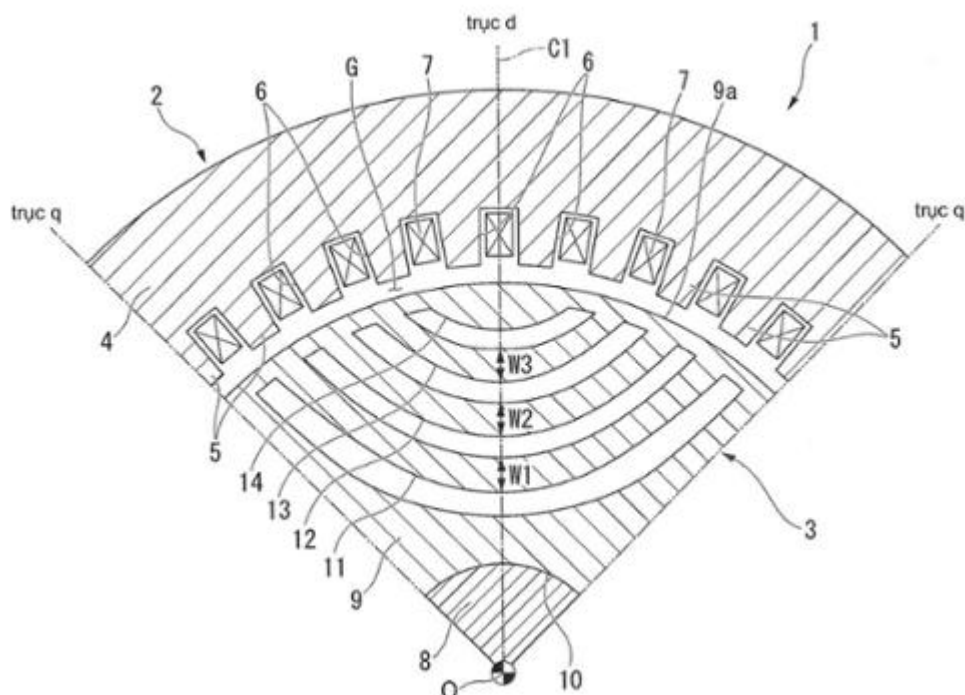


(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến máy điện quay kiểu từ trở đồng bộ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết máy điện quay kiểu từ trở đồng bộ có rôto và stato. Rôto có trục được đỡ quay được và kéo dài theo hướng trục ở tâm của trục tâm quay và lõi rôto được lắp bên ngoài và được cố định vào trục. Stato có lõi stato được bố trí trên chu vi ngoài của lõi rôto sao cho có khoảng cách với lõi rôto và có nhiều răng được bố trí có khoảng cách theo chiều chu vi và các dây quấn phân ứng nhiều pha nhiều cực lần lượt được quấn quanh các răng.

Các bộ phận rỗng nhiều lớp có dạng lõi về phía trong hướng tâm được tạo ra cho từng cực ở lõi rôto. Khi các bộ phận rỗng được tạo ra theo cách này, hướng theo đó từ thông dễ dàng chạy qua và hướng theo đó từ thông không dễ dàng chạy qua được tạo ra ở lõi rôto. Như vậy, máy điện quay kiểu từ trở đồng bộ quay trục bằng cách sử dụng lực từ trở được tạo ra bởi các bộ phận rỗng.

Ở đây, để cải thiện mômen quay của trục, cần phải làm cho từ thông chạy qua lõi rôto để chạy tới phía trục (phía tâm hướng tâm của lõi rôto) càng nhiều càng tốt và phân bố từ thông theo cách đồng đều trên toàn bộ lõi rôto. Vì lý do này, ví dụ, khoảng cách giữa hai bộ phận rỗng của lõi rôto được thiết lập lớn hơn khi khoảng cách với trục nhỏ hơn sao cho sự bão hòa từ không xảy ra ở phần kề sát trục trong nhiều trường hợp.

Trong thực tế, tuy nhiên, từ thông chạy qua lõi rôto có mật độ từ thông suy giảm khi từ thông chạy gần hơn tới trục (gần hơn với tâm hướng tâm). Do đó, thậm chí khi khoảng cách giữa hai bộ phận rỗng của lõi rôto được thiết lập sao cho lớn hơn khi khoảng cách với trục nhỏ hơn, có khả năng là từ thông sẽ không chạy như dự kiến.

Ngoài ra, khi các bộ phận rỗng được tạo ra trong lõi rôto, lõi rôto có xu hướng bị biến dạng. Do đó, khi lõi rôto được quay ở tốc độ cao, có khả năng là lõi rôto sẽ bị biến dạng do lực ly tâm được tạo ra bởi chuyển động quay tốc độ cao.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Quốc tế PCT số WO 2015/132991.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất máy điện quay kiểu từ trở đồng bộ trong đó từ thông có thể được tạo ra sao cho chạy hữu hiệu qua lõi rôto và biến dạng của lõi rôto trong chuyển động quay tốc độ cao có thể được ngăn chặn.

Cách thức giải quyết vấn đề

Theo khía cạnh chính, sáng chế đề xuất máy điện quay kiểu từ trở đồng bộ có trục và lõi rôto. Trục này quay quanh trục tâm quay. Lõi rôto được cố định vào trục này và có các bộ phận rỗng nhiều lớp có dạng lõi về phía trong hướng tâm được tạo ra cho từng cực ở mặt cắt ngang. Tiếp đó, khi tâm theo chiều chu vi của một cực là tâm cực, bộ phận rỗng ở gần nhất với trục trong số các bộ phận rỗng là bộ phận rỗng thứ nhất, bộ phận rỗng nằm liền kề bộ phận rỗng thứ nhất là bộ phận rỗng thứ hai, và bộ phận rỗng nằm ở phía đối diện với bộ phận rỗng thứ nhất so với bộ phận rỗng thứ hai là bộ phận rỗng thứ ba, độ rộng $W1$ giữa bộ phận rỗng thứ nhất và bộ phận rỗng thứ hai trên tâm cực và độ rộng $W2$ giữa bộ phận rỗng thứ hai và bộ phận rỗng thứ ba trên tâm cực được thiết lập sao cho thỏa mãn công thức: $W1 \leq W2$.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện một phần kết cấu của máy điện quay kiểu từ trở đồng bộ theo phương án thứ nhất;

Fig.2 là hình chiếu cạnh thể hiện rôto theo phương án thứ hai;

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện một phần kết cấu của lõi rôto theo phương án thứ ba;

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện một phần kết cấu của lõi rôto theo ví dụ cải biến thứ nhất của phương án thứ ba;

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện một phần kết cấu của lõi rôto theo ví dụ cải biến thứ hai của phương án thứ ba;

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện một phần kết cấu của lõi rôto theo ví dụ cải biến thứ ba của phương án thứ ba;

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện một phần kết cấu của lõi rôto theo phương án thứ tư;

Fig.8 là hình chiếu cạnh thể hiện rôto theo phương án thứ tư; và

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện một phần kết cấu của lõi rôto theo ví dụ cải biến của phương án thứ tư.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, máy điện quay kiểu từ trở đồng bộ theo một phương án sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Phương án thứ nhất

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang vuông góc với trục 8 thể hiện một phần kết cấu của máy điện quay kiểu từ trở đồng bộ (sau đây được gọi đơn giản là máy điện quay) 1. Trên Fig.1, hình quạt một phần tư hình tròn của máy điện quay 1, nghĩa là, chỉ vùng góc theo chu vi một phần tư hình tròn được thể hiện trên hình vẽ.

Như được thể hiện trên Fig.1, máy điện quay 1 có stato gần như hình trụ 2 và rôto 3 ở phía trong hướng tâm từ stato 2 và được làm thích ứng sao cho có thể quay được so với stato 2. Hơn nữa, stato 2 và rôto 3 được bố trí ở trạng thái trong đó các trục tâm chung của chúng được định vị trên trục tâm chung. Sau đây, trục tâm chung sẽ được gọi là trục tâm (trục tâm quay) O, chiều quay quanh trục tâm O sẽ được gọi là chiều chu vi, và hướng vuông góc với trục tâm và chiều chu vi sẽ được gọi là hướng tâm.

Stato 2 có lõi stato gần như hình trụ 4. Lõi stato 4 này có thể được tạo ra bằng cách phân lớp nhiều lá thép điện từ hoặc bằng cách đúc ép một bột từ tính mềm. Trên mặt theo chu vi trong của lõi stato 4, nhiều răng 5 nhô về phía trục tâm O và được bố

trí ở các khoảng cách bằng nhau theo chiều chu vi được đúc liền khối. Các răng 5 được tạo ra sao cho có tiết diện ngang gần như hình chữ nhật. Các khe 6 và các răng 5 được tạo ra ở các khoảng cách bằng nhau theo chiều chu vi sao cho một khe 6 được bố trí giữa các răng liền kề 5. Nhờ đó, các dây quấn phần ứng 7 được quấn quanh từng răng 5 qua các khe 6 này.

Rôto 3 có trục 8 kéo dài dọc theo trục tâm O và lõi rôto gần như dạng cột 9 được lắp bên ngoài và được cố định vào trục 8.

Lõi rôto 9 có thể được tạo ra bằng cách phân lớp nhiều lá thép điện từ hoặc bằng cách đúc ép một bột từ tính mềm. Đường kính ngoài của lõi rôto 9 được thiết lập sao cho khe hở không khí định trước G được tạo ra giữa từng răng 5 và lõi rôto 9 đối diện với nhau hướng tâm.

Ngoài ra, lỗ xuyên 10 dẫn qua theo trục tâm O được tạo ra ở tâm hướng tâm của lõi rôto 9. Trục 8 được lắp ép hoặc lắp kiểu tương tự vào lỗ xuyên 10, và nhờ đó trục 8 và lõi rôto 9 có thể quay liền khối.

Hơn nữa, bốn lớp của các bộ phận rỗng (các chi tiết chắn từ thông) 11, 12, 13, và 14 (bộ phận rỗng thứ nhất 11, bộ phận rỗng thứ hai 12, bộ phận rỗng thứ ba 13, và bộ phận rỗng thứ tư 14) được tạo ra sao cho nằm thẳng hàng hướng tâm trong từng vùng góc theo chu vi một phần tư hình tròn của lõi rôto 9. Nghĩa là, bộ phận rỗng thứ nhất 11 được tạo ra ở vị trí gần nhất với trục 8 (ở phía xa nhất bên trong hướng tâm của lõi rôto 9), và bộ phận rỗng thứ hai 12, bộ phận rỗng thứ ba 13, và bộ phận rỗng thứ tư 14 được bố trí thẳng hàng theo thứ tự này từ bộ phận rỗng thứ nhất 11 theo hướng ra xa trục 8 (về phía ngoài hướng tâm). Tiếp đó, bộ phận rỗng thứ tư 14 được bố trí ở vị trí xa nhất so với trục 8 (ở phía xa nhất bên ngoài hướng tâm).

Ngoài ra, từng bộ phận rỗng 11 tới 14 được tạo ra sao cho đi theo dòng từ thông được tạo ra khi các dây quấn phần ứng 7 được cấp điện. Nghĩa là, từng bộ phận rỗng 11 tới 14 được tạo ra sao cho có dạng cong để cho tâm của nó theo chiều chu vi được định vị xa nhất bên trong hướng tâm (sao cho có dạng lõm về phía trong hướng tâm). Nhờ đó, hướng theo đó từ thông dễ dàng chạy qua và hướng theo đó từ thông không dễ dàng chạy qua được tạo ra ở lõi rôto 9.

Ở đây, theo phương án này, hướng theo đó từ thông dễ dàng chạy qua được gọi là trục q. Ngoài ra, hướng kéo dài hướng tâm vuông góc về điện và từ với trục q được gọi là trục d. Nghĩa là, từng bộ phận rộng 11 tới 14 tạo ra kết cấu nhiều lớp hướng tâm theo trục d.

Cụ thể hơn, liên quan tới hướng trục q trong lõi rôto 9, hướng theo đó dòng từ thông không bị gián đoạn bởi từng bộ phận rộng 11 tới 14 được gọi là trục q. Nghĩa là, thể từ tính dương (ví dụ, cực Bắc của một nam châm đang được đưa lại gần) được quy định ở vị trí góc theo chu vi tùy ý trên mặt theo chu vi ngoài 9a của lõi rôto 9. Ngoài ra, thể từ tính âm (ví dụ, cực Nam của một nam châm đang được đưa lại gần) được quy định ở một vị trí góc theo chu vi tùy ý khác được dịch chuyển một cực (góc cơ học bằng 90° theo phương án này) so với thể từ tính dương. Tiếp đó, khi các vị trí của thể từ tính dương và thể từ tính âm như vậy được dịch chuyển theo chiều chu vi, hướng từ trục tâm O về phía một vị trí tùy ý khi phần lớn của các dòng từ thông được xác định là trục q. Như vậy, chiều dọc của từng bộ phận rộng 11 tới 14 là trục q.

Mặt khác, hướng theo đó dòng từ thông bị gián đoạn bởi từng bộ phận rộng 11 tới 14, nghĩa là hướng vuông góc về từ tính với trục q, được gọi là trục d. Theo phương án này, hướng song song với hướng theo đó hai phần lõi rôto, được tách thành vùng kề sát trục tâm O và vùng ở cách xa trục tâm O nhờ từng bộ phận rộng 11 tới 14, đối diện với nhau là trục d. Ngoài ra, khi các bộ phận rộng 11 tới 14 được tạo ra theo nhiều lớp (bốn lớp theo phương án này), hướng theo đó các lớp này chồng nhau là trục d. Theo phương án này, trục d không bị giới hạn là vuông góc về điện và từ với trục q và có thể giao với trục q với mức độ nhất định của độ rộng góc (ví dụ, góc cơ học bằng khoảng 10°) so với góc vuông.

Như đã được mô tả trên đây, lõi rôto 9 được tạo ra sao cho có bốn cực, và bốn lớp của các bộ phận rộng 11, 12, 13, và 14 được tạo ra cho từng cực (vùng góc theo chu vi một phần tư hình tròn của lõi rôto 9). Như vậy, một cực là vùng giữa các trục q.

Trong phần mô tả tiếp theo, trục d được gọi là tâm cực C1. Nghĩa là, từng bộ phận rộng 11 tới 14 được tạo ra sao cho có dạng cong về phía trong hướng tâm sao cho tâm cực C1 được định vị ở phía trong cùng hướng tâm. Ngoài ra, từng bộ phận rộng 11 tới 14 được tạo ra sao cho có dạng cong sao cho hai đầu của nó theo chiều dọc lần lượt

được định vị trên các phần theo chu vi ngoài của lõi rôto 9 khi quan sát theo hướng trục tâm O. Tiếp đó, từng bộ phận rỗng 11 tới 14 được tạo ra sao cho vuông góc với tâm cực C1 ở vị trí của nó gần hơn với tâm theo chiều dọc.

Ở đây, trong lõi rôto 9, khi độ rộng giữa bộ phận rỗng thứ nhất 11 và bộ phận rỗng thứ hai 12 trên tâm cực C1 là W1, và độ rộng giữa bộ phận rỗng thứ hai 12 và bộ phận rỗng thứ ba 13 trên tâm cực C1 là W2, các độ rộng W1 và W2 được thiết lập sao cho thoả mãn công thức sau:

$$W1 \leq W2 \cdots (1).$$

Hơn nữa, khi độ rộng giữa bộ phận rỗng thứ ba 13 và bộ phận rỗng thứ tư 14 trên tâm cực C1 là W3, độ rộng W3 cần phải được thiết lập sao cho hơi nhỏ hơn so với độ rộng W2.

Khi máy điện quay 1 được kích hoạt với kết cấu như vậy, dòng điện xoay chiều ba pha được cấp tới các dây quấn phần ứng 7 của stato 2. Tiếp đó, từ thông được tạo ra ở răng định trước 5. Tiếp theo, các răng 5 trong đó từ thông được tạo ra lần lượt được chuyển theo chiều quay (chiều chu vi) của rôto 3 (từ thông được tạo chuyển động quay). Từng bộ phận rỗng 11 tới 14 của lõi rôto 9 được tạo ra sao cho đi theo dòng từ thông. Do đó, lõi rôto 9 quay theo chuyển động quay của từ thông sao cho từ thông chạy giữa từng bộ phận rỗng 11 tới 14.

Nhân đây, đã biết rằng mật độ từ thông tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách mà từ thông được tạo ra ở đó. Nghĩa là, mật độ của từ thông được tạo ra do các răng 5 trở thành nhỏ hơn khi khoảng cách tới các răng 5 trở thành xa hơn (nghĩa là gần hơn với trục tâm O). Mặt khác, khi sự bão hòa từ xảy ra giữa từng bộ phận rỗng 11 tới 14 của lõi rôto 9, từ thông chạy tới một phần của lõi rôto 9 mà ở đó sự bão hòa từ đã không xảy ra (hướng theo đó từ thông chạy dễ dàng).

Nghĩa là, như đã được mô tả trên đây, để cải thiện mômen quay của trục 8, cần phải phân bố từ thông chạy trong lõi rôto 9 tới phía trục 8 (tới phía tâm hướng tâm của lõi rôto 9) càng xa càng tốt. Tuy nhiên, trong thực tế, mật độ từ thông giảm khi từ thông chạy trong lõi rôto 9 tiến gần hơn tới trục 8. Nghĩa là, trong lõi rôto 9, từ thông

không chạy như dự kiến giữa trục 8 và bộ phận rỗng thứ nhất 11 và giữa bộ phận rỗng thứ nhất 11 và bộ phận rỗng thứ hai 12.

Ở đây, theo phương án thứ nhất, độ rộng W2 giữa bộ phận rỗng thứ hai 12 và bộ phận rỗng thứ ba 13 được thiết lập sao cho lớn hơn độ rộng W1 giữa bộ phận rỗng thứ nhất 11 và bộ phận rỗng thứ hai 12 trên tâm cực C1 của lõi rôto 9 (xem Công thức (1)). Nghĩa là, khi độ rộng W2 giữa bộ phận rỗng thứ hai 12 và bộ phận rỗng thứ ba 13 được tạo ra lớn hơn độ rộng W1 giữa bộ phận rỗng thứ nhất 11 và bộ phận rỗng thứ hai 12 mà qua đó từ thông không thể dễ dàng chạy qua ban đầu, từ thông giữa bộ phận rỗng thứ hai 12 và bộ phận rỗng thứ ba 13 được cho phép chạy qua đó dễ dàng hơn.

Hơn nữa, trong lõi rôto 9, vì các thể tích giữa bộ phận rỗng thứ ba 13 và bộ phận rỗng thứ tư 14 và ở phía mặt theo chu vi ngoài 9a của bộ phận rỗng thứ tư 14 là nhỏ (đường dẫn đối với từ thông là hẹp) vì lõi rôto 9 có dạng cột, sự bão hòa từ có xu hướng xảy ra. Do đó, phần lớn của từ thông có thể được tạo ra sao cho chạy giữa bộ phận rỗng thứ hai 12 và bộ phận rỗng thứ ba 13.

Do đó, theo phương án thứ nhất như đã được mô tả trên đây, trong lõi rôto 9, từ thông có thể được tạo ra sao cho chạy theo cách đồng đều trong vùng trong đó từ thông trong thực tế có ảnh hưởng lớn đến hiệu quả cải thiện mômen quay của trục 8 (vùng ra xa trục 8 so với bộ phận rỗng thứ hai 12) được phân bố. Nghĩa là, từ thông có thể được tạo ra sao cho chạy hữu hiệu qua lõi rôto 9. Do đó, mômen quay của trục 8 có thể được cải thiện một cách hữu hiệu.

Phương án thứ hai

Tiếp theo, phương án thứ hai sẽ được mô tả có dựa vào Fig.2 và có dựa vào Fig.1.

Fig.2 là hình chiếu cạnh thể hiện rôto 203 theo phương án thứ hai khi quan sát hướng tâm của trục 8. Các khía cạnh giống như theo phương án thứ nhất như nêu trên được biểu thị bằng các số chỉ dẫn giống hệt và phần mô tả về chúng sẽ được loại bỏ (điều này cũng áp dụng cho các phương án sẽ mô tả sau).

Như được thể hiện trên Fig.2, lõi rôto 209 cấu thành rôto 203 theo phương án thứ hai được tạo ra bằng cách phân lớp nhiều lá thép điện từ 209b. Trong lõi rôto 209

có kết cấu như đã được mô tả trên đây, các lá thép điện từ 209b được kẹp bằng hai chi tiết ép lõi rôto 25 và 26 được bố trí ở hai phía theo hướng trục tâm O. Chi tiết này khác với phương án thứ nhất như đã được mô tả trên đây.

Các chi tiết ép lõi rôto 25 và 26 được tạo ra gần như có dạng đĩa bằng cách sử dụng vật liệu không từ tính. Các lỗ xuyên 25a và 26a cho phép trục 8 có thể được lắp ép được tạo ra ở tâm hướng tâm của các chi tiết ép lõi rôto 25 và 26. Nhờ đó, các chi tiết ép lõi rôto 25 và 26 được cố định vào trục 8, và chuyển động của lõi rôto 209 đối với trục 8 theo hướng trục tâm O bị hạn chế.

Ngoài ra, các lỗ lắp bu lông 25b và 26b mà qua đó bu lông cấy 27 có thể được lắp được tạo ra ở các chi tiết ép lõi rôto 25 và 26 ở vị trí tương ứng với bộ phận bất kỳ trong số bộ phận rỗng thứ hai 12 và bộ phận rỗng thứ ba 13 (như được thể hiện trên Fig.1) của lõi rôto 209.

Bu lông cấy 27 có tác dụng duy trì trạng thái kẹp của các lá thép điện từ 209b bằng cách sử dụng hai chi tiết ép lõi rôto 25 và 26. Bu lông cấy 27 được lắp qua bộ phận bất kỳ trong số bộ phận rỗng thứ hai 12 và bộ phận rỗng thứ ba 13 qua lỗ lắp bu lông 25b của một chi tiết ép lõi rôto 25 trong số hai chi tiết ép lõi rôto 25 và 26.

Ngoài ra, đầu xa của bu lông cấy 27 nhô về phía ngoài theo hướng trục tâm O qua lỗ lắp bu lông 26b của chi tiết ép lõi rôto còn lại 26. Đầu xa được gấn và được cố định bằng một đai ốc hoặc được uốn vênh và bị biến dạng. Nhờ đó, các lá thép điện từ 209b được hợp nhất chắc chắn nhờ hai chi tiết ép lõi rôto 25 và 26.

Ở đây, lõi rôto 209 được thiết lập sao cho độ rộng W1 giữa bộ phận rỗng thứ nhất 11 và bộ phận rỗng thứ hai 12 và độ rộng W2 giữa bộ phận rỗng thứ hai 12 và bộ phận rỗng thứ ba 13 thoả mãn Công thức (1) nêu trên. Nói cách khác, bộ phận rỗng thứ hai 12 hoặc bộ phận rỗng thứ ba 13 ở tâm cực C1 được tạo ra sao cho có độ rộng hơi nhỏ hơn để thoả mãn Công thức (1) nêu trên. Bu lông cấy 27 được lắp qua bộ phận bất kỳ trong số bộ phận rỗng thứ hai 12 và bộ phận rỗng thứ ba 13 được tạo ra sao cho có độ rộng nhỏ này.

Đường kính thân của bu lông cấy 27 được thiết lập gần như bằng độ rộng của bộ phận rỗng thứ hai 12 hoặc bộ phận rỗng thứ ba 13 được tạo ra sao cho có độ rộng

nhỏ ở tâm cực C1. Nghĩa là, bu lông cây 27 không chỉ giữ vai trò cố định lõi rôto 209 nhờ hai chi tiết ép lõi rôto 25 và 26 mà còn giữ vai trò hạn chế dịch chuyển theo hướng dọc theo tâm cực C1 của lõi rôto 209 nằm ở hai phía của bộ phận rỗng (bộ phận rỗng thứ hai 12 hoặc bộ phận rỗng thứ ba 13) mà bu lông cây 27 được lắp qua đó.

Khi rôto 203 được quay ở tốc độ cao với kết cấu như vậy, lực ly tâm và lực hướng tâm tác dụng lên lõi rôto 209, và lõi rôto 209 có biến dạng về phía trong hướng tâm và phía ngoài hướng tâm. Vì các bộ phận rỗng 11 tới 14 được tạo ra ở lõi rôto 209, lõi rôto 209 có khả năng bị biến dạng. Tuy nhiên, vì bu lông cây 27 được lắp qua bộ phận rỗng định trước (bộ phận rỗng thứ hai 12 hoặc bộ phận rỗng thứ ba 13), dịch chuyển của lõi rôto 209 về phía trong hướng tâm và phía ngoài hướng tâm được giới hạn nhờ bu lông cây 27.

Do đó, theo phương án thứ hai như đã được mô tả trên đây, có thể đạt được sự ngăn chặn biến dạng của lõi rôto 209 khi rôto 203 được quay ở tốc độ cao bổ sung vào các hiệu quả giống như các hiệu quả theo phương án thứ nhất như đã được mô tả trên đây. Do đó, các đặc tính mômen có thể được làm ổn định và rung động cũng như tiếng ồn trong khi dẫn động có thể được giảm bớt.

Phương án thứ ba

Tiếp theo, phương án thứ ba sẽ được mô tả có dựa vào Fig.3.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang vuông góc với trục 8 thể hiện một phần kết cấu của lõi rôto 309 theo phương án thứ ba.

Như được thể hiện trên Fig.3, phần gờ 31 nhô ra sao cho đối diện với bộ phận rỗng thứ ba 13 được tạo ra liền khối ở lõi rôto 309 theo phương án thứ ba giữa bộ phận rỗng thứ hai 12 và bộ phận rỗng thứ ba 13 ở tâm cực C1. Chi tiết này khác với phương án thứ nhất như đã được mô tả trên đây.

Do phần gờ 31 được tạo ra sao cho nhô về phía bộ phận rỗng thứ ba 13, độ rộng W1 giữa bộ phận rỗng thứ nhất 11 và bộ phận rỗng thứ hai 12 và độ rộng W2 giữa bộ phận rỗng thứ hai 12 và bộ phận rỗng thứ ba 13 thỏa mãn Công thức (1) nêu trên.

Phần gờ 31 được tạo ra trên toàn bộ lõi rôto 309 theo hướng trục tâm O. Phần gờ 31 có dạng tiết diện ngang hình bán nguyệt theo hướng vuông góc với trục tâm O.

Với kết cấu như vậy, ví dụ, khi hai chi tiết ép lõi rôto 25 và 26 và bu lông cây 27 được sử dụng (bu lông cây 27 được thể hiện bằng nét đứt trên Fig.3) để cố định lõi rôto 309 vào trục 8 tương tự phương án thứ hai đã được mô tả trên đây, bu lông cây 27 được lắp qua vị trí tương ứng với phần gờ 31 của bộ phận rỗng thứ ba 13. Đường kính thân của bu lông cây 27 được thiết lập sao cho bu lông cây 27 được bố trí trên phần gờ 31 của bộ phận rỗng thứ ba 13 gần như không có khe hở.

Do đó, theo phương án thứ ba như đã được mô tả trên đây, có thể thu được các hiệu quả giống như các hiệu quả theo phương án thứ hai như đã được mô tả trên đây.

Hơn nữa, theo phương án thứ ba như nêu trên, đã mô tả trường hợp trong đó phần gờ 31 có dạng tiết diện ngang hình bán nguyệt được tạo ra sao cho nhô về phía bộ phận rỗng thứ ba 13 trên tâm cực C1 giữa bộ phận rỗng thứ hai 12 và bộ phận rỗng thứ ba 13 của lõi rôto 309. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn như vậy, và phần gờ 31 có thể có kết cấu như sau.

Ví dụ cải biến thứ nhất của phương án thứ ba

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang vuông góc với trục 8 thể hiện một phần kết cấu của lõi rôto 309 theo ví dụ cải biến thứ nhất của phương án thứ ba và tương ứng với Fig.3 như đã được mô tả trên đây.

Nghĩa là, như được thể hiện trên Fig.4, dạng tiết diện ngang của phần gờ 31 theo hướng vuông góc với trục tâm O có thể là hình chữ nhật. Khi phần gờ 31 được tạo ra có tiết diện ngang dạng hình chữ nhật, phần gờ 31 có ba mặt phẳng (các mặt bên 31a và mặt đầu xa 31b) của hai mặt bên 31a được tạo ra ở hai phía theo chiều dọc của bộ phận rỗng thứ ba 13 và mặt đầu xa 31b nối giữa hai mặt bên này 31a.

Do đó, ví dụ, khi lõi rôto 309 được tạo ra bằng cách phân lớp nhiều lá thép điện từ, việc định vị theo chu vi và hướng tâm của từng lá thép điện từ có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các mặt bên 31a và mặt đầu xa 31b. Các mặt bên 31a và mặt đầu xa 31b được tạo ra có dạng phẳng và vì thế phù hợp để định vị từng lá thép điện từ.

Do đó, theo ví dụ cải biến thứ nhất của phương án thứ ba như đã được mô tả trên đây, quy trình chế tạo lõi rôto 309 có thể được tạo điều kiện thực hiện và được đơn giản hoá bổ sung vào các hiệu quả giống như các hiệu quả theo phương án thứ ba như đã được mô tả trên đây.

Ví dụ cải biến thứ hai của phương án thứ ba

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang vuông góc với trục 8 thể hiện một phần kết cấu của lõi rôto 309 theo ví dụ cải biến thứ hai của phương án thứ ba và tương ứng với Fig.3 như đã được mô tả trên đây.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.5, phần gờ 31 có thể được tạo ra sao cho nhô về phía bộ phận rỗng thứ hai 12 trên tâm cực C1 giữa bộ phận rỗng thứ hai 12 và bộ phận rỗng thứ ba 13 của lõi rôto 309. Trong trường hợp này, có thể thu được các hiệu quả giống như các hiệu quả của ví dụ cải biến thứ nhất như đã được mô tả trên đây bằng cách tạo ra phần gờ 31 có tiết diện ngang hình chữ nhật.

Ví dụ cải biến thứ ba của phương án thứ ba

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang vuông góc với trục 8 thể hiện một phần kết cấu của lõi rôto 309 theo ví dụ cải biến thứ ba của phương án thứ ba và tương ứng với Fig.3 như đã được mô tả trên đây.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.6, phần gờ thứ hai 32 có thể được tạo ra sao cho nhô về phía bộ phận rỗng thứ ba 13 trên tâm cực C1 giữa bộ phận rỗng thứ ba 13 và bộ phận rỗng thứ tư 14 của lõi rôto 309 bổ sung vào phần gờ 31 được tạo ra sao cho nhô về phía bộ phận rỗng thứ ba 13 trên tâm cực C1 giữa bộ phận rỗng thứ hai 12 và bộ phận rỗng thứ ba 13 của lõi rôto 309.

Các hình dạng của phần gờ 31 và phần gờ thứ hai 32 có tiết diện ngang hình bán nguyệt. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn như vậy và có thể có tiết diện ngang hình chữ nhật. Ngoài ra, chi tiết bất kỳ trong số phần gờ 31 và phần gờ thứ hai 32 có thể có tiết diện ngang hình bán nguyệt và chi tiết còn lại có thể có tiết diện ngang hình chữ nhật.

Phần gờ 31 và phần gờ thứ hai 32 được bố trí sao cho đối diện với nhau trên tâm cực C1. Phần gờ 31 và phần gờ thứ hai 32 không tiếp xúc với nhau và khe hở nhỏ S1 được tạo ra giữa phần gờ 31 và phần gờ thứ hai 32. Tấm gia cố 33 được bố trí trong khe hở S1.

Tấm gia cố 33 là một chi tiết dạng tấm kéo dài theo hướng trục tâm O và được bố trí kẹp giữa phần gờ 31 và phần gờ thứ hai 32. Do đó, theo ví dụ cải biến thứ ba của phương án thứ ba, biến dạng của lõi rôto 309 trong chuyển động quay tốc độ cao có thể được ngăn chặn nhờ tấm gia cố 33.

Phương án thứ tư

Tiếp theo, phương án thứ tư sẽ được mô tả có dựa vào Fig.7 và Fig.8.

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt ngang vuông góc với trục 8 thể hiện một phần kết cấu của lõi rôto 409 theo phương án thứ tư. Fig.8 là hình chiếu cạnh thể hiện rôto 403 theo phương án thứ tư khi quan sát hướng tâm của trục 8.

Như được thể hiện trên Fig.7 và Fig.8, trong lõi rôto 409 theo phương án thứ tư, các thanh dẫn 41 lần lượt được lắp vào các bộ phận rỗng tùy ý 11 tới 14 (ví dụ, bộ phận rỗng thứ hai 12 và bộ phận rỗng thứ ba 13) ở hai phía theo chiều dọc (kề sát mặt theo chu vi ngoài 409a của lõi rôto 409). Chi tiết này khác với phương án thứ nhất như đã được mô tả trên đây.

Từng thanh dẫn 41 có tiết diện ngang gần như hình chữ nhật theo hướng vuông góc với trục tâm O, và là chi tiết dạng tấm kéo dài. Ngoài ra, thanh dẫn 41 được làm bằng vật liệu không từ tính có đặc tính dẫn điện như, ví dụ, hợp kim nhôm hoặc hợp kim đồng. Hơn nữa, hai đầu theo hướng trục tâm O của từng thanh dẫn 41 được tạo ra sao cho nhô ra từ lõi rôto 409. Hai đầu theo hướng trục tâm O của thanh dẫn 41 được nối ngắn mạch bằng vòng ngắn mạch 42.

Vòng ngắn mạch 42 được làm bằng vật liệu không từ tính có đặc tính dẫn điện gần như có dạng hình khuyên. Cụ thể hơn, tốt hơn là, vật liệu của vòng ngắn mạch 42 là vật liệu giống như vật liệu của thanh dẫn 41, ví dụ, hợp kim nhôm hoặc hợp kim đồng. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn như vậy.

Khi rôto 403 được dẫn động quay với kết cấu như vậy, dòng điện xoay chiều ba pha được cấp tới các dây quấn phần ứng 7 của stato 2 (xem Fig.1), và tiếp đó từ thông được tạo ra ở các răng định trước 5.

Lúc này, ở trạng thái không đồng bộ cho đến khi rôto 403 ở trạng thái dừng quay đồng bộ với chuyển động quay của từ thông ở phía stato 2, dòng điện cảm ứng được tạo ra trong thanh dẫn 41 nằm trong lõi rôto 409. Nghĩa là, thanh dẫn 41 chức năng làm cuộn dây thứ cấp và tạo ra mômen khởi động để quay rôto 403 giữa thanh dẫn 41 và stato 2.

Nhân đây, ở thời điểm khởi động máy điện quay 1, cần phải phát hiện vị trí tương đối giữa stato 2 và rôto 403 và cấp điện năng tới các dây quấn phần ứng định trước 7 dựa trên vị trí tương đối này. Vì lý do như vậy, theo các phương án từ thứ nhất tới thứ ba như đã được mô tả trên đây, cần có một bộ đổi điện để khởi động máy điện quay 1, và điều này có thể làm tăng chi phí của máy điện quay 1.

Trái lại, theo phương án thứ tư, vì thanh dẫn 41 chức năng làm cuộn dây thứ cấp và tạo ra mômen khởi động để quay rôto 403 giữa thanh dẫn 41 và stato 2, bộ đổi điện là không cần thiết. Do đó, theo phương án thứ tư như đã được mô tả trên đây, có thể giảm bớt chi phí của máy điện quay 1 vì bộ đổi điện để khởi động máy điện quay 1 là không cần thiết bổ sung vào các hiệu quả giống như các hiệu quả theo phương án thứ nhất như đã được mô tả trên đây.

Ví dụ cải biến của phương án thứ tư

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang vuông góc với trục 8 thể hiện một phần kết cấu của lõi rôto 409 theo ví dụ cải biến của phương án thứ tư và tương ứng với Fig.7 như đã được mô tả trên đây.

Như được thể hiện trên Fig.9, phần gờ phụ trợ 43 có thể được tạo ra ở lõi rôto 409 sao cho nhô về phía từng bộ phận rỗng 11 tới 14 mà trong đó thanh dẫn 41 được bố trí. Phần gờ phụ trợ 43 được tạo ra kéo dài hoàn toàn theo hướng trục tâm O. Ngoài ra, phần gờ phụ trợ 43 được bố trí liền kề thanh dẫn 41. Do phần gờ phụ trợ 43, trạng thái định vị của thanh dẫn 41 được thực hiện, và dịch chuyển vị trí của thanh dẫn 41 bị hạn chế.

Do đó, theo ví dụ cải biến của phương án thứ tư như đã được mô tả trên đây, trạng thái định vị của thanh dẫn 41 có thể dễ dàng được thực hiện và dịch chuyển vị trí của thanh dẫn 41 có thể được ngăn chặn bổ sung vào các hiệu quả giống như các hiệu quả theo phương án thứ tư như đã được mô tả trên đây. Do đó, chức năng của thanh dẫn 41 có thể được làm ổn định và trạng thái cố định của thanh dẫn 41 có thể được dễ dàng thực hiện.

Hơn nữa, theo ví dụ cải biến của phương án thứ tư như nêu trên, đã mô tả trường hợp trong đó phần gờ phụ trợ 43 được tạo ra kéo dài hoàn toàn theo hướng trục tâm O. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn như vậy, và nhiều phần gờ phụ trợ 43 có thể được bố trí ở khoảng cách định trước theo hướng trục tâm O. Nhờ kết cấu như vậy, trạng thái định vị của thanh dẫn 41 có thể dễ dàng được thực hiện và dịch chuyển vị trí của thanh dẫn 41 có thể được ngăn chặn nhờ các phần gờ phụ trợ 43.

Ngoài ra, trong lõi rôto 409 theo phương án thứ tư và ví dụ cải biến của phương án thứ tư như nêu trên, đã mô tả trường hợp trong đó các thanh dẫn 41 lần lượt được lắp vào các bộ phận rỗng tùy ý 11 tới 14 (ví dụ, bộ phận rỗng thứ hai 12 và bộ phận rỗng thứ ba 13) ở hai phía theo chiều dọc (kề sát mặt theo chu vi ngoài 409a của lõi rôto 409). Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn như vậy, và thanh dẫn 41 chỉ cần được lắp vào ít nhất một trong số các bộ phận rỗng. Ngoài ra, thanh dẫn 41 chỉ cần được bố trí kề sát mặt theo chu vi ngoài 409a của lõi rôto 409 trong bộ phận rỗng. Với kết cấu như vậy, mômen khởi động để quay rôto 403 có thể được tạo ra.

Hơn nữa, theo các phương án như nêu trên, đã mô tả trường hợp trong đó từng lõi rôto 9 tới 409 có bốn lớp của các bộ phận rỗng 11 tới 14 được tạo ra trong từng vùng góc theo chu vi một phần tư hình tròn (cho từng cực). Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn như vậy, và nhiều bộ phận rỗng của bốn hoặc nhiều lớp hơn có thể được tạo ra. Ngoài ra, khi bốn hoặc nhiều lớp hơn của các bộ phận rỗng được tạo ra, trong bộ phận rỗng thứ nhất 11 được tạo ra ở vị trí gần nhất với trục 8 (ở phía xa nhất bên trong hướng tâm của các lõi rôto 9 tới 409), bộ phận rỗng thứ hai 12 nằm liền kề bộ phận rỗng thứ nhất 11, và bộ phận rỗng thứ ba 13 nằm ở phía đối diện với bộ phận rỗng thứ nhất 11 so với bộ phận rỗng thứ hai 12, độ rộng W1 giữa bộ phận rỗng thứ nhất 11 và bộ phận rỗng thứ hai 12 trên tâm cực C1 và độ rộng W2 giữa bộ phận rỗng

thứ hai 12 và bộ phận rỗng thứ ba 13 trên tâm cực C1 chỉ cần được thiết lập sao cho thỏa mãn công thức: Công thức (1) nêu trên.

Ngoài ra, khi bốn hoặc nhiều lớp hơn của các bộ phận rỗng được tạo ra trong các lõi rôto 9 tới 409, tốt hơn là, độ rộng W_{n1} giữa bộ phận rỗng thứ tư 14 và các bộ phận rỗng khác được bố trí theo hướng ra xa trục 8 so với bộ phận rỗng thứ tư 14 và độ rộng W_{n2} giữa các bộ phận rỗng khác đều được thiết lập với cùng độ rộng. Hơn nữa, các độ rộng W_{n1} và W_{n2} cần phải gần như bằng độ rộng W_3 (xem Fig.1) giữa bộ phận rỗng thứ ba 13 và bộ phận rỗng thứ tư 14 trên tâm cực C1, hoặc các độ rộng được thiết lập sao cho chúng hơi nhỏ hơn so với độ rộng W_3 .

Với kết cấu như vậy, trạng thái tập trung của từ thông ở phía chu vi ngoài của các lõi rôto 9 tới 409 có thể được ngăn chặn. Do đó, trong các lõi rôto 9 tới 409, từ thông có thể được tạo ra sao cho chạy theo cách đồng đều trong vùng trong đó từ thông trong thực tế có ảnh hưởng lớn đến hiệu quả cải thiện mômen quay của trục 8 (vùng ra xa trục 8 so với bộ phận rỗng thứ hai 12) được phân bố càng nhiều càng tốt.

Hơn nữa, theo các phương án như nêu trên, đã mô tả trường hợp trong đó từng bộ phận rỗng 11 tới 14 được tạo ra sao cho có dạng cong sao cho tâm của nó theo chiều chu vi được định vị xa nhất bên trong hướng tâm (có dạng lõm về phía trong hướng tâm). Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn như vậy, và từng bộ phận rỗng 11 tới 14 chỉ cần được tạo ra có dạng lõm về phía trong hướng tâm. Nghĩa là, từng bộ phận rỗng 11 tới 14 có thể không được tạo ra có dạng cong.

Ngoài ra, theo các phương án như nêu trên, đã mô tả trường hợp trong đó các lõi rôto 9 tới 409 được tạo ra có bốn cực. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn như vậy, và các lõi rôto 9 tới 409 có thể được tạo ra sao cho có bốn hoặc nhiều cực hơn.

Theo ít nhất một trong số các phương án như đã được mô tả trên đây, trong các lõi rôto 9 tới 409, từ thông có thể được tạo ra sao cho chạy theo cách đồng đều trong vùng trong đó từ thông trong thực tế có ảnh hưởng lớn đến hiệu quả cải thiện mômen quay của trục 8 (vùng ra xa trục 8 so với bộ phận rỗng thứ hai 12) được phân bố. Nghĩa là, từ thông có thể được tạo ra sao cho chạy hữu hiệu qua các lõi rôto 9 tới 409. Do đó, mômen quay của trục 8 có thể được cải thiện một cách hữu hiệu.

Ngoài ra, ví dụ, khi hai chi tiết ép lõi rôto 25 và 26 và bu lông cấy 27 được sử dụng để cố định các lõi rôto 9 tới 409 vào trục 8, biến dạng khi các lõi rôto 9 tới 409 được quay ở tốc độ cao có thể được ngăn chặn nhờ sử dụng bu lông cấy 27. Do đó, các đặc tính mômen có thể được làm ổn định và rung động cũng như tiếng ồn trong khi dẫn động có thể được ngăn chặn.

Mặc dù các phương án cụ thể của sáng chế đã được mô tả trên đây, các phương án này được đưa ra chỉ để minh họa, và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế. Trong thực tế, các phương án mới của sáng chế có thể được cải biến theo nhiều cách khác; ngoài ra, các sửa đổi, thay thế và thay đổi khác nhau ở dạng các phương án đã mô tả ở đây có thể được tạo ra mà không nằm ngoài tinh thần của sáng chế. Các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phương án tương đương dự kiến bao hàm các hình thức và cải biến như vậy đều nằm trong phạm vi và tinh thần của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy điện quay kiểu từ trở đồng bộ bao gồm:

trục được quay quanh trục tâm quay; và

lõi rôto được cố định vào trục này và bao gồm các bộ phận rỗng nhiều lớp có dạng lõi về phía trong hướng tâm được tạo ra cho từng cực ở mặt cắt ngang, trong đó,

khi tâm theo chiều chu vi của một cực là tâm cực, bộ phận rỗng ở gần nhất với trục trong số các bộ phận rỗng là bộ phận rỗng thứ nhất, bộ phận rỗng nằm liền kề bộ phận rỗng thứ nhất là bộ phận rỗng thứ hai, bộ phận rỗng nằm ở phía đối diện với bộ phận rỗng thứ nhất so với bộ phận rỗng thứ hai là bộ phận rỗng thứ ba, và bộ phận rỗng nằm ở phía đối diện với bộ phận rỗng thứ hai so với bộ phận rỗng thứ ba là bộ phận rỗng thứ tư,

độ rộng $W1$ giữa bộ phận rỗng thứ nhất và bộ phận rỗng thứ hai trên tâm cực, độ rộng $W2$ giữa bộ phận rỗng thứ hai và bộ phận rỗng thứ ba trên tâm cực, và độ rộng $W3$ giữa bộ phận rỗng thứ ba và bộ phận rỗng thứ tư trên tâm cực được thiết lập sao cho thỏa mãn công thức: $W1 \leq W2 > W3$.

2. Máy điện quay kiểu từ trở đồng bộ theo điểm 1, trong đó độ rộng $W1$ và độ rộng $W2$ được thiết lập sao cho thỏa mãn công thức: $W1 = W2$.

3. Máy điện quay kiểu từ trở đồng bộ theo điểm 1, trong đó, khi nhiều bộ phận rỗng được định vị theo hướng ra xa trục so với bộ phận rỗng thứ ba là các bộ phận rỗng khác, độ rộng Wn giữa tất cả các bộ phận rỗng khác này đều được thiết lập với cùng độ rộng.

4. Máy điện quay kiểu từ trở đồng bộ theo điểm 1, trong đó phần gờ thứ nhất được tạo ra trên tâm cực sao cho đối diện với bộ phận rỗng bất kỳ trong số bộ phận rỗng thứ hai và bộ phận rỗng thứ ba và kéo dài dọc theo trục tâm quay được tạo ra ở lõi rôto nằm giữa bộ phận rỗng thứ hai và bộ phận rỗng thứ ba.

5. Máy điện quay kiểu từ trở đồng bộ theo điểm 4, trong đó phần gờ thứ nhất có ít nhất hình dạng bất kỳ trong số dạng tiết diện ngang hình chữ nhật và dạng tiết diện ngang hình bán nguyệt theo hướng vuông góc với trục tâm quay.

6. Máy điện quay kiểu từ trở đồng bộ theo điểm 4, trong đó:

khi các bộ phận rỗng được định vị theo hướng ra xa trục so với bộ phận rỗng thứ ba là các bộ phận rỗng khác,

phần gờ thứ nhất được tạo ra sao cho đối diện với bộ phận rỗng thứ ba ở lõi rôto nằm giữa bộ phận rỗng thứ hai và bộ phận rỗng thứ ba, và

phần gờ thứ hai được tạo ra trên tâm cực sao cho đối diện với bộ phận rỗng thứ ba và kéo dài dọc theo trục tâm quay được tạo ra ở lõi rôto nằm giữa bộ phận rỗng thứ ba và các bộ phận rỗng khác.

7. Máy điện quay kiểu từ trở đồng bộ theo điểm 6, trong đó phần gờ thứ hai có ít nhất hình dạng bất kỳ trong số dạng tiết diện ngang hình chữ nhật và dạng tiết diện ngang hình bán nguyệt theo hướng vuông góc với trục tâm quay.

8. Máy điện quay kiểu từ trở đồng bộ theo điểm 1, trong đó:

một dây dẫn không từ tính và có đặc tính dẫn điện được bố trí kéo dài hoàn toàn qua ít nhất một trong số các bộ phận rỗng theo hướng trục tâm quay, và

dây dẫn này được bố trí kề sát mặt theo chu vi ngoài của lõi rôto trong bộ phận rỗng.

9. Máy điện quay kiểu từ trở đồng bộ theo điểm 8, trong đó:

phần gờ phụ trợ, nhô về phía bộ phận rỗng mà dây dẫn được bố trí trong đó và kéo dài dọc theo trục tâm quay, được tạo ra ở lõi rôto, và

phần gờ phụ trợ này được tạo ra song song với dây dẫn.

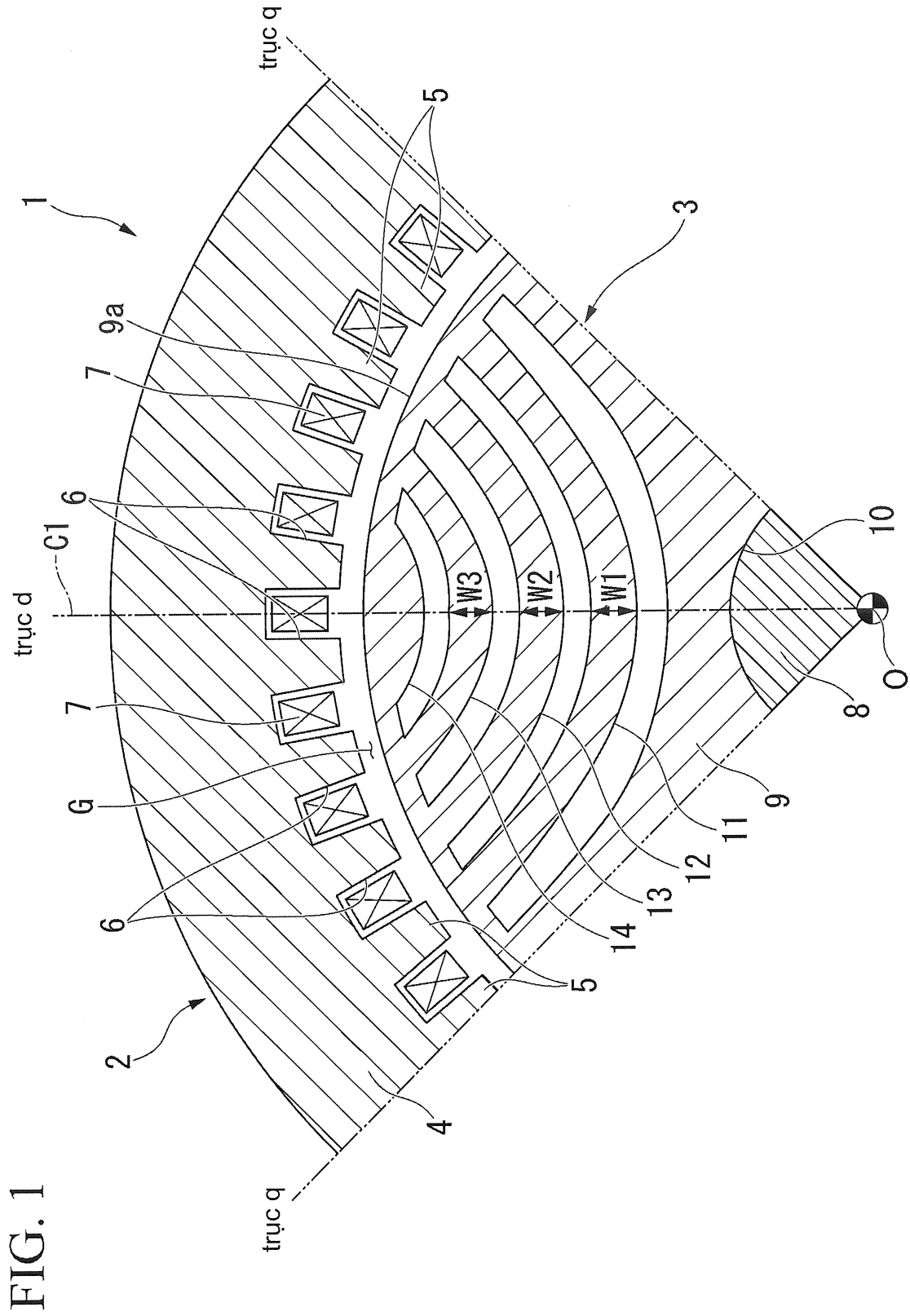


FIG. 1

2/9

FIG. 2

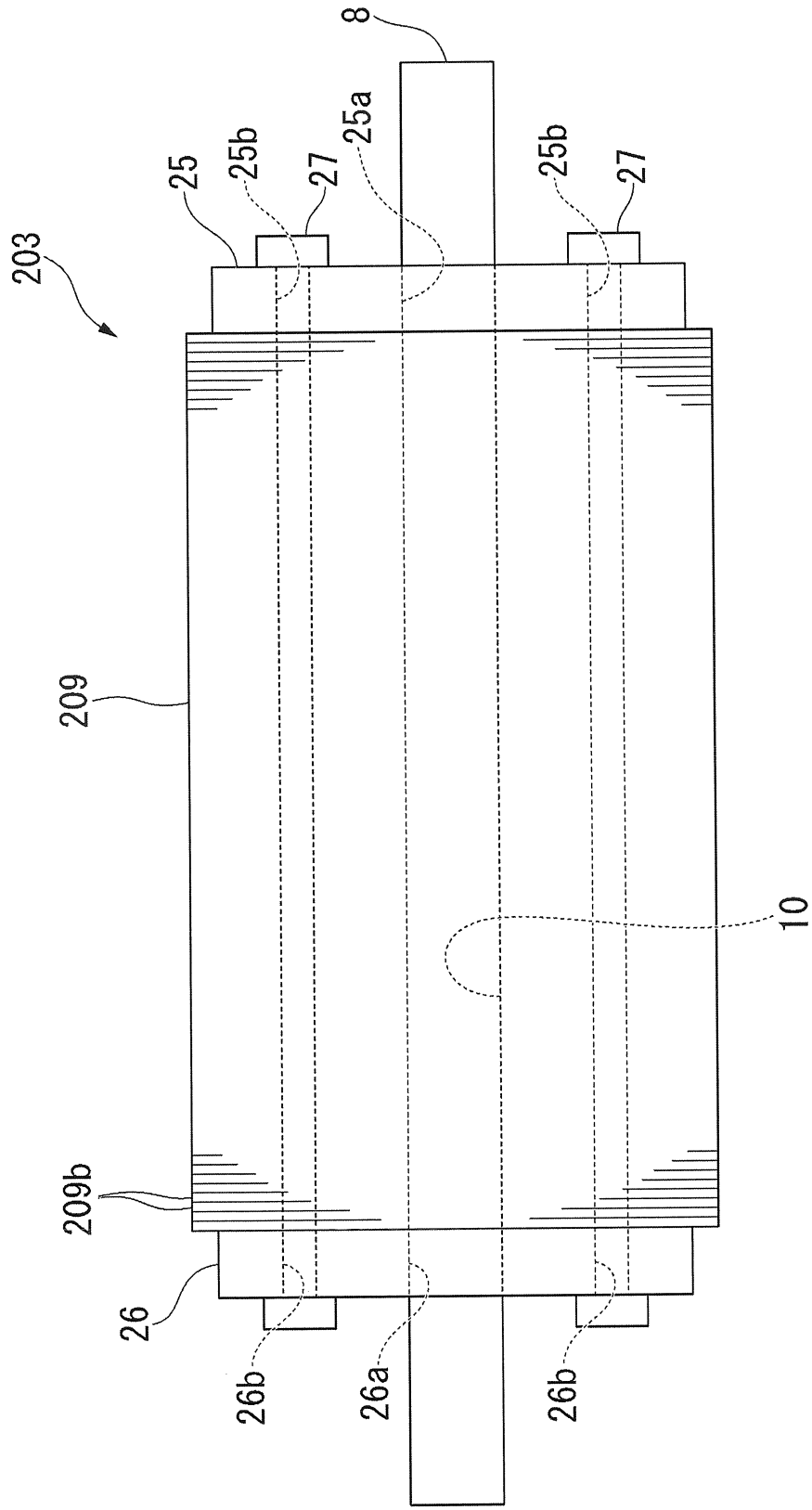


FIG. 3

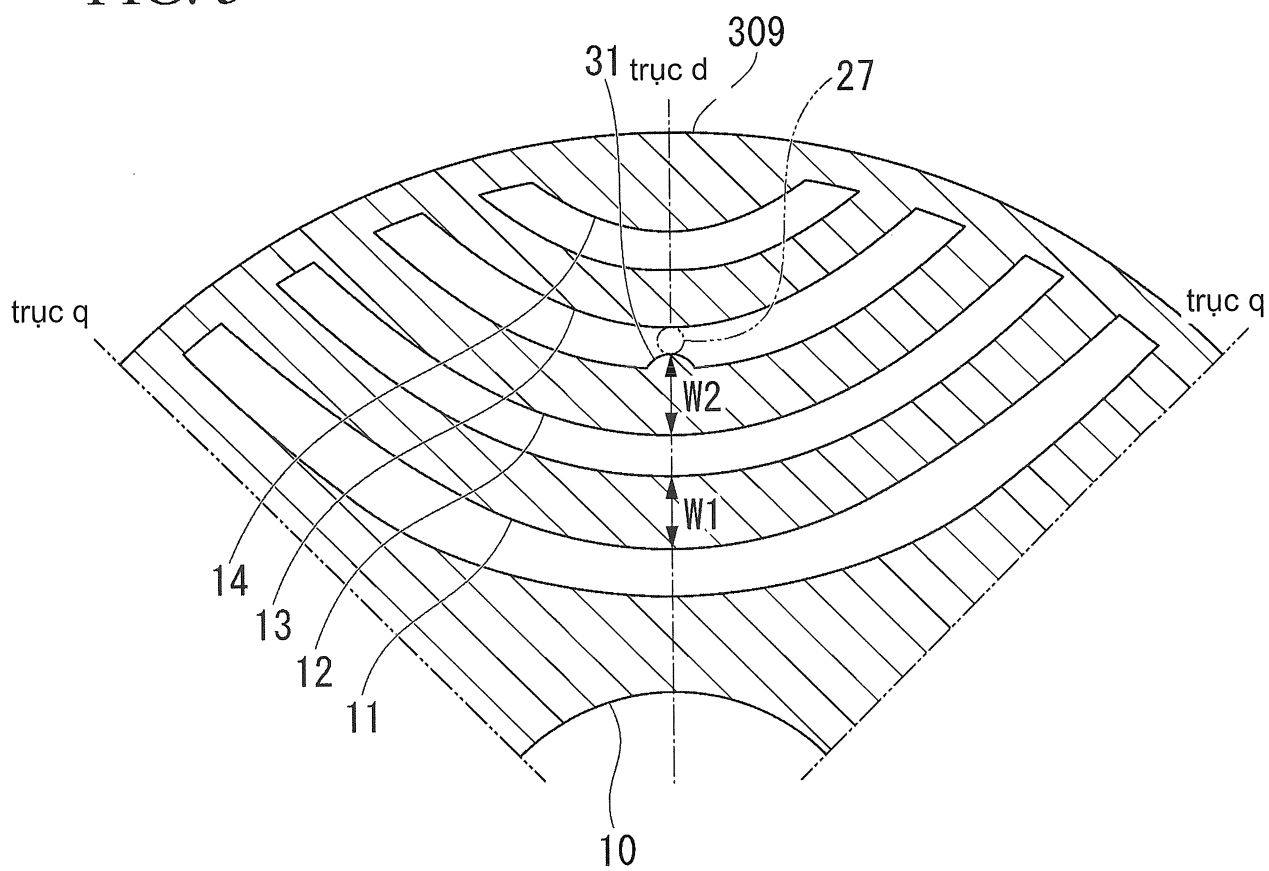


FIG. 4

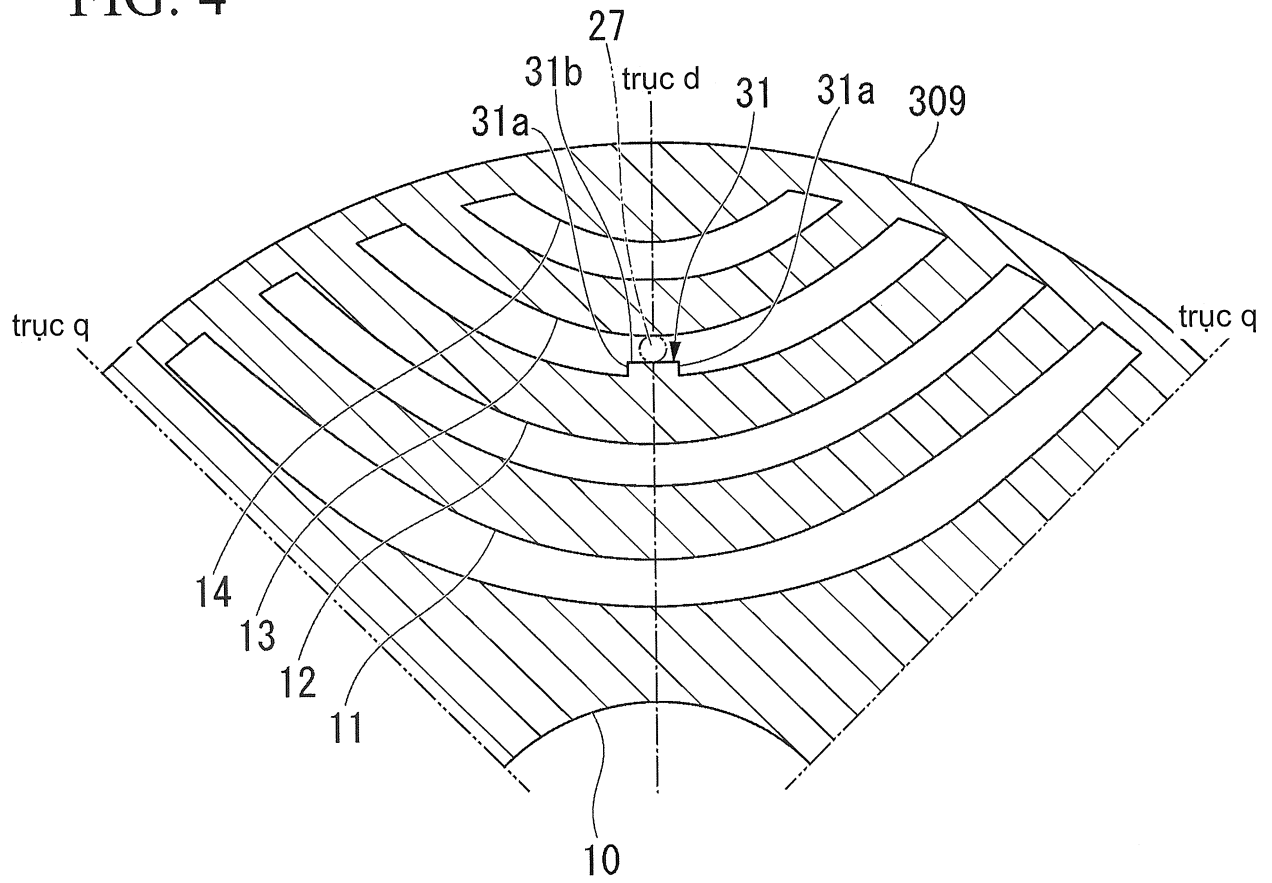


FIG. 5

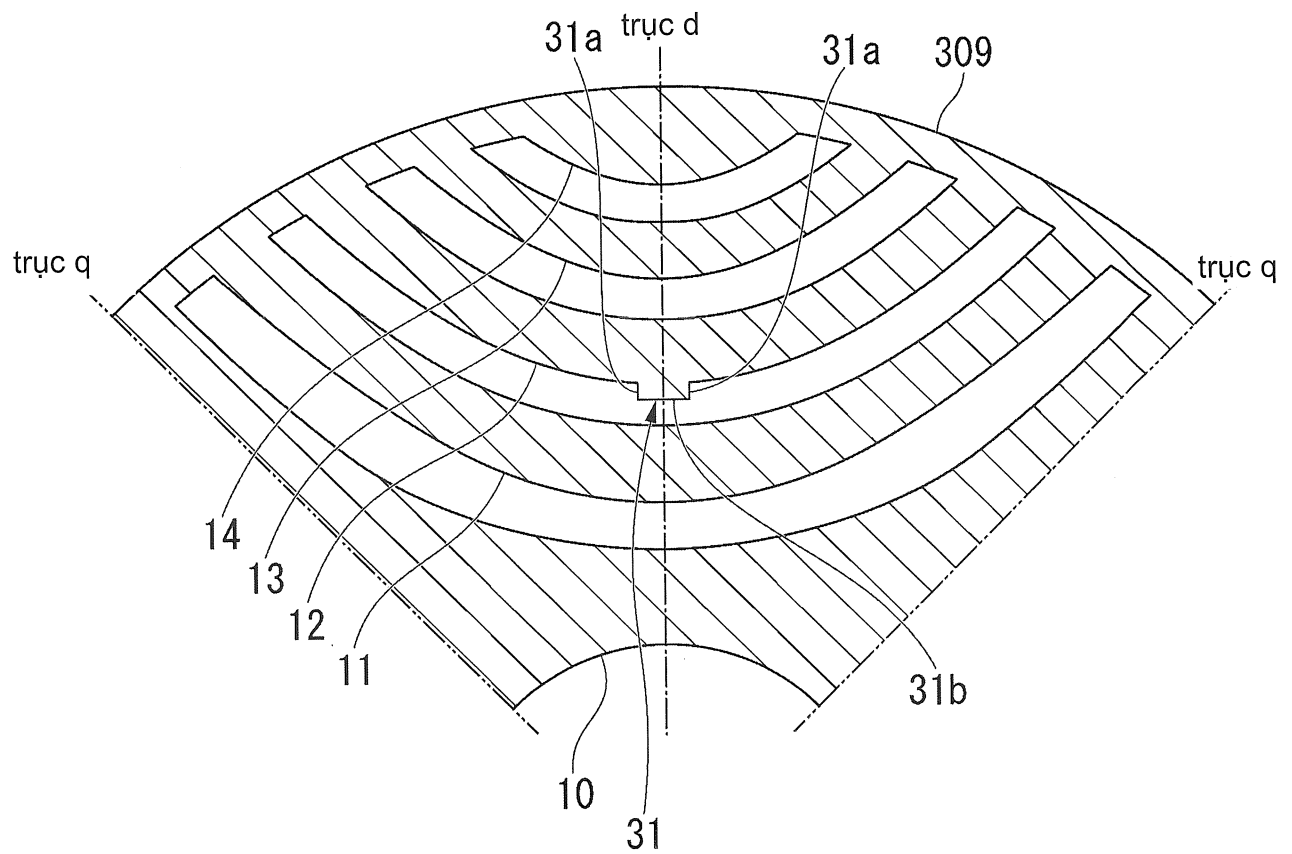


FIG. 6

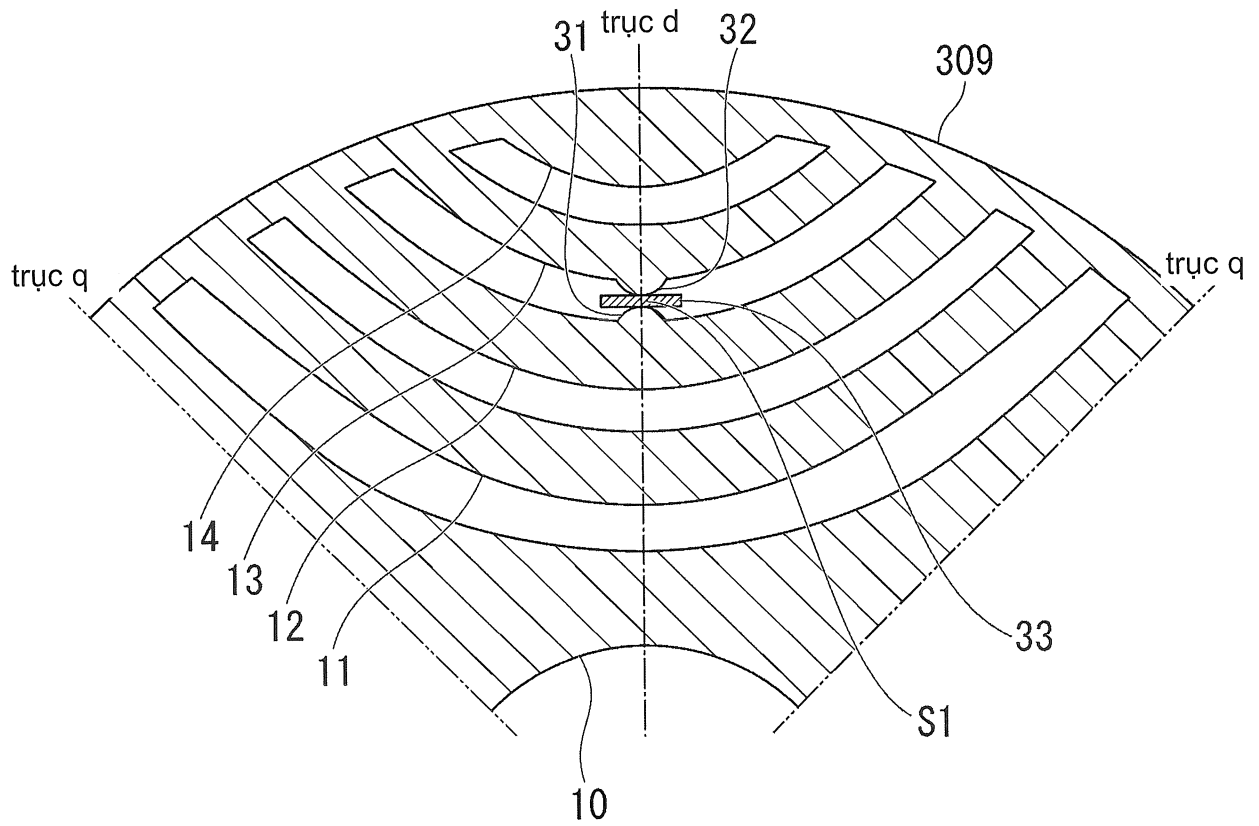


FIG. 7

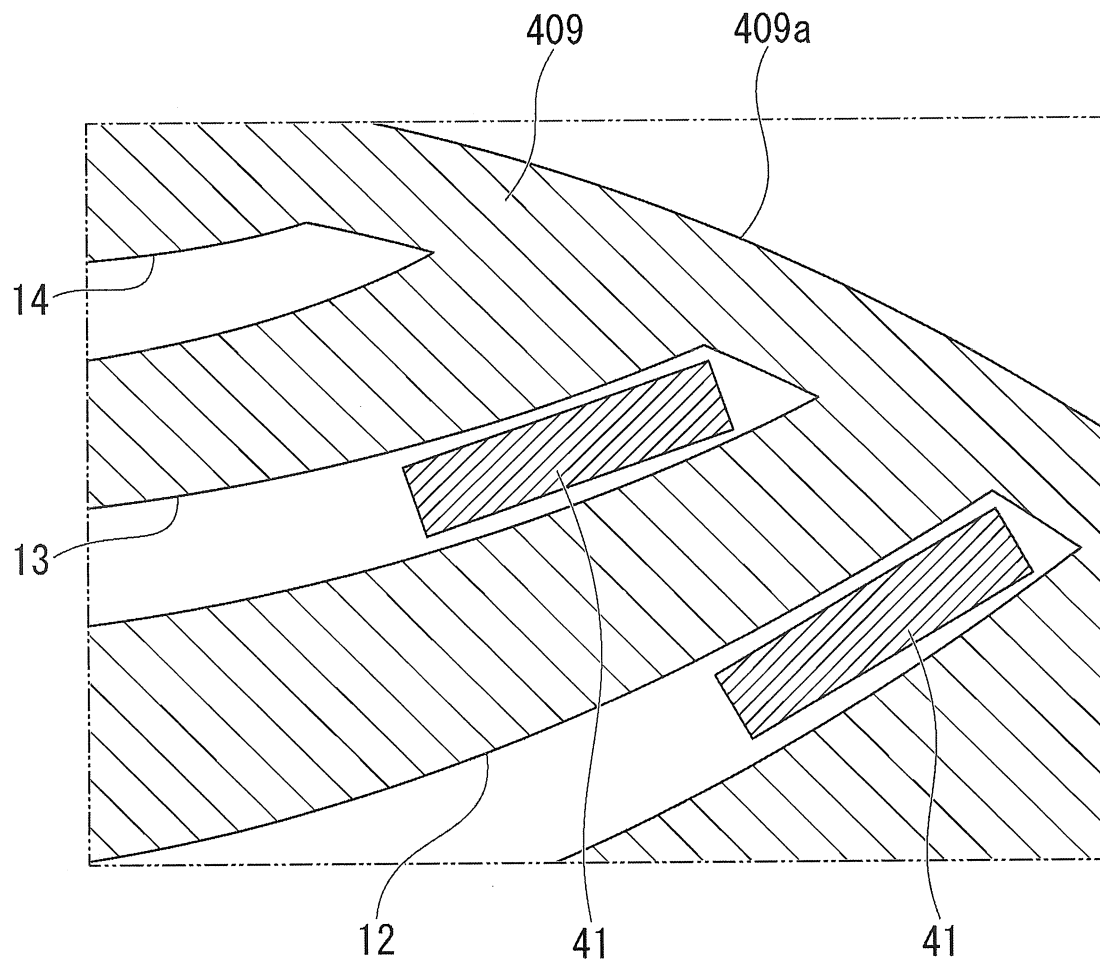


FIG. 8

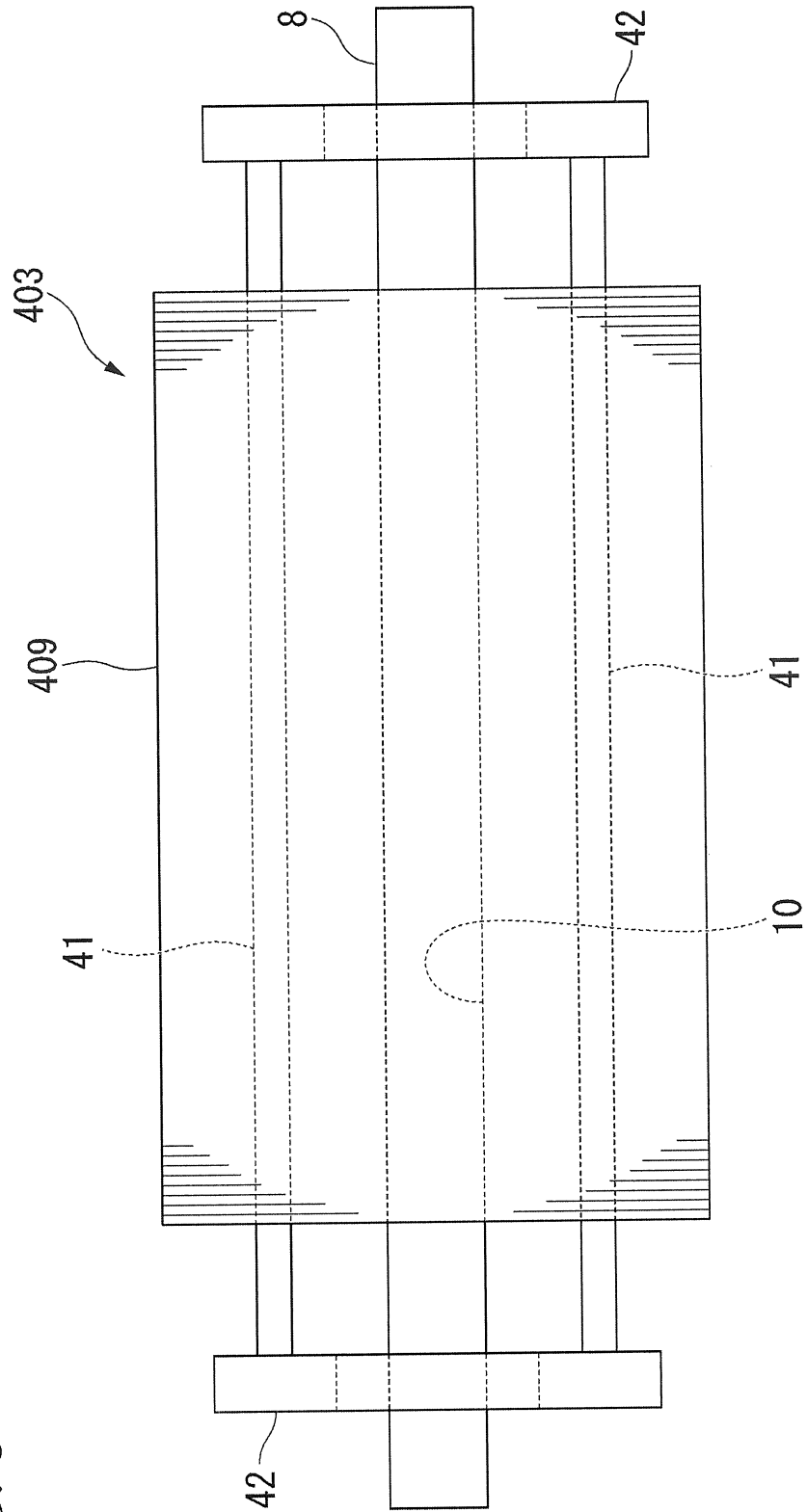


FIG. 9

