



(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)



1-0028664

(51)⁷ H02K 1/27; H02K 7/14; H02K 21/16

(13) B

(21) 1-2016-04414

(22) 16/04/2015

(86) PCT/JP2015/061707 16/04/2015

(87) WO 2015/163229 A1 29/10/2015

(30) PCT/JP2014/061370 23/04/2014 JP

(45) 25/06/2021 399

(43) 27/02/2017 347A

(73) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)

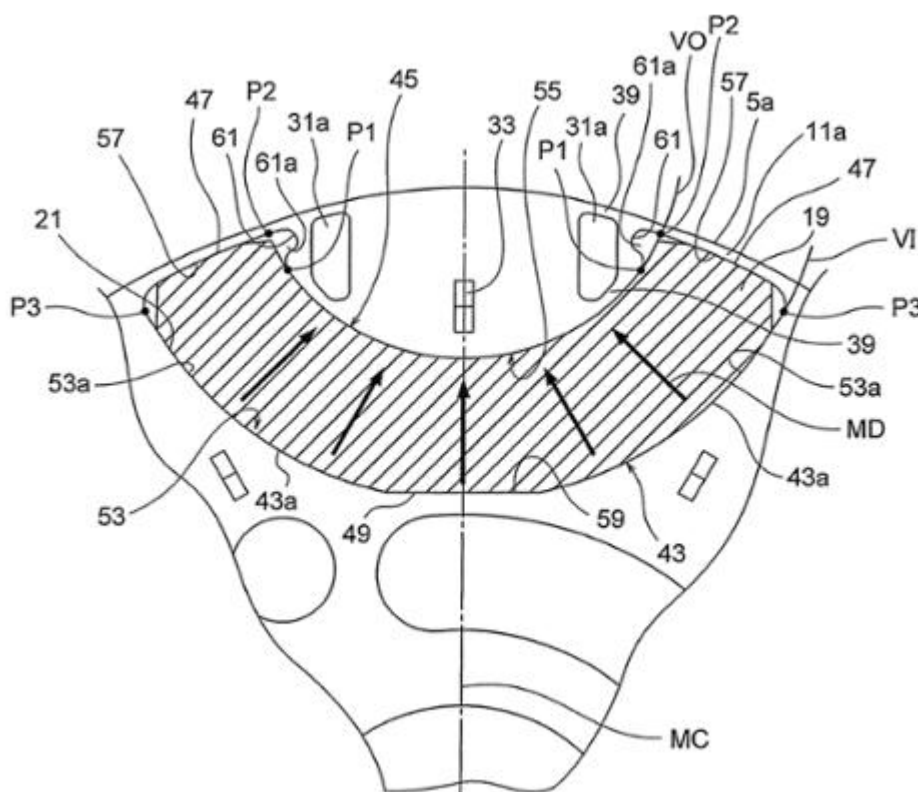
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 Japan

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

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

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

(57) Sáng chế đề cập đến động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong bao gồm: rôto gồm có nam châm vĩnh cửu; và stato. Rôto còn gồm có lõi rôto. Lõi rôto có lỗ lắp nam châm và nhiều khe hở. Nhiều khe hở được sắp xếp theo các khoảng của lõi rôto, được đặt trên mặt ngoài tỏa tròn của mỗi lỗ lắp nam châm. Lỗ lắp nam châm được uốn cong thành hình vòng cung, và phía phần lõi của hình vòng cung được sắp xếp ở phía chính giữa của rôto. Lỗ lắp nam châm có đường thứ nhất, đường thứ hai, và cặp đường thứ ba. Đường thứ nhất được đặt trên mặt ngoài tỏa tròn của đường thứ hai. Mỗi đường thứ ba nối đường thứ nhất và đường thứ hai với nhau. Đường thứ nhất gồm phần vòng cung và cặp phần lõm xuống. Mỗi phần lõm xuống được đặt tại đầu của phần vòng cung theo đường thứ nhất.



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

Trong động cơ được nêu ở tài liệu sáng chế 1, các khe hở kéo dài từ mặt ngoài tỏa tròn của các lỗ lắp nam châm hướng về bề mặt biên ngoài của rôto được tạo trong các khoảng lõi của rôto, được đặt trên mặt ngoài tỏa tròn của các nam châm vĩnh cửu, sao cho từ thông của stato theo pha thuộc trục q hầu như không được liên kết với các khoảng lõi được đặt trên mặt ngoài tỏa tròn của các nam châm vĩnh cửu để giảm sự không cân bằng về lực hút từ tính của rôto, do vậy giảm độ rung và tiếng ồn.

Hơn nữa, trong động cơ, mỗi nam châm vĩnh cửu được lắp trong rôto được tạo để có mặt cắt ngang giống hình vòng cung, trong khi mỗi nam châm vĩnh cửu được sắp xếp trong lõi rôto sao cho phía phần lõi được hướng về mặt trong tỏa tròn.

Nhờ sự sắp xếp nêu trên, diện tích các bề mặt của các nam châm có thể được thiết kế là lớn để tăng từ thông được sinh ra bởi các nam châm vĩnh cửu để tăng mômen dẫn động của động cơ. Theo cách thức này, việc giảm kích thước có thể đạt được hoặc hiệu quả dẫn động có thể được cải thiện.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

[Tài liệu sáng chế 1] JP 2001-37186 A

Khi các nam châm vĩnh cửu, có hình vòng cung, được sử dụng, các nam châm vĩnh cửu được sắp xếp theo cách thông thường sao cho vòng cung là lõi hướng về mặt trong tỏa tròn như được nêu trong tài liệu sáng chế 1. Vì vậy, các mặt bên vòng cung của mỗi nam châm và các mặt bên vòng cung của mỗi lõi lắp nam châm được sắp xếp gần với bề mặt biên ngoài của rôto. Các phần mặt bên vòng cung của nam châm và các phần mặt bên vòng cung của lõi lắp nam châm ở biên ngoài của rôto có độ dẫn từ thấp hơn so với các khoảng lõi tại tâm cực từ. Vì vậy, từ thông được sinh ra bởi cuộn stato hầu như không được liên kết. Do đó, từ thông được tập trung trong các khoảng lõi tại các đầu bề mặt vòng cung của lõi lắp nam châm, kế cận với các phần mặt bên vòng cung của lõi lắp nam châm, khi dẫn điện stato. Hơn nữa, khi các khe hở được tạo, đường dẫn của từ thông bị chặn lại. Do đó, sự tập trung cục bộ của từ thông xuất hiện. Do đó, sự không cân bằng về mật độ từ thông xuất hiện trên bề mặt biên ngoài của rôto. Lực kích thích điện từ được sinh ra do sự không cân bằng về mật độ từ thông nhằm tạo độ rung. Hơn nữa, khi từ thông được sinh ra bởi cuộn stato tăng lên, có vấn đề trong đó các đầu bề mặt vòng cung của nam châm vĩnh cửu gần các khoảng lõi tại các đầu bề mặt vòng cung có khả năng bị khử từ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra theo quan điểm trên, và có mục đích nhằm đề xuất động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong có khả năng loại bỏ sự không cân bằng về mật độ từ thông trên bề mặt biên ngoài của rôto, được tạo bởi sự

phân bố từ thông được sinh ra do hướng quay khi dẫn động động cơ, do vậy giảm độ rung trong khi có các khe hở để giảm sự không cân bằng về lực hút từ tính của rôto.

Giải pháp kỹ thuật

Nhằm đạt được mục đích nêu trên, một phương án của sáng chế đề xuất động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong, bao gồm: rôto gồm có nam châm vĩnh cửu; và stato, trong đó rôto còn gồm có lõi rôto, trong đó lõi rôto có lỗ lắp nam châm và khe hở, trong đó nam châm vĩnh cửu được lắp vào lỗ lắp nam châm, trong đó lỗ lắp nam châm được uốn cong thành hình vòng cung, và phía phần lõi của hình vòng cung được sắp xếp ở phía chính giữa của rôto, trong đó khe hở được sắp xếp trong các khoảng của lõi rôto, được đặt trên mặt ngoài tỏa tròn của lỗ lắp nam châm, trong đó lỗ lắp nam châm có đường thứ nhất, đường thứ hai, và cặp đường thứ ba, trong đó đường thứ nhất được đặt trên mặt ngoài tỏa tròn của đường thứ hai, trong đó mỗi đường thứ ba nối đường thứ nhất và đường thứ hai với nhau, trong đó đường thứ nhất gồm phần vòng cung và cặp phần lõm xuống, và trong đó mỗi phần lõm xuống được đặt tại đầu của phần vòng cung theo đường thứ nhất.

Hơn nữa, nhằm đạt được mục đích tương tự, một phương án của sáng chế đề xuất máy nén gồm có, trong vỏ chứa kín khí, động cơ và bộ phận chịu nén. Động cơ là động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong nêu trên theo một phương án của sáng chế.

Hơn nữa, nhằm đạt được mục đích tương tự, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị điều hòa không khí và làm lạnh gồm có máy nén đã nêu theo

một phương án của sáng chế là thành phần của chu trình làm lạnh.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, sự không cân bằng về mật độ từ thông trên bề mặt biên ngoài của rôto có thể được loại bỏ để giảm độ rung với thay đổi nhỏ về hiệu quả giảm lực hút từ tính được sinh ra bởi từ thông của 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 lớn.

Fig.3 là hình vẽ minh họa lỗ lắp nam châm và nhiều khe hở trên Fig.2 theo cách phóng lớn.

Fig.4 là hình vẽ minh họa trạng thái trong đó nam châm vĩnh cửu không được lắp vào lỗ lắp nam châm trên Fig.3.

Fig.5 là hình vẽ minh họa kích thước mỗi phần của lỗ lắp nam châm theo cùng cách thức như trên Fig.3.

Fig.6 là hình vẽ về kỹ thuật liên quan không có các phần lõm xuống trong lỗ lắp nam châm, dựa vào Fig.2.

Fig.7 là hình vẽ về kỹ thuật liên quan không có các phần lõm xuống trong lỗ lắp nam châm, dựa vào Fig.3.

Fig.8 là biểu đồ thể hiện các kết quả thu được qua xử lý FFT về phân tích điện áp cảm ứng được sinh ra trong cuộn dây khi dòng điện được đặt vào động cơ của kỹ thuật liên quan để dẫn động động cơ.

Fig.9 là biểu đồ thể hiện các kết quả so sánh giữa thành phần bậc thứ 21 về kết quả phân tích điện áp cảm ứng theo kỹ thuật liên quan và thành phần bậc thứ 21 về kết quả phân tích điện áp cảm ứng theo phương án thứ nhất.

Fig.10 là hình vẽ minh họa phương án thứ hai của sáng chế theo cùng cách thức như trên Fig.3.

Fig.11 là hình vẽ mặt cắt dọc của máy nén hồi chuyển theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.12 là hình vẽ minh họa các thiết bị điều hòa không khí và làm lạnh theo phương án thứ tư của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế được nêu ra dựa vào các hình vẽ kèm theo. Lưu ý rằng, theo các hình vẽ, các ký hiệu trích dẫn giống nhau biểu diễn các phần tương ứng hoặc giống nhau.

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 lớn. Fig.3 là hình vẽ minh họa lõi lắp nam châm và nhiều khe hở trên Fig.2 theo cách phóng lớn. Fig.4 là hình vẽ minh họa trạng thái trong đó nam châm vĩnh cửu không được lắp vào lõi lắp nam châm trên Fig.3.

Như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4, động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong 1 gồm stato 3 và rôto 5 được sắp xếp theo cách có thể quay để đối diện với stato 3. Stato 3 gồm nhiều phần răng 7. Mỗi phần răng

7 kề cận với các phần răng 7 khác qua trung gian của các phần hở tương ứng 9. Nhiều phần răng 7 và nhiều phần hở 9 được sắp xếp một cách lần lượt ở các khoảng bằng nhau theo hướng đường tròn. Cuộn stato đã biết (không được thể hiện) được quấn xung quanh mỗi phần răng 7 theo mô hình đã biết.

Rôto 5 gồm lõi rôto 11 và trục 13. Trục 13 được ghép vào phần giữa theo trục của lõi rôto 11 bằng cách lắp ráp theo cách co lại, lắp ráp theo cách ép, hoặc tương tự để truyền năng lượng quay đến lõi rôto 11. Rãnh khí 15 được cố định giữa bề mặt biên ngoài của rôto và bề mặt biên trong của stato.

Theo kết cấu này, rôto 5 được giữ ở bên trong của stato 3 qua trung gian của rãnh khí 15 để có thể quay xung quanh đường tâm quay CL (tâm quay của rôto). Cụ thể, dòng điện có tần số được đồng bộ với số các vòng quay được chỉ báo được cấp cho stato 3 để sinh ra từ trường quay, do vậy quay rôto 5. Rãnh khí 15 giữa stato 3 và rôto 5 là rãnh khí từ 0,3 mm đến 1 mm.

Sau đây, các kết cấu của stato 3 và rôto 5 được nêu ra một cách chi tiết. Stato 3 gồm lõi stato 17. Lõi stato 17 được tạo bằng cách đục các tấm thép từ tính có độ dày khoảng từ 0,1 mm đến khoảng 0,7 mm thành hình dạng xác định trước, và dát mỏng số lượng xác định trước của các tấm thép từ tính trong khi gia cố các tấm thép từ tính bằng mối hàn. Trong trường hợp này, tấm thép từ tính có độ dày tấm là 0,35 mm được sử dụng.

Lõi stato 17 gồm chín phần răng 7 được tạo ở mặt trong tỏa tròn của nó để được sắp xếp phù hợp ở các khoảng bằng nhau theo hướng đường tròn. Các phần răng 7 được tạo theo kiểu bán kính. Trong các khoảng của lõi stato 17, được đặt giữa các phần răng 7 kề cận, phần hở 9 tương ứng được tạo.

Mỗi phần răng 7 kéo dài theo phương bán kính và dự định hướng về đường tâm quay CL. Hơn nữa, phần lớn mỗi phần răng 7 có chiều rộng đường tròn xấp xỉ bằng từ mặt ngoài tỏa tròn đến mặt trong tỏa tròn. Phần đầu răng 7a được tạo ở đầu rìa của phần răng 7, được đặt trên phía trong cùng thuộc bán kính. Mỗi phần đầu răng 7a được tạo theo hình dạng giống hình ô có cả hai phần bên tăng theo hướng đường tròn.

Các cuộn stato (không được thể hiện) tạo các cuộn dây (không được thể hiện) được tạo kết cấu để sinh ra từ trường quay được quấn xung quanh các phần răng 7. Cuộn dây được tạo bằng cách quấn trực tiếp dây điện có từ tính quanh phần răng qua trung gian của chi tiết cách điện. Phương pháp quấn này được gọi là "quấn tập trung". Các cuộn dây được nối theo kết cấu Y ba pha. Số lượng vòng quay và đường kính dây điện của cuộn dây được xác định tương ứng với các đặc điểm được yêu cầu (chẳng hạn như số các vòng quay và mômen), các đặc điểm kỹ thuật cụ thể về điện áp, và diện tích mặt cắt của phần hở. Trong trường hợp này, răng đã phân chia được phát triển theo hình dạng giống dạng dải để quấn dễ dàng. Dây điện có từ tính có đường kính dây điện ϕ là khoảng 1,0 mm được quấn xung quanh phần răng của mỗi cực từ để tạo khoảng 80 vòng quay. Sau khi quấn, răng đã phân chia được tạo thành hình dạng vành khuyên, sau đó được hàn để tạo stato.

Trục giữ có thể quay 13 được sắp xếp trong vùng lân cận của tâm stato 3. Hơn nữa, rôto 5 được lắp ráp trên trục 13. Rôto 5 gồm lõi rôto 11, và tương tự với lõi stato 17, lõi rôto 11 cũng được tạo bằng cách đục các tấm thép từ tính có độ dày khoảng từ 0,1 mm đến khoảng 0,7 mm thành hình dạng xác định trước, và dát mỏng số lượng xác định trước của các tấm thép từ tính trong khi gia công.

các tấm thép từ tính bằng môi hàn. Trong trường hợp này, tấm thép từ tính có độ dày tấm là 0,35 mm được sử dụng.

Rôto 5 là rôto nam châm chìm. Nhiều nam châm vĩnh cửu 19 (sáu nam châm vĩnh cửu theo ví dụ cụ thể này), được từ hóa sao cho các cực N và các cực S được đặt xen kẽ, được sắp xếp trong lõi rôto 11. Mỗi nam châm vĩnh cửu 19 được uốn cong thành hình vòng cung như đã thấy trong mặt cắt ngang có đường tâm quay CL của rôto 5 theo thông thường, và được sắp xếp sao cho phía phần lõi của hình vòng cung được đặt trên phía chính giữa của rôto 5. Mỗi nam châm vĩnh cửu 19 được uốn cong để đối xứng theo đường thẳng qua đường chính giữa cực từ tương ứng MC.

Chi tiết hơn, các lỗ lắp nam châm 21 cũng nhiều như số lượng các nam châm vĩnh cửu 19 được tạo trong lõi rôto 11. Các nam châm vĩnh cửu tương ứng 19 được lắp vào nhiều lỗ lắp nam châm 21, theo cách lần lượt. Một nam châm vĩnh cửu 19 được lắp vào một lỗ lắp nam châm 21. Hơn nữa, như có thể được hiểu từ đây, các phần lõm xuống 61 và lỗ lắp nam châm 21 được uốn cong để đối xứng theo đường thẳng qua đường chính giữa cực từ tương ứng MC.

Số lượng các cực từ của rôto 5 có thể có số cực bất kỳ bằng với hoặc lớn hơn hai. Theo phương án này, trường hợp trong đó sáu cực được dùng làm ví dụ. Trong trường hợp này, các nam châm sắt từ được sử dụng như các nam châm vĩnh cửu 19. Bề mặt biên trong và bề mặt biên ngoài của mỗi nam châm sắt từ được tạo một cách lần lượt thành các hình vòng cung đồng tâm xác định sao cho độ dày của nam châm sắt từ theo phương bán kính cong được duy trì đồng đều với khoảng 6 mm.

Hơn nữa, mỗi nam châm được đặt có từ trường có hướng từ tâm các vòng cung đồng tâm như được chỉ báo bởi các mũi tên MD trên Fig.3 (nghĩa là, các nam châm có hướng từ hóa MD) được sử dụng với các nam châm vĩnh cửu 19. Ngoài ra, các nam châm được lắp vào các lỗ lắp nam châm có hình dạng dọc theo nam châm.

Với nhiều loại nam châm, ví dụ, các nam châm đất hiếm chứa neodym (Nd), sắt (Fe), và bo (Bo) là các thành phần chính có thể được sử dụng. Hình dạng của mỗi nam châm là không bị giới hạn với hình vòng cung, và cũng có thể có hình dạng tấm phẳng dạng tấm. Theo cách khác, nhiều nam châm phẳng dạng tấm có thể được sắp xếp để tạo cực từ.

Trong các khoảng của lõi rôto 11, được đặt trên mặt ngoài tỏa tròn của mỗi lỗ lắp nam châm 21, nhiều khe hở 31a được tạo. Mỗi khe hở 31a là phần rãnh khí kéo dài từ vùng lân cận của phần xác định lỗ của lỗ lắp nam châm 21 tương ứng, được đặt trên mặt ngoài tỏa tròn (đường bên ngoài lỗ 55 được nêu sau đây), với vùng lân cận của bề mặt biên ngoài của rôto 5a.

Lõi rôto 11 có hai khe hở 31a cho một cực từ. Phương theo trục dài của mỗi khe hở 31a kéo dài để được hướng theo phương gần như vuông với đường chính giữa cực từ tương ứng MC. Hai khe hở 31a được tạo đối xứng theo đường thẳng qua đường chính giữa cực từ MC. Hơn nữa, hai khe hở 31a được đặt tại các vị trí gần các đường bên của lỗ 57 được nêu sau đây so với đường chính giữa cực từ ML.

Phần mối hàn 33 được tạo trên đường chính giữa cực từ MC. Do đó, tấm mỏng trong vùng lõi của rôto 5, được đặt trên mặt ngoài tỏa tròn của lỗ lắp nam

châm 21, được cố định nhằm loại bỏ sự biến dạng khi sản xuất.

Nhiều lỗ khí 35 và nhiều lỗ đỉnh tán 37, được sắp xếp một cách lần lượt ở các khoảng bằng nhau theo hướng đường tròn, được tạo trên mặt trong tỏa tròn của các lỗ lắp nam châm 21. Phần mỗi hàn 33 cũng được đặt giữa lỗ đỉnh tán tương ứng 37 và cặp lỗ lắp nam châm 21 tương ứng.

Hơn nữa, vai trò của các khe hở được nêu ra. Động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong 1 có các khoảng lỗ trên mặt ngoài tỏa tròn của các nam châm vĩnh cửu 19 của rôto 5. Vì vậy, phương thuộc trục d dựa vào phương đường chính giữa cực từ, trong đó từ thông của stato hầu như không được liên kết, như được chỉ báo bởi ký tự tham chiếu Md, và phương thuộc trục q dựa vào phương vuông góc với đường chính giữa cực từ, trong đó từ thông của stato là có khả năng được liên kết, như được chỉ báo bởi ký tự tham chiếu Mq. Các ưu điểm trong đó mômen từ trở có thể được sử dụng bởi vì cực lõi khác với điện trở từ, và sự vận hành làm suy yếu từ trường có thể đạt được bằng cách tạo ra dòng điện theo pha thuộc trục d chạy qua.

Khi tâm quay của rôto 5 lệch với tâm quay của stato 3 hoặc sự không cân bằng xuất hiện trong từ trường quay, tuy nhiên, sự không cân bằng về lực hút từ tính của rôto xuất hiện khi từ thông của stato theo pha thuộc trục q được liên kết với các khoảng lỗ của rôto, được đặt trên mặt ngoài tỏa tròn của các nam châm vĩnh cửu. Do đó, có vấn đề trong đó độ rung được tăng lên.

Cụ thể, rôto sáu cực được sử dụng theo phương án này. Vì vậy, sáu khoảng lỗ được biểu diễn trên mặt ngoài tỏa tròn của các nam châm vĩnh cửu. Trong trường hợp này, sự không cân bằng về lực hút từ tính của rôto tại thời

điểm liên kết của từ thông của stato theo pha thuộc trục q với các khoảng lõi trên mặt ngoài tỏa tròn của các nam châm vĩnh cửu xuất hiện sáu lần trong một vòng quay của rôto. Do đó, độ rung của thành phần theo bậc lớn hơn sáu lần so với số các vòng quay xuất hiện. Với ví dụ khác, độ rung của thành phần theo bậc lớn hơn bốn lần so với số các vòng quay xuất hiện trong động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong sử dụng bốn nam châm khi tâm quay của rôto lệch với tâm quay của stato hoặc sự không cân bằng xuất hiện trong từ trường quay.

Vì vậy, nhằm loại bỏ độ rung được nêu trên, các khe hở (các phần khe hở không khí) kéo dài từ mặt ngoài tỏa tròn của các lõi lắp nam châm hướng về bề mặt biên ngoài của rôto được tạo trong các khoảng lõi của rôto, được đặt trên mặt ngoài tỏa tròn của các nam châm vĩnh cửu. Do đó, từ thông của stato theo pha thuộc trục q hầu như không được liên kết với các khoảng lõi trên mặt ngoài tỏa tròn của các nam châm vĩnh cửu để giảm sự không cân bằng về lực hút từ tính của rôto, do vậy giảm độ rung. Để giảm sự không cân bằng về lực hút từ tính của rôto, được tạo bởi từ thông của stato, hình dạng khe hở, với từ thông của stato theo pha thuộc trục q hầu như không được liên kết, là tốt hơn. Cụ thể hơn, khe hở có hình dạng kéo dài từ mặt ngoài tỏa tròn của lõi lắp nam châm đến vùng lân cận của bề mặt biên ngoài của rôto theo phương gần như vuông với đường chính giữa cực từ tương ứng MC (phương thuộc trục dài) và có độ rộng lớn theo phương thuộc trục ngắn (phương vuông góc với phương thuộc trục dài) là hiệu quả.

Hơn nữa, phần mỏng của lõi 39 được tạo giữa mỗi khe hở 31a và lõi lắp nam châm 21. Phần mỏng của lõi 39 cũng được tạo giữa mỗi khe hở 31a và bề mặt biên ngoài của rôto 5a. Nhằm loại bỏ liên kết từ thông của stato theo pha

thuộc trục q, tốt hơn là mỗi phần mỏng của lõi 39 là hẹp nhất có thể. Trong trường hợp này, độ rộng tối thiểu của phần mỏng của lõi (khoảng tối thiểu giữa khe hở và lỗ lắp nam châm hoặc khoảng tối thiểu giữa khe hở và bề mặt biên ngoài của rôto) được thiết đặt với khoảng 0,35 mm, bằng với độ dày tấm của tấm thép từ tính, dựa vào độ rộng cho phép vận hành nén tối thiểu. Theo cách thức này, các khe hở 31a kéo dài qua khoảng cách dài từ vùng lân cận của bề mặt biên ngoài của rôto 5a đến vùng lân cận của lỗ lắp nam châm 21.

Hơn nữa, đối với độ rộng của khe hở (theo phương thuộc trục ngắn), độ rộng của phần rộng nhất là khoảng 0,5 mm đến khoảng 3 mm. Cụ thể, độ rộng và sự sắp xếp của các khe hở được xác định sao cho sự không cân bằng về lực hút từ tính (độ rung thành phần bậc thứ sáu) của rôto do từ thông của stato được giảm xuống.

Hơn nữa, các khe hở có vai trò hạn chế sự định hướng từ thông của nam châm vĩnh cửu. Tốt hơn là sự phân bố mật độ từ thông trên bề mặt biên ngoài của rôto là sự phân bố dạng hình sin với các đỉnh tại các vị trí của các đường chính giữa cực từ của rôto. Vì vậy, mỗi khe hở của kỹ thuật liên quan được tạo theo cách thông thường trong hình dạng đối xứng theo đường qua đường chính giữa cực từ sao cho sự định hướng của khe hở theo phương thuộc trục dài được hướng theo phương gần như vuông với đường chính giữa cực từ hoặc đầu rìa của khe hở trên mặt biên ngoài của rôto được hướng theo phương hướng về đường chính giữa cực từ. Cụ thể, độ rộng của vùng lõi giữa các khe hở kế cận được tạo theo cách thông thường không đối với mặt lỗ lắp nam châm hướng về bề mặt biên ngoài của rôto hoặc để là hẹp hơn với mặt lỗ lắp nam châm hướng về bề mặt biên ngoài của rôto. Theo cách thức này, mật độ từ thông của lõi trong

vùng lân cận của bề mặt biên ngoài của rôto được thiết đặt để tăng theo vùng lân cận của đường chính giữa cực từ. Sự phân bố mật độ từ thông trên bề mặt biên ngoài của rôto được tạo là sự phân bố dạng hình sin với các đỉnh ở các vị trí của các đường chính giữa cực từ của rôto nhờ các khe hở, do vậy cũng đem lại hiệu quả giảm độ rung.

Sau đó, nam châm vĩnh cửu 19 và lõi lắp nam châm 21 được nêu ra chi tiết. Mỗi nam châm vĩnh cửu 19 và các lõi lắp nam châm 21 được tạo đối xứng theo đường thẳng qua đường chính giữa cực từ tương ứng ML như đã thấy trong mặt cắt ngang có đường tâm quay CL của rôto 5 theo thông thường.

Mỗi nam châm vĩnh cửu 19 có bề mặt đường bao bên trong 43, bề mặt đường bao bên ngoài 45, và cặp đường bao bên 47 như đã thấy trong mặt cắt ngang có đường tâm quay CL của rôto 5 theo thông thường. "Bên ngoài" và "bên trong" của bề mặt đường bao bên trong và bề mặt đường bao bên ngoài chỉ báo mặt bất kỳ trong số mặt trong tòa tròn và mặt ngoài tòa tròn qua sự so sánh tương đối như đã thấy trong mặt phẳng có đường tâm quay CL theo thông thường.

Mỗi lõi lắp nam châm 21 gồm đường bên ngoài lõi 55 dựa vào đường thứ nhất, đường bên trong lõi 53 dựa vào đường thứ hai, và cặp đường bên của lõi 57 dựa vào cặp đường thứ ba với mặt cắt của lõi như đã thấy trong mặt cắt ngang có đường tâm quay CL của rôto 5 theo thông thường. "Bên ngoài" và "bên trong" của đường bên trong lõi và đường bên ngoài lõi cũng chỉ báo mặt bất kỳ trong số mặt trong tòa tròn và mặt ngoài tòa tròn qua sự so sánh tương đối như đã thấy trong mặt phẳng có đường tâm quay CL theo thông thường.

Phần lớn bề mặt đường bao bên ngoài 45 được tạo bởi bề mặt vòng cung thứ nhất có bán kính vòng cung thứ nhất. Phần lớn đường bên ngoài lỗ 55 cũng được tạo bởi bề mặt vòng cung thứ nhất 55a có bán kính vòng cung thứ nhất. Theo khía cạnh khác, bề mặt đường bao bên trong 43 được tạo bởi bề mặt vòng cung thứ hai 43a có bán kính vòng cung thứ hai lớn hơn so với bán kính vòng cung thứ nhất và bề mặt phẳng 49. Tương tự, đường bên trong lỗ 53 được tạo bởi bề mặt vòng cung thứ hai 53a có bán kính vòng cung thứ hai và bề mặt phẳng 59.

Nam châm vĩnh cửu 19 được chèn vào lỗ lắp nam châm 21. Vì vậy, bán kính vòng cung thứ nhất và bán kính vòng cung thứ hai của lỗ lắp nam châm 21 và bán kính vòng cung thứ nhất và bán kính vòng cung thứ hai của nam châm vĩnh cửu 19 là không giống nhau theo phán đoán cực kỳ chính xác. Tuy nhiên, theo quan điểm về mối liên quan trong đó nam châm vĩnh cửu 19 được lắp ráp hoàn toàn vào lỗ lắp nam châm 21 và để dễ nhận biết trong phần mô tả, các từ duy nhất được sử dụng đối với nam châm vĩnh cửu và lỗ lắp nam châm.

Bán kính vòng cung thứ nhất và bán kính vòng cung thứ hai có tâm bán kính duy nhất. Tâm bán kính duy nhất được biểu diễn ở mặt ngoài tỏa tròn của nam châm vĩnh cửu 19 và lỗ lắp nam châm 21 và được đặt trên đường chính giữa cực từ tương ứng ML. Nói theo cách khác, bề mặt đường bao bên trong 43 (đường bên trong lỗ 53) và bề mặt đường bao bên ngoài 45 (đường bên ngoài lỗ 55) được tạo theo cách đồng tâm sao cho tâm bề mặt vòng cung thứ nhất và tâm bề mặt vòng cung thứ hai trùng với tâm có hướng (tiêu điểm có hướng) của nam châm vĩnh cửu. Các mũi tên được ký hiệu bởi ký tự tham chiếu MD trên Fig.3 chỉ báo một cách sơ lược phương định hướng.

Bề mặt phẳng 49 và bề mặt phẳng 59 kéo dài theo phương vuông góc với đường chính giữa cực từ ML như đã thấy trong mặt cắt ngang có đường tâm quay CL của rôto 5 theo thông thường.

Cặp đường bao bên 47 nối đầu tương ứng của bề mặt đường bao bên trong 43 và đầu tương ứng của bề mặt đường bao bên ngoài 45 với nhau, trong cặp đường bên của lỗ 57 nối đầu tương ứng của đường bên trong lỗ 53 và đầu tương ứng của đường bên ngoài lỗ 55 với nhau.

Mỗi đường bên ngoài lỗ 55 của các lỗ lắp nam châm 21 gồm bề mặt vòng cung thứ nhất 55a chiếm phần lớn đường bên ngoài lỗ 55 và cặp phần lõm xuống 61. Cặp phần lõm xuống 61 được đặt trên cả hai mặt của bề mặt vòng cung thứ nhất 55a theo đường bên ngoài lỗ 55, cụ thể, được đặt tại các đầu của đường bên ngoài lỗ 55, gần với các đường bên của lỗ tương ứng 57. Mỗi phần lõm xuống 61 kéo dài hướng về đường chính tâm của cực nam châm tương ứng ML theo hướng đường tròn. Phần đáy của mỗi phần lõm xuống 61 được tạo thành hình vòng cung.

Như được minh họa trên Fig.5, các phần lõm xuống 61 của lỗ lắp nam châm 21 và bề mặt đường bao bên ngoài 45 của nam châm vĩnh cửu 19 được đặt rất xa với nhau dưới trạng thái trong đó nam châm vĩnh cửu 19 được lắp vào lỗ lắp nam châm 21. Vì vậy, rãnh khí 61a, là vùng không từ tính, được tạo giữa mỗi phần lõm xuống 61 và bề mặt đường bao bên ngoài 45. Độ sâu D của các phần lõm xuống 61 (khoảng cách giữa phần đáy của các phần lõm xuống 61 và bề mặt đường bao bên ngoài 45 của nam châm vĩnh cửu 19) là nhỏ hơn đáng kể so với độ dày T của nam châm vĩnh cửu 19, và, ví dụ, là khoảng 1 mm.

Các đường bên của lỗ 57 của lỗ lắp nam châm 21 được sắp xếp gần với bề mặt biên ngoài của rôto 5a. Phần mỏng đầu bên 11a có độ dày đồng đều được biểu diễn giữa mỗi đường bên của lỗ 57 thuộc lỗ lắp nam châm 21 và bề mặt biên ngoài của rôto 5a. Mỗi phần mỏng đầu bên này 11a dùng như đường dẫn cho từ thông ngắn mạch giữa các cực từ kế cận. Vì vậy, tốt hơn là độ dày của phần mỏng đầu bên 11a là nhỏ nhất có thể. Ở đây, độ dày của phần mỏng đầu bên 11a được thiết đặt là 0,35 mm, là xấp xỉ bằng với độ dày tấm của tấm thép từ tính là độ rộng cho phép vận hành nén tối thiểu.

Hơn nữa, đường thứ nhất (đường bên ngoài lỗ 55), đường thứ hai (đường bên trong lỗ 53), và các đường thứ ba (các đường bên của lỗ 57) như đã thấy trong mặt cắt ngang có đường tâm quay CL của rôto 5 theo thông thường được nêu ngay sau đây. Đường thứ nhất được đặt trên mặt ngoài tỏa tròn của đường thứ hai, và gồm phần vòng cung chính 55a dọc theo vòng cung ảo VO trên mặt đường kính ngoài của rôto (mặt ngoài tỏa tròn), gần như vuông góc với hướng từ hóa MD của nam châm vĩnh cửu, và cặp phần lõm xuống 61. Phần vòng cung chính 55a là dọc theo vòng cung ảo VO nêu trên, và là phần có hai điểm P1 ở trên vòng cung ảo VO với cả hai đầu trên Fig.3. Hơn nữa, phần vòng cung chính 55a gồm riêng phần dọc theo vòng cung ảo VO mặc dù chỉ là ví dụ. Cặp phần lõm xuống 61 được đặt trên cả hai mặt của phần vòng cung chính 55a. Cụ thể, phần vòng cung chính 55a được kẹp giữa cặp phần lõm xuống 61. Nói theo cách khác, cặp phần lõm xuống 61 được đặt tại các đầu tương ứng của đường thứ nhất (đường bên ngoài lỗ 55). Đường thứ nhất lfa phần có hai điểm P2 ở trên vòng cung ảo VO với cả hai đầu. Mỗi phần lõm xuống 61 là phần có P1 ở trên vòng cung ảo VO và P2 ở trên vòng cung ảo VC với cả hai đầu.

Đường thứ hai (đường bên trong lỗ 53) kéo dài dọc theo vòng cung ảo VI ở trên mặt giữa của rôto (mặt trong tỏa tròn), gần như vuông góc với hướng từ hóa MD của nam châm vĩnh cửu. Hơn nữa, đường thứ hai gồm phần dọc theo vòng cung ảo VI và đường thẳng biểu diễn bề mặt phẳng 59 mặc dù chỉ là ví dụ. Đường thứ hai là phần có hai điểm P3 ở trên vòng cung ảo VI với cả hai đầu trên Fig.3.

Các đường thứ ba (các đường bên của lỗ 57) là các phần nối đường thứ nhất và đường thứ hai. Cụ thể hơn, mỗi đường thứ ba là phần nối P2 là đầu cuối của đường thứ nhất và P3 là đầu cuối của đường thứ hai. Mỗi cặp phần lõm xuống 61 là phần của đường thứ nhất có các đầu cuối ở trên vòng cung ảo VO, và không là phần của các đường thứ ba. Như được thấy trên Fig.3, nam châm vĩnh cửu được sắp xếp sao cho phần của nam châm vĩnh cửu đối diện phần giữa P1 và P2, là cả hai đầu của mỗi phần lõm xuống 61. Từ thông của nam châm vĩnh cửu được sinh ra theo hướng từ hóa. Cụ thể, mặt phẳng gần như vuông góc với hướng từ hóa nghĩa là mặt phẳng trên từ thông được sinh ra. Sau đó, được hiểu rằng từ thông không được sinh ra theo phương của các đường thứ ba.

Sau đó, dựa vào kỹ thuật liên quan được minh họa trên Fig.6 và Fig.7, các chức năng của động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong theo phương án thứ nhất được nêu ra. Fig.6 và Fig.7 là các hình vẽ kỹ thuật liên quan không có các phần lõm xuống 61 nêu trên trong lỗ lắp nam châm, theo cách lần lượt dựa vào Fig.2 và Fig.3.

Phần mỏng đầu bên nêu trên giữa mỗi đường bên của lỗ thuộc lỗ lắp nam châm và bề mặt biên ngoài của rôto có chức năng loại bỏ dòng từ thông bằng với hoặc lớn hơn mức bão hòa từ tính xuất hiện trong phần mỏng đầu bên do từ

thông ngắn mạch được sinh ra giữa các cực từ kế cận. Vì vậy, phần mỏng đầu bên là khoảng có độ dẫn từ thấp hơn so với vùng lõi trong tâm của cực từ, với từ thông được sinh ra bởi cuộn stato hầu như không được liên kết. Vì vậy, từ thông MS khi dẫn điện stato được tập trung ở trên các khoảng A giữa các đầu của đường bên ngoài lõi thuộc lõi lắp nam châm, gần với các đường bên của lõi, và các khe hở, trong khi tránh các đường bên của lõi thuộc lõi lắp nam châm. Trong rôto không có các phần lõm xuống trong lõi lắp nam châm như theo kỹ thuật liên quan được minh họa trên Fig.6 và Fig.7, được thấy rằng từ thông được tập trung ở trên một trong các khoảng lõi A so với ở trên các khoảng lõi A khác bằng sự phân bố từ thông được sinh ra do hướng quay khi dẫn động động cơ có sự so sánh giữa cặp khoảng A được đặt với một cực từ. Do đó, sự không cân bằng về mật độ từ thông xuất hiện trên bề mặt biên ngoài của rôto để sinh ra lực kích thích điện từ do sự không cân bằng về mật độ từ thông, dẫn đến việc tạo ra độ rung.

Fig.8 là biểu đồ thể hiện các kết quả thu được qua xử lý FFT về phân tích điện áp cảm ứng được sinh ra trong cuộn dây khi dòng điện được đặt vào động cơ của kỹ thuật liên quan để dẫn động động cơ. Thiết đặt thành phần bậc thứ ba (bậc cơ học), là thành phần sóng cơ bản của điện áp cảm ứng, với mức tham chiếu (100%), các tỷ lệ của các thành phần thứ bậc cao được thể hiện. Giữa các thành phần thứ bậc cao, tỷ lệ của thành phần bậc thứ 21 là lớn, là do sự không cân bằng nêu trên về mật độ từ thông trên bề mặt biên ngoài của rôto. Do đó, lực kích thích điện từ được sinh ra nhằm tạo độ rung.

Theo khía cạnh khác, trong phương án thứ nhất, các phần lõm xuống được tạo ở các đầu của đường bên ngoài lõi của lõi lắp nam châm, gần với các

đường bên của lõi. Do đó, sự không cân bằng về mật độ từ thông trên bề mặt biên ngoài của rôto khi dẫn động động cơ có thể được loại bỏ. Fig.9 là biểu đồ thể hiện các kết quả, là kết quả so sánh giữa thành phần bậc thứ 21 về kết quả phân tích điện áp cảm ứng trong kỹ thuật liên quan và thành phần bậc thứ 21 về kết quả phân tích điện áp cảm ứng theo phương án thứ nhất. Như được hiểu trên Fig.9, theo phương án thứ nhất, thành phần bậc thứ 21 được giảm xuống đến 33% có sự so sánh với kỹ thuật liên quan. Theo cách thức này, sự sinh ra lực kích thích điện từ có thể được loại bỏ để giảm độ rung.

Hơn nữa, như được minh họa trên Fig.2 đến Fig.5, khi các khe hở được tạo tại các vị trí được đặt xa với đường chính giữa cực từ trong vùng lõi được đặt trên mặt ngoài tỏa tròn của lõi lắp nam châm, cụ thể, khi các khe hở được tạo tại các vị trí gần với các đường bên của lõi thuộc lõi lắp nam châm, đường dẫn cho từ thông là có khả năng bị chặn bởi các khe hở. Do đó, sự tập trung cục bộ của từ thông là có khả năng xuất hiện. Vì vậy, các hiệu quả thu được bằng cách đặt các phân lôm xuống theo phương án này được nâng cao hơn nữa.

Hơn nữa, với các chức năng khác theo phương án thứ nhất, ưu điểm sau là thu được. Theo mô hình trong đó các nam châm vĩnh cửu và các lõi lắp nam châm được uốn cong thành hình vòng cung và phía phần lõi của hình vòng cung được sắp xếp gần với phía chính giữa của rôto, tốt hơn là các bề mặt đường bao bên của nam châm được sắp xếp đóng kín nhất có thể với bề mặt biên ngoài của rôto để tăng diện tích bề mặt nam châm. Theo kết cấu của kỹ thuật liên quan được nêu trên, tuy nhiên, các đầu của bề mặt đường bao bên ngoài của nam châm vĩnh cửu, gần với các bề mặt đường bao bên, là có khả năng bị khử từ. Biện pháp đối phó chẳng hạn như đặt các khe khí giữa các bề mặt đường bao

bên của nam châm vĩnh cửu và các đường bên của lõi thuộc lõi nam châm vĩnh cửu được yêu cầu. Vì vậy, bề mặt nam châm không thể được tăng lên một cách đầy đủ.

Theo khía cạnh khác, trong phương án thứ nhất, các phần của đường bên ngoài lõi thuộc lõi lắp nam châm, gần với các đường bên của lõi, được đặt xa với bề mặt đường bao bên ngoài của nam châm vĩnh cửu bởi sự có mặt của các phần lõm xuống được nêu trên. Vì vậy, từ thông của stato hầu như không được liên kết với nam châm vĩnh cửu. Do đó, động cơ hầu như không bị khử từ có thể được tạo kết cấu. Vì vậy, nam châm vĩnh cửu có thể được sắp xếp dưới trạng thái trong đó bản thân các bề mặt đường bao bên của nam châm vĩnh cửu được đặt trong gần với hoặc được giữ có tiếp xúc với các đường bên của lõi thuộc lõi nam châm vĩnh cửu. Vì vậy, diện tích bề mặt nam châm có thể được thiết kế là lớn. Vì vậy, từ thông được sinh ra bởi nam châm vĩnh cửu có thể được tăng để tăng mômen dẫn động của động cơ. Do đó, việc giảm kích thước có thể đạt được hoặc hiệu quả dẫn động có thể được cải thiện. Các rãnh khí được tạo bởi các phần lõm xuống là các phần không từ tính. Vì vậy, có thể phù hợp với độ sâu D của các phần lõm xuống được thiết đặt với 30% hoặc nhỏ hơn về độ dày T của nam châm vĩnh cửu sao cho lượng từ thông được sinh ra từ nam châm hầu như không bị giảm xuống.

Như được nêu trên, theo phương án thứ nhất, sự không cân bằng về mật độ từ thông trên bề mặt biên ngoài của rôto, được tạo bởi sự phân bố từ thông được sinh ra do hướng quay khi dẫn động động cơ, có thể được loại bỏ nhằm cho phép giảm độ rung trong khi các khe hở được đặt để giảm sự không cân bằng về lực hút từ tính của rôto.

Phương án thứ hai

Sau đó, phương án thứ hai của sáng chế được nêu ra. Fig.10 là hình vẽ minh họa phương án thứ hai theo cùng cách thức như trên Fig.3. Phương án thứ hai là tương tự với phương án thứ nhất được nêu trên ngoại trừ với các phần được nêu dưới đây.

Trong rôto 105 theo phương án thứ hai, năm khe hở 31a, 31b, và 31c, là đối xứng theo đường thẳng qua đường chính giữa cực từ MC, được tạo tại mỗi cực từ. Phương theo trục dài của năm khe hở 31a, 31b, và 31c được hướng theo phương gần như vuông với đường chính giữa cực từ tương ứng MC. Một khe hở 31b được tạo trên đường chính giữa cực từ MC, và bốn khe hở 31a và 31b được tạo tại các vị trí đối xứng theo đường thẳng qua đường chính giữa cực từ MC.

Cặp khe hở 31a được đặt theo mô hình tương tự của phương án thứ nhất, và được đặt tại các vị trí gần với các đường bên của lỗ tương ứng 57 so với đường chính giữa cực từ ML. Khe hở 31b trên đường chính giữa cực từ MC được đặt trên mặt ngoài tỏa tròn của phần môi hàn 33. Mỗi cặp khe hở 31c được biểu diễn tại trung điểm giữa khe hở 31b trên đường chính giữa cực từ MC và khe hở tương ứng 31a (tại trung điểm theo phương vuông góc với đường chính giữa cực từ MC).

Thậm chí theo phương án thứ hai được tạo kết cấu như được nêu trên, các ưu điểm tương tự như phương án thứ nhất được nêu trên là thu được.

Phương án thứ ba

Sau đó, được đề cập máy nén hồi chuyển có động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong theo phương án đã nêu được lắp đặt bên trong. Sáng chế bao

gồm máy nén có động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong theo phương án bất kỳ trong số các phương án đã nêu được lắp đặt bên trong. Tuy nhiên, loại máy nén là không bị giới hạn với máy nén hồi chuyển.

Fig.11 là hình vẽ mặt cắt dọc của máy nén hồi chuyển có động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong được lắp đặt bên trong. Máy nén hồi chuyển 260 gồm động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong (bộ phận động cơ) 1 theo phương án thứ nhất hoặc thứ hai được nêu trên và bộ phận chịu nén 262 trong vỏ chứa kín khí 261. Mặc dù không được minh họa, dầu máy làm lạnh để bôi trơn mỗi phần trượt của bộ phận chịu nén được lưu trữ trong phần đáy của vỏ chứa kín khí 261.

Bộ phận chịu nén 262 gồm, là các thành phần chính của nó, trụ trục 263 được sắp xếp trong trạng thái được bó theo chiều dọc, trục quay 264 sử dụng như trục 13 quay được nhờ động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong 1, pittông 265 được lắp ráp bằng cách lắp chèn vào trục quay 264, cánh (không được thể hiện) dẫn động bên trong của trụ trục 263 vào bên hút và bên nén, khung trên 266 và khung dưới 267 là cặp khung trên và dưới thành trục quay 264 được lắp ráp theo cách có thể quay bằng cách lắp chèn và được tạo kết cấu để đóng các bề mặt đầu theo trục của trụ trục 263, và bộ lọc 268 được lắp đặt trên khung trên 266 và khung dưới 267, theo cách lần lượt.

Stato 3 của động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong 1 được cố định trực tiếp vào vỏ chứa kín khí 261 bằng phương pháp chẳng hạn như lắp theo cách co lại hoặc hàn và được giữ như vậy. Cuộn dây của stato 3 được cấp với nguồn từ đầu cuối thủy tinh 269 được cố định vào vỏ chứa kín khí 261.

Rôto 5 được sắp xếp qua trung gian của rãnh khí 15 trên mặt trong tòa tròn của stato 3, và được giữ trong trạng thái có thể quay bằng cách mang các phần (khung trên và khung dưới) của bộ phận chịu nén 262 qua trục quay 264 theo phần giữa của rôto 5.

Sau đó, sự vận hành của máy nén hồi chuyển được nêu ra. Khí làm lạnh được cấp từ vỏ chứa 270 được đưa vào trụ trục 263 qua ống nạp 271 được cố định vào vỏ chứa kín khí 261. Động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong 1 quay được nhờ năng lượng từ bộ đổi điện sao cho pittông 265 được lắp ráp vào trục quay 264 quay được theo trụ trục 263. Với điều này, chất làm lạnh được nén trong trụ trục 263.

Chất làm lạnh, được đi qua bộ lọc, tăng lên trong vỏ chứa kín khí 261. Ở thời điểm này, dầu máy làm lạnh được trộn vào chất làm lạnh đã nén. Khi hỗn hợp của chất làm lạnh và dầu máy làm lạnh đi qua các lỗ khí được tạo trong lõi rôto, chất làm lạnh và dầu máy làm lạnh được khuyến khích được tách khỏi nhau, và do đó dầu máy làm lạnh có thể được ngăn không chảy vào ống thoát 272. Theo cách thức này, chất làm lạnh đã nén được cấp ở phía áp suất cao của chu trình làm lạnh qua ống thoát 272 được sắp xếp ở vỏ chứa kín khí 264.

Với chất làm lạnh dùng cho máy nén hồi chuyển, R410A, R407C, R22, hoặc tương tự được sử dụng cho tới nay có thể được sử dụng, nhưng chất làm lạnh bất kỳ chẳng hạn như chất làm lạnh có hệ số bức xạ nhà kính (GWP) thấp cũng có thể được áp dụng. Theo quan điểm về ngăn ngừa nóng lên toàn cầu, chất làm lạnh có GWP thấp là đáng mong đợi. Với các ví dụ đặc trưng của chất làm lạnh có GWP thấp, các chất làm lạnh sau được đưa ra.

(1) Hydrocacbon được halogen hóa có liên kết đôi cacbon trong hợp chất; ví dụ, HFO-1234yf ($\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$) được đưa ra. HFO là viết tắt của Hydro-Fluor-Olefin, và Olefin là hydrocacbon không bão hòa có một liên kết đôi. Lưu ý rằng, GWP của HFO-1234yf là 4.

(2) Hydrocacbon có liên kết đôi cacbon trong hợp chất; ví dụ, R1270 (propylen) được đưa ra. Lưu ý rằng, R1270 có GWP là 3, là nhỏ hơn so với HFO-1234yf, nhưng có khả năng bốc cháy cao hơn so với HFO-1234yf.

(3) Hỗn hợp chứa ít nhất một hydrocacbon được halogen hóa bất kỳ có liên kết đôi cacbon trong hợp chất hoặc hydrocacbon có liên kết đôi cacbon trong hợp chất; ví dụ, hỗn hợp HFO-1234yf và R32 được đưa ra. HFO-1234yf, là chất làm lạnh áp suất thấp, là lớn về mật áp suất và vì vậy có khả năng giảm chất lượng của chu trình làm lạnh (cụ thể, trong thiết bị bay hơi). Vì vậy, hỗn hợp của HFO-1234yf và R32 hoặc R41 là chất làm lạnh có áp suất cao hơn so với HFO-1234yf được sử dụng một cách tích cực trong thực tiễn.

Thậm chí trong máy nén hồi chuyển được tạo kết cấu như được nêu trên, nhờ sử dụng động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong nêu trên, sự không cân bằng về mật độ từ thông trên bề mặt biên ngoài của rôto, được tạo bởi sự phân bố từ thông được sinh ra do hướng quay khi dẫn động động cơ, có thể được loại bỏ nhằm cho phép giảm độ rung trong khi các khe hở được đặt để giảm sự không cân bằng về lực hút từ tính của rôto.

Phương án thứ tư

Hơn nữa, như được dùng làm ví dụ trên Fig.12, sáng chế cũng có thể được thực hiện với các thiết bị điều hòa không khí và làm lạnh 380 gồm có máy

nén hồi chuyển 260 đã nêu với thành phần của chu trình làm lạnh. Chu trình làm lạnh của các thiết bị điều hòa không khí và làm lạnh 380 gồm ít nhất thiết bị ngưng tụ 381, thiết bị bay hơi 382, và cơ cấu giãn nở 383. Tuy nhiên, kết cấu của các thành phần khác với máy nén, gồm có thiết bị ngưng tụ 381, thiết bị bay hơi 382, và cơ cấu giãn nở 383, không bị giới hạn một cách cụ thể.

Theo trên, phần mô tả chi tiết của sáng chế được nêu một cách cụ thể dựa vào các phương án ưu tiên. Tuy nhiên, cần làm rõ ràng với những người có hiểu biết trung bình trong kỹ thuật rằng các sửa đổi khác nhau có thể được tạo ra dựa trên khái niệm kỹ thuật cơ bản và các kiến thức về sáng chế.

Danh mục các ký hiệu chỉ dẫn

1 động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong, 3 stato, 5 rôto, 5a bề mặt biên ngoài của rôto, 11 lõi rôto, 19 nam châm vĩnh cửu, 21 lõi lắp nam châm, 31 khe hở, 53 đường bên trong lõi, 55 đường bên ngoài lõi, 55a phần vòng cung chính, 57 đường bên của lõi, 61 phần lõm xuống, 260 máy nén hồi chuyển, 261 vỏ chứa kín khí, 380 thiết bị điều hòa không khí

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

rôto gồm có nam châm vĩnh cửu; và

stato,

trong đó rôto còn gồm có lõi rôto,

trong đó lõi rôto có lỗ lắp nam châm và khe hở,

trong đó nam châm vĩnh cửu được lắp vào lỗ lắp nam châm,

trong đó lỗ lắp nam châm được uốn cong thành hình vòng cung, và phía phần lõi của hình vòng cung được sắp xếp ở phía chính giữa của rôto,

trong đó khe hở được sắp xếp trong khoảng của lõi rôto, được đặt trên mặt ngoài tỏa tròn của lỗ lắp nam châm,

trong đó lỗ lắp nam châm có đường thứ nhất, đường thứ hai, và cặp đường thứ ba,

trong đó đường thứ nhất được đặt trên mặt ngoài tỏa tròn của đường thứ hai,

trong đó mỗi đường thứ ba nối đường thứ nhất và đường thứ hai với nhau,

trong đó đường thứ nhất gồm phần vòng cung và cặp phần lõm xuống, và

trong đó mỗi phần lõm xuống được đặt chỉ trên đường thứ nhất.

2. Động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong theo điểm 1, trong đó khe hở được tạo tại vị trí gần với các đường thứ ba hơn so với đường chính giữa cực từ.

3. Động cơ có nam châm vĩnh cửu ở bên trong theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó các phần mỏng của lõi được đặt lần lượt giữa khe hở và lỗ lắp nam châm và giữa khe hở và bề mặt biên ngoài 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 rãnh khí được tạo giữa mỗi phần lõm xuống và nam châm vĩnh cửu dưới trạng thái trong đó nam châm vĩnh cửu được lắp vào lỗ lắp nam châm.

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 độ sâu của mỗi phần lõm xuống là 30% hoặc nhỏ hơn so với độ dày của nam châm vĩnh cửu.

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

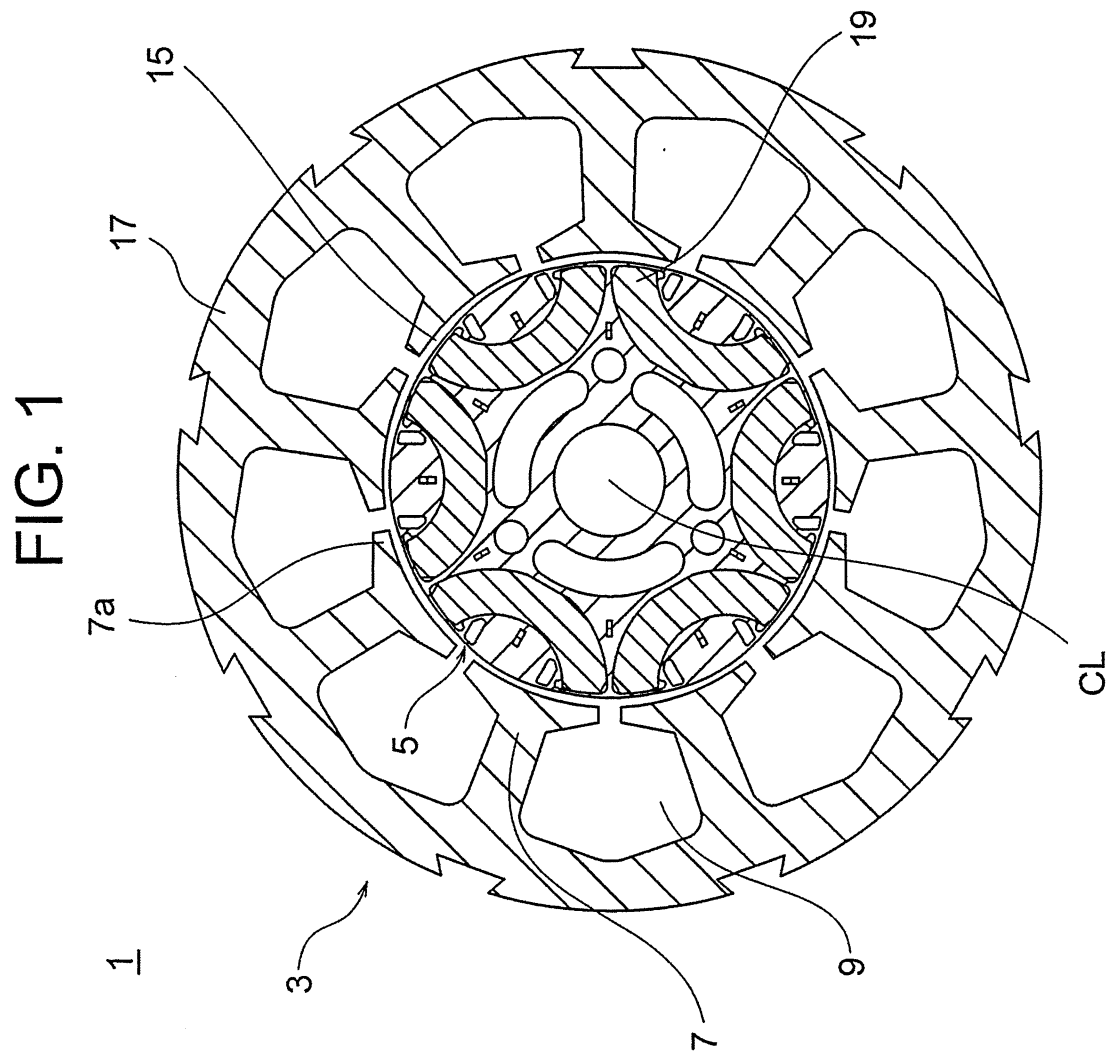
7. Máy nén gồm có, trong vỏ chứa kín khí:

động cơ; và

bộ phận chịu 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 6.

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



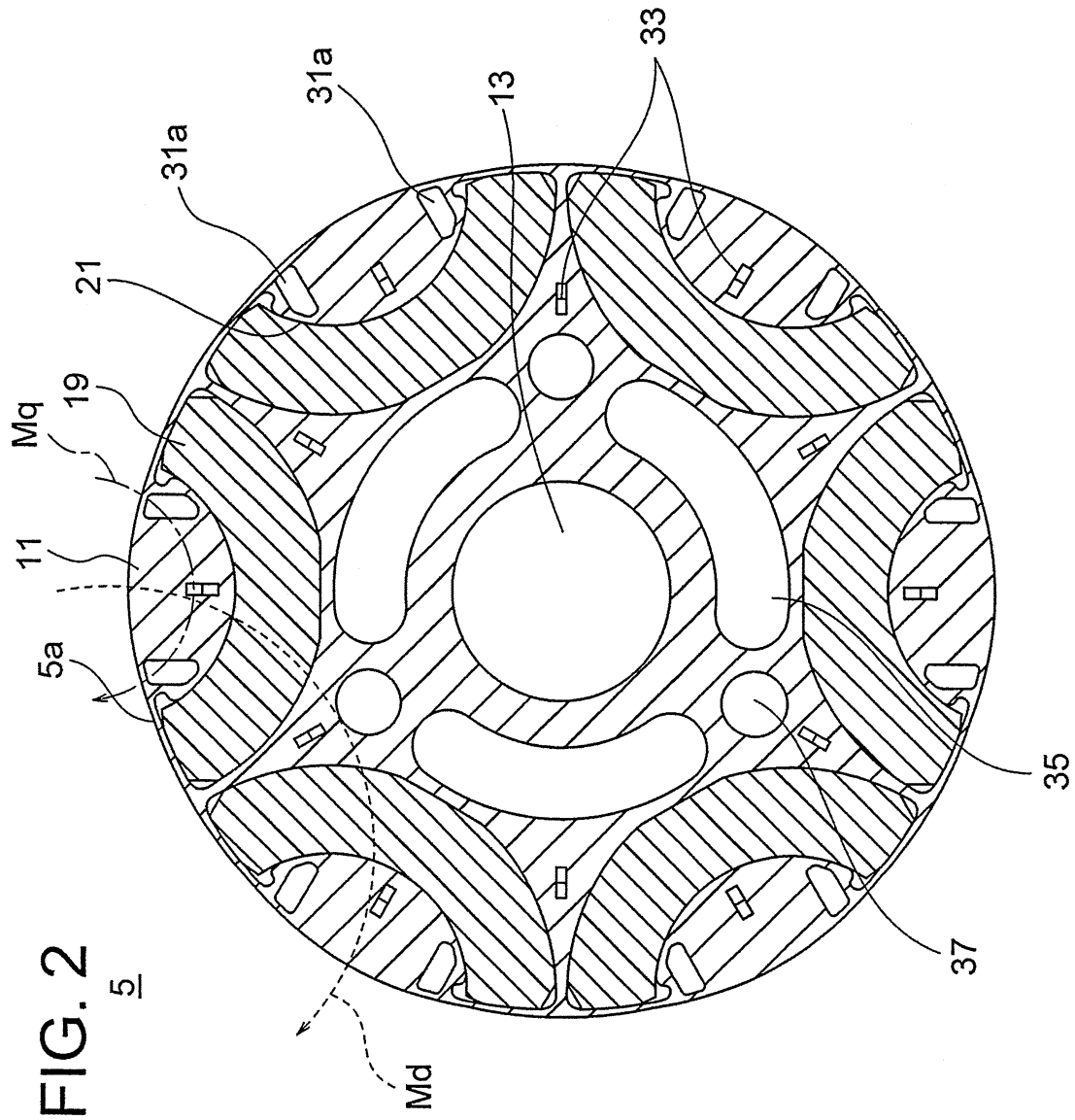
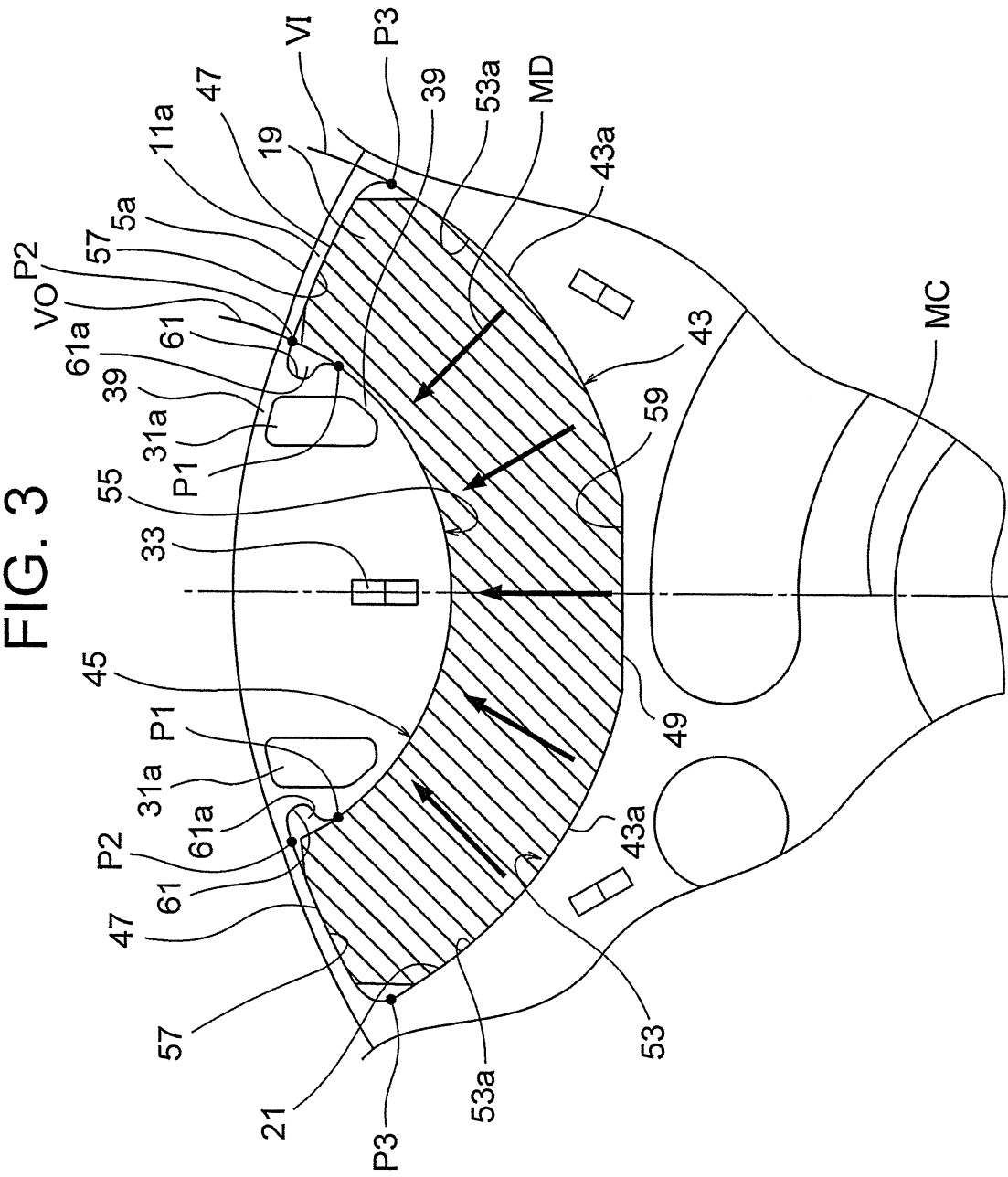


FIG. 3



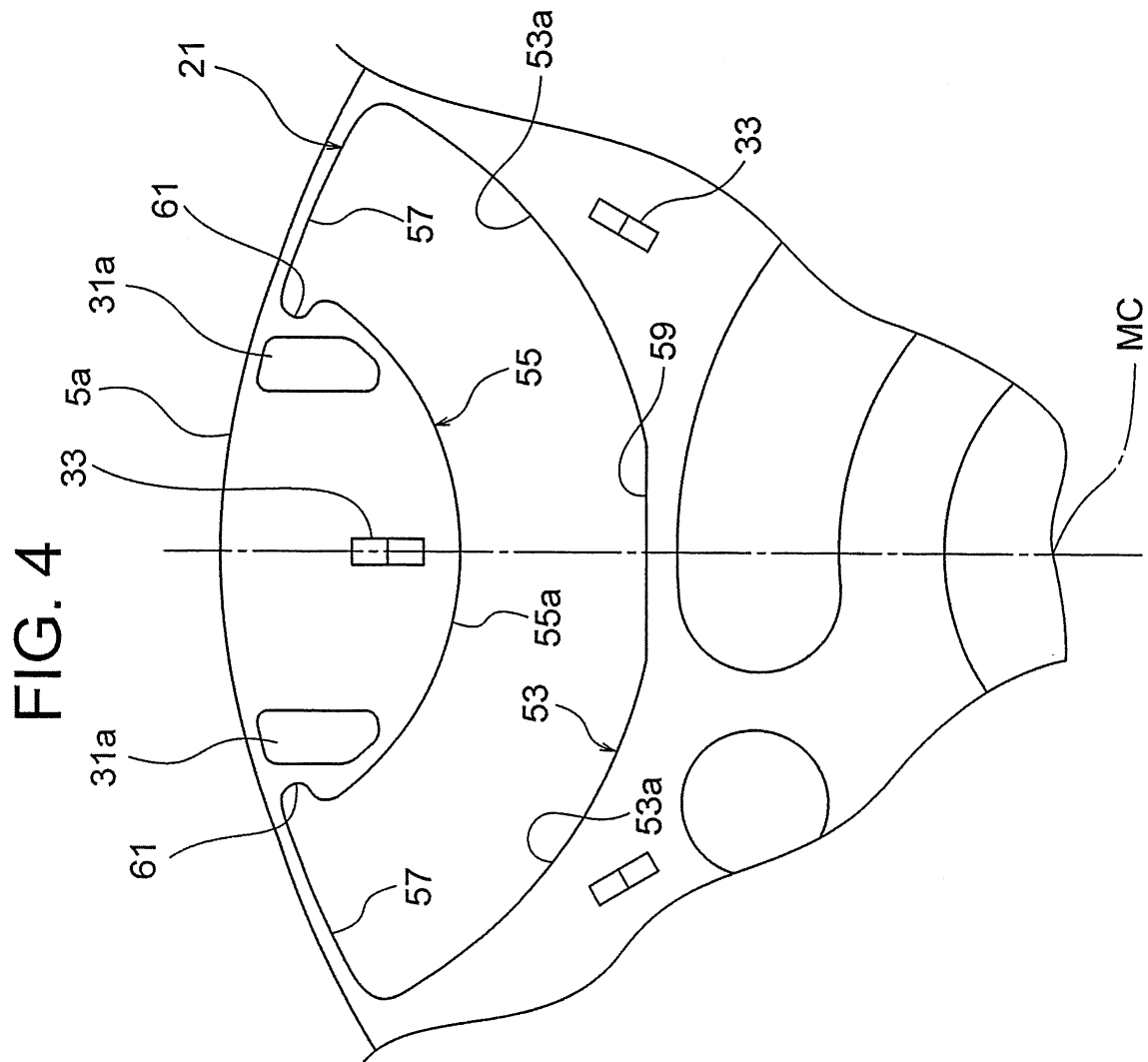
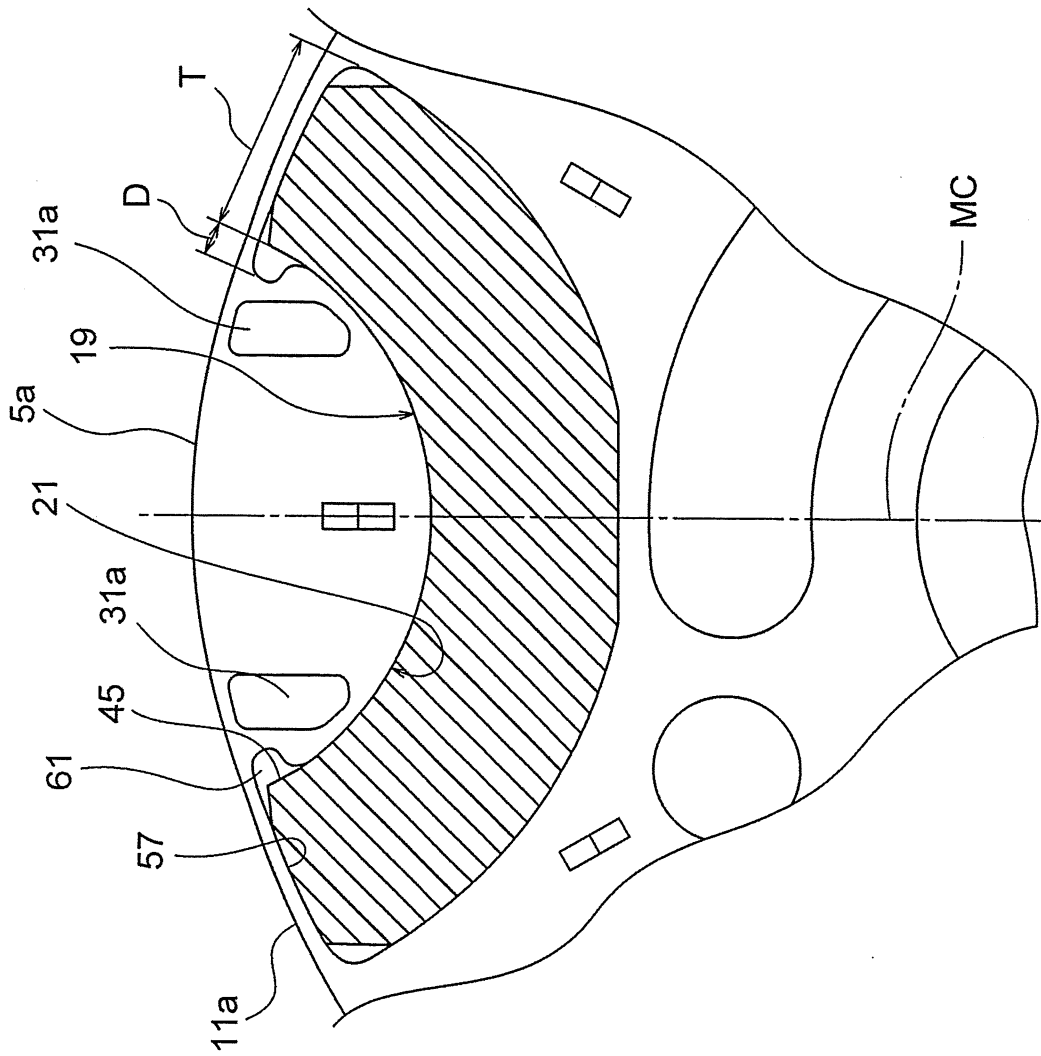


FIG. 5



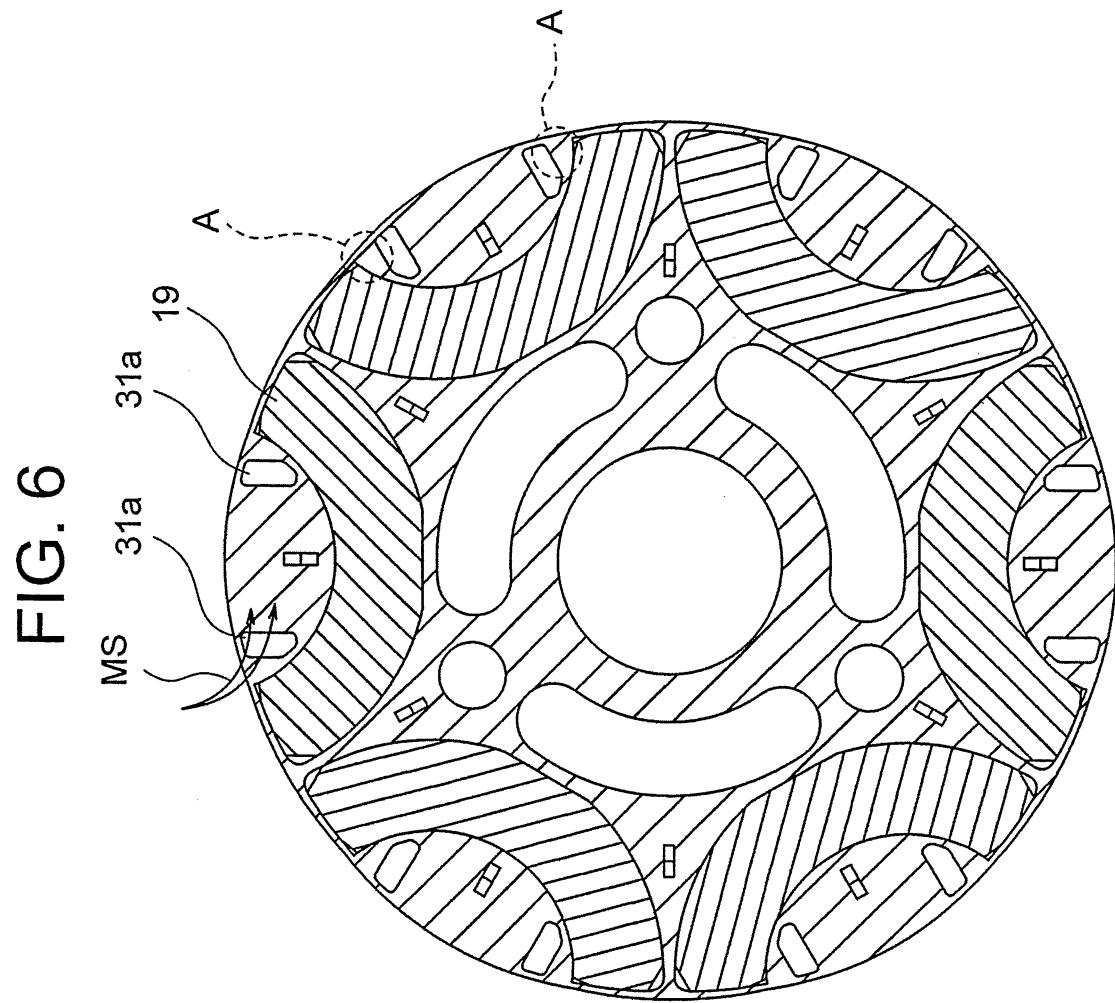


FIG. 7

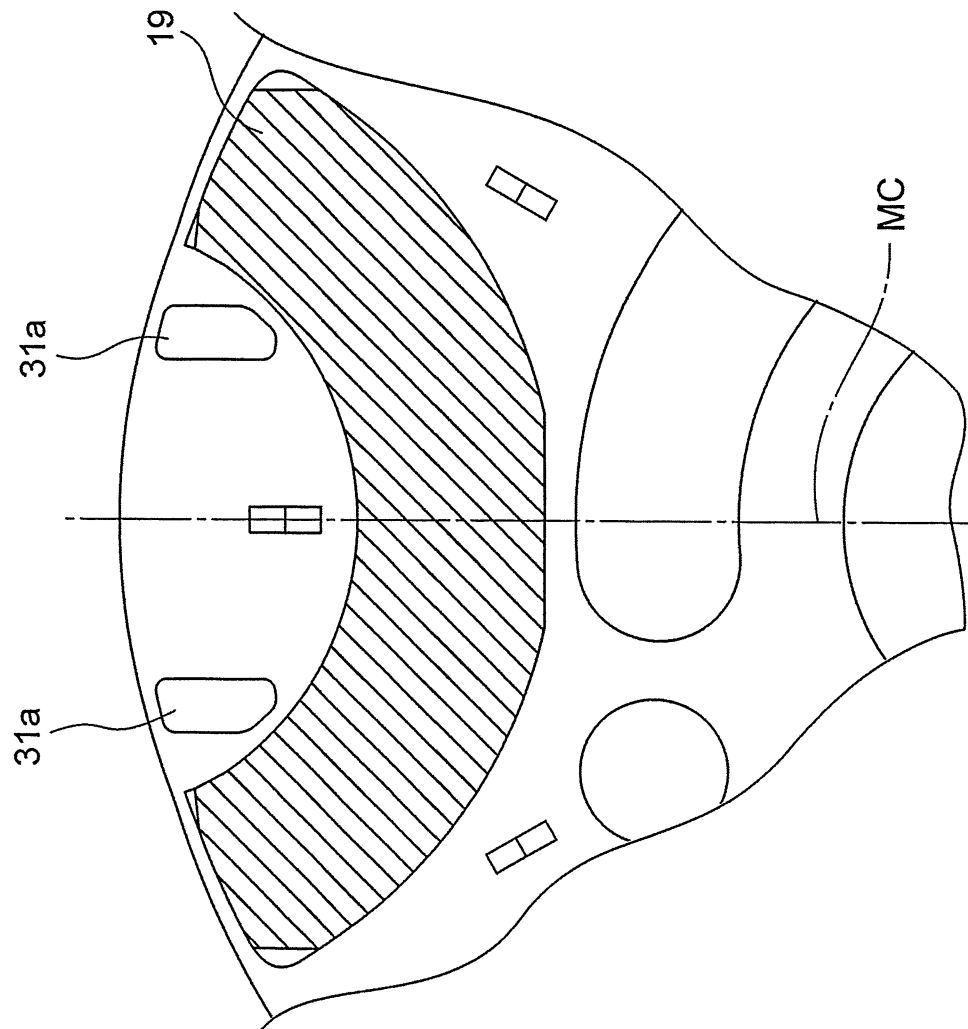


FIG. 8

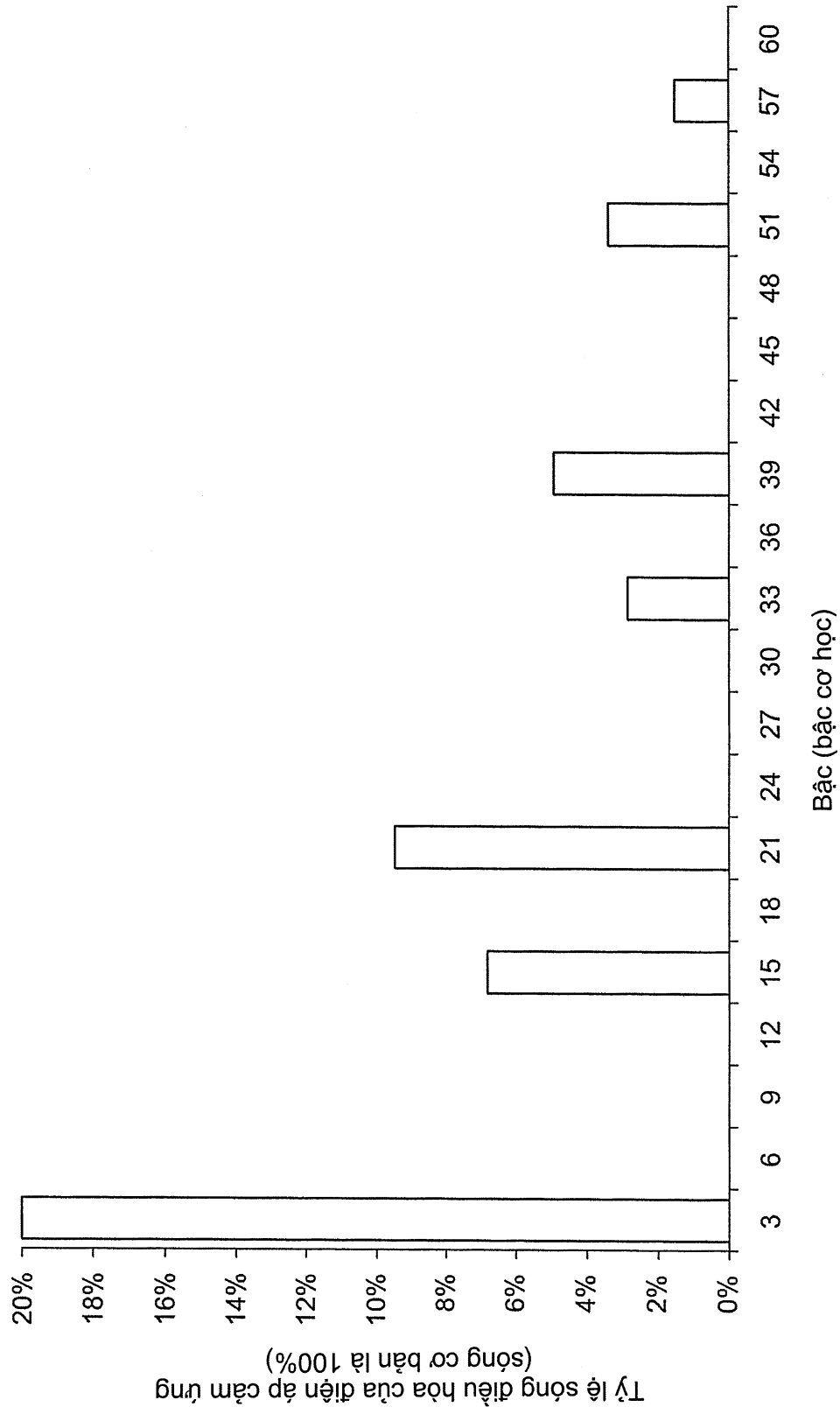


FIG. 9

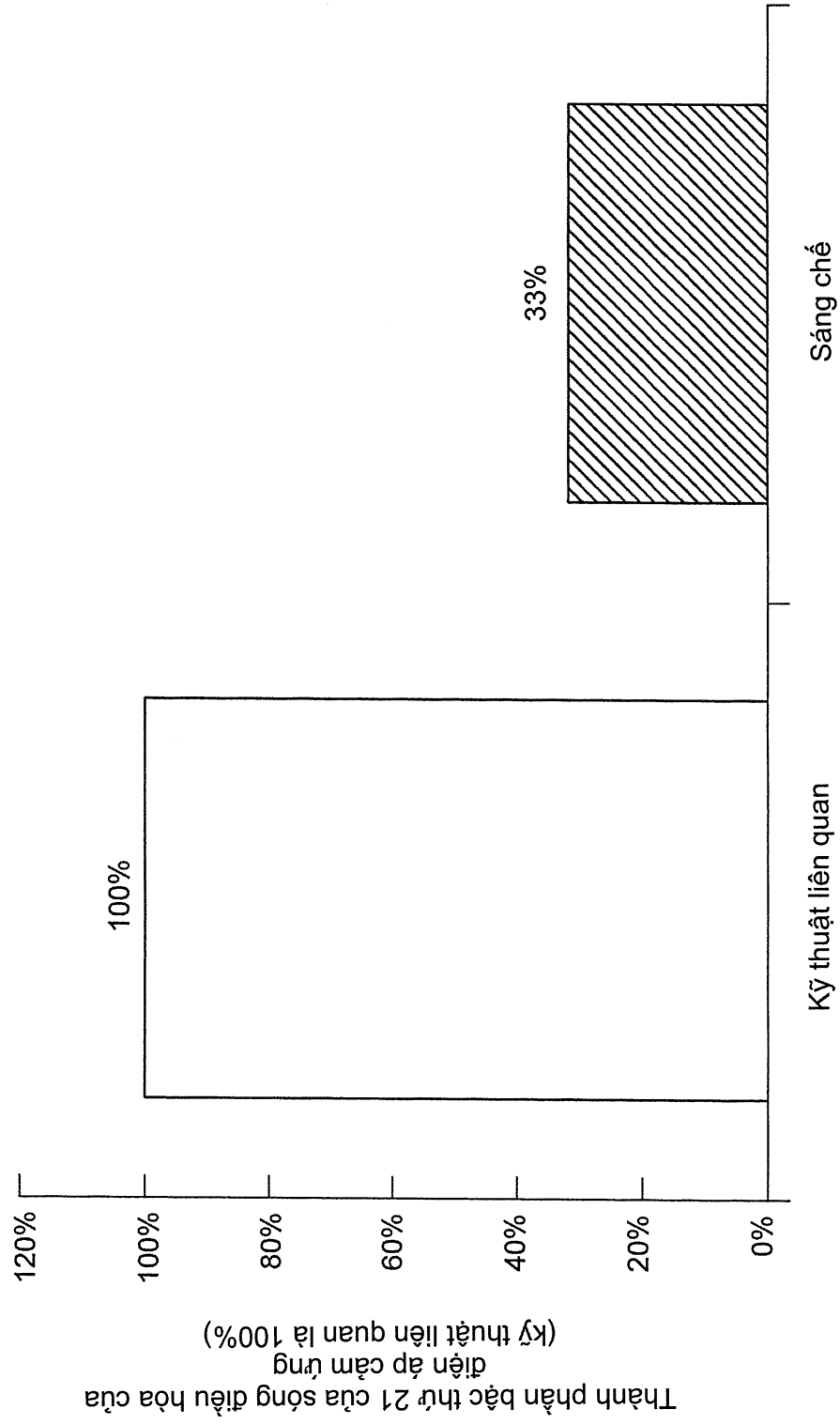
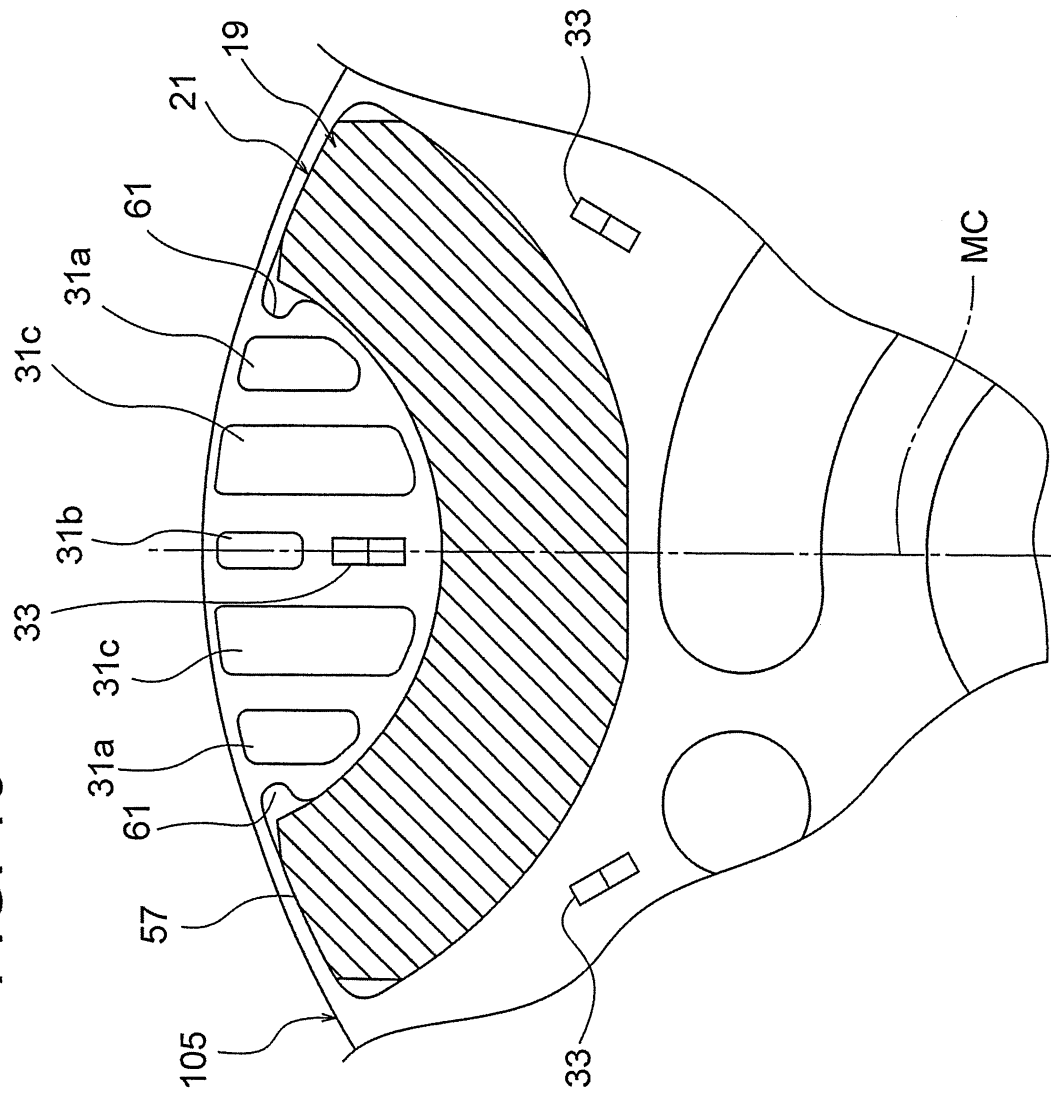


FIG. 10



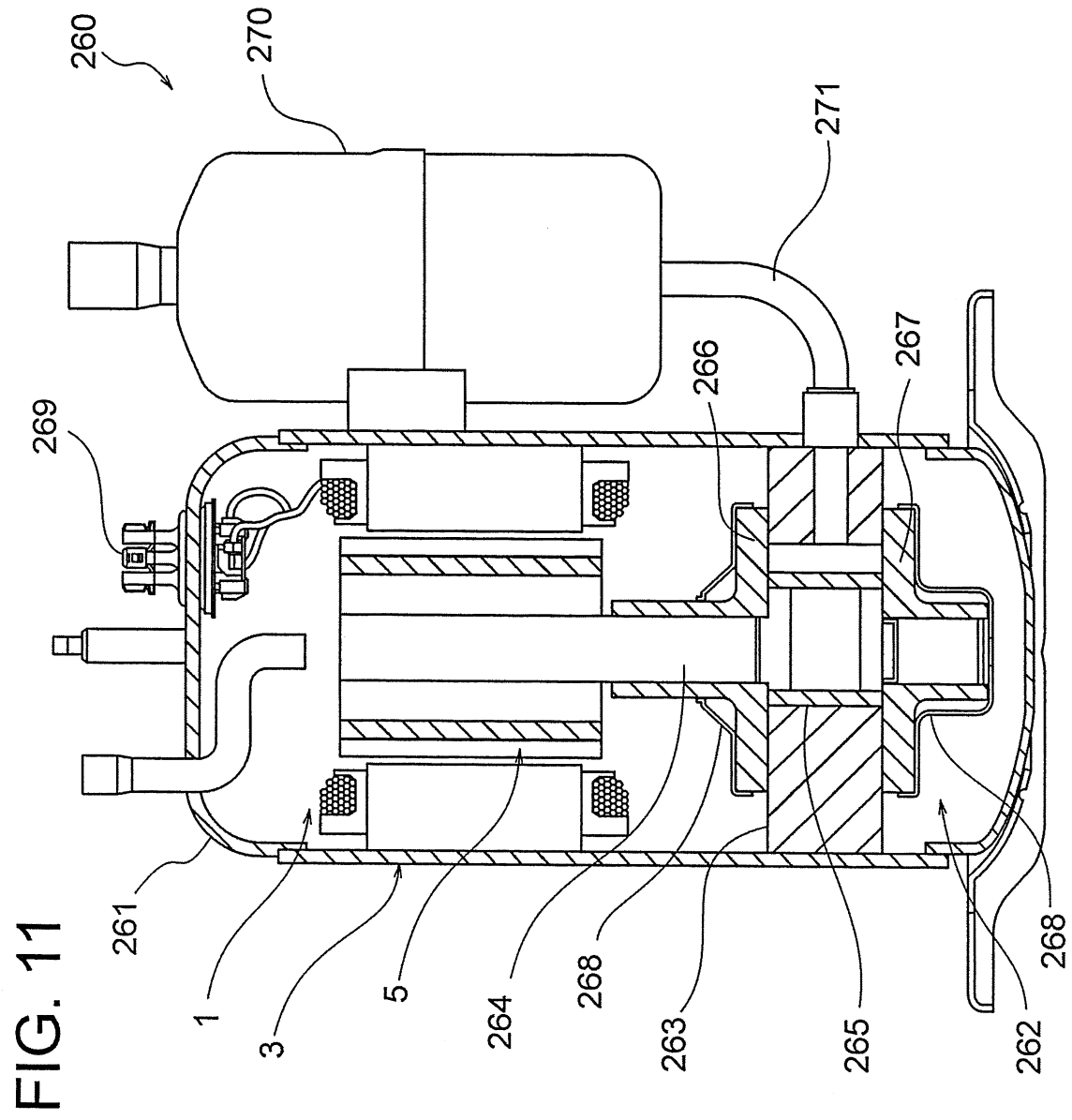


FIG. 12

