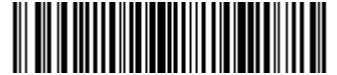




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0003192

(51) **H02K 21/22; H02P 9/04**
2021.01

(13) **Y**

(21) 2-2022-00227

(22) 10/05/2018

(67) 1-2018-02001

(45) 25/07/2023 424

(43) 25/11/2019 380A

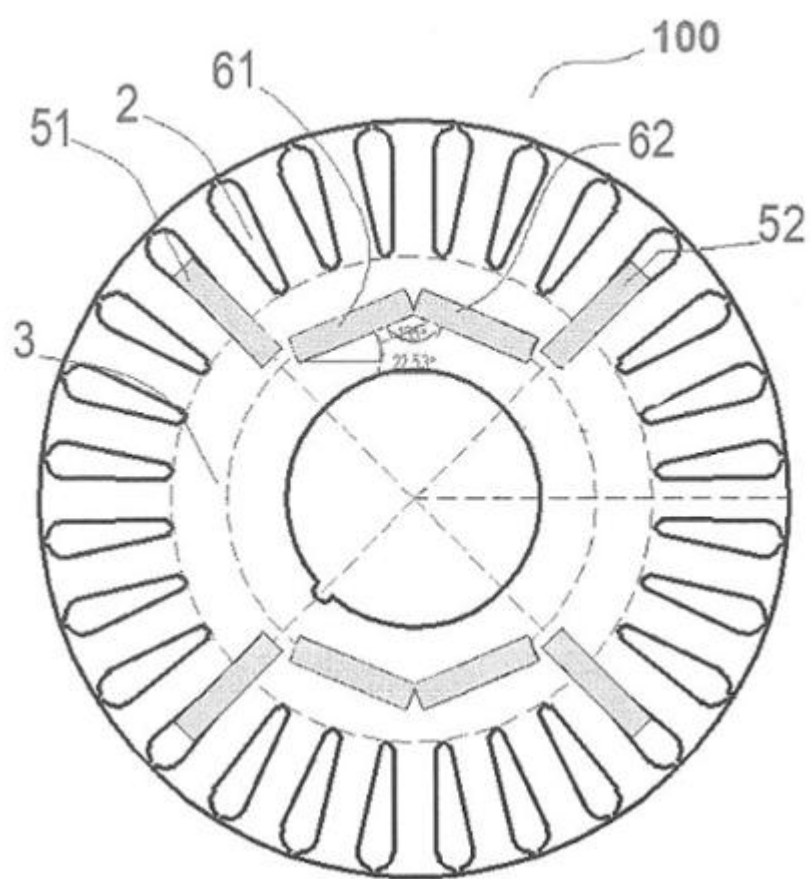
(73) Bùi Minh Định (VN)

Văn phòng viện Điện, C1-322, trường Đại học Bách Khoa Hà Nội, số 1 Đại Cồ Việt, quận Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội

(72) Bùi Minh Định (VN); Đặng Quốc Vương (VN); Bùi Đức Hùng (VN); Phạm Minh Tú (VN).

(54) **RÔTO LỒNG SÓC GẮN NAM CHÂM DỪNG CHO ĐỘNG CƠ ĐIỆN**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến rôto lồng sóc gắn nam châm (100) dùng cho động cơ điện có các nam châm vĩnh cửu được bố trí thành từng cụm nam châm có dạng hình chữ W. Cụm nam châm bao gồm nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ nhất (51) kết hợp với thanh nam châm nằm ngang thứ nhất (61) được bố trí nghiêng hướng lên trên theo phương ngang một góc khoảng 22,5 độ cùng thanh nam châm nằm ngang thứ hai (62) được bố trí nghiêng hướng xuống dưới theo phương ngang một góc khoảng 22,5 độ và nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ hai (52), các thanh nam châm nam châm này lần lượt được bố trí nối tiếp với nhau tạo thành cụm nam châm có dạng hình chữ W. Các đường tâm của nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ nhất (51) và nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ hai (52) giao nhau tại tâm của rôto và tạo với nhau một góc 90 độ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến rôto lồng sóc gắn nam châm dùng cho động cơ điện tạo ra phân bố từ thông dọc theo khe hở không khí được đồng đều. Cụ thể là giải pháp hữu ích đề cập đến rôto lồng sóc có các nam châm vĩnh cửu được bố trí thành cụm nam châm có dạng hình chữ W để chế ứng dụng tạo động cơ điện làm việc ở tốc độ đồng bộ và có độ ổn định tải tốt.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Trong các động cơ điện đồng bộ, rôto lồng sóc thường được gắn nam châm vĩnh cửu, từ trường kích thích của nam châm tương tác với dòng điện chạy trong cuộn dây stato kéo rôto luôn quay. Sự tương tác từ giữa dòng điện trong dây quấn stato và từ trường nam châm vĩnh cửu trên rôto tạo ra lực điện từ kéo rôto quay với tốc độ đồng bộ. Kết cấu rôto của động cơ đồng bộ rôto lồng sóc là kết cấu kiểu lai giữa động cơ không đồng bộ thông thường Induction Motor-IM và động cơ đồng bộ nam châm gắn chìm-IPM.

Số lượng nam châm vĩnh cửu gắn trên rôto quyết định đến số lượng cực từ của chính rôto và sẽ quyết định tốc độ đồng bộ của nam châm. Các kết cấu rôto lồng sóc gắn nam châm vĩnh cửu dạng phổ thông thường có dạng chữ I, V, U. Trong số chúng, các rôto lồng sóc gắn nam châm vĩnh cửu được ghép theo dạng chữ T, L, I, hay V nhằm tạo mật độ từ cảm cao ở khe hở không khí với kết cấu rôto rãnh tròn hay rãnh thấp. Ví dụ, hình 1 là hình vẽ thể hiện các rôto dùng cho động cơ điện đã biết, trong đó (A) kết cấu rôto có bố trí nam châm được ghép theo dạng chữ T; (B) kết cấu rôto có bố trí nam châm được ghép theo dạng chữ L; (C) là kết cấu rôto có bố trí nam châm được ghép theo dạng chữ I; và (D) là kết cấu rôto có bố trí nam châm được ghép theo dạng chữ V. Các động cơ nam châm vĩnh cửu rôto lồng sóc thường có kết cấu thanh dẫn rôto hình tròn, vuông, rãnh nông để việc gá lắp nam châm được gần hay sát vành rôto hơn.

Các kết cấu nam châm vĩnh cửu rôto lồng sóc này chỉ phù hợp với thanh dẫn tròn. Nếu thanh dẫn rôto dạng dài và sâu thì việc bố trí nam châm sẽ rất khó khăn vì khoảng trống cho lắp ráp nam châm là rất nhỏ, Ví dụ như kết cấu được thể hiện trên Hình 2, trong đó (A) là hình vẽ kết cấu rôto có biên dạng giống nhau (không thay đổi); và (B) là hình vẽ kết cấu rôto có biên dạng khác nhau (có thay đổi) thường có khoảng trống lắp ráp nhỏ.

Ngoài ra, biên dạng răng – rãnh rôto không đều sẽ gây nhiều khó khăn khi sản xuất (đúc) rôto hàng loạt, biên dạng răng – rãnh rôto không đều cũng khiến cho việc sử dụng khuôn đúc rôto của động cơ rôto lồng sóc có sẵn trên thị trường trở nên khó khăn hơn.

Do đó, cần có giải pháp nhằm khắc phục được các nhược điểm nêu trên, và giải pháp hữu ích là đề xuất giải pháp rôto lồng sóc nam châm vĩnh cửu dùng cho động cơ điện nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên cho rôto rãnh sâu, loại rôto gặp rất nhiều khó khăn trong lắp ráp.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên. Để giải quyết các vấn đề này, giải pháp hữu ích đề xuất rôto lồng sóc gắn nam châm (100) dùng cho động cơ điện có các các nam châm vĩnh cửu được bố trí thành từng cụm nam châm có dạng hình chữ W. Cụm nam châm bao gồm thanh nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ nhất (51) kết hợp với thanh nam châm nằm ngang thứ nhất (61) được bố trí nghiêng hướng lên trên theo phương ngang một góc khoảng 22,5 độ cùng thanh nam châm nằm ngang thứ hai (62) được bố trí nghiêng hướng xuống dưới theo phương ngang một góc khoảng 22,5 độ và nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ hai (52), các thanh nam châm nam châm này lần lượt được bố trí nối tiếp với nhau tạo thành cụm nam châm có dạng hình chữ W. Các đường tâm của nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ nhất (51) và nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ hai (52) giao nhau tại tâm của rôto (100) và tạo với nhau một góc 90 độ.

Nhờ kết cấu bố trí các nam châm trên rôto như vậy mà có thể tạo ra từ trường nam châm đồng đều trên khe hở không khí, hơn nữa việc lắp đặt nam châm cũng đơn giản thuận tiện hơn, đồng thời, có thể áp dụng để sản xuất hàng loạt cho các nhà máy chế tạo động cơ điện.

Ngoài ra, các thanh nam châm nam châm đặt dọc rãnh rôto và các thanh nam châm nằm ngang là các thanh nam châm có dạng tấm phẳng, đồng thời, các thanh nam châm này có thể chọn có cùng kích thước với nhau, để đảm bảo tính đồng bộ cũng như khả năng lắp lẫn của các thanh nam châm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo

Các dấu hiệu và ưu điểm bổ sung của giải pháp hữu ích sẽ được thấy rõ hơn từ phần mô tả dưới đây và phần mô tả phương án ưu tiên, nhưng các phương án này không phải là duy nhất của rôto lồng sóc gắn nam châm dùng cho động cơ điện, có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Hình 1 là hình vẽ thể hiện các rôto dùng cho động cơ điện đã biết, trong đó (A) kết cấu rôto có bố trí nam châm được ghép theo dạng chữ T; (B) kết cấu rôto có bố trí nam châm được ghép theo dạng chữ L; (C) là kết cấu rôto có bố trí nam châm được ghép theo dạng chữ I; và (D) là kết cấu rôto có bố trí nam châm được ghép theo dạng chữ V;

Hình 2 là hình vẽ thể hiện các rôto dùng cho động cơ điện có rãnh sâu đã biết, trong đó (A) là hình vẽ kết cấu rôto có biên dạng giống nhau (không thay đổi); và (B) là hình vẽ kết cấu rôto có biên dạng khác nhau (có thay đổi);

Hình 3 là hình vẽ thể hiện rôto lồng sóc gắn nam châm dùng cho động cơ điện theo giải pháp hữu ích, trong đó các thanh nam châm được bố trí dạng chữ W với hai cặp đối xứng nhau qua tâm.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Sau đây, giải pháp hữu ích được mô tả chi tiết với các phương án thực hiện có viện dẫn đến hình vẽ, tuy nhiên các hình vẽ này chỉ là các ví dụ thực hiện cụ

thể nhằm mục đích bộc lộ các phương án thực hiện giải pháp hữu ích chứ không nhằm hạn chế phạm vi yêu cầu bảo hộ của giải pháp hữu ích.

Hình 3 là hình vẽ mô tả mặt cắt ngang của rôto lồng sóc gắn nam châm dùng cho động cơ điện theo giải pháp hữu ích. Rôto lồng sóc (sau đây được gọi tắt là rôto) này được đúc bằng nhôm bao gồm hai mươi tám rãnh 2 được bố trí hướng tâm, cách đều trên toàn bộ chu vi ngoài của rôto, độ rộng trung bình của rãnh bằng chiều rộng của các thanh nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ nhất 51 và rãnh rôto thứ hai 52 (có chiều rộng khoảng 5 mm). Rôto này gồm hai cụm nam châm được bố trí cách đều nhau trên toàn bộ chu vi của rôto. Cụm nam châm này bao gồm nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ nhất 51 kết hợp với thanh nam châm nằm ngang thứ nhất 61 được bố trí nghiêng hướng lên trên theo phương ngang một góc khoảng 22,5 độ cùng thanh nam châm nằm ngang thứ hai 62 được bố trí nghiêng hướng xuống dưới theo phương ngang một góc khoảng 22,5 độ và nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ hai 52, các thanh nam châm nam châm này lần lượt được bố trí nối tiếp với nhau tạo thành cụm nam châm có dạng hình chữ W. Các thanh nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ nhất 51 và thanh nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ hai 52 được lắp trực tiếp vào trong rãnh 2 của rôto, sao cho $\frac{1}{2}$ chiều dài của các thanh nam châm nằm trong rãnh, $\frac{1}{2}$ chiều dài còn lại của các thanh nam châm nằm trong gông rôto 3. Khoảng cách từ một đầu (đầu hở) của các thanh nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ nhất 51 và thanh nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ hai 52 đến bề mặt ngoài của rôto là 100 mm. Điều này đảm bảo kết cấu rôto 100 được chắc chắn. Các thanh nam châm nằm ngang thứ nhất 61 và thanh nam châm nằm ngang thứ hai 62 được bố trí ở vị trí chính giữa gông rôto 3, sao cho hai đầu của thanh nam châm nằm ngang thứ nhất 61 và đầu của thanh nam châm nằm ngang thứ hai 62 này lần lượt nối tiếp với thanh nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ nhất 51 và thanh nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ hai 52. Đường tâm của nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ nhất 51 và đường tâm của nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ hai 52 giao nhau tại tâm của rôto 100 và tạo với nhau một góc 90 độ.

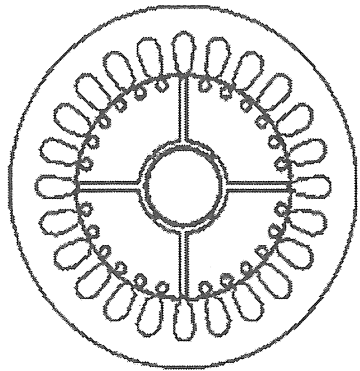
Việc áp dụng rôto lồng sóc nam châm vĩnh cửu 100 dùng cho động cơ điện theo giải pháp hữu ích cho các rôto đã được biết tới của động cơ không đồng bộ thông thường để chuyển đổi thành động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu mà không cần phải thay đổi thiết kế khuôn đúc nhôm rôto lồng sóc động cơ điện là rất hiệu quả. Giải pháp này giúp cho các động cơ điện của nhà máy Điện cơ Hà Nội – HEM hay động cơ điện Việt Hung - VIHEM cải tiến động cơ không đồng bộ rôto lồng sóc (ĐCKĐB) hiệu suất thấp cấp một IE1 thành động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu (ĐCĐBNCVC) hiệu suất cao IE2.

Khi thực hiện cải tiến động cơ không đồng bộ rôto lồng sóc thành động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu chỉ cần thêm nguyên công cắt dây lỗ gắn nam châm, dung sai cho phép lắp ráp nam châm là 0,2 mm. Ngoài ra, bằng việc thiết kế bộ gá lắp nam châm giúp cho giảm thiểu hư hỏng do va đập và tai nạn lao động do lực hút nam châm quá mạnh, đồng thời, bộ gá lắp nam châm có thể sử dụng cho các máy lắp ráp cơ khí bán tự động.

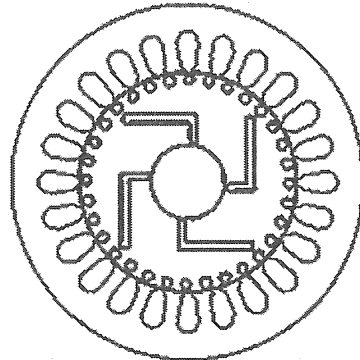
YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Rôto lồng sóc gắn nam châm (100) dùng cho động cơ điện có các nam châm vĩnh cửu được bố trí thành cụm nam châm có dạng hình chữ W, trong đó: thân rôto bao gồm các rãnh (2) được bố trí hướng tâm, cách đều trên toàn bộ chu vi ngoài của rôto, độ rộng trung bình của rãnh bằng chiều rộng của các thanh nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ nhất (51) và rãnh rôto thứ hai (52); cụm nam châm bao gồm nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ nhất (51) kết hợp với thanh nam châm nằm ngang thứ nhất (61) được bố trí nghiêng hướng lên trên theo phương ngang một góc khoảng 22,5 độ cùng thanh nam châm nằm ngang thứ hai (62) được bố trí nghiêng hướng xuống dưới theo phương ngang một góc khoảng 22,5 độ và nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ hai (52) lần lượt được bố trí nối tiếp với nhau tạo thành cụm nam châm có dạng hình chữ W; các thanh nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ nhất (51) và thanh nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ hai (52) được lắp trực tiếp vào trong rãnh (2) trên thân rôto, sao cho $\frac{1}{2}$ chiều dài của các thanh nam châm này nằm trong rãnh (2) và $\frac{1}{2}$ chiều dài còn lại của các thanh nam châm nằm trong gông rôto (3), điều này đảm bảo kết cấu rôto (100) được chắc chắn; và các thanh nam châm nằm ngang thứ nhất (61) và thanh nam châm nằm ngang thứ hai (62) được bố trí ở vị trí chính giữa gông rôto (3), sao cho hai đầu của thanh nam châm nằm ngang thứ nhất (61) và thanh nam châm nằm ngang thứ hai (62) này lần lượt nối tiếp với thanh nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ nhất (51) và thanh nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ hai (52); và các đường tâm của nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ nhất (51) và nam châm đặt dọc rãnh rôto thứ hai (52) này giao nhau tại tâm của rôto (100) và tạo với nhau một góc (90) độ.

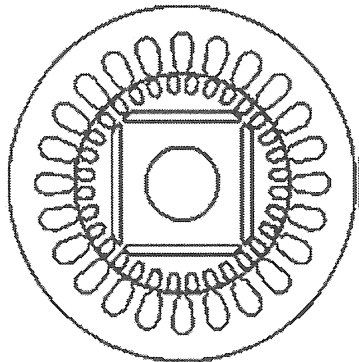
HÌNH 1



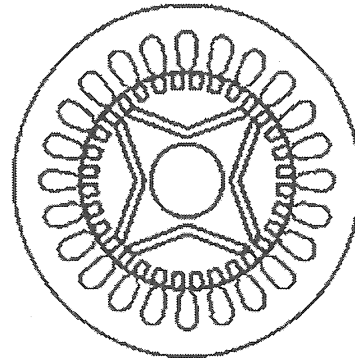
(A)



(B)

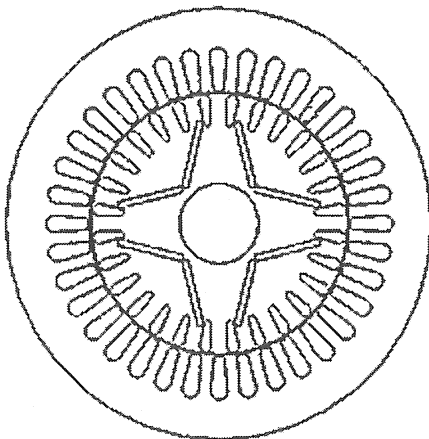


(C)

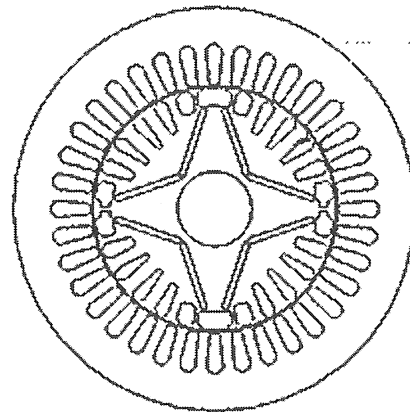


(D)

HÌNH 2



(A)



(B)

HÌNH 3

