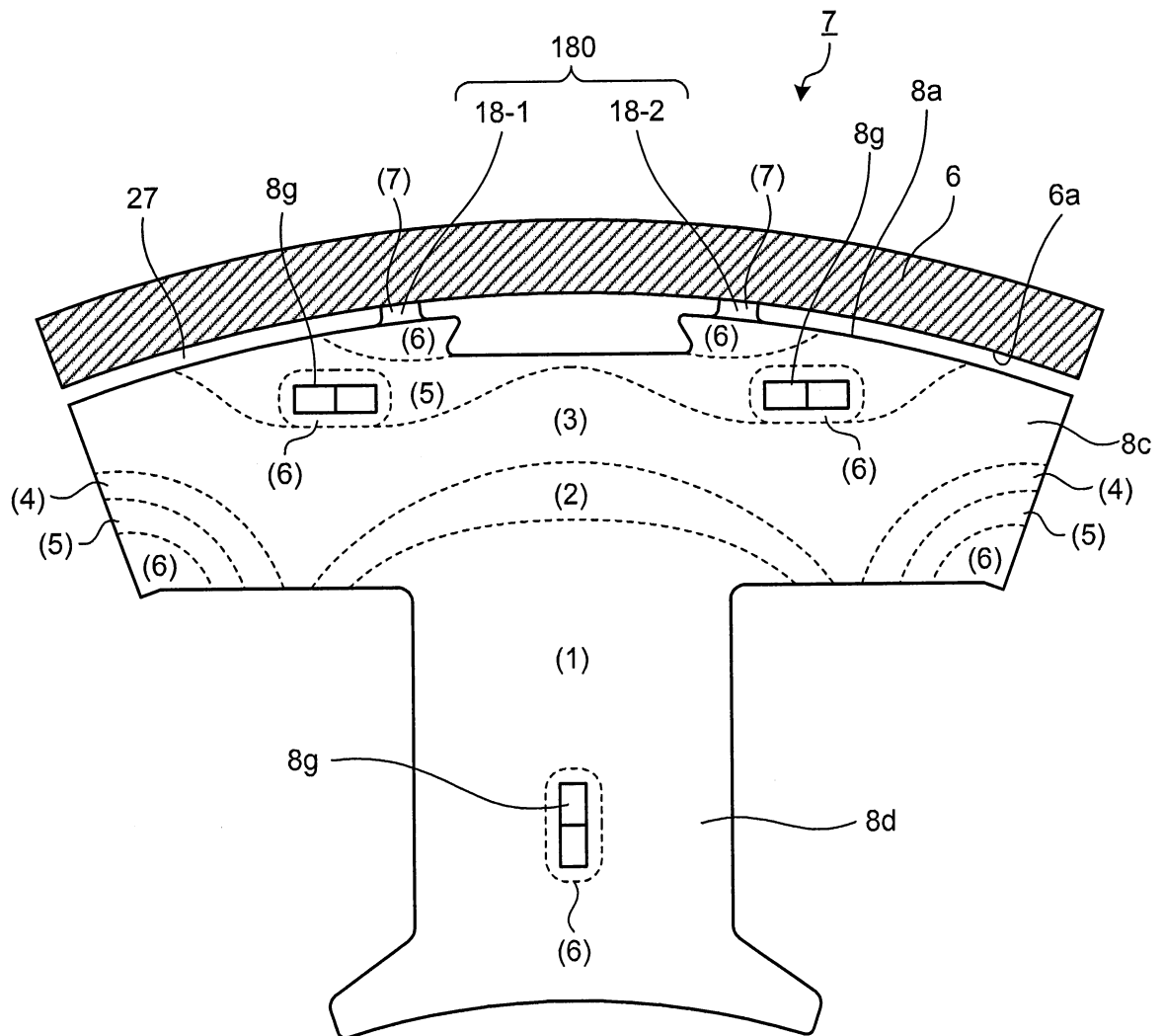


FIG.5

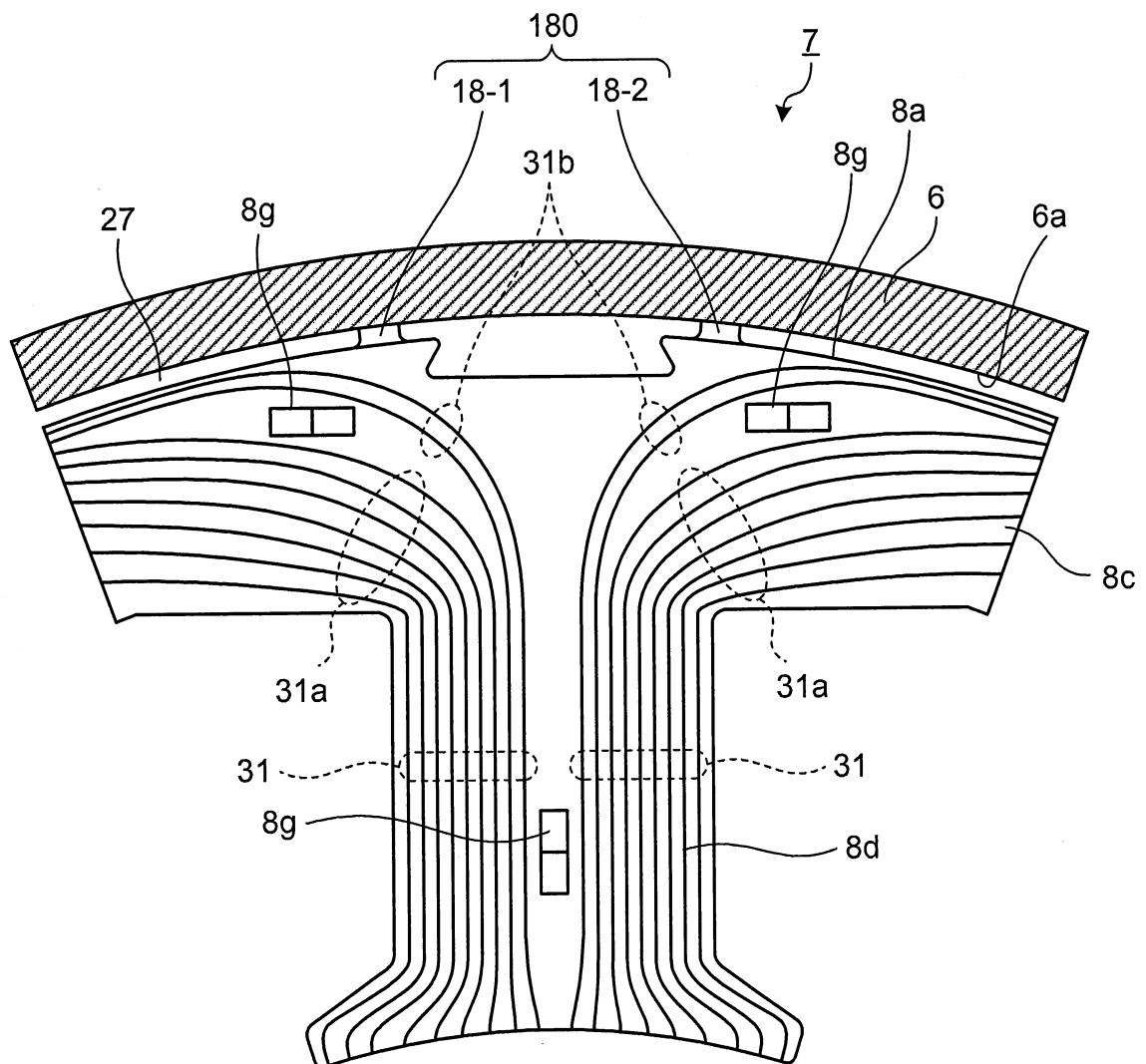


FIG.6

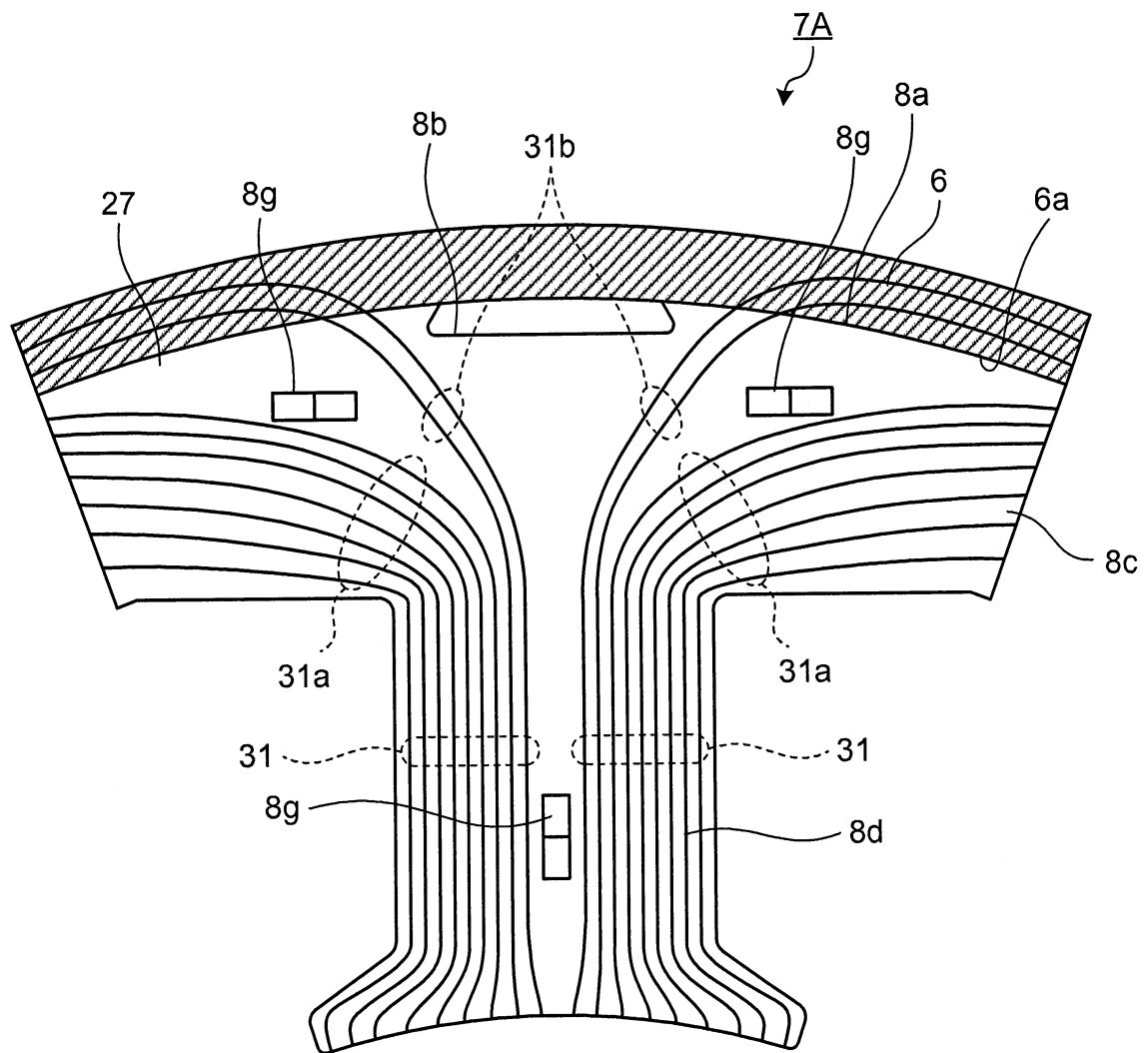


FIG.7

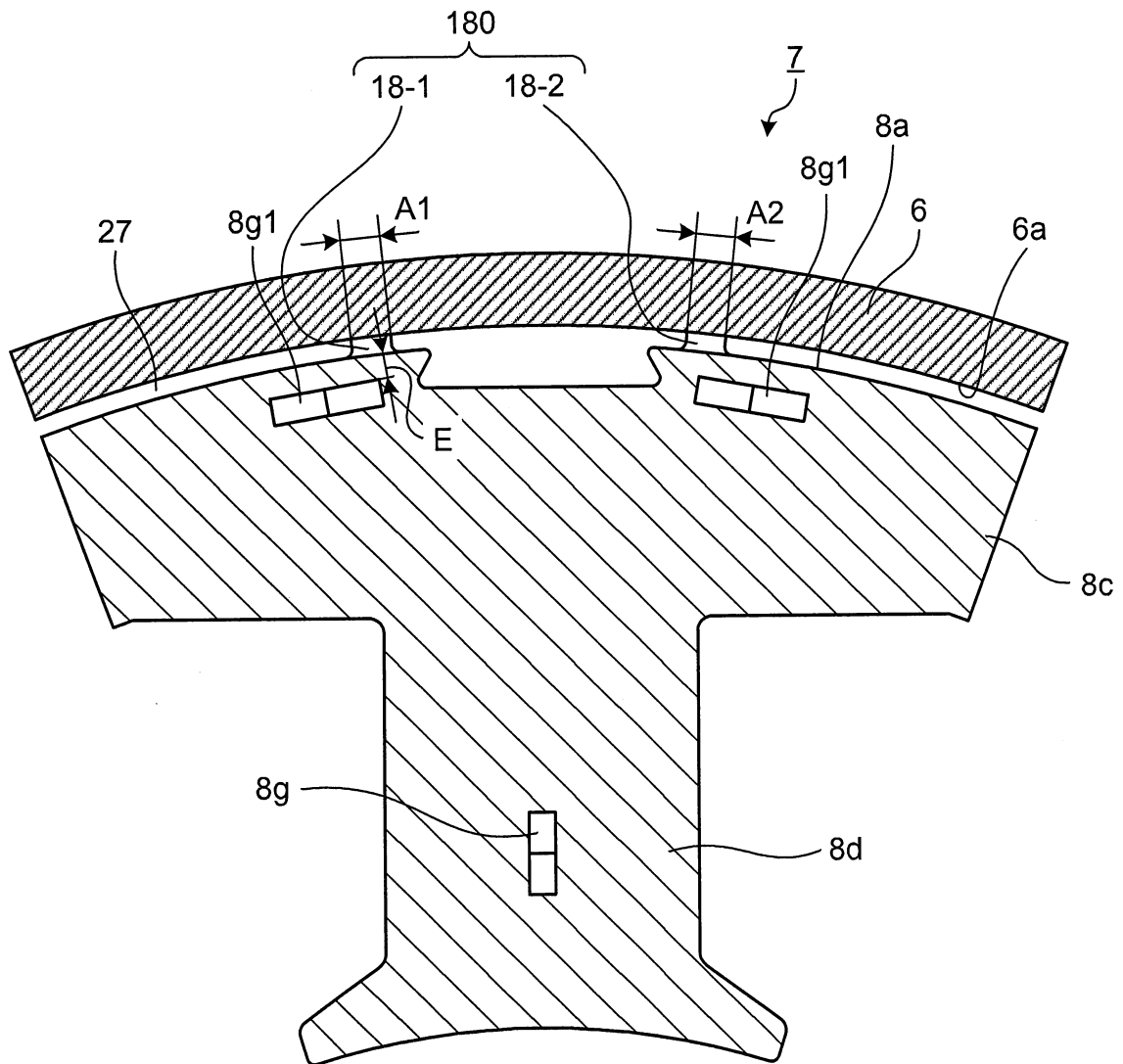


FIG.8

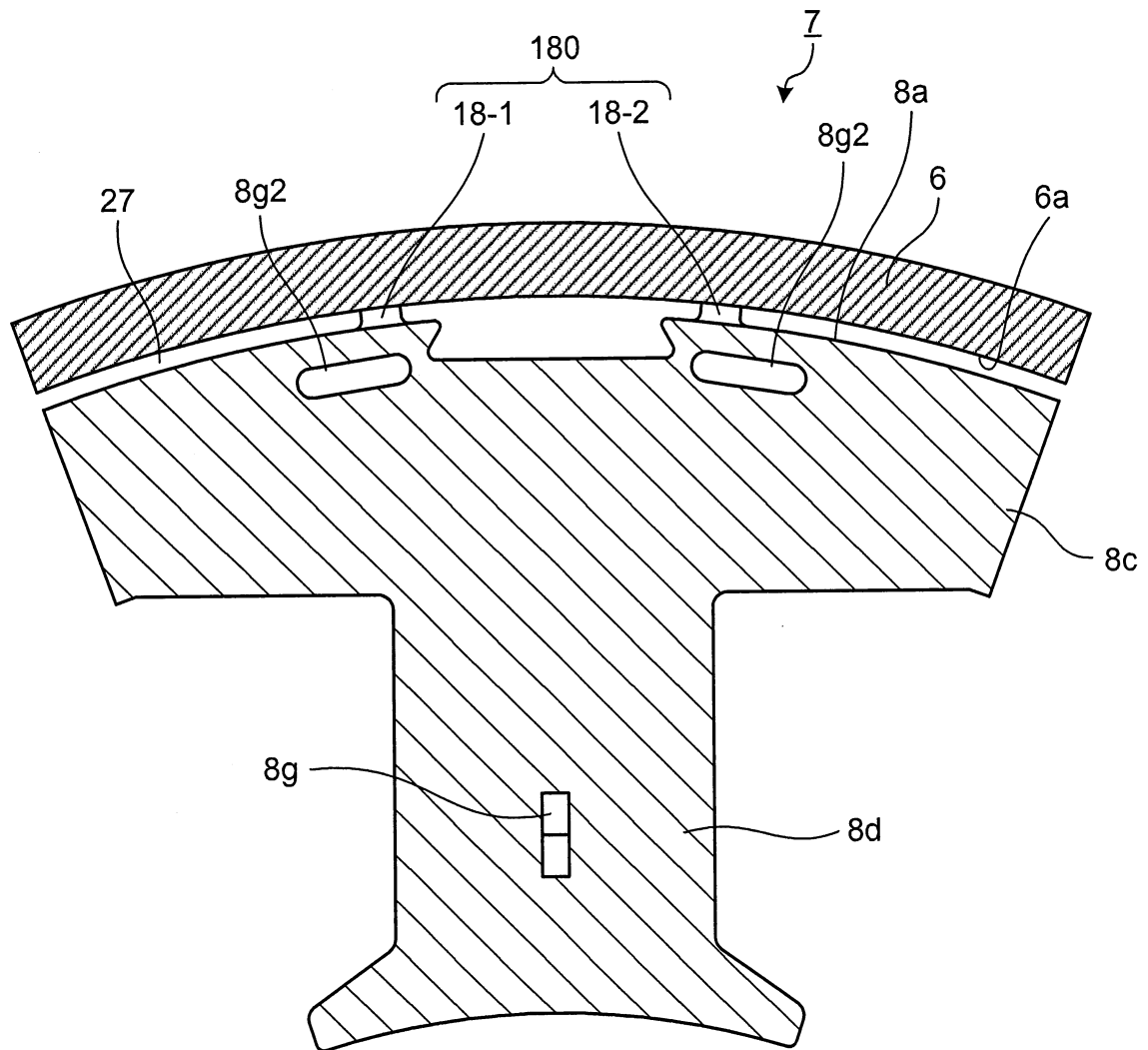


FIG.9

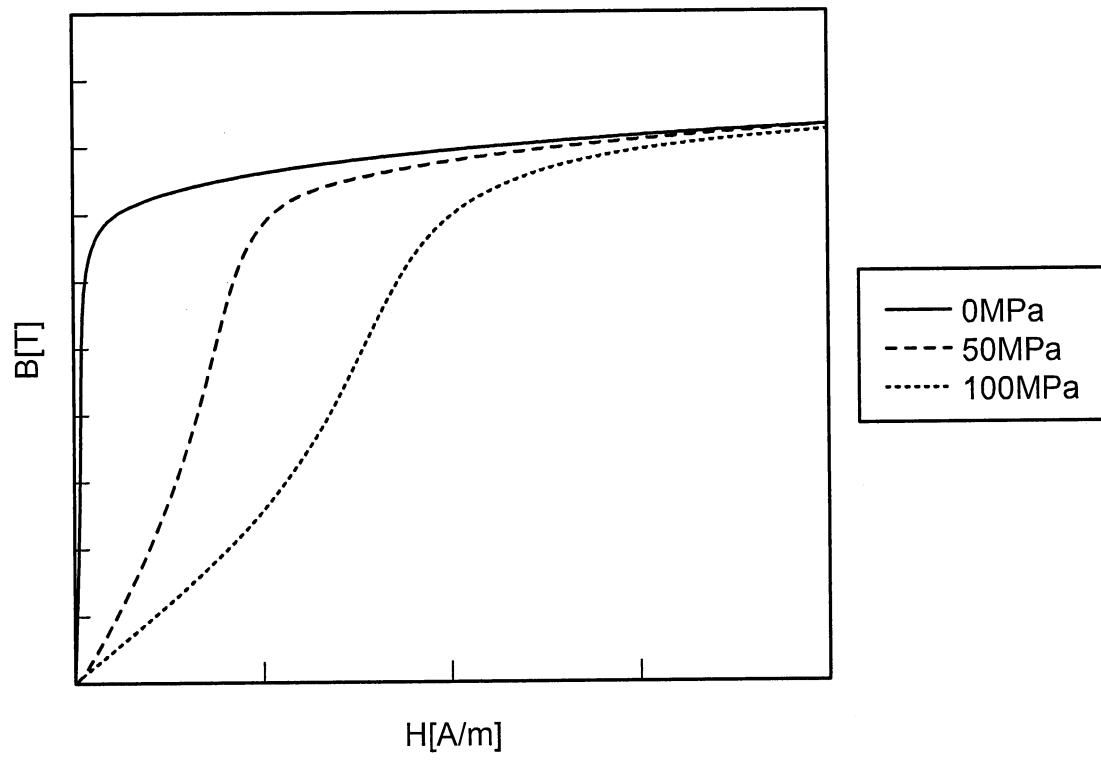


FIG.10

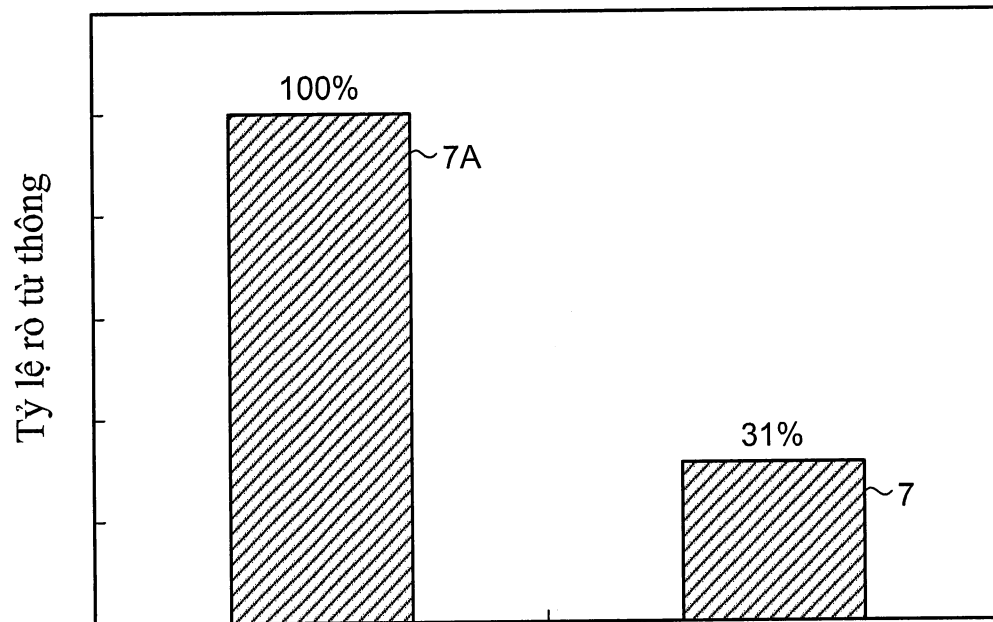


FIG.11

