



(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)



1-0025002

(51)⁷ H02K 1/27; F25B 31/02; H02K 7/14;
F04C 23/02; H02K 1/22

(13) B

(21) 1-2016-01480

(22) 25/09/2013

(86) PCT/JP2013/075849 25/09/2013

(87) WO2015/045027A1 02/04/2015

(45) 25/08/2020 389

(43) 27/06/2016 339A

(73) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)

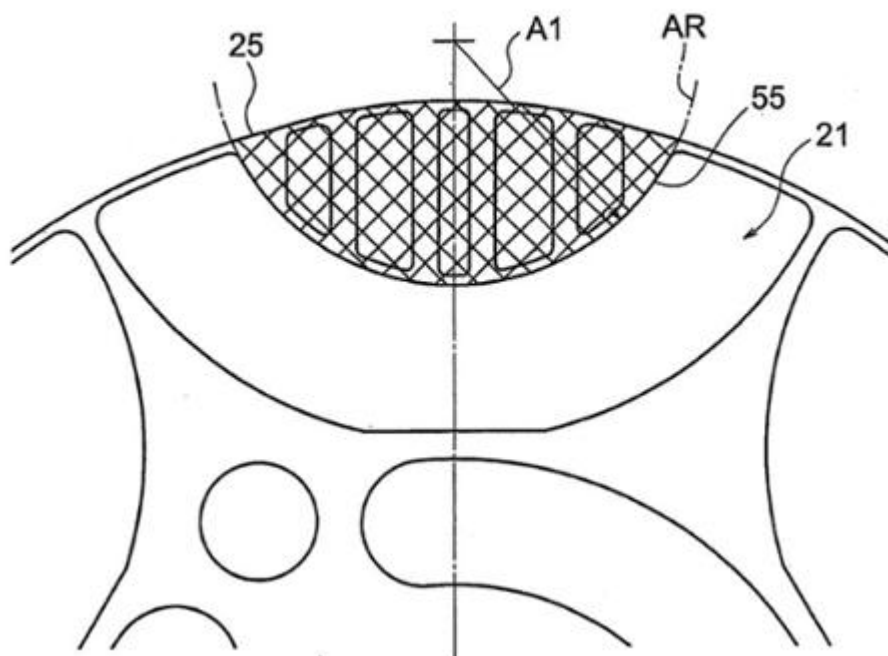
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 Japan

(72) ISHIKAWA, Atsushi (JP); 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 CÓ GẮN NAM CHÂM VĨNH CỬU, MÁY NÉN VÀ THIẾT BỊ
LÀM LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

(57) Sáng chế đề cập đến động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu (1), trong đó các khe (81a, 81b) được tạo thành giữa bề mặt ngoại biên ngoài rôto (25) của rôto (5) và bề mặt đường bao lỗ lắp phía ngoài hướng kính (55) của lỗ lắp nam châm (21). Coi rằng tổng diện tích của các khe (81a, 81b) mỗi cực từ được biểu diễn bởi S_s , và diện tích của vùng trong lõi rôto (11) trên phía ngoài hướng kính đối với một lỗ lắp nam châm (21) tương ứng được biểu diễn bởi S_i , các khe (81a, 81b) được tạo thành sao cho thỏa mãn mỗi tương quan $0,35 \leq S_s/S_i \leq 0,5$.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu, máy nén, và thiết bị làm lạnh và điều hòa không khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, cùng với việc tăng lên về ý thức tiết kiệm năng lượng, đã có đề xuất số lượng lớn động cơ nam châm vĩnh cửu sử dụng các nam châm vĩnh cửu đất hiếm có tính kháng từ cao trong rôto để thu được hiệu suất cao. Tuy nhiên, nam châm vĩnh cửu đất hiếm có chi phí cao, vì vậy làm tăng chi phí của động cơ. Do đó, trong rôto của động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu theo lĩnh vực kỹ thuật thông thường đã đề cập, các nam châm ferit đã nung kết được sử dụng thay thế cho nam châm vĩnh cửu đất hiếm. Khi nam châm ferit thiêu kết được sử dụng thay thế cho nam châm vĩnh cửu đất hiếm như được mô tả ở trên, mật độ thông lượng dư, mà thể hiện cường độ lực từ, được giảm xuống khoảng 1/3. Do đó, diện tích bề mặt của mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu được tăng tới mức có thể bù cho sự mất mômen xoắn do sự giảm sút của lực từ. Ngoài ra, các lỗ lắp nam châm có kết cấu để lắp các nam châm vĩnh cửu ở đó, được tạo thành trong lõi rôto. Trong phần lõi trên phía đường bao của mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu này, các khe mở rộng hướng kính được tạo thành để từ đó giảm lực kích thích điện từ được sinh ra trong động cơ.

Ví dụ, theo tài liệu sáng chế 1, rôto của động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu sau đây được bộc lộ. Rôto của động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu bao gồm lõi được tạo lớp và trục. Lõi được tạo lớp gồm có các nam châm vĩnh cửu có dạng hình cung và các lỗ được đục được tạo kết cấu để chứa các nam châm vĩnh

cửu trong đó. Mỗi trong số các lỗ được đục được tạo thành cho một cực. Ngoài ra, mỗi trong số các lỗ được đục được bố trí sao cho phía phần lõi của hình cung được hướng về phía tâm rôto.

Ngoài ra, trong động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu được bộc lộ theo tài liệu sáng chế 2, để tăng điện kháng đường dẫn từ chống lại từ thông hoạt động từ stato, trong phần lõi, được bố trí tại biên ngoài của mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu, các khe được kéo dài về cơ bản theo hướng pháp tuyến được tạo thành theo dãy theo hướng trục giao với hướng pháp tuyến. Ngoài ra, khi được quan sát về cơ bản theo hướng trục giao với hướng pháp tuyến, khoảng cách giữa mỗi trong số các khe với bề mặt ngoại biên ngoài của lõi rôto và khoảng cách giữa mỗi trong số các khe và nam châm vĩnh cửu được thiết đặt nhỏ hơn so với khoảng cách giữa các khe và khoảng cách giữa các đoạn cực từ của các răng liền kề của stato.

Ngoài ra, trong rôto của động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu được bộc lộ theo tài liệu sáng chế 3, các khe được tạo thành để mở rộng khoảng ở phần tâm cực từ, mà được tạo thành chỉ bởi phần từ không có các khe.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 58-105779 U (được thể hiện chủ yếu trên Fig.1)

Tài liệu sáng chế 2: JP 2001-037186A (được thể hiện chủ yếu trên Fig.1)

Tài liệu sáng chế 3: JP 2012-217249A (được thể hiện chủ yếu trên Fig.7)

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết bởi sáng chế

Trong động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu được bộc lộ theo tài liệu sáng

ché 1, mỗi trong số các lỗ được đục được bố trí sao cho phía mặt lõi của hình cung hướng về phía tâm rôto. Vì vậy, diện tích bề mặt của mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu có thể được tăng lên để tăng mômen xoắn. Tuy nhiên, khi trục của rôto bị đặt lệch tâm do yếu tố sai lệch trong lắp đặt hoặc tương tự, có thể nảy sinh vấn đề trong đó từ thông được sinh ra bởi dòng điện chạy qua cuộn stato hút lõi rôto sao cho lực kích thích điện từ hướng kính được tăng lên, dẫn tới việc tăng rung động và nhiễu.

Ngoài ra, động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu được bộc lộ theo tài liệu sáng chế 2 có kết cấu trong đó các khe được kéo dài được bố trí theo phần của lõi rôto về phía ngoài hướng kính đối với mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu. Do đó, khi trục của rôto bị đặt lệch tâm do yếu tố sai lệch trong quá trình lắp đặt hoặc tương tự, có thể nảy sinh vấn đề trong đó hiệu quả giảm lực kích thích điện từ hướng kính là nhỏ, vì vậy dẫn đến việc tăng rung động và nhiễu.

Ngoài ra, trong động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu được bộc lộ theo tài liệu sáng chế 3, vùng được tạo thành chỉ bởi phần từ tính được mở rộng theo phần tâm cực từ của lõi rôto. Do đó, khi trục của rôto bị đặt lệch tâm do yếu tố sai lệch trong quá trình lắp đặt hoặc tương tự, có thể nảy sinh vấn đề trong đó hiệu quả giảm lực kích thích điện từ hướng kính là nhỏ, vì vậy dẫn đến việc tăng rung động và nhiễu.

Sáng chế được tạo ra để giải quyết vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu có khả năng ngăn chặn rung động và nhiễu mà có thể được gây ra bởi lực kích thích điện từ do yếu tố sai lệch trong quá trình lắp đặt khi sử dụng nam châm vĩnh cửu dạng hình cung mà lõi về phía tâm của rôto.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Nhằm đạt được mục đích như được mô tả nêu trên, theo một phương án

của sáng chế, động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu được đề xuất, bao gồm: stato; và rôto được bố trí có thể quay được sao cho đối diện với stato, trong đó rôto bao gồm lõi rôto có các lỗ lắp nam châm được tạo thành ở đó, các nam châm vĩnh cửu tương ứng được lắp lần lượt vào các lỗ lắp nam châm này, trong đó các nam châm vĩnh cửu và các lỗ lắp nam châm mỗi trong số chúng được tạo thành dạng hình cung mà lõi về phía tâm của rôto, trong đó các khe được tạo thành giữa bề mặt ngoại biên ngoài của rôto và bề mặt đường bao lỗ lắp phía ngoài hướng kính của mỗi trong số các lỗ lắp nam châm, và trong đó, coi rằng tổng diện tích của các khe mỗi cực từ được biểu diễn bởi S_s , và diện tích của vùng trong lõi rôto trên phía ngoài hướng kính đối với một trong các lỗ lắp nam châm tương ứng được biểu diễn bởi S_i , các khe được tạo thành sao cho thỏa mãn mối tương quan $0,35 \leq S_s/S_i \leq 0,5$.

Các khe có thể bao gồm ít nhất một khe tâm cực từ và các khe bên, và độ rộng của khe tâm cực từ có thể được thiết đặt nhỏ hơn so với độ rộng của mỗi trong số các khe bên.

Các khoảng cách của các khe có thể được thiết đặt bằng nhau.

Có ưu tiên rằng nam châm vĩnh cửu là nam châm ferit.

Ngoài ra, để đạt được mục đích tương tự, theo một phương án của sáng chế, máy nén cũng được đề xuất. Máy nén theo một phương án của sáng chế bao gồm, trong vỏ chứa kín khí: động cơ; và bộ phận nén. Động cơ là động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu đã được đề cập ở trên theo một phương án của sáng chế.

Ngoài ra, để đạt được mục đích tương tự, theo một phương án của sáng chế, thiết bị làm lạnh và điều hòa không khí cũng được đề xuất. Thiết bị làm lạnh và điều hòa không khí theo một phương án của sáng chế bao gồm máy nén được đề cập ở trên theo một phương án của sáng chế như bộ phận của chu kỳ làm lạnh.

Hiệu quả của sáng chế

Theo phương án của sáng chế, có thể ngăn chặn rung động và nhiễu mà có thể được gây ra bởi lực kích thích điện từ theo chiều hướng kính, mà được tạo ra do yếu tố sai lệch trong quá trình lắp đặt, trong khi sử dụng các nam châm vĩnh cửu có dạng hình cung mà lùi về phía tâm của rôto.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình minh họa tiết diện ngang trục giao với đường tâm quay của động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ minh họa rôto riêng lẻ trên Fig.1 theo cách được phóng to.

Fig.3 là hình mặt cắt minh họa trạng thái trong đó các nam châm vĩnh cửu không được đặt trong các lỗ lắp nam châm trên Fig.2.

Fig.4 là hình vẽ minh họa phần ngoại vi của một lỗ lắp nam châm trên Fig.3 theo cách được phóng to.

Fig.5 là đồ thị thể hiện các đặc tính của động cơ theo phương án thứ nhất.

Fig.6 là hình vẽ minh họa diện tích Si của vùng trên phía ngoài hướng kính.

Fig.7 là hình vẽ theo phương án thứ hai của sáng chế theo cách tương tự như trên Fig.4.

Fig.8 là hình cắt dọc của máy nén quay có động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu được lắp ở đó theo phương án ba của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các

hình vẽ kèm theo. Lưu ý rằng, trên các hình vẽ, những ký hiệu tham chiếu giống nhau thể hiện các bộ phận giống nhau hoặc tương ứng. Lưu ý rằng, từ Fig.2 đến Fig.6 là các hình vẽ theo cách phóng to một phần mà trích xuất một phần từ kết cấu tổng thể theo minh họa trên Fig.1, và để rõ ràng hơn cho việc mô tả, đường đánh bóng được loại bỏ.

Phương án thứ nhất

Fig.1 là hình vẽ minh họa tiết diện ngang trực giao với đường tâm quay của động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu theo phương án thứ nhất của sáng chế. Fig.2 là hình vẽ minh họa rôto riêng lẻ trên Fig.1 theo cách phóng to. Fig.3 là hình mặt cắt minh họa trạng thái trong đó các nam châm vĩnh cửu không được đặt trong các lỗ lắp nam châm trên Fig.2. Fig.4 là hình vẽ minh họa phần ngoại biên của một lỗ lắp nam châm trên Fig.2 theo cách phóng to.

Động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu 1 bao gồm stato 3 và rôto 5 được bố trí quay được sao cho đối diện với stato. Stato 3 gồm các phần răng 7. Mỗi phần răng 7 liền kề với các răng 7 khác với các khe tương ứng 9 ở giữa chúng. Các phần răng 7 và các phần khe 9 được bố trí xen kẽ theo các khoảng bằng nhau theo hướng chu vi. Cuộn dây stato 3a được cuốn xung quanh mỗi trong số các phần răng 7 theo phương pháp cuốn phân tán. Lưu ý rằng, sáng chế không bị giới hạn ở phương pháp cuốn này, và stato bao gồm các cuộn dây có phương pháp cuốn tập trung có thể được sử dụng.

Rôto 5 bao gồm lõi rôto 11 và trục 13. Trục 13 được ghép nối với phần tâm trục của lõi rôto 11 bằng cách lắp ghép nóng, lắp ép, hoặc cách tương tự để truyền năng lượng quay cho lõi rôto 11. Khe hở không khí 15 được gia cố giữa bề mặt ngoại biên ngoài của rôto 5 và bề mặt biên trong của stato 3.

Theo kết cấu như vậy, rôto 5 được giữ trên mặt bên trong của stato 3 thông qua khe hở không khí 15 ở giữa sao cho có thể quay được quanh đường

tâm quay CL (tâm quay của rôto, đường trục của trục). Cụ thể, dòng điện có tần số được đồng bộ với số vòng quay được hướng dẫn được cấp đến stato 3 để tạo thành từ trường quay, nhờ đó làm quay rôto 5.

Tiếp theo, các kết cấu của stato 3 và rôto 5 sẽ được mô tả chi tiết. Stato 3 bao gồm lõi stato 17. Lõi stato 17 được tạo thành bằng cách dập các tấm thép từ thành hình dạng định trước, và tạo lớp số lượng định trước các tấm thép từ trong khi cố định các tấm thép từ này bằng cách hàn.

Trục được giữ quay được 13 được bố trí trong vùng liền kề của tâm của stato 3. Ngoài ra, rôto 5 được lắp khớp vào trục 13. Rôto 5 bao gồm lõi rôto 11, và tương tự với lõi stato 17, lõi rôto 11 cũng được tạo thành bằng cách dập các tấm thép từ thành hình dạng định trước, và tạo lớp số lượng định trước các tấm thép từ trong khi cố định các tấm thép từ này bằng cách hàn. Các phần mỏng liên cực 18 có độ dày bằng nhau mỗi trong số chúng được cố định giữa bề mặt ngoại biên ngoài 25 của rôto và bề mặt đường bao lỗ lắp cạnh đầu 57 được mô tả sau. Các phần mỏng liên cực 18 này mỗi trong số chúng đóng vai trò như đường dẫn cho từ thông lọt ra giữa các cực từ liền kề, và do đó tốt hơn là phần mỏng liên cực 18 có độ dày nhỏ nhất có thể.

Các nam châm vĩnh cửu 19, mà được từ hóa sao cho các cực N và cực S được đặt xen kẽ, được bố trí trong lõi rôto 11. Theo Fig.1, mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu 19 được làm từ nam châm ferit đã nung kết, được làm cong thành dạng hình cung, và được bố trí sao cho phía phân lõi của dạng hình cung hướng về phía tâm của rôto 5. Cụ thể hơn, các lỗ lắp nam châm 21 có số lượng bằng với số lượng của các nam châm vĩnh cửu 19 được tạo thành trong lõi rôto 11. Các nam châm vĩnh cửu 19 tương ứng được lắp vào trong các lỗ lắp nam châm 21 tương ứng. Nghĩa là, các nam châm vĩnh cửu 19 và các lỗ lắp nam châm 21 được tạo thành theo dạng hình cung mà lõi về phía tâm của rôto 5.

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.1, một nam châm vĩnh cửu 19 được lắp vào một lỗ lắp nam châm 21. Lưu ý rằng, số lượng các cực từ của rôto 5 có thể là số bất kỳ miễn là lớn hơn hoặc bằng hai.

Sau đây, các nam châm vĩnh cửu và các lỗ lắp nam châm sẽ được mô tả chi tiết. Mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu 19 có bề mặt đường bao nam châm phía trong hướng kính 43, bề mặt đường bao nam châm phía ngoài hướng kính 45, và cặp bề mặt đường bao nam châm cạnh đầu 47. Ngoài ra, mỗi trong số các lỗ lắp nam châm 21 có bề mặt đường bao lỗ lắp phía trong hướng kính 53, bề mặt đường bao lỗ lắp phía ngoài hướng kính 55, và cặp bề mặt đường bao lỗ lắp cạnh đầu 57. Bề mặt đường bao lỗ lắp phía ngoài hướng kính 55 được tạo thành bởi bề mặt hình cung thứ nhất có bán kính hình cung thứ nhất A1. Mặt khác, bề mặt đường bao lỗ lắp phía trong hướng kính 53 được tạo thành bởi bề mặt phẳng 59 và bề mặt hình cung thứ hai 53a có bán kính hình cung thứ hai A2.

Bán kính hình cung thứ nhất A1 và bán kính hình cung thứ hai A2 có tâm bán kính chung, và tâm bán kính chung nằm trên mặt ngoài hướng kính so với lỗ lắp nam châm 21 và trên đường tâm cực từ ML tương ứng. Nói cách khác, bề mặt đường bao lỗ lắp phía trong hướng kính 53 và bề mặt đường bao lỗ lắp phía ngoài hướng kính 55 đồng tâm với nhau. Tâm của bề mặt hình cung thứ nhất và tâm của bề mặt hình cung thứ hai trùng với tâm định hướng (điểm trọng tâm định hướng) của nam châm vĩnh cửu.

Khi được quan sát trong mặt cắt có đường tâm quay CL của rôto 5 như là pháp tuyến trên Fig.4, bề mặt phẳng 59 kéo dài dọc theo mặt đáy ảo trục giao với đường tâm cực từ ML. Nghĩa là, bề mặt phẳng 59 được tạo thành theo hướng trục giao với đường tâm cực từ ML tương ứng.

Như được minh họa trên Fig.2, trong trạng thái trong đó nam châm vĩnh cửu 19 được lắp vào lỗ lắp nam châm 21 tương ứng, mỗi phần khe hở 61 được

tạo thành giữa bề mặt đường bao nam châm cạnh đầu 47 và bề mặt đường bao lỗ lắp cạnh đầu 57. Ngoài ra, bề mặt đường bao nam châm phía ngoài hướng kính 45 và bề mặt đường bao lỗ lắp phía ngoài hướng kính 55 được giữ tiếp xúc với nhau, và bề mặt đường bao nam châm phía trong hướng kính 43 và bề mặt đường bao lỗ lắp phía trong hướng kính 53 được giữ tiếp xúc với nhau. Ngoài ra, khi được quan sát trong mặt cắt có đường tâm quay CL của rôto 5 như là pháp tuyến, mỗi nam châm vĩnh cửu 19 và mỗi lỗ lắp nam châm 21 được tạo thành sao cho đối xứng trục qua đường tâm cực từ ML tương ứng.

Trên phía trong hướng kính của lõi rôto 11 tương ứng với lỗ lắp nam châm 21, cụ thể, trên mặt bán kính trong của lõi rôto 11 tương ứng với bề mặt phẳng 59, có ít nhất một lỗ không khí được tạo thành (các lỗ không khí 71 trong ví dụ được minh họa) được tạo kết cấu để cho phép môi chất lạnh và dầu đi qua khi động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu được lắp vào máy nén. Lưu ý rằng, số chỉ dẫn 73 biểu thị lỗ tán đỉnh. Các lỗ không khí 71 và các lỗ tán đỉnh 73 được bố trí xen kẽ lần lượt theo hướng về chu vi, và các lỗ không khí 71 và các lỗ tán đỉnh 73 được bố trí cách đều nhau. Mỗi trong số các lỗ không khí 71 và các lỗ tán đỉnh 73 được bố trí trong phần liên cực tương ứng.

Trong ví dụ minh họa, ba lỗ không khí 71 là các lỗ được kéo dài hình cung mà lồi về phía các bề mặt đường bao lỗ lắp phía trong hướng kính 53 của các lỗ lắp nam châm 21. Ba lỗ không khí 71 được bố trí trên cùng đường chu vi xung quanh tâm rôto sao cho tách biệt cách đều nhau. Mỗi trong số các lỗ được kéo dài được bố trí ngang hướng kính các phần phía trong của hai lỗ lắp nam châm 21 tương ứng để đạt được kết cấu trong đó lỗ không khí 71 được đặt ở phía trong hướng kính (trên đường tâm cực từ) tương ứng so với bề mặt phẳng 59 của mỗi trong số tất cả các lỗ lắp nam châm 21 (nghĩa là, bề mặt phẳng của mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu 19, mà tương ứng với bề mặt phẳng 59).

Ít nhất một khe tâm cực từ và các khe bên được tạo thành giữa bề mặt ngoài biên ngoài rôto 25 của rôto 5 và bề mặt đường bao lỗ lắp phía ngoài hướng kính 55 của mỗi trong số các lỗ lắp nam châm 21. Khe tâm cực từ được bố trí tại tâm cực từ tương ứng, và các khe bên được tạo thành sao cho ít nhất một khe bên được tạo thành trên mỗi trong số hai mặt của khe tâm cực từ theo hướng độ rộng. Với ví dụ cụ thể, theo phương án thứ nhất, một khe tâm cực từ 81a được bố trí trên đường tâm cực từ ML tương ứng, và hai khe bên 81b được tạo thành trên một phía của khe tâm cực từ theo hướng độ rộng, cụ thể, tổng cộng bốn khe bên 81b được tạo thành. Lưu ý rằng, theo độ rộng, đối với mỗi cực từ tương ứng với một phần của đối tượng, hướng trục giao với đường tâm cực từ ML tương ứng được xác định là hướng theo độ rộng WD. Một khe tâm cực từ 81a và bốn khe bên 81b tất cả kéo dài theo hướng song song với đường tâm cực từ ML tương ứng (hướng dọc). Một khe tâm cực từ 81a và bốn khe bên 81b được tạo thành là đối xứng trục qua đường tâm cực từ ML tương ứng.

Khi được quan sát theo mặt cắt có đường tâm quay CL của rôto 5 như là pháp tuyến, diện tích của khe tâm cực từ 81a là nhỏ hơn so với diện tích của mỗi trong số bốn khe bên 81b.

Ngoài ra, các khoảng cách giữa các phần đầu của các khe bên 81b tương ứng theo hướng dọc và bề mặt ngoài biên ngoài rôto 25 hoặc bề mặt đường bao lỗ lắp phía ngoài hướng kính 55 được thiết đặt xấp xỉ bằng nhau giữa bốn khe bên 81b. Ngoài ra, khoảng cách giữa bề mặt ngoài biên ngoài rôto 25 và bề mặt đường bao lỗ lắp phía ngoài hướng kính 55 được giảm khi cách xa đường tâm cực từ ML theo hướng độ rộng. Do đó, liên quan đến các độ dài của bốn khe bên 81b, trong mỗi tương quan tương đối, các khe bên 81b gần đường tâm cực từ ML được tạo thành dài hơn so với các khe bên 81b xa đường tâm cực từ ML.

Ngoài ra, liên quan đến các độ rộng của bốn khe bên 81b, trong mỗi

tương quan tương đối, độ rộng $Wb1$ của khe 81b gần đường tâm cực từ ML và rộng hơn độ rộng $Wb2$ của khe 81b và xa đường tâm cực từ ML. Ngoài ra, độ rộng Wa của khe tâm cực từ 81a là nhỏ hơn độ rộng của mỗi trong số $Wb1$ và $Wb2$ của khe 81b. Do đó, nói một cách khác, trong phương án thứ nhất, các độ rộng của các khe được tạo thành trong vùng giữa bề mặt ngoại biên ngoài rôto 25 và bề mặt đường bao lỗ lắp phía ngoài hướng kính 55 là ba loại độ rộng Wa , độ rộng $Wb1$, và độ rộng $Wb2$, tức là, các độ rộng của các khe có mối tương quan không đồng dạng.

Thêm nữa, coi rằng khoảng cách giữa tâm cực từ liền kề 81a và khe 81b (độ rộng đường từ trường) được biểu diễn là $MW1$, và khoảng cách giữa các khe liền kề 81b (độ rộng đường từ trường) được biểu diễn là $MW2$, mỗi trong số các độ rộng $Wb1$ và $Wb2$ của khe 81b là lớn hơn so với khoảng cách $MW1$ giữa khe tâm cực từ liền kề 81a và khe 81b, và là lớn hơn so với khoảng cách $MW2$ giữa các khe bên liền kề 81b. Thêm nữa, trong phương án thứ nhất, các khoảng cách giữa các khe được tạo thành trong vùng giữa bề mặt ngoại biên ngoài rôto 25 và bề mặt đường bao lỗ lắp phía ngoài hướng kính 55 là bằng nhau, tức là, mối tương quan của khoảng cách (độ rộng đường từ trường) $MW1 =$ khoảng cách (độ rộng đường từ trường) $MW2$ được thỏa mãn.

Tiếp theo, cách thức tạo ra các khe theo phương án thứ nhất sẽ được mô tả. Mặc dù việc mô tả được đưa ra chi tiết dưới đây, trong phương án thứ nhất, các khe được tạo thành đối với mỗi cực từ sao cho thỏa mãn mối tương quan $0,35 \leq S_s/S_i \leq 0,5$. Đối với vấn đề này, phần mô tả được đưa ra dựa vào Fig.5. Trục hoành trên Fig.5 biểu diễn tỷ số S_s/S_i , và trục tung biểu diễn lực kích thích điện từ theo chiều hướng kính và lượng từ thông nối với cuộn dây. Cả lực kích thích điện từ và lượng từ thông được thể hiện theo tỷ lệ khi tham chiếu (100%) được thiết đặt cho trường hợp mà các khe không được tạo thành trong lõi rôto.

Ss trong trục hoành biểu thị tổng diện tích của các khe mỗi cực từ, tức là, tổng diện tích của các khe được tạo thành giữa bề mặt ngoại biên ngoài rôto 25 của rôto 5 và bề mặt đường bao lỗ lắp phía ngoài hướng kính 55 của mỗi trong số các lỗ lắp nam châm 21. Cụ thể hơn, trong phương án thứ nhất, Ss biểu thị tổng diện tích của diện tích của một khe tâm cực từ 81a và các diện tích của bốn khe bên 81b. Nói cách khác, Si trong trục hoành biểu thị diện tích của vùng trong lõi rôto trên mặt ngoài hướng kính tương ứng với mỗi trong số các lỗ lắp nam châm. Cụ thể hơn, Si biểu thị diện tích của vùng được chỉ ra bởi các đường đứt nét trên Fig.6, cụ thể là, diện tích của vùng được bao quanh bởi, bỏ qua sự có mặt của các khe, hình cung AR của bán kính hình cung thứ nhất A1, mà xác định bề mặt đường bao lỗ lắp phía ngoài hướng kính 55, và bề mặt ngoại biên ngoài rôto 25.

Trong biểu đồ ở Fig.5, đường nét liền biểu thị lực kích thích theo chiều hướng kính. Trong số các thành phần hướng kính, thứ tự của thành phần số cực (thành phần thứ sáu trong phương án này) được phân tích hài hòa và trích xuất, và các giá trị kết quả thu được được biểu diễn như là giá trị đại diện. Được thể hiện rằng rung động và nhiễu có thể được giảm khi mà giá trị của lực kích thích theo chiều hướng kính được giảm. Ngoài ra, trong biểu đồ trên Fig.5, đường nét đứt biểu thị lượng từ thông, mà được vẽ với tham chiếu tới giá trị hiệu dụng của điện áp cảm ứng khi các khe không được tạo thành trong lõi rôto. Được thể hiện rằng dòng điện động cơ có thể được giảm khi lượng từ thông được tăng, mà là ưu điểm về hiệu suất động cơ.

Như được hiểu từ Fig.5, lực kích thích theo chiều hướng kính có điểm uốn khi $Ss/Si=0,35$. Khi tỷ lệ Ss/Si nhỏ hơn 0,35, có không gian dư để giảm lực kích thích theo chiều hướng kính. Khi Ss/Si bằng 0,35, lực kích thích theo chiều hướng kính được giảm xuống khoảng 30% của trường hợp trong đó khe không

được tạo thành, và khi Ss/Si bằng 0,35 hoặc hơn, lực kích thích theo chiều hướng kính chỉ đơn thuần thể hiện một sự giảm nhẹ đều. Nó được hiểu là, khi Ss/Si bằng 0,35 hoặc hơn, hiệu quả làm giảm lực kích thích theo chiều hướng kính được thu đầy đủ. Nói cách khác, lượng từ thông có điểm uốn khi $Ss/Si=0,5$. Khi Ss/Si vượt quá 0,5, sự giảm lượng từ thông được quan sát thấy rõ ràng, và hiệu suất động cơ sẽ được giảm đáng kể. Theo giải thích ở trên, trong phương án thứ nhất, các khe được tạo thành để thỏa mãn mối tương quan $0,35 \leq Ss/Si \leq 0,5$. Theo cách này, việc giảm của lượng từ thông được tránh khỏi trong khi giảm đáng kể lực kích thích sao cho sự suy giảm hiệu suất có thể được ngăn chặn.

Tiếp theo, các ưu điểm của động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu theo phương án thứ nhất, mà được tạo kết cấu như được mô tả nêu trên, được mô tả. Trong rôto, mà ở đó, các nam châm vĩnh cửu có dạng hình cung được bố trí trong lõi rôto sao cho phía mặt lõi hướng về phía tâm của rôto, bề mặt của mỗi nam châm được làm cong thành dạng hình cung. Do đó, diện tích của bề mặt của mỗi nam châm có thể được tăng để tăng lượng từ thông được tạo ra từ các nam châm vĩnh cửu. Do đó, dòng điện cần được sử dụng cho động cơ có thể được giảm, theo đó có thể có được động cơ hiệu suất cao hặc giảm dung tích của động cơ. Cụ thể, khi các nam châm ferit được sử dụng làm các nam châm vĩnh cửu để được gắn vào trong rôto, chi phí có thể được giảm so với trường hợp các nam châm đất hiếm. Mặt khác, có vấn đề rằng mật độ từ thông dư có thể được giảm mà gây ra việc mất mômen xoắn. Xuất phát từ vấn đề này, như được mô tả ở trên, các nam châm vĩnh cửu có dạng hình cung được bố trí trong lõi rôto sao cho phía mặt lõi hướng về phía tâm của rôto. Do đó, diện tích của bề mặt của mỗi nam châm có thể được đảm bảo, và việc mất mômen xoắn cũng có thể được tránh khỏi trong khi vẫn giảm được chi phí. Ngoài ra, trong rôto, các nam châm vĩnh cửu có dạng hình cung được bố trí sao cho phía mặt lõi hướng về phía tâm của rôto. Do đó, việc mất mômen xoắn có thể được tránh khỏi. Tuy nhiên, khi

trục của rôto bị lắp lệch tâm vào stato do yếu tố sai lệch trong quá trình lắp đặt hoặc tương tự, có thể nảy sinh vấn đề là lượng từ thông được tạo ra bởi dòng điện chạy qua cuộn dây của stato sẽ tác động vào lõi rôto sao cho lực kích thích điện từ theo chiều hướng kính được tăng, do đó dẫn đến tăng rung động và nhiễu. Xuất phát từ vấn đề này, trong phương án thứ nhất, trong khi sử dụng nam châm vĩnh cửu có dạng hình cung mà lõi về phía tâm của rôto để đảm bảo mômen xoắn, các khe được tạo thành để thỏa mãn mối tương quan $0,35 \leq S_s/S_i \leq 0,5$. Do đó, lực kích thích mà có thể được tạo ra do yếu tố sai lệch trong quá trình lắp đặt hoặc tương tự được giảm xuống trong khi tránh được sự suy giảm về hiệu suất. Do đó, có thể cung cấp động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu có khả năng ngăn chặn rung động và nhiễu.

Phương án thứ hai

Tiếp theo, động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu theo phương án thứ hai của sáng chế được mô tả. Fig.7 là hình vẽ theo phương án thứ hai của sáng chế theo cùng một cách thức được mô tả ở Fig.4. Lưu ý rằng, phương án thứ hai có cùng kết cấu với phương án thứ nhất được mô tả nêu trên ngoại trừ các phần được mô tả dưới đây.

Phương án thứ hai tương ứng với chế độ trong đó khe tâm cực từ được tạo thành ngắn hơn so với mỗi trong số các khe bên được mô tả ở trên trong phương án thứ nhất. Nói cách khác, trong phương án thứ hai, độ dài của mỗi trong số bốn khe bên 81b là lớn hơn độ dài của khe tâm cực từ 181a. Ngoài ra, khe tâm cực từ 181a được bố trí gần với bề mặt ngoại biên ngoài rôto 25, và được tạo thành gần với bề mặt ngoại biên ngoài rôto 25 hơn bề mặt đường bao lõi lắp phía ngoài hướng kính 55. Cũng trong phương án thứ hai được mô tả ở trên, bốn khe bên 81b và khe tâm cực từ 181a được tạo thành để thỏa mãn mối tương quan $0,35 \leq S_s/S_i \leq 0,5$. Cùng với đó, khi sử dụng nam châm vĩnh cửu dạng

hình cung mà lỗi về phía tâm của rôto, rung động và nhiễu có thể được gây ra bởi lực kích thích được tạo ra do sự sai lệch trong quá trình lắp đặt có thể được giảm thiểu.

Phương án thứ ba

Tiếp theo, theo phương án thứ ba của sáng chế, máy nén quay được mô tả có động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu theo phương án một hoặc hai đã được mô tả ở trên. Lưu ý rằng, sáng chế bao gồm máy nén có động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu theo phương án một hoặc hai đã được đề cập ở trên. Tuy nhiên, loại máy nén không bị giới hạn ở máy nén quay.

Fig.8 là hình cắt dọc của máy nén quay có động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu được lắp ở đó. Máy nén quay 100 bao gồm động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu 1 (thành phần động cơ) và bộ phận nén 103 trong vỏ chứa kín khí 101. Mặc dù không được minh họa, dầu máy làm lạnh để bôi trơn mỗi phần trượt của bộ phận nén 103 được chứa tại phần đáy của vỏ chứa kín khí 101.

Bộ phận nén 103 gồm các bộ phận chính là xi lanh 105 được bố trí trong trạng thái được xếp chồng theo chiều dọc, trục quay 107 có vai trò như trục được làm quay bởi động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu 1, pittông 109 được lắp khớp bằng cách lắp vào trục quay 107, cánh quạt (không được thể hiện) chia vùng phía trong của xi lanh 105 thành phía nạp và phía nén, khung bên trên 111 và khung bên dưới 113 là cặp khung bên trên và bên dưới mà trục quay 107 được lắp quay được vào trong đó bằng cách lắp và được tạo kết cấu gắn với các bề mặt đầu trục hướng kính của xi lanh 105, và các bộ giảm âm 115 được lắp đặt lần lượt trên khung bên trên 111 và khung bên dưới 113.

Stato 3 của động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu 1 được lắp trực tiếp vào vỏ chứa kín khí 101 bằng phương pháp như lắp hoặc hàn nóng và được giữ bằng cách đó. Cuộn dây của stato 3 được cấp nguồn từ đầu cuối bằng thủy tinh được

lắp vào vỏ chứa kín khí 101.

Rôto 5 được bố trí với khe hở không khí ở giữa trên mặt bên trong hướng kính của stato 3, và được giữ trong trạng thái quay được bởi các phần ổ trục (khung bên trên 111 và khung bên dưới 113) của bộ phận nén 103 qua trục quay 107 (trục 13) trong phần tâm của rôto 5.

Tiếp theo, hoạt động của máy nén quay 100 được mô tả. Môi chất lạnh được nạp từ bộ chứa 117 được đưa vào trong xi lanh 105 qua ống dẫn nạp 119 được cố định vào vỏ chứa kín khí 101. Động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu 1 được làm quay nhờ sự kích thích bộ đảo điện sao cho pittông 109 được lắp khớp vào trục quay 107 được làm quay trong xi lanh 105. Nhờ đó, môi chất lạnh được nén trong xi lanh 105. Môi chất lạnh, mà đã đi qua bộ giảm âm 115, và tăng lên trong vỏ chứa kín khí 101. Ở thời điểm này, dầu máy làm lạnh được trộn vào trong môi chất lạnh bị nén. Khi hỗn hợp của môi chất lạnh và dầu máy làm lạnh đi qua lỗ không khí 71 được tạo ra trong lõi rôto 11, môi chất lạnh và dầu máy làm lạnh được thúc đẩy để được tách biệt nhau, và do đó dầu máy làm lạnh có thể được ngăn không lưu thông vào trong ống dẫn xả 121. Theo cách này, môi chất lạnh đã được nén được cấp về phía áp suất cao của chu kỳ làm lạnh thông qua ống dẫn xả 121 được bố trí trên vỏ chứa kín khí 101.

Lưu ý rằng, R410A, R407C, R22, hoặc loại tương tự mà đã được sử dụng thông thường có thể được sử dụng làm môi chất lạnh cho máy nén quay 100, tuy nhiên môi chất lạnh bất kỳ như môi chất lạnh có chỉ số hiệu làm nóng trái đất GWP (global warming potential) thấp có thể cũng được sử dụng. Theo quan điểm về việc ngăn ngừa sự nóng lên toàn cầu, môi chất lạnh có GWP thấp được mong muốn. Như các ví dụ điển hình về môi chất lạnh có GWP thấp, các môi chất lạnh sau được đưa ra.

(1) Hydrocacbon đã được halogen hóa có liên kết đôi cacbon trong hợp

phần; ví dụ, HFO-1234yf ($\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$) được sử dụng. HFO là viết tắt của Hydro-Flo-Olefin, và olefin là một hydrocacbon chưa no có một liên kết đôi. Lưu ý rằng, GWP của HFO-1234yf là 4.

(2) Hydrocacbon có liên kết đôi cacbon trong hợp phần; chẳng hạn, R1270 (propylen) được sử dụng. Lưu ý rằng, R1270 có GWP là 3, mà nhỏ hơn so với GWP của HFO-1234yf, nhưng có tính bắt cháy cao hơn so với HFO-1234yf.

(3) Hỗn hợp chứa ít nhất một trong số hydrocacbon được halogen hóa có liên kết đôi cacbon trong hợp phần hoặc hydrocacbon có liên kết đôi cacbon trong hợp phần; ví dụ, hỗn hợp HFO-1234yf và R32 được sử dụng. HFO-1234yf, mà là môi chất lạnh áp suất thấp, có sự tổn hao áp suất lớn và do đó có khả năng làm giảm hiệu suất của chu trình làm lạnh (cụ thể, trong giàn bay hơi). Vì vậy, hỗn hợp HFO-1234yf và R32 hoặc R41 mà là một môi chất lạnh có áp suất cao hơn so với HFO-1234yf được sử dụng trong thực tế.

Cũng trong máy nén quay theo phương án thứ ba, máy nén này được tạo kết cấu như đã mô tả trên đây, thu được các ưu điểm tương tự với các ưu điểm của các phương án thứ nhất hoặc thứ hai mô tả ở trên.

Phương án thứ tư

Ngoài ra, sáng chế có thể được thực hiện làm thiết bị làm lạnh và điều hòa không khí bao gồm máy nén theo phương án thứ ba nêu trên như là bộ phận của chu kỳ làm lạnh. Lưu ý rằng, cấu trúc của các bộ phận khác ngoài máy nén của chu kỳ làm lạnh của thiết bị làm lạnh và điều hòa không khí không bị giới hạn cụ thể.

Như nêu trên, sáng chế được mô tả cụ thể dựa vào các phương án ưu tiên. Tuy nhiên, điều rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực là

các cải biến khác nhau có thể được thực hiện dựa trên khái niệm kỹ thuật cơ bản và từ sáng chế.

Danh mục các số chỉ dẫn

1 động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu, 3 stato, 5 rôto, 11 lõi rôto, 19 nam châm vĩnh cửu, 21 lõi lắp nam châm, 25 bề mặt ngoại biên ngoài rôto, 53 bề mặt đường bao lõi lắp phía trong hướng kính, 55 bề mặt đường bao lõi lắp phía ngoài hướng kính, 57 bề mặt đường bao lõi lắp cạnh đầu, 81a, 181a khe tâm cực từ, 81b khe bên, 100 máy nén quay, 101 vỏ chứa kín khí, 103 bộ phận nén, 105 xi lanh, CL đường tâm quay, ML đường tâm cực từ

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu bao gồm:

stato; và

rôto được bố trí có thể quay sao cho đối diện với stato,

trong đó rôto bao gồm lõi rôto có các lỗ lắp nam châm được tạo thành ở đó, các nam châm vĩnh cửu tương ứng được lắp lần lượt vào các lỗ lắp nam châm này,

trong đó các nam châm vĩnh cửu và các lỗ lắp nam châm mỗi trong số chúng được tạo thành dạng hình cung mà lõi về phía tâm của rôto,

trong đó các khe được tạo thành giữa bề mặt ngoại biên ngoài rôto của rôto và bề mặt đường bao lỗ lắp phía ngoài hướng kính của mỗi trong số các lỗ lắp nam châm, và

trong đó, coi rằng tổng diện tích của các khe mỗi cực từ được biểu diễn bởi S_s , và diện tích của vùng trong lõi rôto trên phía ngoài hướng kính đối với một trong các lỗ lắp nam châm tương ứng được biểu diễn bởi S_i , các khe được tạo thành sao cho thỏa mãn mối tương quan $0,35 \leq S_s/S_i \leq 0,5$,

trong đó các khe bao gồm ít nhất một khe tâm cực từ và các khe bên, và

trong đó độ rộng của khe tâm cực từ là nhỏ hơn so với độ rộng của mỗi trong số các khe bên.

2. Động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu theo điểm 1, trong đó các khoảng cách của các khe là bằng nhau.

3. Máy nén bao gồm, trong vỏ chứa kín khí:

động cơ; và

bộ phận nén,

trong đó động cơ bao gồm động cơ có gắn nam châm vĩnh cửu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2.

4. Thiết bị làm lạnh và điều hòa không khí bao gồm máy nén theo điểm 3 là bộ phận của chu kỳ làm lạnh.

FIG. 1

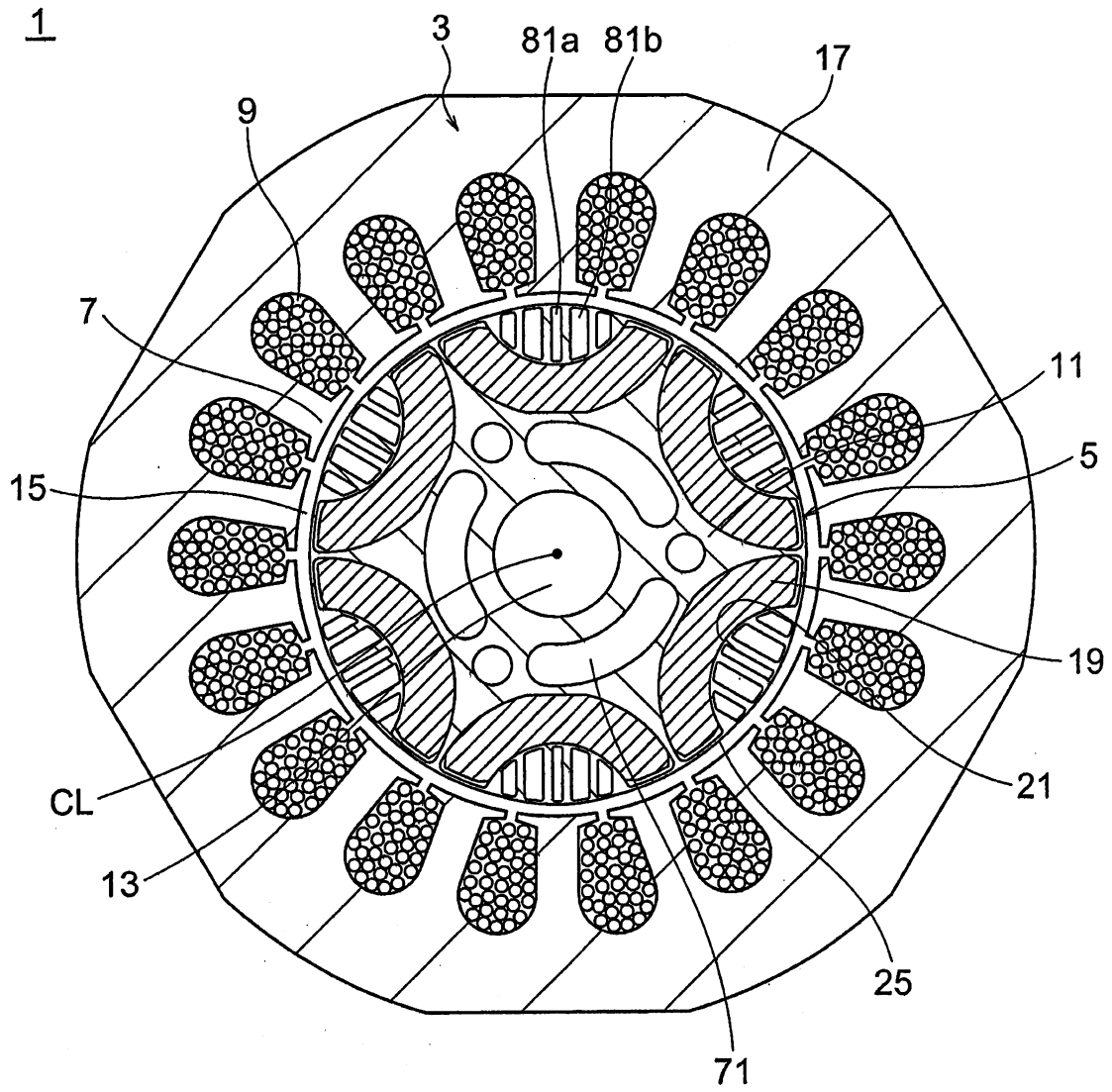


FIG. 2

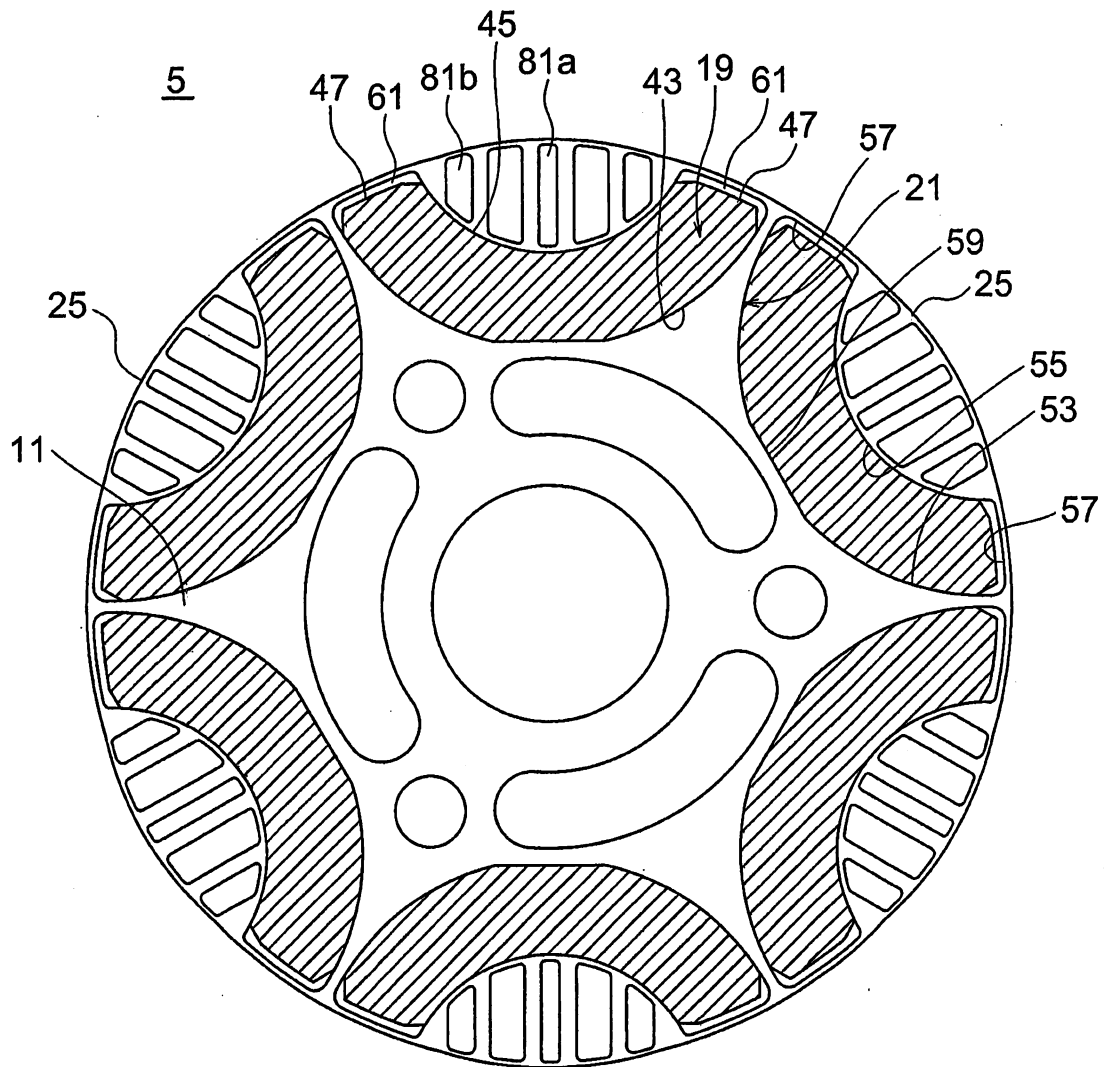


FIG. 4

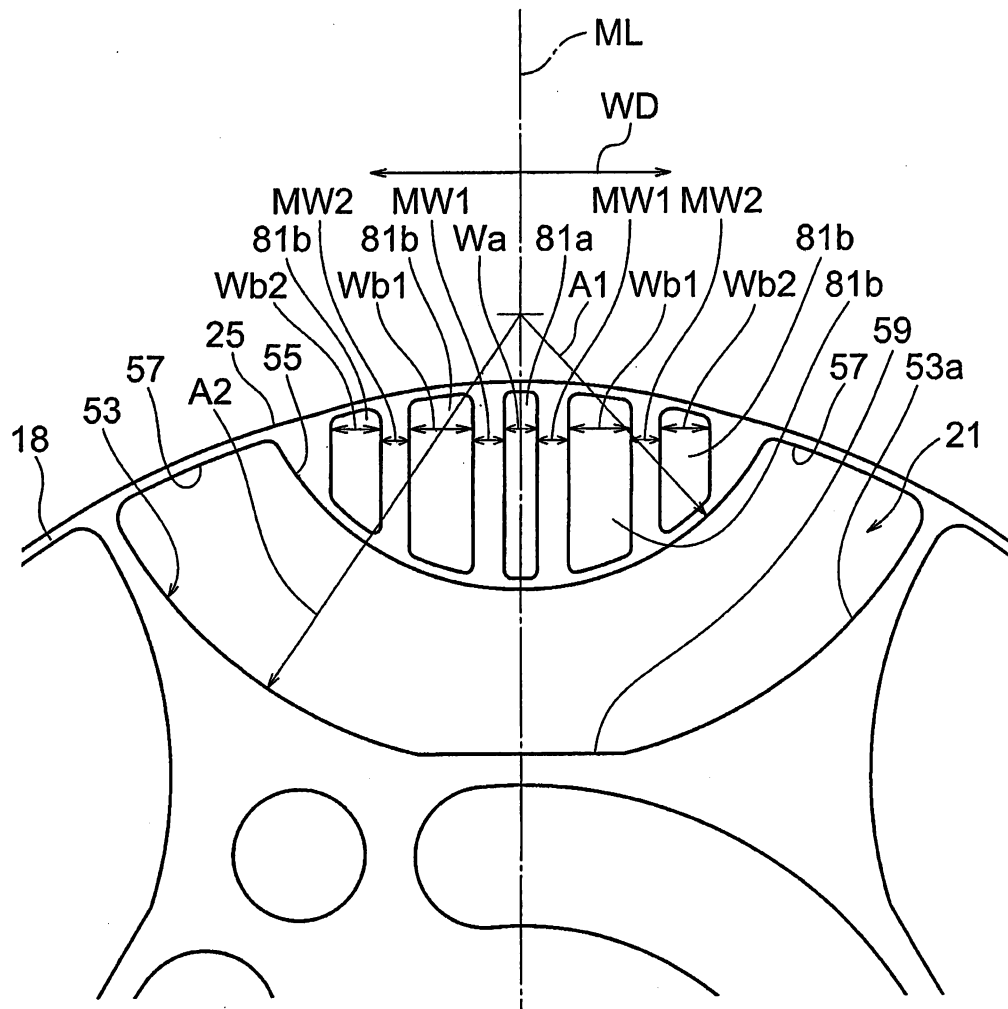


FIG. 5

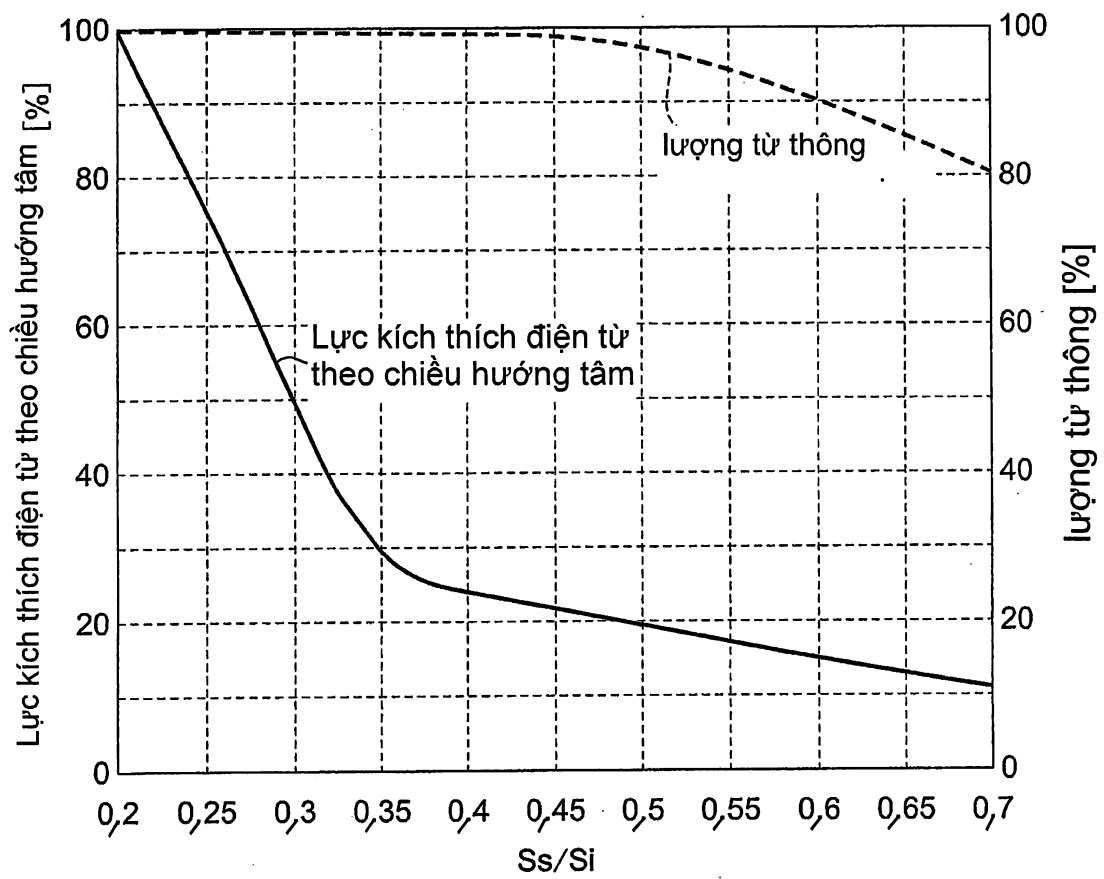


FIG. 6

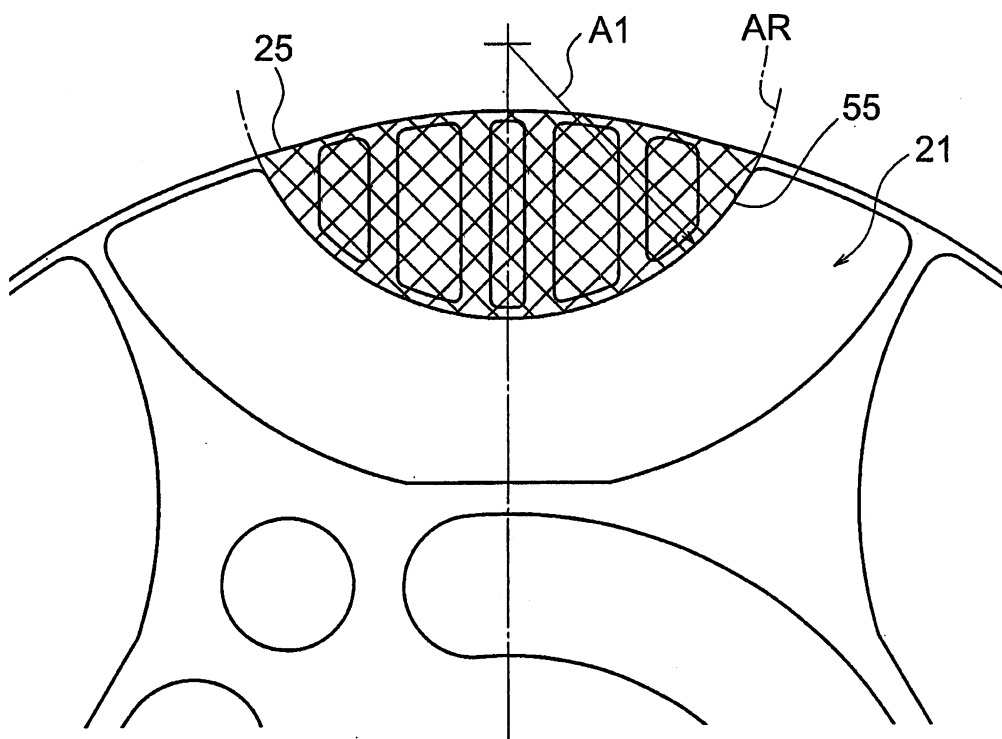
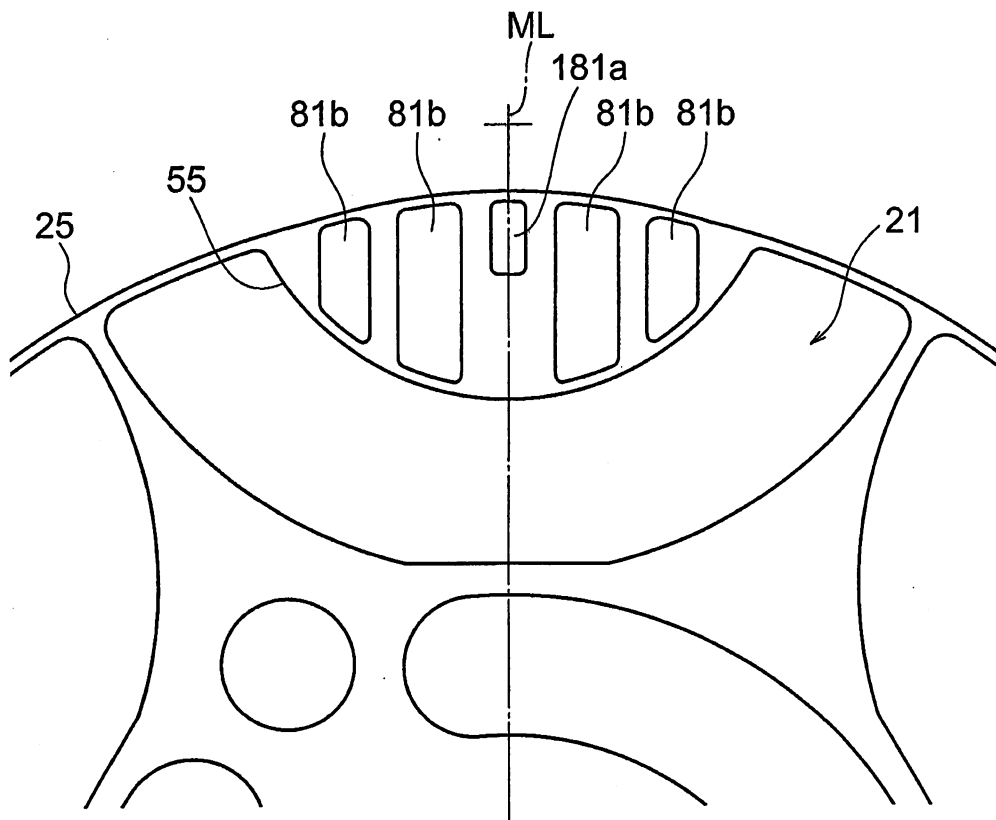


FIG. 7



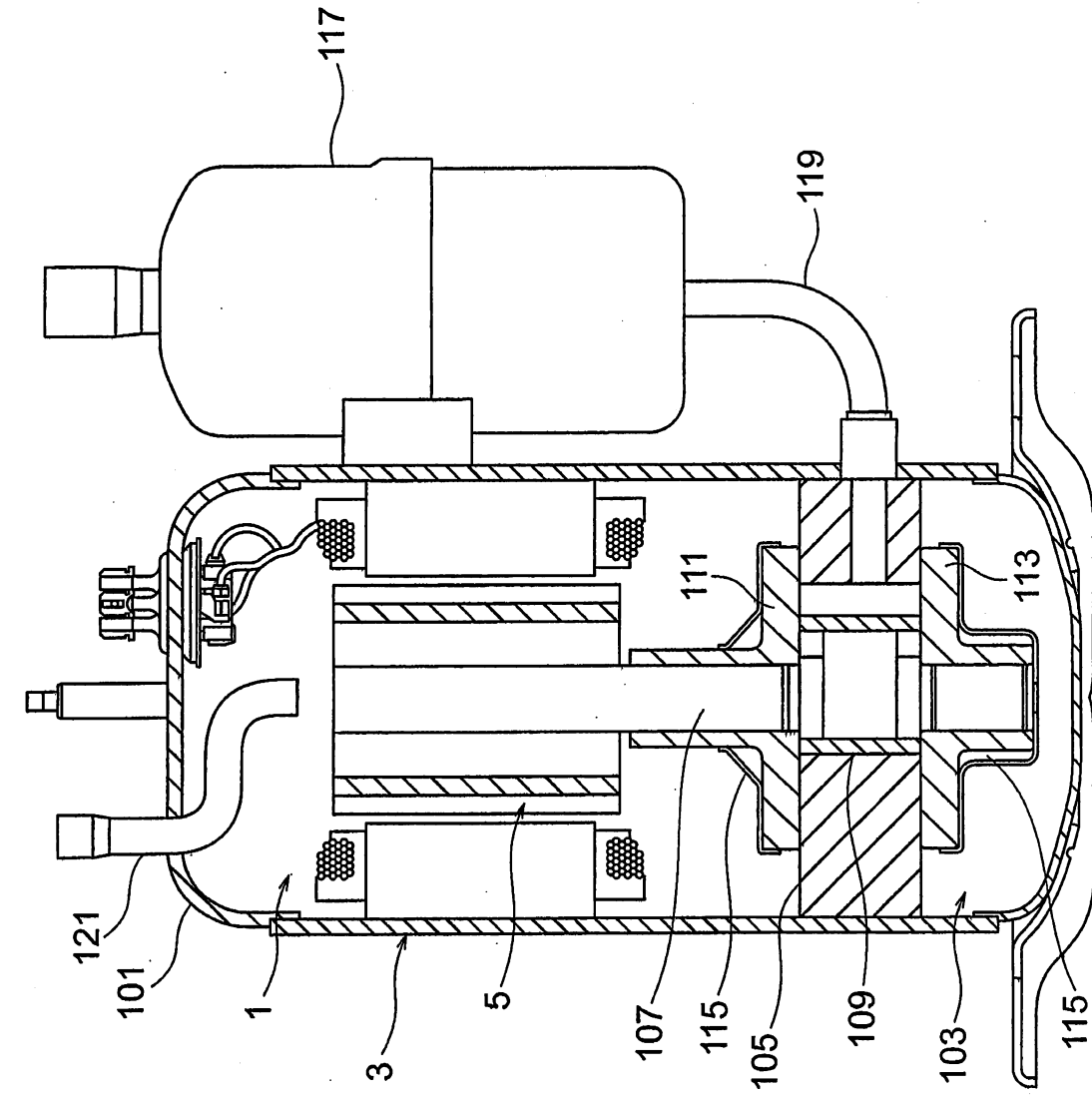


FIG. 8

100