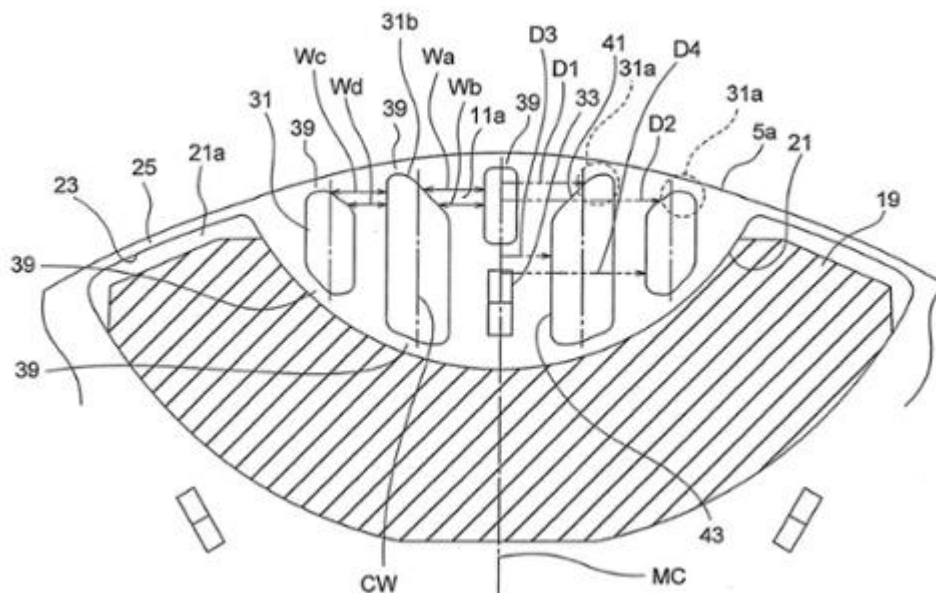


(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(57) Sáng chế đề cập đến động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong (1) bao gồm: rôto (5) mà bao gồm các nam châm vĩnh cửu (19); và stato (3). Rôto còn bao gồm lõi rôto (11). Lõi rôto có các lỗ lắp nam châm (21). Các rãnh (31) được tạo ra ở vùng lõi rôto, mà được đặt ở phía ngoài tỏa tròn của các lỗ lắp nam châm. Ít nhất hai rãnh được tạo ra sao cho vùng lõi được kẹp giữa hai rãnh có phần được làm tăng thêm theo hướng về phía ngoài tỏa tròn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đối với động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong theo kỹ thuật đã biết, chẳng hạn, trong tài liệu sáng chế 1, kết cấu được bộc lộ trong đó kích thước tỏa tròn của phần mỏng có rãnh giữa mỗi trong số các rãnh và phần chu vi bên ngoài lõi bộ quay được làm lớn hơn kích thước tỏa tròn của phần mỏng đầu lõi lắp giữa khoảng hở ở đầu của lõi lắp nam châm vĩnh cửu và phần chu vi bên ngoài lõi bộ quay, và kích thước tỏa tròn của phần mỏng có rãnh của mỗi trong số các rãnh được làm tăng dần khi tiến gần từ một liên cực về phía tâm cực từ trong khi kích thước tỏa tròn của phần mỏng có rãnh của rãnh gần nhất với tâm cực từ được thiết đặt lớn hơn kích thước tỏa tròn của phần mỏng có rãnh của rãnh gần nhất với liên cực này và nhỏ hơn kích thước tỏa tròn của các phần mỏng có rãnh của các rãnh khác.

Theo kết cấu được mô tả ở trên, sự bão hòa từ gây ra do các rãnh được bố trí ở phía ngoài tỏa tròn của các lõi lắp nam châm vĩnh cửu bị giảm xuống. Ngoài ra, hiệu quả kháng phản ứng bị giảm xuống, nhờ đó cho phép làm giảm gợn sóng mômen quay.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 5208084 B2

Tuy nhiên, khi mật độ từ thông được tập trung đáng kể ở chu vi bên ngoài của rôto nhờ hình dạng của các phần mỏng có rãnh mà có kích thước tỏa tròn tăng lên như được mô tả ở trên, thì cần thiết phải thiết kế các phần mỏng có rãnh theo kiểu tăng lên. Ở thời điểm này, từ thông stato có khả năng được liên kết với các vùng lõi được làm tăng. Kết quả là, hiệu quả của các rãnh làm giảm lực hút nam châm rôto được tạo ra bởi từ thông stato bị giảm xuống theo cách bất lợi.

Ngoài ra, khi các phần mỏng có rãnh được làm tăng lên sao cho không còn rãnh tồn tại ở lân cận của chu vi bên ngoài của rôto, thì sự phân bố mật độ từ thông ở bề mặt chu vi bên ngoài của rôto là không ổn định. Do đó, từ thông có khả năng bị phân bố cục bộ ở các vùng lõi. Kết quả là, lực hút từ tính được tạo ra do sự phân bố mật độ từ thông không cân bằng ở bề mặt chu vi bên ngoài của rôto, dẫn tới lo ngại về việc gây ra sự rung lắc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế được tạo ra để khắc phục các nhược điểm nêu trên, và có mục đích là đề xuất động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong có khả năng ngăn sự mất cân đối mật độ từ thông ở bề mặt chu vi bên ngoài của rôto để làm giảm rung lắc nhờ ít thay đổi về hiệu quả làm giảm lực hút từ tính được tạo ra bởi từ thông stato.

Giải quyết vấn đề

Để đạt được mục đích nêu trên, theo một phương án của sáng chế, động

cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong được đề xuất bao gồm: rôto mà bao gồm các nam châm vĩnh cửu; và stato, trong đó rôto còn bao gồm lõi rôto, trong đó lõi rôto có các lỗ lắp nam châm, trong đó các rãnh được tạo ra ở vùng lõi rôto, mà được đặt ở phía ngoài tỏa tròn của các lỗ lắp nam châm, và trong đó ít nhất hai trong số các rãnh được tạo ra sao cho vùng lõi được kẹp giữa hai rãnh có phần được làm tăng lên theo hướng về phía ngoài tỏa tròn.

Ngoài ra, để đạt được cùng mục đích này, theo một phương án của sáng chế, máy nén được đề xuất bao gồm, trong hộp chứa kín, động cơ và bộ phận nén. Động cơ là động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong được đề cập ở trên theo một phương án của sáng chế.

Ngoài ra, để đạt được cùng mục đích này, theo một phương án của sáng chế, thiết bị điều hòa không khí và làm lạnh được đề xuất bao gồm máy nén được đề cập ở trên theo một phương án của sáng chế làm thành phần của chu trình làm lạnh.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, sự mất cân đối mật độ từ thông ở bề mặt chu vi bên ngoài của rôto có thể được ngăn ngừa để làm giảm rung lắc nhờ ít thay đổi về hiệu quả làm giảm lực hút từ tính được tạo ra bởi từ thông stato.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ minh họa mặt cắt ngang vuông góc với đường tâm quay của động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong theo phương án thứ nhất của sáng chế.

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

Fig.3 là hình vẽ minh họa lỗ lắp nam châm và các rãnh trên Fig.2 theo cách phóng to.

Fig.4 là hình vẽ minh họa các rãnh trên Fig.2 theo cách phóng to hơn nữa.

Fig.5 là hình vẽ minh họa sự liên kết của từ thông stato trên Fig.2.

Fig.6 là hình vẽ minh họa các rãnh theo phương án thứ nhất và các rãnh theo ví dụ so sánh theo cùng cách như trên Fig.3.

Fig.7 là biểu đồ thể hiện các kết quả (các thành phần thứ tự thứ sáu) trích xuất của gia tốc ở phần chu vi bên ngoài của stato, mà tương ứng với các kết quả phân tích rung lắc trong thời gian dẫn động, ở trạng thái trong đó tâm quay của rôto không đồng trục với tâm quay của stato.

Fig.8 là biểu đồ thể hiện các kết quả (các thành phần thứ tự thứ mười tám) trích xuất của gia tốc ở phần chu vi bên ngoài của stato, mà tương ứng với các kết quả phân tích rung lắc trong thời gian dẫn động, ở trạng thái trong đó tâm quay của rôto không đồng trục với tâm quay của stato.

Fig.9 là biểu đồ thể hiện các kết quả (các thành phần thứ tự thứ 24) trích xuất của gia tốc ở phần chu vi bên ngoài của stato, mà tương ứng với các kết quả phân tích rung lắc trong thời gian dẫn động, ở trạng thái trong đó tâm quay của rôto không đồng trục với tâm quay của stato.

Fig.10 là hình vẽ minh họa phương án thứ hai của sáng chế theo cùng cách như trên Fig.2.

Fig.11 là hình vẽ minh họa quan hệ giữa stato và rôto theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.12 là hình vẽ mặt cắt dọc của máy nén theo phương án thứ tư của sáng chế.

Fig.13 là hình vẽ minh họa thiết bị điều hòa không khí và làm lạnh theo phương án thứ năm của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bây giờ các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo. Lưu ý là, trên các hình vẽ, các ký hiệu tham chiếu giống nhau thể hiện cùng hoặc các bộ phận tương ứng.

Phương án thứ nhất

Fig.1 là hình vẽ minh họa mặt cắt ngang vuông góc với đường tâm quay của động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong theo phương án thứ nhất của sáng chế. Fig.2 là hình vẽ minh họa rôto trên Fig.1 theo cách phóng to. Fig.3 là hình vẽ minh họa lỗ lắp nam châm và các rãnh trên Fig.2 theo cách phóng to. Fig.4 là hình vẽ minh họa các rãnh trên Fig.2 theo cách phóng to hơn nữa.

Như được minh họa trên Fig.1 đến Fig.4, động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong 1 bao gồm stato 3 và rôto 5 được bố trí quay được sao cho đối lập với stato 3. Stato 3 bao gồm các phần dạng răng 7. Mỗi trong số các phần dạng răng 7 liền kề với các phần dạng răng 7 khác thông qua trung gian là các phần rãnh 9 tương ứng. Các phần dạng răng 7 và các phần rãnh 9 được bố trí xen kẽ ở các khoảng cách bằng nhau theo hướng chu vi. Dây quấn stato đã biết (không được thể hiện) được quấn quanh mỗi trong số các phần dạng răng 7 theo mẫu đã biết.

Rôto 5 bao gồm lõi rôto 11 và trục 13. Trục 13 được ghép cặp với phần

tâm dọc trục của lõi rôto 11 nhờ việc lắp nóng, lắp ép, hoặc tương tự để truyền năng lượng quay đến lõi rôto 11. Khe hở 15 được đảm bảo giữa bề mặt chu vi bên ngoài của rôto và bề mặt chu vi bên trong của stato.

Theo kết cấu như vậy, rôto 5 được giữ ở phía trong của stato 3 thông qua trung gian là khe hở 15 sao cho có thể quay quanh đường tâm quay CL (tâm quay của rôto, đường dọc trục của trục). Cụ thể, dòng điện có tần số được đồng bộ với số vòng quay chỉ thị được cấp đến stato 3 để tạo ra từ trường quay, nhờ đó làm quay rôto 5. Khe hở 15 giữa stato 3 và rôto 5 là khe hở từ 0,3 mm đến 1 mm.

Tiếp theo, các kết cấu của stato 3 và rôto 5 được mô tả chi tiết. Stato 3 bao gồm lõi stato 17. Lõi stato 17 được tạo ra bằng cách dập các tấm thép từ mà mỗi tấm có độ dày từ khoảng 0,1 mm đến 0,7 mm thành hình dạng định trước, và tách lớp số tấm thép từ định trước trong khi giữ chặt các tấm thép từ này nhờ việc lèn chặt. Trong trường hợp này, tấm thép từ có độ dày tấm 0,35 mm được sử dụng.

Lõi stato 17 bao gồm chín phần dạng răng 7 được tạo ra ở phía trong tỏa tròn của nó sao cho được bố trí gần như ở cùng khoảng cách theo hướng chu vi. Các phần dạng răng 7 được tạo ra theo kiểu tỏa tròn. Ở vùng của lõi stato 17, mà được đặt giữa các phần dạng răng 7 liên kề, phần rãnh 9 tương ứng được tạo ra.

Mỗi trong số các phần dạng răng 7 kéo dài theo hướng xuyên tâm và nhô ra về phía đường tâm quay CL. Ngoài ra, phần lớn của mỗi trong số các phần dạng răng 7 có độ rộng theo chu vi xấp xỉ bằng nhau từ phía ngoài tỏa tròn đến phía trong tỏa tròn. Phần đỉnh răng 7a được tạo ra ở đầu xa của phần dạng răng

7, mà được đặt ở phía trong cùng tòa tròn. Mỗi trong số các phần đỉnh răng 7a được tạo ra theo dạng ô mà có cả hai phần cạnh kéo dài theo hướng chu vi.

Các dây quấn stato (không được thể hiện) mà tạo thành các cuộn dây (không được thể hiện) được kết cấu để tạo ra từ trường quay được quấn quanh các phần dạng răng 7. Cuộn dây này được tạo ra bằng cách quấn trực tiếp dây điện từ quanh phần dạng răng thông qua trung gian là chi tiết cách điện. Phương pháp quấn dây này được gọi là "quấn dây tập trung". Các cuộn dây được nối theo kết cấu ba pha Y. Số vòng và đường kính dây của cuộn dây được xác định theo các đặc tính theo yêu cầu (như số vòng quay và mômen quay), các đặc điểm điện áp, và diện tích mặt cắt của khe. Trong trường hợp này, các răng được chia được phát triển theo kiểu dải để tạo thuận lợi cho việc quấn dây. Dây điện từ có đường kính dây φ khoảng 1,0 mm được quấn quanh phần dạng răng của mỗi cực từ để tạo thành khoảng 80 vòng. Sau khi quấn, các răng được chia được tạo thành dạng khuyên, mà sau đó được hàn để tạo thành stato.

Trục giữ quay được 13 được bố trí ở gần tâm của stato 3. Ngoài ra, rôto 5 được lắp trên trục 13. Rôto 5 bao gồm lõi rôto 11, và tương tự với lõi stato 17, lõi rôto 11 cũng được tạo ra bằng cách dập các tấm thép từ mà mỗi tấm có độ dày từ khoảng 0,1 mm đến 0,7 mm thành hình dạng định trước, và tách lớp số tấm thép từ định trước trong khi giữ chặt các tấm thép từ nhờ việc lèn chặt. Trong trường hợp này, tấm thép từ có độ dày tấm 0,35 mm được sử dụng.

Rôto 5 là rôto nam châm bên trong. Các nam châm vĩnh cửu 19 (sáu nam châm vĩnh cửu trong ví dụ cụ thể này), mà được từ hóa sao cho các cực N và các cực S được đặt xen kẽ nhau, được bố trí trong lõi rôto 11. Mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu 19 được làm cong thành dạng cung, và được bố trí sao cho phía

phần lõi của dạng cung được đặt ở phía tâm của rôto 5. Mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu 19 được làm cong sao cho đối xứng tuyến tính qua đường tâm cực từ tương ứng. Cụ thể hơn, các lỗ lắp nam châm 21 nhiều bằng số lượng các nam châm vĩnh cửu 19 được tạo ra trong lõi rôto 11. Các nam châm vĩnh cửu 19 tương ứng được lắp vào các lỗ lắp nam châm 21, một cách tương ứng. Một nam châm vĩnh cửu 19 được lắp vào một lỗ lắp nam châm 21.

Số lượng cực từ của rôto 5 có thể là bất kỳ số nào bằng hoặc lớn hơn hai. Trong phương án này, trường hợp sáu cực được dùng làm ví dụ. Trong trường hợp này, các nam châm ferit được sử dụng làm các nam châm vĩnh cửu 19. Bề mặt chu vi bên trong và bề mặt chu vi bên ngoài của mỗi trong số các nam châm ferit được tạo ra tương ứng thành các dạng cung đồng tâm định trước sao cho độ dày của nam châm ferit theo hướng xuyên tâm của phần cong được duy trì đồng nhất ở khoảng 6 mm.

Ngoài ra, các nam châm được ứng dụng với từ trường định hướng từ tâm của các cung đồng tâm như được chỉ thị bởi các mũi tên MO trên Fig.3 được sử dụng làm các nam châm vĩnh cửu 19. Ngoài ra, các nam châm được lắp vào các lỗ lắp nam châm mà có hình dạng theo hình dạng nam châm. Đối với loại nam châm này, chẳng hạn, các nam châm đất hiếm chứa neodim, sắt, và Bo làm các thành phần chính có thể được sử dụng. Hình dạng của mỗi trong số các nam châm không chỉ giới hạn ở dạng cung, và có thể còn là dạng tấm phẳng. Ngoài ra, các nam châm tấm phẳng có thể được bố trí để tạo thành cực từ.

Phần mỏng liên cực 25 có độ dày đồng nhất đặt giữa phần đối diện bề mặt cạnh nam châm 23 của lỗ lắp nam châm 21, trong đó phần bề mặt cạnh của nam châm vĩnh cửu 19 được làm phù hợp, và bề mặt chu vi bên ngoài của rôto

5a. Mỗi trong số các phần mỏng liên cực 25 này đóng vai trò như đường dẫn cho từ thông rò giữa các cực từ liền kề, và do đó tốt hơn là độ dày của chúng càng nhỏ càng tốt. Trong trường hợp này, độ dày của phần mỏng liên cực 25 được thiết đặt ở 0,35 mm, mà bằng với độ dày tấm của tấm thép từ, là độ rộng tối thiểu có thể cho phép gia công ép. Ngoài ra, khi nam châm vĩnh cửu 19 được lắp vào lỗ lắp nam châm 21, khe phía bề mặt cạnh 21a được tạo ra ở lỗ lắp nam châm 21 giữa phần đối diện bề mặt cạnh nam châm 23 và phần bề mặt cạnh của nam châm vĩnh cửu 19.

Trong vùng lõi rôto theo sáng chế, mà được đặt ở phía ngoài tỏa tròn của ít nhất một trong số các lỗ lắp nam châm, các rãnh được tạo ra. Theo phương án thứ nhất, các rãnh 31 được tạo ra ở vùng được đặt ở phía ngoài tỏa tròn của mỗi trong số các lỗ lắp nam châm 21. Mỗi trong số các rãnh 31 là phần khe hở mà kéo dài từ phần xác định lỗ của lỗ lắp nam châm 21 tương ứng, mà được đặt ở phía ngoài tỏa tròn, đến lân cận của bề mặt chu vi bên ngoài của rôto 5a.

Như được minh họa trên Fig.3 và Fig.4, năm rãnh mà đối xứng tuyến tính qua đường tâm cực từ MC tương ứng được tạo ra làm các rãnh 31 sao cho hướng trục dài của nó theo hướng gần như song song với đường tâm cực từ MC. Trong trường hợp này, một rãnh được tạo ra trên đường tâm cực từ MC và bốn rãnh được tạo ra ở các vị trí đối xứng tuyến tính qua đường tâm cực từ MC.

Phần lèn chặt 33 được bố trí ở cạnh trong tỏa tròn của rãnh được tạo ra trên đường tâm cực từ MC (ở vùng lõi giữa rãnh này và lỗ lắp nam châm). Với phần lèn chặt 33, một lớp ở vùng lõi của rôto 5, mà được đặt ở phía ngoài tỏa tròn của lỗ lắp nam châm 21, được cố định để ngăn sự biến dạng xảy ra trong quá trình sản xuất. Rãnh được tạo ra ở đường tâm cực từ MC chủ yếu được tạo

ra để kéo dài từ phần xác định lỗ của lỗ lắp nam châm 21, mà được đặt ở phía ngoài tòa tròn, đến lân cận của bề mặt chu vi bên ngoài của rôto 5a. Tuy nhiên, trong trường hợp này, rãnh được bố trí ở phía chu vi bên ngoài của phần lèn chặt 33 xét về sự bố trí của phần lèn chặt 33.

Các phần lèn chặt 33 này làm biến dạng các lõi (các tấm thép) để cố định các lõi được tách lớp (các tấm thép) nhờ việc lắp. Do đó, ứng suất lớn được tạo ra ở các phần được lèn chặt của lõi này. Độ thấm từ của lõi (lõi rôto 11) có đặc tính là giảm xuống theo ứng suất. Ở vùng trong đó phần lèn chặt được bố trí, độ thấm từ giảm xuống. Do đó, đặc tính từ tương tự với đặc tính từ thu được khi các rãnh được tạo ra là thu được.

Các lỗ khí 35 và các lỗ định tán 37, mà được bố trí xen kẽ ở các khoảng cách bằng nhau theo hướng chu vi, được tạo ra ở cạnh trong tòa tròn của các lỗ lắp nam châm 21. Phần lèn chặt 33 cũng được bố trí giữa lỗ định tán 37 tương ứng và cặp các lỗ lắp nam châm 21 tương ứng.

Ngoài ra, vai trò của các rãnh được mô tả. Như được minh họa trên Fig.5, động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong 1 có các vùng lõi ở phía ngoài tòa tròn của các nam châm vĩnh cửu 19 của rôto 5. Do đó, có hướng trục d tương ứng với hướng đường tâm cực từ, trong đó từ thông stato hầu như không được liên kết, như được chỉ thị bởi ký hiệu tham chiếu Md, và hướng trục q tương ứng với hướng vuông góc với đường tâm cực từ, trong đó từ thông stato có thể được liên kết, như được chỉ thị bởi ký hiệu tham chiếu Mq. Có các ưu điểm là mômen từ trở có thể được sử dụng do sự chênh lệch cực lõi trong điện trở từ, và sự vận hành làm suy yếu từ trường có thể đạt được nhờ việc làm cho dòng điện ở pha trục d chạy qua.

Tuy nhiên, khi tâm quay của rôto 5 không đồng trục với tâm quay của stato 3 hoặc sự mất cân đối xảy ra ở từ trường quay, sự mất cân đối xảy ra ở lực hút từ tính rôto khi từ thông stato ở pha trục q được liên kết với các vùng lõi của rôto, mà được đặt ở phía ngoài tỏa tròn của các nam châm vĩnh cửu. Kết quả là, có vấn đề ở chỗ là sự rung lắc tăng lên.

Cụ thể, rôto sáu cực được sử dụng trong phương án này. Do đó, sáu vùng lõi bố trí ở phía ngoài tỏa tròn của các nam châm vĩnh cửu. Trong trường hợp này, sự mất cân đối về lực hút từ tính rôto ở thời điểm liên kết của từ thông stato ở pha trục q với các vùng lõi ở phía ngoài tỏa tròn của các nam châm vĩnh cửu xảy ra sáu lần trong suốt một vòng quay của rôto. Kết quả là, sự rung lắc của thành phần theo thứ tự lớn hơn gấp sáu lần số lượng vòng quay xảy ra. Theo ví dụ khác, sự rung lắc của thành phần theo thứ tự lớn hơn gấp bốn lần số lượng các vòng quay xảy ra ở động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong mà sử dụng bốn nam châm khi tâm quay của rôto không đồng trục với tâm quay của stato hoặc sự mất cân đối xảy ra ở từ trường quay.

Do đó, để ngăn sự rung lắc nêu trên, các rãnh (các phần khe hở) mà kéo dài từ phía ngoài tỏa tròn của các lõi lắp nam châm đến bề mặt chu vi bên ngoài của rôto được tạo ra ở các vùng lõi của rôto, mà được đặt ở phía ngoài tỏa tròn của các nam châm vĩnh cửu. Kết quả là, từ thông stato ở pha trục q hầu như không được liên kết với các vùng lõi ở phía ngoài tỏa tròn của các nam châm vĩnh cửu để làm giảm sự mất cân đối về lực hút nam châm rôto, nhờ đó làm giảm sự rung lắc. Để làm giảm sự mất cân đối về lực hút từ tính của rôto, mà được gây ra bởi từ thông stato, hình dạng khe, mà với dạng khe này từ thông stato ở pha trục q hầu như không được liên kết, được ưu tiên. Cụ thể hơn, rãnh

có hình dạng mà kéo dài từ phía ngoài tỏa tròn của lỗ lắp nam châm đến lân cận của bề mặt chu vi bên ngoài của rôto theo hướng gần như song song với đường tâm cực từ MC tương ứng (hướng trục dài) và có độ rộng lớn theo hướng trục ngắn (hướng vuông góc với hướng trục dài) là có hiệu quả. Cụ thể, tốt hơn là bố trí các rãnh sao cho độ rộng của mỗi trong số các vùng lõi mà có đường dẫn từ lớn ở lân cận của các nam châm, mà với các rãnh này từ thông stato có thể được liên kết, được thu hẹp.

Cụ thể, phần mỏng lõi 39 được tạo ra giữa mỗi trong số các rãnh 31 và lỗ lắp nam châm 21. Phần mỏng lõi 39 cũng được tạo ra giữa mỗi trong số các rãnh 31 và bề mặt chu vi bên ngoài của rôto 5a. Để ngăn liên kết của từ thông stato ở pha trục q, tốt hơn là mỗi trong số các phần mỏng lõi 39 càng thu hẹp càng tốt. Trong trường hợp này, độ rộng tối thiểu của phần mỏng lõi (khoảng cách nhỏ nhất giữa rãnh và lỗ lắp nam châm hoặc khoảng cách nhỏ nhất giữa rãnh và bề mặt chu vi bên ngoài của rôto) được thiết đặt ở 0,35 mm, mà bằng với độ dày tấm của tấm thép từ, tương ứng với độ rộng tối thiểu có thể cho phép gia công ép. Đối với độ rộng của rãnh (theo hướng trục ngắn), độ rộng của phần rộng nhất là khoảng 0,5 mm đến 3 mm. Cụ thể, độ rộng và việc bố trí các rãnh được xác định sao cho sự mất cân đối về lực hút từ tính (sự rung lắc của thành phần thứ tự thứ sáu) của rôto do từ thông stato được giảm xuống.

Ngoài ra, các rãnh có vai trò giới hạn sự định hướng của từ thông của nam châm vĩnh cửu. Tốt hơn là sự phân bố mật độ từ thông trên bề mặt chu vi bên ngoài của rôto là sự phân bố hình sin với các đỉnh ở các vị trí của các đường tâm cực từ của rôto. Do đó, mỗi trong số các rãnh trong kỹ thuật đã biết thường được tạo ra ở dạng đối xứng tuyến tính qua đường tâm cực từ sao cho sự định

hướng của rãnh theo hướng trục dài là có hướng theo hướng gần như song song với đường tâm cực từ hoặc đầu tinh thể của rãnh ở phía chu vi bên ngoài của rôto được định hướng theo hướng về phía đường tâm cực từ. Cụ thể, độ rộng của vùng lõi giữa các rãnh liên kề thường được tạo ra không đối từ phía lỗ lắp nam châm về phía bề mặt chu vi bên ngoài của rôto hoặc sao cho hẹp hơn từ phía lỗ lắp nam châm về phía bề mặt chu vi bên ngoài của rôto. Theo cách này, mật độ từ thông của lõi ở lân cận của bề mặt chu vi bên ngoài của rôto được thiết đặt sao cho tăng lên ở lân cận của đường tâm cực từ. Sự phân bố mật độ từ thông ở bề mặt chu vi rôto được tạo ra như sự phân bố hình sin có các đỉnh ở các vị trí của các đường tâm cực từ của rôto nhờ các rãnh, nhờ đó cũng tạo ra hiệu quả làm giảm sự rung lắc.

Nhờ sự bố trí các rãnh ở các vùng lõi của rôto, mà được đặt ở phía ngoài tỏa tròn của các nam châm vĩnh cửu, tuy nhiên, từ thông được tập trung cục bộ ở các vùng lõi giữa các rãnh. Lực hút từ tính được tạo ra bởi sự phân bố mật độ từ thông không cân bằng ở bề mặt chu vi bên ngoài của rôto, và do đó đôi khi gây ra sự rung lắc.

Do đó, ít nhất hai rãnh được tạo ra sao cho vùng lõi được kẹp giữa hai rãnh có phần được làm tăng lên theo hướng về phía ngoài tỏa tròn theo sáng chế. Theo phương án thứ nhất, các (bốn) rãnh 31 được tạo ra sao cho mỗi trong số tất cả các vùng lõi được kẹp giữa các rãnh 31 liên kề có phần được làm tăng lên theo hướng về phía ngoài tỏa tròn, mà được bố trí ở phía ngoài tỏa tròn của mỗi trong số các lỗ lắp nam châm. Do đó, lõi rôto 11 có các phần 11a giữa các rãnh 31 liên kề, mỗi phần có độ rộng tăng lên khi tiếp cận phía ngoài tỏa tròn. Nhờ việc tạo ra các rãnh 31 sao cho các phần 11a được đề cập ở trên được tạo ra ở lõi

rôto 11, sự tập trung từ thông ở các vùng lõi được đặt ở phía ngoài tủa tròn của các nam châm vĩnh cửu có thể được giảm nhẹ, nhờ đó ngăn sự mất cân đối về mật độ từ thông trên bề mặt chu vi bên ngoài của rôto.

Phần mô tả cụ thể được cung cấp dựa vào Fig.4. Ở các phần 11a của lõi rôto 11 giữa các rãnh 31 liên kề, độ rộng W_a của phần phía ngoài tủa tròn > độ rộng W_b của phần phía trong tủa tròn và độ rộng W_c của phần phía ngoài tủa tròn > độ rộng W_d phần phía trong tủa tròn được thỏa mãn. Ngoài ra, kết cấu nêu trên được mô tả xét về các rãnh. Do đó, mỗi trong số các rãnh 31 được đặt cách xa đường tâm cực từ MC bao gồm phần thứ nhất 41 và phần thứ hai 43 ở phía đường tâm cực từ. Các phần thứ nhất 41 được đặt ở phía bề mặt chu vi bên ngoài của rôto. Các khoảng cách D_1 và D_2 từ đường tâm cực từ MC đến các phần thứ nhất 41 tăng lên từ phía trong tủa tròn về phía ngoài tủa tròn. Các phần thứ hai 43 được đặt ở phía lỗ lắp nam châm 21. Các khoảng cách D_3 và D_4 từ đường tâm cực từ MC đến các phần thứ hai 43 không đổi. Mỗi trong số các đầu 31a ở phía bề mặt chu vi bên ngoài của rôto có hình dạng được bao quanh ở phía đường tâm cực từ MC với phần thứ nhất 41. Độ rộng các rãnh 31 là không đổi ở phía lỗ lắp nam châm và được làm giảm ở phía bề mặt chu vi bên ngoài của rôto.

Mật độ từ thông ở bề mặt chu vi bên ngoài của rôto 5 là nhạy cảm với tác động của mật độ từ thông của vùng lõi được đặt ở phía ngoài tủa tròn. Do đó, nhờ việc tạo ra các rãnh sao cho độ rộng của các vùng lõi giữa các rãnh liên kề được tăng lên ở phía bề mặt chu vi bên ngoài của rôto, sự mất cân đối về mật độ từ thông ở bề mặt chu vi bên ngoài của rôto được ngăn ngừa nhờ ít thay đổi về hiệu quả làm giảm lực hút từ tính được tạo ra bởi từ thông stato, mà là mục đích ban đầu. Kết quả là, động cơ với sự rung lắc giảm xuống có thể được tạo ra.

Sáng chế không chỉ giới hạn ở dạng trong đó độ rộng của vùng lõi giữa các rãnh liền kề của tất cả các rãnh được làm tăng lên ở phía bề mặt chu vi bên ngoài của rôto.

Ngoài ra, tốt hơn là sự phân bố mật độ từ thông ở bề mặt chu vi bên ngoài của rôto là sự phân bố hình sin có các đỉnh ở các vị trí của các đường tâm cực từ của rôto. Mật độ từ thông của lõi ở lân cận bề mặt chu vi bên ngoài của rôto được thiết đặt để được làm tăng lên ở lân cận của các đường tâm cực từ trong nhiều trường hợp. Theo phương án thứ nhất, đầu phía ngoài cùng 31b của mỗi trong số các rãnh 31 được đặt ở phía ngoài (phía xa so với đường tâm cực từ MC) của đường tâm theo chiều rộng CW của mỗi trong số các rãnh 31 (đường xuyên qua tâm độ rộng của rãnh, mà song song với đường tâm cực từ MC tương ứng). Đầu phía ngoài cùng 31b là đầu ở phía xa của phần vát nhọn của mỗi trong số các rãnh 31 ở phía bề mặt chu vi bên ngoài của rôto, và là đầu ở phía xa được kéo dài đến mức cao nhất về phía cạnh bề mặt chu vi bên ngoài của rôto xét về sự kéo dài của các rãnh 31 theo hướng đường tâm theo chiều rộng CW. Nhờ việc tạo hình nêu trên, các đường dẫn từ ở phía đường tâm cực từ được làm tăng lên một cách đặc biệt để cho phép làm giảm bớt sự tập trung mật độ từ thông, mà có hiệu quả trong việc ngăn sự mất cân đối về mật độ từ thông ở bề mặt chu vi bên ngoài của rôto.

Tiếp theo, dựa vào Fig.6 đến Fig.9, các hiệu quả của phương án thứ nhất được mô tả. Fig.6 là hình vẽ minh họa các rãnh theo phương án thứ nhất và các rãnh theo ví dụ so sánh theo cùng cách như trên Fig.3.

Như được minh họa trên Fig.6, các rãnh theo phương án thứ nhất được thể hiện bởi ký hiệu chỉ dẫn EM. Các rãnh theo ví dụ so sánh có các độ rộng gần

nếu không đổi như được chỉ thị bởi các đường đứt đoạn RA.

Fig.7 là biểu đồ thể hiện các kết quả trích xuất của gia tốc (các thành phần thứ tự thứ sáu: tần số lớn gấp sáu lần số lượng vòng quay) ở phần chu vi bên ngoài của stato, mà tương ứng với các kết quả phân tích rung lắc trong thời gian dẫn động, cho mỗi trong số rôto có các rãnh theo phương án thứ nhất, rôto có các rãnh theo ví dụ so sánh, và rôto mà không có các rãnh, ở trạng thái trong đó tâm quay của rôto không thẳng hàng (không đồng tâm) so với tâm quay của stato.

Như có thể thấy từ các kết quả trên Fig.7, được hiểu là thành phần thứ tự thứ sáu của gia tốc được làm giảm đáng kể ở rôto có các rãnh theo phương án thứ nhất và rôto có các rãnh theo ví dụ so sánh khi so sánh với rôto không có các rãnh.

Có thể nói là từ thông stato ở pha trực q hầu như không được liên kết với các vùng lõi của rôto, mà được đặt ở phía chu vi bên ngoài của các nam châm vĩnh cửu, sao cho sự mất cân đối về lực hút nam châm rôto được làm giảm để tạo ra hiệu quả làm giảm sự rung lắc lớn.

Ngoài ra, Fig.8 và Fig.9 là các biểu đồ thể hiện các kết quả trích xuất của các gia tốc (thứ tự thứ mười tám: tần số lớn hơn gấp 18 lần số lượng vòng quay, thứ tự thứ hai tư: tần số lớn hơn gấp 24 lần số lượng vòng quay) ở các phần chu vi bên ngoài của stato, mà tương ứng với các kết quả phân tích sự rung lắc trong thời gian dẫn động, cho rôto có các rãnh theo phương án thứ nhất và rôto có các rãnh theo ví dụ so sánh, ở trạng thái trong đó tâm quay của rôto không thẳng hàng (không đồng tâm) so với tâm quay của stato. Trong trường hợp này, thứ tự

thứ 18 và thứ tự thứ 24, mà ở đó gia tốc ở phần chu vi bên ngoài của stato cao hơn trong số các thứ tự cao, được chọn làm các ví dụ minh họa.

Như có thể thấy từ các kết quả được thể hiện trên Fig.8, được hiểu là thành phần thứ tự thứ 18 của gia tốc của rôto mà có các rãnh theo phương án thứ nhất được làm giảm thành công đến 28% của thành phần thứ tự thứ 18 của gia tốc của rôto mà có các rãnh theo ví dụ so sánh. Ngoài ra, như có thể thấy từ các kết quả được thể hiện trên Fig.9, được hiểu là thành phần thứ tự thứ 24 của gia tốc của rôto mà có các rãnh theo phương án thứ nhất được làm giảm thành công đến 23% của thành phần thứ tự thứ 24 của gia tốc của rôto mà có các rãnh theo ví dụ so sánh.

Sự rung lắc ở thứ tự thứ 18 và sự rung lắc ở thứ tự thứ 24 là các thành phần theo thứ tự được tạo ra do sự mất cân đối về sự phân bố mật độ từ thông ở bề mặt chu vi bên ngoài của rôto trái với thành phần thứ tự thứ sáu mà được tạo ra do xảy ra sự mất cân đối về lực hút từ tính rôto khi từ thông stato ở pha trực q được liên kết với các vùng lõi của rôto, mà được đặt ở phía ngoài tỏa tròn của các lỗ lắp nam châm. Như được so với các rãnh của ví dụ so sánh, các rãnh của phương án thứ nhất làm giảm bớt sự tập trung từ thông ở các vùng lõi của rôto, mà được đặt ở phía ngoài tỏa tròn của các lỗ lắp nam châm, để ngăn sự mất cân đối về mật độ từ thông ở bề mặt chu vi bên ngoài của rôto, nhờ đó ngăn gia tốc của sự rung lắc.

Ngoài ra, theo phương án thứ nhất, mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu được làm cong thành dạng cung, và phía phân lõi của dạng cung được bố trí ở phía tâm của rôto. Cụ thể, mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu được bố trí theo hướng đối xứng tuyến tính qua đường tâm cực từ để được đặt ở phía trong cùng

tỏa tròn trên đường tâm cực từ.

Trong trường hợp rôto trong đó mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu được bố trí theo hướng đối xứng tuyến tính qua đường tâm cực từ sao cho được đặt ở phía trong cùng tỏa tròn trên đường tâm cực từ, từ thông của nam châm vĩnh cửu được tập trung ở đường tâm cực từ. Do đó, mật độ từ thông của lõi ở lân cận của chu vi bên ngoài của rôto được tăng lên đặc biệt ở lân cận của đường tâm cực từ. Do đó, các rãnh thật sự có hiệu quả trong việc ngăn ngừa sự mất cân đối về mật độ từ thông ở bề mặt chu vi bên ngoài của rôto.

Mặc dù rôto sử dụng các nam châm ferit được mô tả trong phương án này, nhưng mật độ từ thông dư của các nam châm đất hiếm là cao hơn của các nam châm ferit cũng trong trường hợp rôto sử dụng các nam châm đất hiếm, dẫn đến mật độ từ thông cao của lõi ở lân cận của chu vi bên ngoài của rôto. Do đó, việc giảm bớt mật độ từ thông nhờ các rãnh nêu trên là hiệu quả.

Theo động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong theo phương án thứ nhất, mà được cấu tạo như đã nêu trên, các rãnh được tạo ra sao cho độ rộng vùng lõi giữa các rãnh liền kề tăng lên ở phía chu vi bên ngoài của rôto. Do đó, sự mất cân đối về mật độ từ thông ở bề mặt chu vi bên ngoài của rôto được ngăn ngừa nhờ ít thay đổi về hiệu quả làm giảm lực hút từ tính được tạo ra bởi từ thông stato, mà là mục đích ban đầu. Kết quả là, động cơ có sự rung lắc giảm xuống có thể được cấu tạo.

Phương án thứ hai

Tiếp theo, phương án thứ hai của sáng chế được mô tả. Fig.10 là hình vẽ minh họa phương án thứ hai theo cùng cách như trên Fig.2. Phương án thứ hai là

giống như phương án thứ nhất được mô tả ở trên ngoại trừ các bộ phận được mô tả dưới đây.

Ở rôto 105 theo phương án thứ hai, các đầu của các rãnh 131 ở phía bề mặt chu vi bên ngoài của rôto có các hình dạng được bao quanh ở cả hai phía đường tâm cực từ MC và phía đối diện của đường tâm cực từ MC tương ứng. Theo hướng trục dài của các rãnh 131, mỗi trong số các rãnh 131 có hình dạng sao cho độ rộng không đổi ở phía lỗ lắp nam châm và được làm hẹp ở phía bề mặt chu vi bên ngoài của rôto.

Ngay cả với các rãnh có hình dạng được mô tả ở trên, phần vát nhọn (đầu phía ngoài cùng) ở phía bề mặt chu vi bên ngoài của rôto được bố trí sao cho gần với phía ngoài so với đường tâm cực từ của mỗi trong số các rãnh. Nhờ việc tạo hình như được nêu trên, cụ thể, các đường dẫn từ ở phía đường tâm cực từ được làm tăng để cho phép làm bớt sự tập trung của mật độ từ thông, mà là hiệu quả trong việc ngăn ngừa sự mất cân đối về mật độ từ thông ở bề mặt chu vi bên ngoài của rôto.

Phương án thứ ba

Tiếp theo, phương án thứ ba của sáng chế được mô tả. Fig.11 là hình vẽ minh họa quan hệ giữa rôto và stato theo phương án thứ ba. Phương án thứ ba là giống như phương án thứ nhất hoặc phương án thứ hai nêu trên ngoại trừ các bộ phận sẽ được mô tả dưới đây. Mặc dù Fig.11 là hình vẽ minh họa các rãnh theo phương án thứ nhất làm ví dụ để thuận tiện cho việc minh họa, nhưng sáng chế cũng có thể được thực hiện với các rãnh theo phương án thứ hai.

Các vùng tâm cực từ của bề mặt chu vi bên ngoài 5a của rôto nhô về

phía ngoài tỏa tròn đến mức cao hơn các vùng liên cực của bề mặt chu vi bên ngoài 5a của rôto. Cụ thể, bề mặt chu vi bên ngoài của rôto 5a bao gồm các hình cung thứ nhất 51 và các hình cung thứ hai 52. Mỗi trong số các hình cung thứ nhất 51 có phần được đặt trên đường tâm cực từ, mà nhô về phía ngoài tỏa tròn đến mức cao nhất. Do đó, khe hở giữa stato 3 và mỗi trong số các vùng liên cực của rôto 5 lớn hơn khe hở giữa stato 3 và mỗi trong số các vùng tâm cực từ của rôto 5. Dùng làm ví dụ cụ thể, phần mô tả được cung cấp dựa vào Fig.12. Sau đó, khe hở được đặt ở đường tâm cực từ, mà là nhỏ nhất ở khe hở 15 giữa hình cung thứ nhất 51 của bề mặt chu vi bên ngoài của rôto 5a và bề mặt chu vi bên trong của stato, là 0,6 mm. Ngoài ra, khe hở được đặt ở đường biên mà xuyên qua điểm giao nhau (điểm nối, điểm biên) giữa hình cung thứ nhất 51 và hình cung thứ hai 52 là 0,9 mm. Khe hở 15 giữa hình cung thứ nhất 51 và bề mặt chu vi bên trong của stato giảm xuống khi tiến gần đến đường tâm liên cực trong vùng hình cung thứ nhất 51, trái lại khe hở giữa hình cung thứ hai 52 và bề mặt chu vi bên trong của stato là đồng nhất trong vùng hình cung thứ hai. Mỗi trong số các hình cung thứ nhất 51 và cặp các hình cung thứ hai liền kề nhau ở cả hai phía được tạo ra đối xứng tuyến tính qua đường tâm liên cực của hình cung thứ nhất.

Theo động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong được cấu tạo như được mô tả ở trên, các vùng lõi (các đường dẫn từ) được làm tăng lên ở phía bề mặt chu vi bên ngoài của rôto nhờ các rãnh để cho phép làm giảm bớt sự tập trung từ thông. Ngoài ra, khe hở giữa bề mặt chu vi bên ngoài của rôto và bề mặt chu vi bên trong của stato được tạo ra sao cho tăng lên từ các vùng tâm cực từ về phía các vùng liên cực. Do đó, độ kháng từ ở bề mặt rôto tăng lên từ các vùng tâm cực từ về phía các vùng liên cực. Độ kháng từ ở bề mặt ngoài rôto tăng lên từ

các vùng tâm cực từ về phía các vùng liên cực, và do đó sự phân bố mật độ từ thông ở bề mặt rôto trở thành gần như sóng hình sin mà có các đỉnh ở các vị trí của các vùng tâm cực từ. Kết quả là, các thành phần tần số cao của mật độ từ thông có thể được làm giảm xuống để làm giảm tiếng ồn do rung lắc động cơ.

Phương án thứ tư

Tiếp theo, được mô tả là máy nén quay có động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong theo phương án nêu trên được lắp trong đó. Sáng chế bao gồm máy nén có động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong theo bất kỳ trong số các phương án nêu trên được lắp trong đó. Tuy nhiên, loại máy nén này không chỉ giới hạn ở máy nén quay.

Fig.12 là hình vẽ mặt cắt dọc của máy nén quay có động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong được lắp trong đó. Máy nén quay 260 bao gồm động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong (bộ phận động cơ) 1 và bộ phận nén 262 trong hộp chứa kín 261. Mặc dù không được minh họa, nhưng dầu máy làm mát để bôi trơn mỗi trong số các chi tiết trượt của bộ phận nén được giữ ở phần đáy hộp chứa kín 261.

Bộ phận nén 262 bao gồm, là các thành phần chính của nó, trụ 263 được bố trí ở trạng thái xếp chồng theo chiều dọc, trục quay 264 đóng vai trò như trục 13 được làm quay bởi động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong 1, pit-tông 265 được lắp bằng cách chèn vào trục quay 264, van (không được thể hiện) mà chia bên trong trụ 263 thành phía nạp vào và phía nén, khung trên 266 và khung dưới 267 mà là cặp các khung trên và dưới nhờ đó trục quay 264 được lắp quay được nhờ việc chèn vào và được kết cấu gần với các bề mặt đầu hướng trục của

trụ 263, và các bộ giảm âm 268 được lắp ở khung trên 266 và khung dưới 267, một cách tương ứng.

Stato 3 của động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong 1 được lắp trực tiếp vào hộp chứa kín 261 bằng phương pháp như lắp nóng hoặc hàn và nhờ đó được giữ. Cuộn dây của stato 3 được cấp công suất từ đầu cuối thủy tinh 269 được cố định với hộp chứa kín 261.

Rôto 5 được bố trí thông qua trung gian là khe hở 15 ở phía trong tòa tròn của stato 3, và được giữ ở trạng thái quay được nhờ các chi tiết giá đỡ (khung trên và khung dưới) của bộ phận nén 262 thông qua trục quay 264 ở phần tâm của rôto 5.

Tiếp theo, hoạt động của máy nén quay (260) được mô tả. Môi chất lạnh được cấp từ bộ tích trữ 270 được đưa vào trụ 263 thông qua ống nạp 271 được cố định với hộp chứa kín 261. Động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong 1 được làm quay bởi năng lượng của bộ biến đổi sao cho pit-tông 265 được lắp vào trục quay 264 được làm quay trong trụ 263. Nhờ đó, môi chất lạnh được nén trong trụ 263.

Môi chất lạnh, mà đã đi qua bộ giảm âm, tăng lên trong hộp chứa kín 261. Ở thời điểm này, dầu máy làm lạnh được trộn vào môi chất lạnh được nén. Khi hỗn hợp của môi chất lạnh và dầu máy làm lạnh đi qua lỗ khí được tạo ra ở lõi rôto, môi chất lạnh và dầu máy làm lạnh được thúc đẩy để tách khỏi nhau, và do đó dầu máy làm lạnh có thể được ngăn không chảy vào ống xả 272. Theo cách này, môi chất lạnh được nén được cấp ở phía áp suất cao của chu trình làm lạnh thông qua ống xả 272 được bố trí ở hộp chứa kín 264.

Dùng làm môi chất lạnh cho máy nén quay, R410A, R407C, R22, hoặc tương tự mà cho đến nay vẫn đang được sử dụng có thể được sử dụng, nhưng môi chất lạnh bất kỳ như môi chất lạnh có chỉ số làm nóng trái đất thấp (GWP) cũng có thể được áp dụng. Xét về việc làm nóng trái đất, môi chất lạnh có GWP thấp là được mong muốn. Như ví dụ cụ thể của môi chất lạnh GWP thấp, các môi chất lạnh sau đây được cung cấp.

(1) Hydrocacbon đã halogen hóa có liên kết đôi cacbon trong hợp chất; chẳng hạn, HFO-1234yf ($\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$) được cung cấp. HFO là viết tắt của Hydro-Flo-Olefin, và Olefin là hydro cacbon không no có một liên kết đôi. Lưu ý là, GWP của HFO-1234yf là 4.

(2) Hydrocacbon có liên kết đôi cacbon trong hợp chất; chẳng hạn, R1270 (propylen) được cung cấp. Lưu ý là, R1270 có GWP là 3, mà nhỏ hơn của HFO-1234yf, nhưng có tính dễ cháy cao hơn HFO-1234yf.

(3) Hỗn hợp chứa ít nhất bất kỳ một trong số hydrocacbon đã halogen hóa có liên kết đôi cacbon trong hợp chất hoặc hydrocacbon có liên kết đôi cacbon trong hợp chất; chẳng hạn, hỗn hợp của HFO-1234yf và R32 được cung cấp. HFO-1234yf, mà là môi chất lạnh áp suất thấp, là lớn về độ mất áp suất và do đó có thể làm giảm hiệu suất của chu trình làm lạnh (cụ thể, ở bộ hóa hơi). Do đó, hỗn hợp của HFO-1234yf và R32 hoặc R41 mà là môi chất lạnh có áp suất cao hơn HFO-1234yf là được sử dụng nhiều trong thực tế.

Ngay cả trong máy nén quay được cấu tạo như đã nêu trên, với việc sử dụng động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong nêu trên, sự tập trung từ thông ở các vùng lõi của rôto, mà được đặt ở phía ngoài tỏa tròn của các nam châm

vĩnh cửu, được giảm bớt để ngăn sự mất cân đối về mật độ từ thông ở bề mặt chu vi bên ngoài của rôto. Theo cách này, sự rung lắc có thể được ngăn ngừa. Cụ thể, các biến thiên tải xảy ra do cơ chế nén trong thời gian dẫn động ở động cơ dùng cho máy nén, và do đó sự tập trung cục bộ của từ thông có thể xảy ra ở các vùng lõi ở lân cận của chu vi bên ngoài của rôto. Do đó, có hiệu quả là giảm bớt mật độ từ thông nhờ các rãnh.

Phương án thứ năm

Ngoài ra, như được ví dụ trên Fig.13, sáng chế cũng có thể được thực hiện như thiết bị điều hòa không khí và làm lạnh 380 mà bao gồm máy nén quay 260 mô tả ở trên làm thành phần của chu trình làm lạnh. Chu trình làm lạnh của thiết bị điều hòa không khí và làm lạnh 380 bao gồm ít nhất bình ngưng 381, bộ hóa hơi 382, và thiết bị mở rộng 383. Tuy nhiên, kết cấu các thành phần khác so với máy nén, mà bao gồm bình ngưng 381, bộ hóa hơi 382, và thiết bị mở rộng 383, không bị giới hạn cụ thể.

Trên đây, các chi tiết của sáng chế được mô tả cụ thể dựa vào các phương án ưu tiên. Tuy nhiên, hiển nhiên là người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện các cải biến khác nhau dựa trên khái niệm kỹ thuật cơ sở và các kiến thức đã biết của sáng chế.

Danh mục các số chỉ dẫn

1 động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong, 3 stato, 5 rôto, 5 bề mặt chu vi bên ngoài của rôto, 11 lõi rôto, 15 khe hở, 19 nam châm vĩnh cửu, 21 lõi lắp nam châm, 31, 131 rãnh, 41 phần thứ nhất, 260 máy nén quay, 261 hộp chứa kín, 380 thiết bị điều hòa không khí và làm lạnh

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong bao gồm:

rôto bao gồm các nam châm vĩnh cửu; và

stato,

trong đó rôto còn bao gồm lõi rôto,

trong đó lõi rôto có các lỗ lắp nam châm,

trong đó các rãnh được tạo ra ở vùng lõi rôto, mà được đặt ở phía ngoài
tỏa tròn của các lỗ lắp nam châm, và

trong đó ít nhất hai rãnh được tạo ra sao cho vùng lõi được kẹp giữa hai
rãnh có phần được làm tăng lên theo hướng về phía ngoài tỏa tròn,

trong đó đầu phía ngoài cùng của mỗi trong số các rãnh được đặt ở phía
ngoài của đường tâm theo chiều rộng của mỗi trong số các rãnh.

2. Động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong theo điểm 1,

trong đó các rãnh bao gồm các phần thứ nhất, một cách tương ứng,

trong đó mỗi trong số các phần thứ nhất được đặt cách xa đường tâm cực
từ tương ứng, và được đặt trong rãnh ở vị trí gần với đường tâm cực từ và bề
mặt chu vi bên ngoài của rôto, và

trong đó khoảng cách từ đường tâm cực từ đến mỗi trong số các phần
thứ nhất là lớn hơn khi tiến gần từ phía trong tỏa tròn đến phía ngoài tỏa tròn.

3. Động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu được làm cong thành dạng
cung, và

trong đó mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu được bố trí sao cho phía phân lõi của dạng cung được đặt ở phía tâm của rôto.

4. Động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3,

trong đó vùng tâm cực từ ở bề mặt chu vi bên ngoài của rôto nhô ra hướng về phía ngoài tỏa tròn đến mức cao hơn vùng liên cực ở bề mặt chu vi bên ngoài của rôto, và

trong đó khe hở giữa stato và vùng liên cực của rôto là lớn hơn khe hở giữa stato và vùng tâm cực từ của rôto.

5. Động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó mỗi trong số các nam châm vĩnh cửu bao gồm nam châm ferit hoặc nam châm đất hiếm.

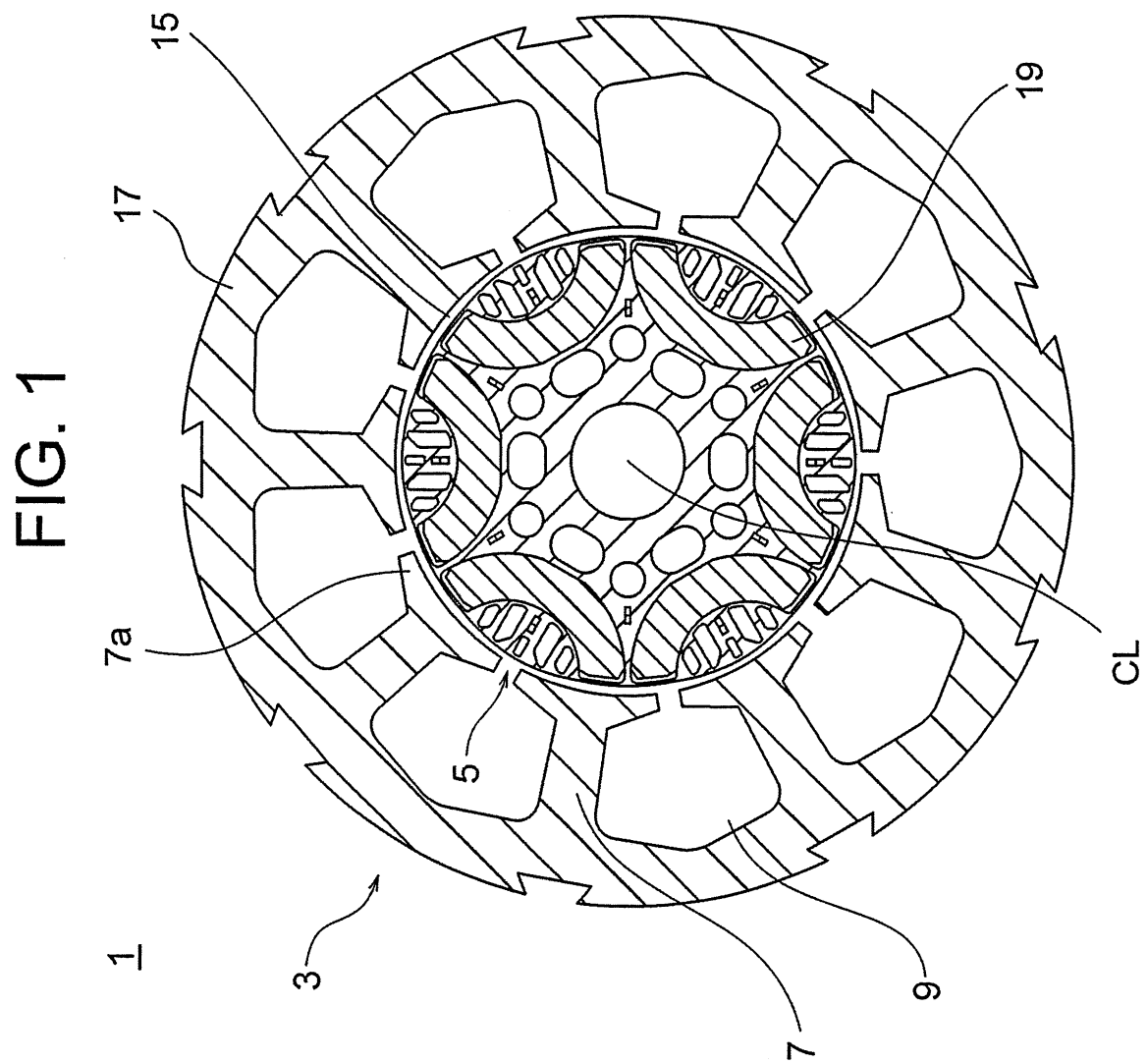
6. Máy nén, trong đó hộp chứa kín của máy nén này chứa:

động cơ; và

bộ phận nén,

trong đó động cơ bao gồm động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

7. Thiết bị điều hòa không khí và làm lạnh bao gồm máy nén theo điểm 6 làm thành phần của chu trình làm lạnh.



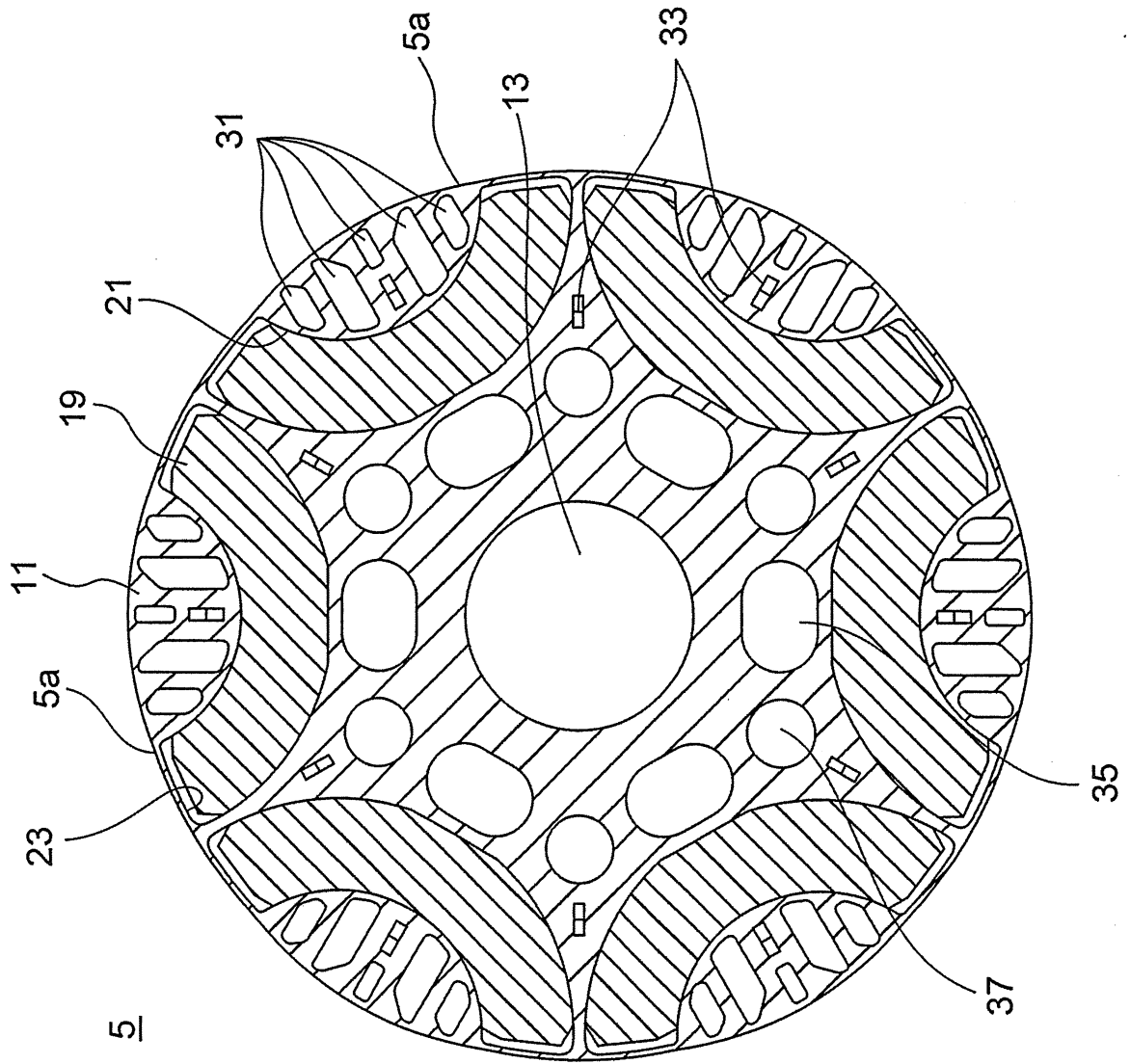


FIG. 2

FIG. 3

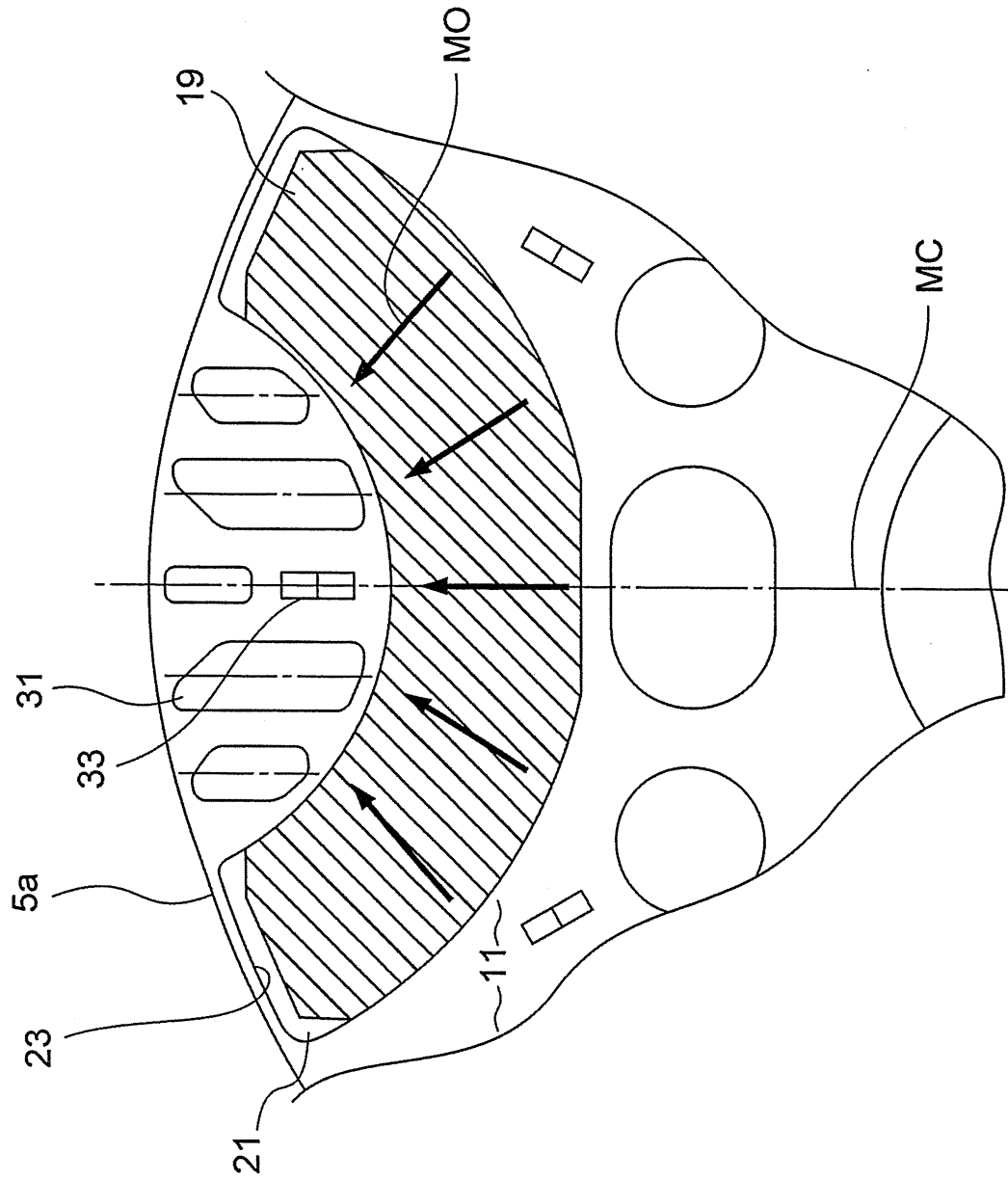
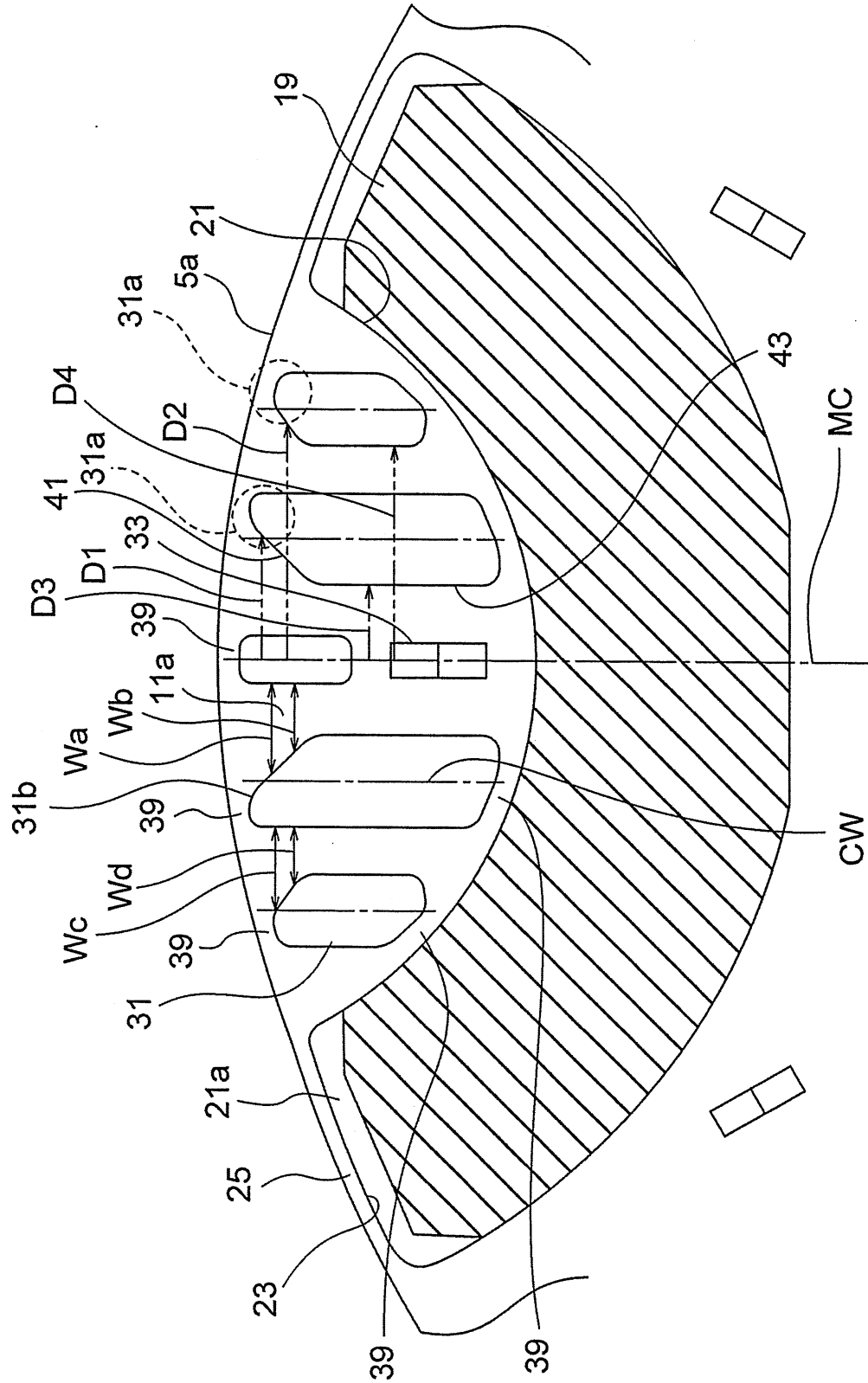


FIG. 4



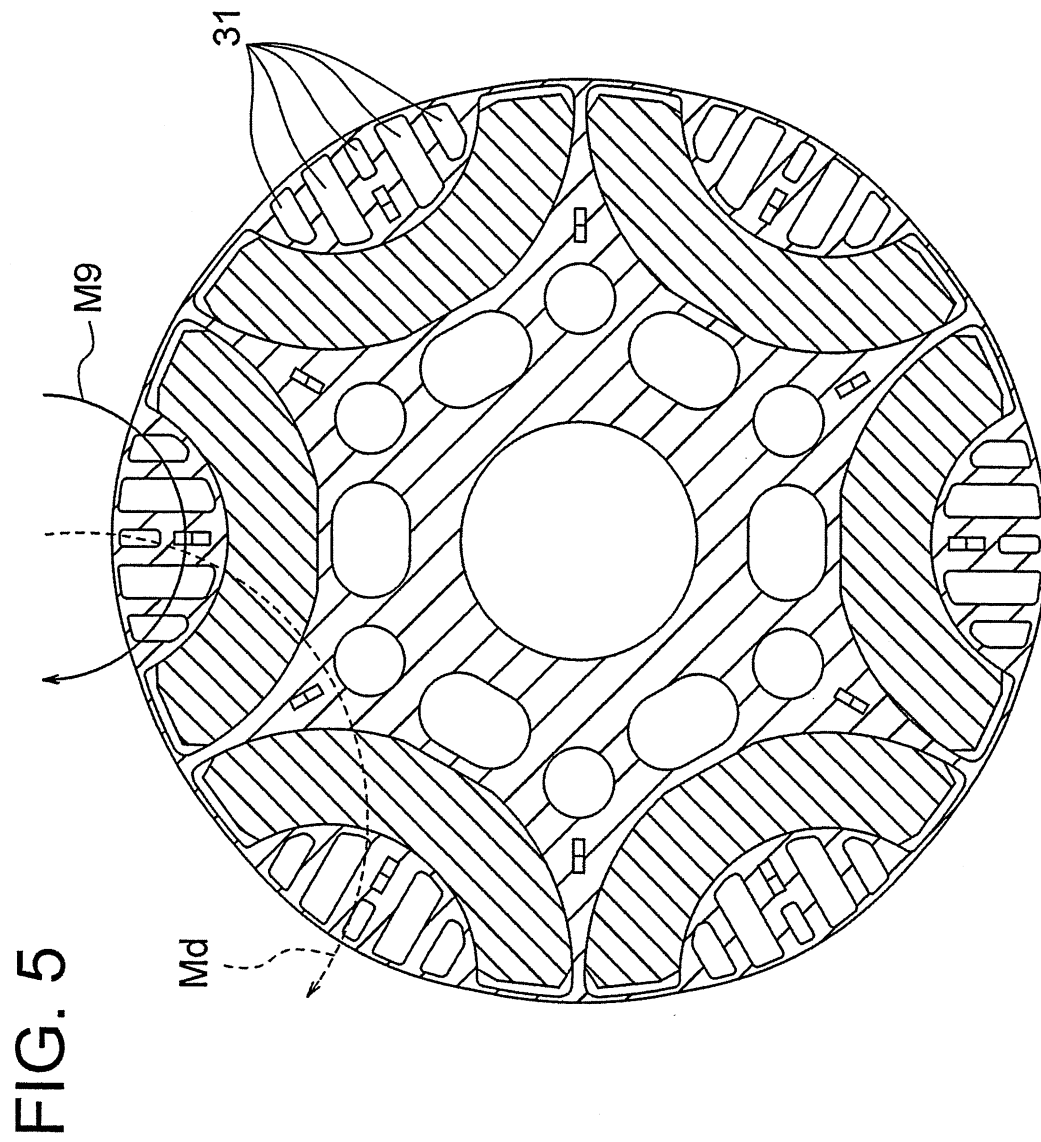


FIG. 6

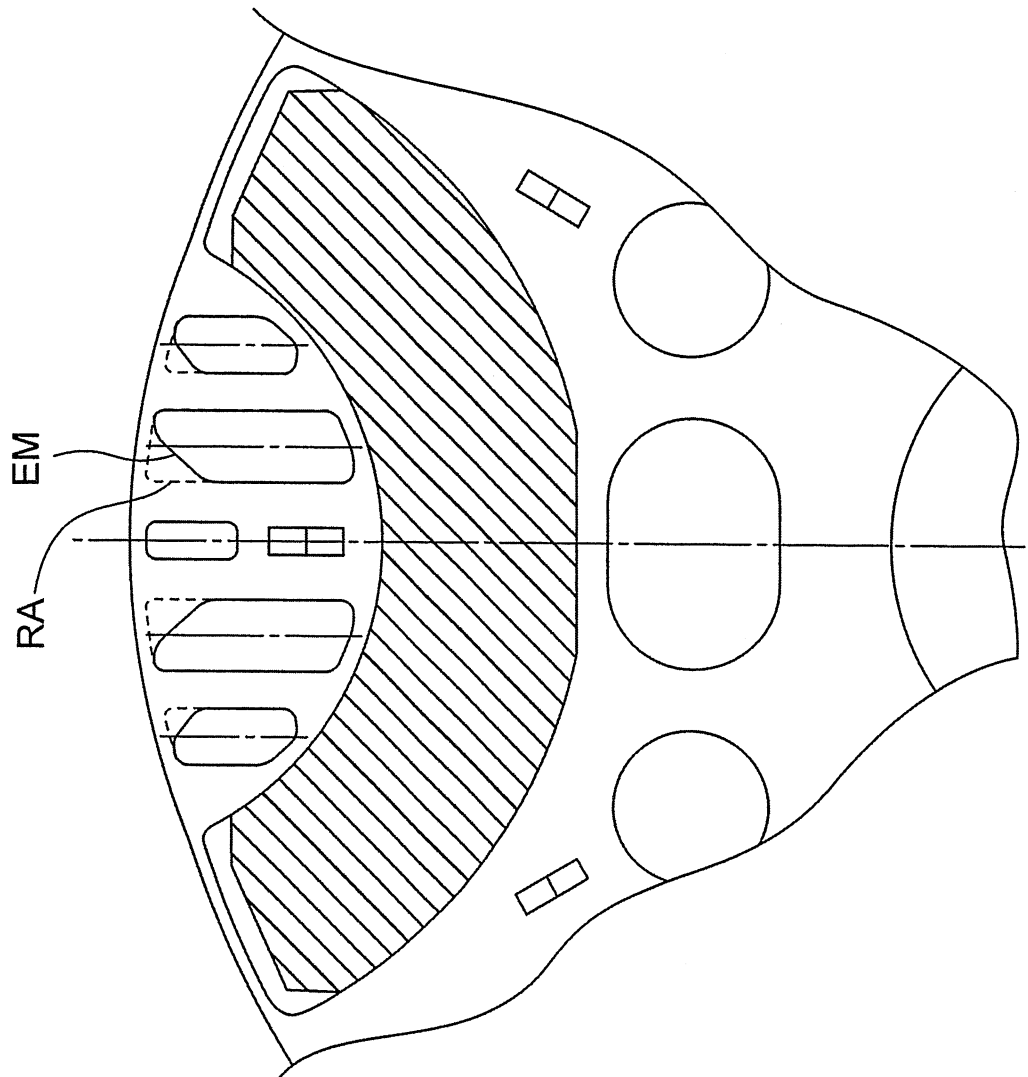


FIG. 7

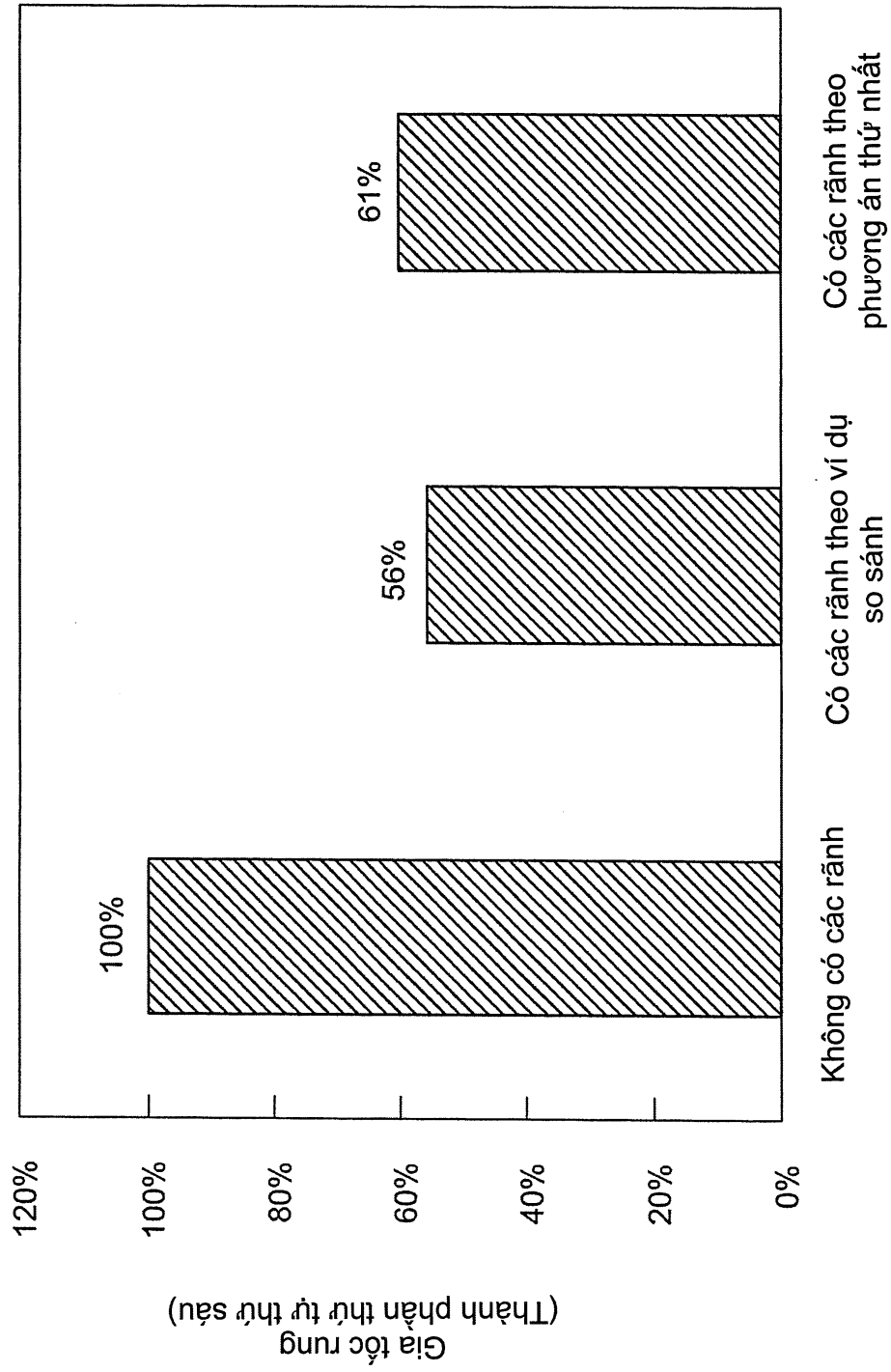


FIG. 8

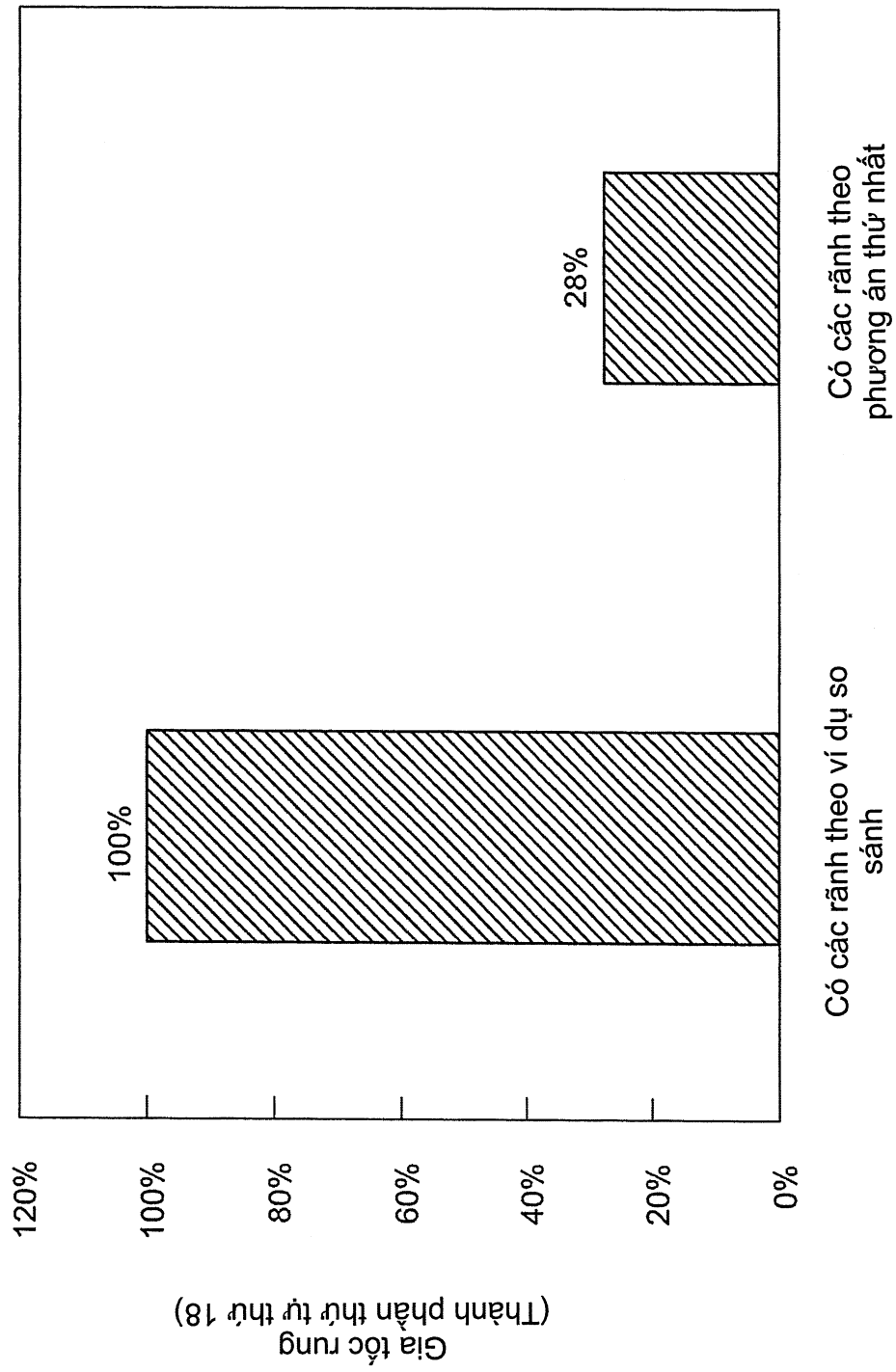


FIG. 9

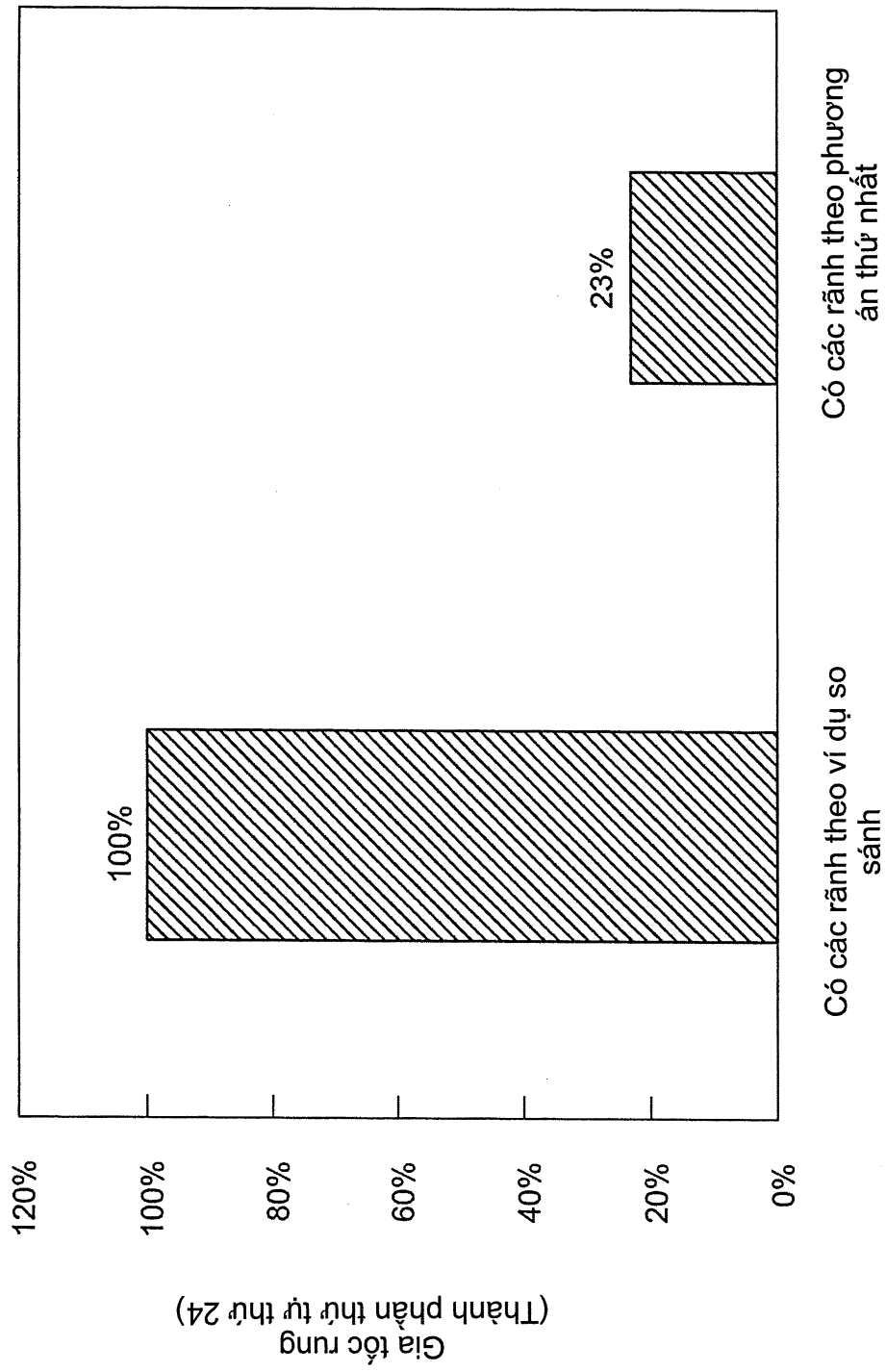
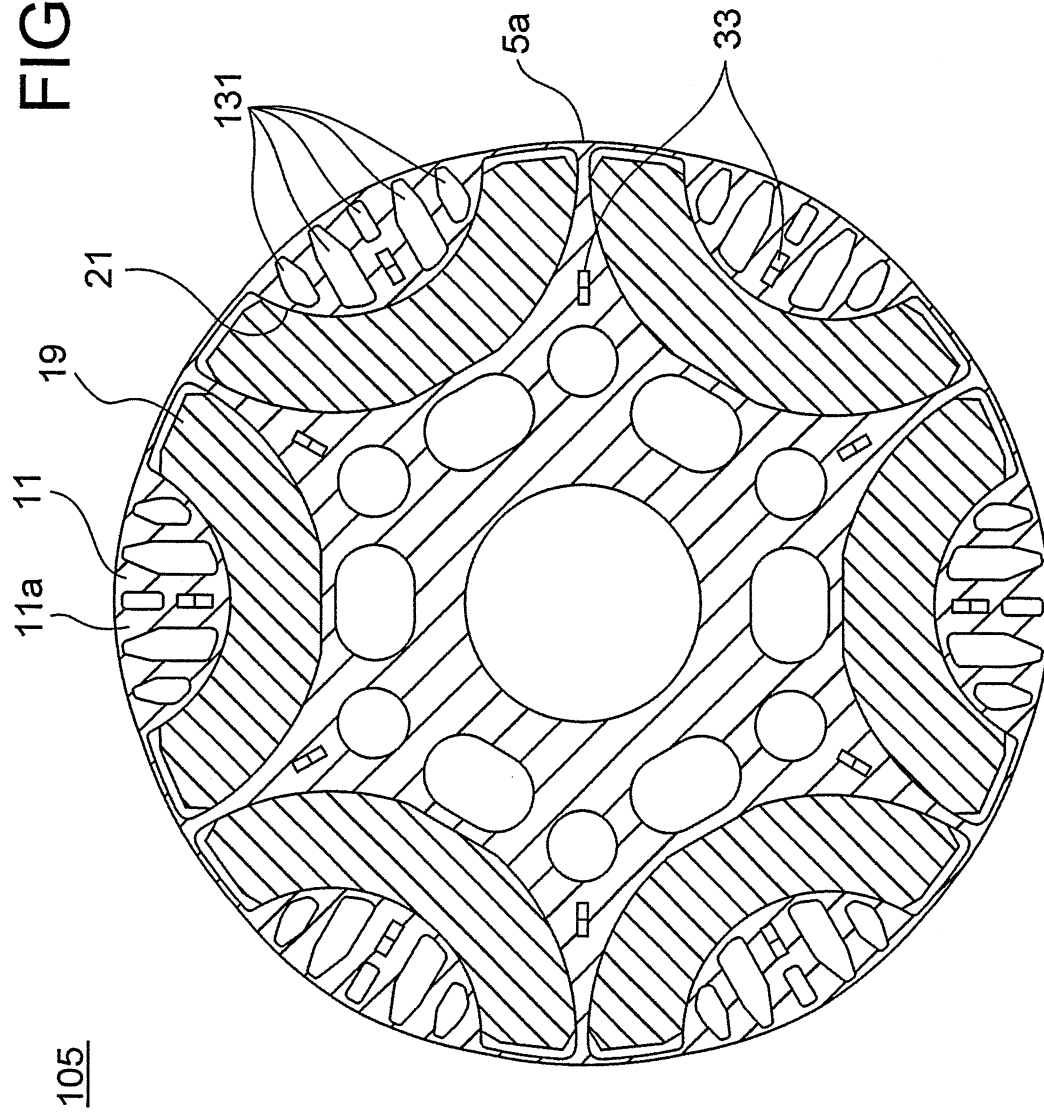


FIG. 10



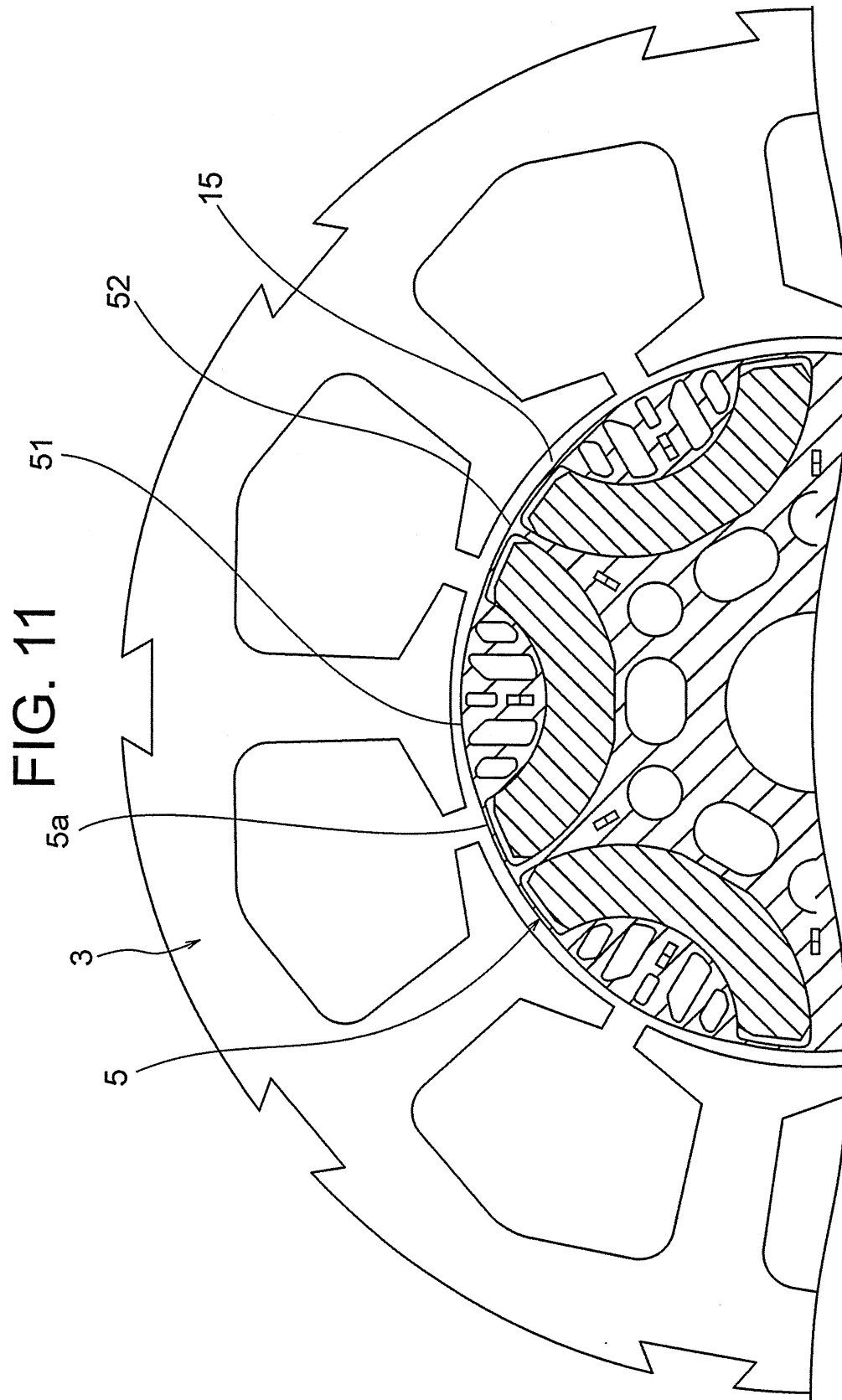


FIG. 12

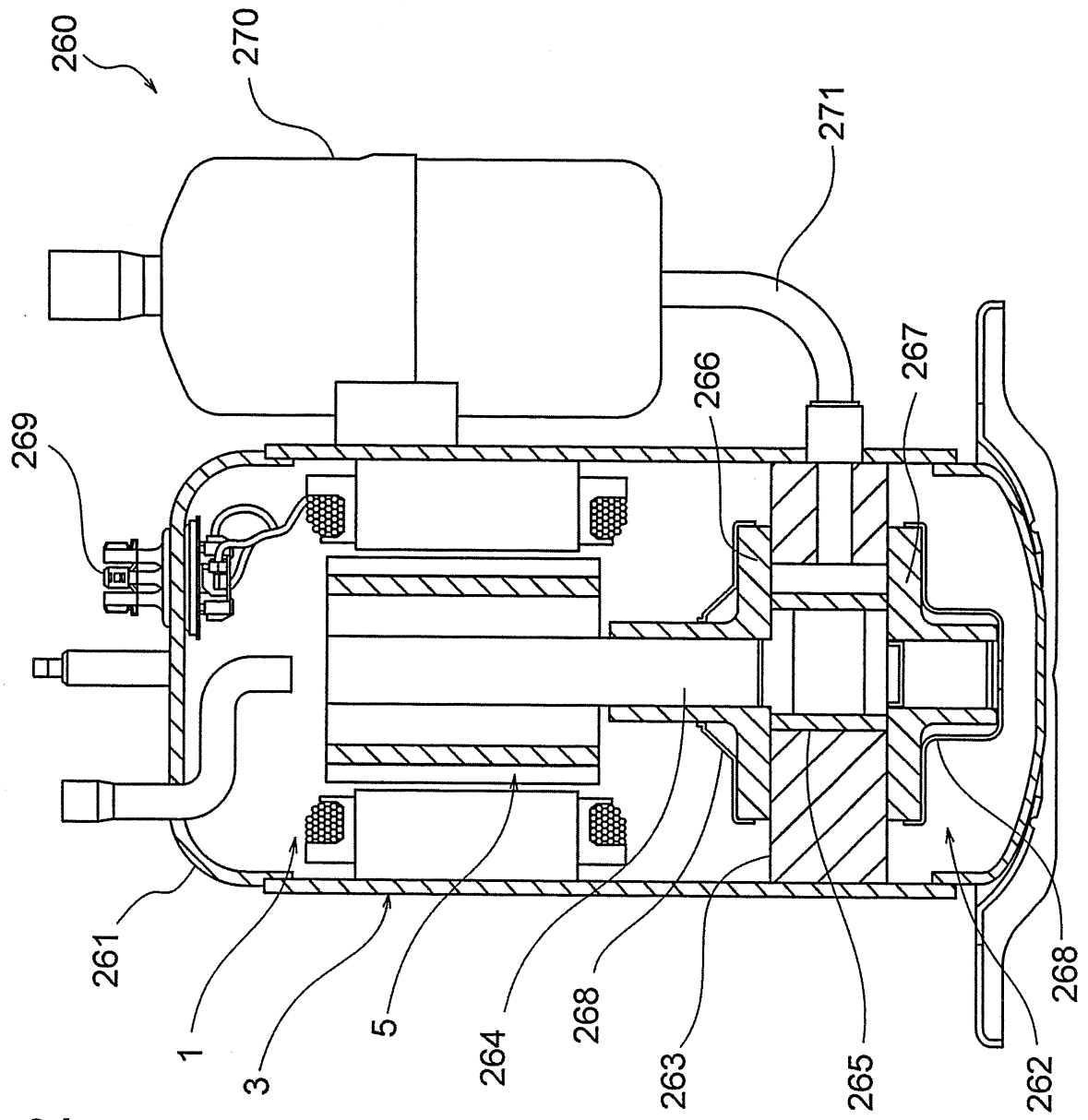


FIG. 13

