



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0039382

(51)^{2020.01} H02K 19/00

(13) B

(21) 1-2020-02320

(22) 23/04/2020

(30) 2019-082034 23/04/2019 JP

(45) 25/04/2024 433

(43) 26/10/2020 391A1

(73) 1. TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION (JP)

72-34, Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa, 212-0013 Japan

2. Toshiba Industrial Products and Systems Corporation (JP)

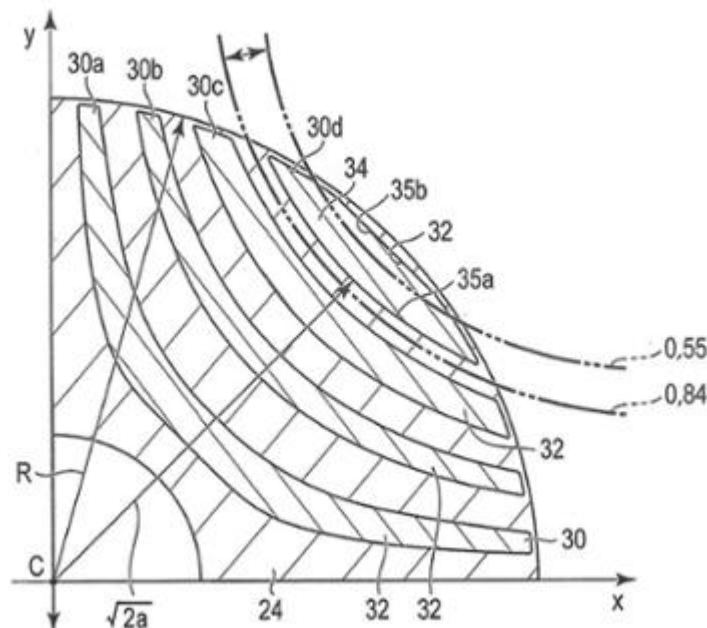
580, Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa, 212-0013 Japan

(72) Katsutoku Takeuchi (JP); Makoto Matsushita (JP); Yuji Yamamoto (JP); Masaaki Matsumoto (JP).

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

(54) RÔTO CỦA MÁY ĐIỆN QUAY

(57) Sáng chế đề cập đến rôto của máy điện quay. Theo một phương án, trong mặt cắt ngang theo hướng bên, lõi rôto bao gồm các lớp của các vùng chắn được tạo nên để được bố trí theo chiều hướng tâm có các khoảng cách trong mỗi cực từ. Mỗi vùng chắn bao gồm bộ chắn từ thông kéo dài từ gần một phần của bề mặt chu vi bên ngoài qua trục d đến gần phần khác của nó. Ít nhất bộ chắn từ thông của vùng chắn được bố trí ở phía bề mặt chu vi ngoài cùng được điền đầy với vật liệu dẫn điện không từ tính. Mép phía bộ chắn ở phía của trục tâm, xác định bộ chắn từ thông của vùng chắn được bố trí trong phía bề mặt chu vi ngoài cùng được đặt nằm trong khoảng $0,55 < 2a/R^2 < 0,84$.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án của sáng chế được mô tả ở đây nói chung đề cập đến rôto của máy điện quay.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Động cơ từ trở đồng bộ được đề xuất là máy điện quay. Rôto của động cơ từ trở được bố trí bộ chấn từ thông được tạo nên từ vật liệu không từ tính. Trong động cơ từ trở như vậy, mômen quay được sinh ra bằng cách tạo ra đối cực lõi do sự khác biệt về độ dẫn từ giữa lõi rôto và bộ chấn từ thông. Ví dụ điển hình của vật liệu không từ tính (mà tính thấm tương đối của nó khoảng là 1) là không khí. Với lý do này, trong nhiều ví dụ về động cơ từ trở đồng bộ được dẫn động bởi bộ đảo điện, bộ chấn từ thông được tạo nên là hóc cộng hưởng (trong đó không có chi tiết nào được bố trí).

Trong khi đó, nhôm, đồng và tương tự là các vật liệu không từ tính, nhưng chúng cũng là các vật liệu dẫn điện. Với lý do này, bằng cách điền đầy bộ chấn từ thông với nhôm, đồng hoặc tương tự, dây dẫn thứ cấp có thể được tạo nên. Cụ thể hơn là, mômen quay cảm ứng được sinh ra ở trạng thái không đồng bộ (trong đó tốc độ quay của từ trường quay của stato và tốc độ quay vật lý của rôto không thích hợp với nhau, từ đó gây ra sự trượt), và do đó có thể thu được động cơ từ trở đồng bộ tự khởi động, mà có thể được dẫn động thẳng.

Động cơ từ trở đồng bộ tự khởi động không yêu cầu bộ đảo điện để dẫn động, và do đó nó có thể làm tăng hiệu suất đối với toàn bộ hệ thống truyền động động cơ và có thể cũng làm giảm chi phí hệ thống.

Tuy nhiên, công nghệ thông thường vẫn có nhiều nhược điểm đến nỗi không thể đảm bảo đủ mômen quay cảm ứng và do đó không thể thu được hiệu suất khởi động thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật. Ví dụ, trong động cơ từ trở có mômen quán tính lớn, có thể không có khả năng tăng tốc đến tốc độ đồng bộ (nó không thể được đồng bộ) nếu các tải của các đầu ra là như nhau.

Để làm tăng mômen quay cảm ứng, cần phải làm tăng mặt cắt ngang của dây dẫn thứ cấp và làm giảm điện trở thứ cấp. Tuy nhiên, khi diện tích của dây dẫn thứ cấp được làm tăng, sự cân bằng từ của rôto bị nhiễu và đối cực lõi của rôto được làm giảm. Nghĩa là, ngay cả khi đạt được sự đồng bộ hóa, mômen quay và hệ số công suất là thấp trong khi đang được dẫn động một cách đồng bộ hóa, do đó khiến nó khó thể hiện một cách đầy đủ hiệu suất như động cơ từ trở đồng bộ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là giải quyết vấn đề kỹ thuật được mô tả ở trên. Cụ thể, sáng chế đề xuất rôto của máy điện quay, rôto này bao gồm: trục có thể quay xung quanh trục tâm; và lõi rôto bao gồm các cực từ được sắp xếp theo chiều chu vi xung quanh trục tâm, và được cố định đồng trục với trục. Khi, trong mặt cắt ngang theo hướng bên của lõi rôto, vuông góc với trục tâm, trục kéo dài qua đường biên giữa các cực từ liền kề và trục tâm được xác định là trục d và trục giao nhau dưới dạng từ vuông góc với trục d được xác định là trục q, lõi rôto bao gồm các lớp của các vùng chắn được tạo nên để được sắp xếp theo chiều hướng tâm có các khoảng cách tương ứng giữa đó, trong các cực từ, và các vùng chắn đều bao gồm bộ chắn từ thông kéo dài từ gần một phần của bề mặt chu vi bên ngoài của lõi rôto qua trục d đến gần phần khác của bề mặt chu vi bên ngoài, phần cầu thứ nhất được tạo nên từ lõi sắt được bố trí giữa một đầu của bộ chắn từ thông và bề mặt chu vi bên ngoài và phần cầu thứ hai được tạo nên từ lõi sắt được đặt giữa đầu còn lại của bộ chắn từ thông và bề mặt chu vi bên ngoài, và ít nhất bộ chắn từ thông của vùng chắn được bố trí ở phía bề mặt chu vi ngoài cùng được điền đầy với vật liệu dẫn điện không từ tính. Khi bán kính của đường tròn được vẽ ngoại tiếp trên bề mặt chu vi bên ngoài được biểu diễn bởi R và phương trình của hyperbol tọa độ X và tọa độ Y mà là hai trục q liền kề với nhau theo chiều chu vi của nó được xác định là $xy - a = 0$, mép phía bộ chắn ở phía của trục tâm, xác định bộ chắn từ thông của vùng chắn được bố trí ở phía bề mặt chu vi ngoài cùng được đặt nằm trong khoảng $0,55 < 2a/R^2 <$

0,84.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang theo hướng bên của máy điện quay theo phương án.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang theo hướng bên được phóng to của một phần cực từ của rôto của máy điện quay.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện các trạng thái của mômen quay cảm ứng được sinh ra được so với nhau khi các bộ chắn từ thông của các vùng chắn tương ứng của rôto được điền đầy với vật liệu dẫn điện không từ tính.

Fig.4 là hình vẽ minh họa đường tròn có bán kính R và ngoại tiếp chu vi bên ngoài của lõi rôto và hypecbon g của hệ số tỷ lệ a .

Fig.5 là hình vẽ thể hiện mối tương quan giữa mômen quay cảm ứng và mômen quay từ trở ở trường hợp trong đó vùng chắn được bố trí chỉ trong một lớp, là lớp ngoài cùng.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện mối tương quan giữa mômen quay cảm ứng và mômen quay từ trở trong rôto trong đó vùng chắn được bố trí trong nhiều lớp.

Fig.7 bao gồm các hình vẽ mặt cắt ngang của một phần cực từ của lõi rôto ở các trường hợp trong đó vùng chắn trong lớp ngoài cùng được thay đổi khác nhau từ vị trí này sang vị trí khác trong rôto trong đó vùng chắn được bố trí trong nhiều lớp.

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt ngang theo hướng bên được phóng to của một phần cực từ của rôto.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án khác nhau sẽ được mô tả sau đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Lưu ý rằng phần mô tả dưới đây được đưa ra chỉ đơn thuần là ví dụ. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể dễ dàng hiểu rằng cải biến thích hợp nằm trong nguyên lý của sáng chế, và tất nhiên là tất cả các cải biến thuộc

phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, các hình vẽ có thể minh họa một cách giản lược các độ rộng, các độ dày, và các hình dạng của các bộ phận tương ứng so với hình dạng thực tế để khiến cho sự giải thích cụ thể hơn, nhưng các sự giải thích này được đưa ra chỉ đơn thuần là ví dụ. Sự giải thích của sáng chế sẽ không giới hạn ở các hình vẽ. Trong bản mô tả và các hình vẽ của sáng chế này, ký hiệu giống nhau sẽ được gán vào chi tiết giống nhau vừa được mô tả ở các hình vẽ trước đó, và phần mô tả chi tiết sẽ được bỏ qua một cách thích hợp.

Phương án

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang theo hướng bên của máy điện quay theo phương án, và Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang theo hướng bên được phóng to của một phần cực từ của rôto của máy điện quay.

Như được thể hiện trên Fig.1, máy điện quay 10 được cấu tạo, ví dụ, như máy điện quay loại rôto bên trong, và stato dạng hình trụ và hình khuyên 12 được đỡ bởi khung cố định (không được thể hiện) và rôto 14 được đỡ phía trong stato để có thể quay xung quanh trục tâm C và đồng trục với stato 12. Theo phương án, máy điện quay 10 cấu thành động cơ từ trở tự khởi động.

Stato 12 bao gồm lõi stato dạng hình trụ 16 và cuộn lõi 18 được quấn xung quanh lõi stato 16. Lõi stato 16 được tạo nên bằng cách cán mỏng nhiều tấm điện từ hình khuyên của vật liệu từ, ví dụ, thép silic theo cách đồng trục. Lõi stato 16 có thể cũng được tạo nên bằng cách ép bột từ mềm. Trong phần chu vi bên trong của lõi stato 16, các khe 20 được tạo nên. Các khe 20 được bố trí dọc theo chiều chu vi ở các khoảng cách đều nhau. Mỗi khe 20 được mở ở bề mặt chu vi bên trong của lõi stato 16, và kéo dài ra ngoài theo chiều hướng tâm từ bề mặt chu vi bên trong. Hơn nữa, các khe 20 đều kéo dài qua toàn bộ độ dài dọc theo hướng trục của lõi stato 16. Với các khe 20 do đó được tạo nên, phần chu vi bên trong của lõi stato 16 cấu thành các (ví dụ, bốn mươi tám theo phương án này) răng stato 21 đối diện rôto 14. Cuộn lõi 18 được lắp vào trong các khe 20, và đều được quấn xung quanh răng stato 21 tương ứng qua vật cách điện hoặc lớp phủ cách điện (không được thể hiện). Khi dòng điện được phép đi qua cuộn

lỗi 18, liên kết từ thông định trước được sinh ra trong stato 12 (răng stato 21).

Rôto 14 bao gồm trục (trục quay) dạng hình trụ 22 và lõi rôto dạng hình trụ 24 được cố định về cơ bản ở tâm trục của trục 22 để có thể đồng trục với nó. Trục 22 được đỡ theo cách quay được xung quanh trục tâm C với ổ trục (không được thể hiện). Rôto 14 được đặt phía trong stato 12 để có thể đồng trục với nó với khe hở nhỏ (khe hở không khí) giữa đó. Bề mặt chu vi bên ngoài của lõi rôto 24 đối diện bề mặt chu vi bên trong của stato 12 với khe hở nhỏ giữa đó. Lõi rôto 24 bao gồm lõi bên trong 25 được tạo nên để đồng trục với trục tâm C. Trục 22 được chèn vào và được khớp với lõi bên trong 25 để kéo dài đồng trục với lõi rôto 24. Lõi rôto 24 được tạo nên từ thân nhiều lớp trong đó nhiều tấm điện từ hình khuyên của vật liệu từ, ví dụ, thép silic được cán mỏng theo cách đồng trục. Lõi rôto 24 có thể được tạo nên bằng cách ép bột từ mềm.

Theo phương án này, rôto 14 được thiết đặt nhiều cực, ví dụ, bốn cực. Trong lõi rôto 24, chiều vuông góc với trục tâm C được gọi là chiều hướng tâm, và chiều xung quanh trục tâm C được gọi là chiều chu vi. Hơn nữa, các trục đều đi qua trục tâm C và ngoài ra đường biên tương ứng giữa các cực từ liên kế tương ứng và kéo dài theo chiều hướng tâm hoặc chiều đường kính đến trục tâm C được gọi là trục d, và các trục giao nhau dưới dạng điện và dưới dạng từ vuông góc với trục d đều được gọi là trục q. Ở đây, các hướng trong đó liên kết từ thông được tạo ra bởi stato 12 lưu thông một cách dễ dàng được thiết đặt là các trục q. Các trục d và các trục q theo cách khác được bố trí dọc chiều chu vi của lõi rôto 24 và trong các pha định trước. Một phần cực từ của lõi rôto 24 được đề cập đến vùng giữa một cặp gồm hai trục q liên kế (vùng góc tròn phần tư). Do đó, lõi rôto 24 được cấu tạo là mạch bốn cực (các cực từ). Tâm chu vi của một cực từ đóng vai trò là trục d.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện một phần cực từ của rôto, là vùng tròn phần tư của nó. Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, lõi rôto 24 bao gồm các, ví dụ, bốn lớp của các vùng chắn 30a, 30b, 30c và 30d dùng cho mỗi cực từ. Trong mỗi cực từ, bốn lớp của các vùng chắn từ 30a đến 30d được bố trí theo

thứ tự từ phía trục tâm C đến phía bề mặt chu vi bên ngoài theo chiều hướng tâm (hướng trục d) của lõi rôto 24 có các khoảng cách giữa đó. Nghĩa là, các vùng chắn từ 30a đến 30d đều chạm từ một vị trí trong bề mặt chu vi bên ngoài của lõi rôto 24 qua trục d đến một số vị trí khác của bề mặt chu vi bên ngoài, và kéo dài trong khi làm cong theo dạng lồi đối với trục tâm C. Các vùng chắn từ 30a đến 30d lần lượt được tạo nên giữa các đường sức từ mà qua đó từ thông được tạo nên bởi stato 12 đi qua, để tách riêng các đường sức từ khỏi nhau.

Theo phương án này, các vùng chắn từ 30a đến 30d đều bao gồm bộ chắn từ thông (lớp khe trống) 32 kéo dài theo kiểu hypecbon xung quanh trục d là trung tâm, phần ghép nối mỏng (phần cầu thứ nhất) 32a được tạo nên từ lõi sắt được đặt giữa một đầu và bề mặt chu vi bên ngoài của bộ chắn từ thông 32 và phần ghép nối mỏng (phần cầu thứ hai) 32b được tạo nên từ lõi sắt được đặt giữa đầu còn lại và bề mặt chu vi bên ngoài của bộ chắn từ thông 32.

Ví dụ, trong vùng chắn 30a được bố trí trong phía chu vi trong cùng, một đầu của bộ chắn từ thông 32 được đặt gần bề mặt chu vi bên ngoài và cũng gần một trục q và đầu còn lại của bộ chắn từ thông 32 được đặt gần bề mặt chu vi bên ngoài và cũng gần trục q còn lại. Bộ chắn từ thông 32 kéo dài từ một đầu đến đầu còn lại dọc theo các trục q sao cho tâm chu vi của nó được đặt ở phía bên trong cùng theo bán kính trong khi làm cong dưới dạng lồi từ phía chu vi bên ngoài đến trục tâm C ở phía trung tâm theo bán kính.

Các vùng chắn 30b, 30c và 30d của lớp thứ hai, lớp thứ ba và lớp ngoài cùng được bố trí dọc theo hướng trục d với khoảng cách ở giữa chúng và vùng chắn 30a của lớp trong cùng. Lưu ý rằng các vùng chắn có thể không cần được tạo nên trong bốn lớp, nhưng có thể trong hai, ba lớp, hoặc trong năm hoặc nhiều hơn năm lớp. Hơn nữa, mỗi bộ chắn từ thông không giới hạn ở một lớp liên tục nhưng có thể là các lớp chắn được phân chia.

Ít nhất trong bộ chắn từ thông 32 của vùng chắn 30d của lớp ngoài cùng được điền đầy với vật liệu dẫn điện không từ tính chẳng hạn như nhôm hoặc đồng, do đó tạo nên dây dẫn thứ cấp 34. Theo phương án này, các bộ chắn từ

thông 32 của các vùng chắn từ 30a đến 30d của bốn lớp được điền đầy với vật liệu dẫn điện không từ tính, do đó lần lượt tạo nên các dây dẫn thứ cấp 34. Các dây dẫn thứ cấp 34 này được làm đoạn mạch với nhau với chi tiết cắt mạch (không được thể hiện) được bố trí đầu trục của lõi rôto 24, do đó cấu thành cuộn dây thứ cấp.

Như được nêu trên, các lớp của các vùng chắn được bố trí về cơ bản theo cách hypecbon. Fig.3 thể hiện sự so sánh trong số các vùng dây dẫn thứ cấp trong đó độ của mômen quay cảm ứng được tạo ra nhờ đó khi bộ chắn từ thông 32 của mỗi vùng chắn được điền đầy với vật liệu dẫn điện không từ tính. Như được thể hiện, hầu hết mômen quay cảm ứng được tạo ra trong dây dẫn thứ cấp 34 trong đó bộ chắn từ thông 32 của vùng chắn 30d ở phía chu vi ngoài cùng, là gần nhất với bề mặt chu vi bên ngoài của rôto 14 được điền đầy. Điều này bởi vì có nhiều từ thông trục q liên kết với nhau trong dây dẫn thứ cấp 34 được đặt gần hơn với bề mặt chu vi bên ngoài. Nghĩa là, để làm tăng mômen quay cảm ứng, có hiệu quả để làm tăng diện tích của bộ chắn từ thông 32 và điền đầy khu vực với vật liệu dẫn điện không từ tính. Bây giờ, bộ chắn từ thông 32 của vùng chắn 30d có thể được mở rộng đến mức độ nào bây giờ sẽ được xác minh.

Fig.4 minh họa đường tròn có bán kính R , ngoại tiếp trên chu vi bên ngoài của lõi rôto, có thể được thể hiện là: $f(x, y) = 0$, và hypecbon đến hệ số tỷ lệ a , mà có thể được thể hiện là: $g(x, y) = 0$. Trên Fig.4, giả định rằng hệ tọa độ X và hệ tọa độ Y vuông góc với nhau lần lượt tương ứng với các trục q . Trên Fig.4, đường tròn ngoại tiếp f và hypecbon g có thể được thể hiện là như sau.

Công thức 1

$$\begin{cases} f(x, y) = x^2 + y^2 - R^2 = 0 \\ g(x, y) = xy - a = 0 \end{cases}$$

Diện tích S của vùng được bao quanh bởi các đường cong này có thể được tính bởi công thức sau đây.

Công thức 2

$$s = \frac{R^2}{2} \left\{ \frac{\pi}{2} - \sin^{-1} t + t \ln \left(\frac{1 - \sqrt{1 - t^2}}{t} \right) \right\}$$

Trong công thức nêu trên, $t = 2a/R^2$ và t là hằng số chẵn. Từ điều kiện mà có khu vực được bao quanh bởi $f(x, y) = 0$ và $g(x, y) = 0$, (có hai giao điểm), mỗi tương quan $0 \leq t < 1$ được thiết lập.

Giả sử trường hợp trong đó đường tròn ngoại tiếp: $f(x, y) = 0$ thể hiện chu vi bên ngoài của lõi rôto, vùng được bao quanh bởi đường tròn ngoại tiếp và hypecbon $g(x, y) = 0$ là vùng dây dẫn thứ cấp, và vùng được xác định bởi $g(x, y) < 0$ là phần lõi sắt. Ở đây, xem xét rằng điện thế từ tính được áp dụng từ cuộn lõi ứng điện được phân bố về cơ bản dưới dạng sóng hình sin, và mật độ của từ thông được tạo ra trong khe trống giữa chu vi bên trong của stato và chu vi bên ngoài của rôto cũng được phân bố về cơ bản dưới dạng sóng hình sin. Do đó, mật độ từ thông B_q của khe trống ở trường hợp trong đó từ thông trục q được tạo ra có thể được thể hiện là như sau đây.

Công thức 3

$$B_q \propto B \cos 2\theta$$

trong đó θ là thành phần chu vi khi được thể hiện trong tọa độ cực. Khi, trong số các giao điểm của các hàm $f(x, y) = 0$ và $g(x, y) = 0$, một giao điểm gần với trục x được phân định là A , nó có thể được thể hiện là: $(r, \theta) = (R, (\sin^{-1})/2)$ trong tọa độ cực. Do đó, từ thông trục q Φ_q tỷ lệ với kết quả của việc tích hợp B_q hướng về giao điểm A từ trục x .

Công thức 4

$$\Phi_q \propto \int_0^{\frac{\sin^{-1} t}{2}} B_q d\theta = \frac{Bt}{2}$$

Nếu từ thông trục q Φ_q thay đổi ở vận tốc góc ω , điện áp cảm ứng V được tạo ra trong khu vực dây dẫn thứ cấp bởi định luật Faraday.

Công thức 5

$$V = \omega \Phi_q$$

Ở đây, điện trở của vùng dây dẫn thứ cấp tỷ lệ nghịch với diện tích S của khu vực dây dẫn thứ cấp, và do đó dòng điện I chảy trong khu vực dây dẫn thứ cấp có thể được thể hiện là như sau.

Công thức 6

$$I \propto VS \propto t \left\{ \frac{\pi}{2} - \sin^{-1} t + t \ln \left(\frac{1 - \sqrt{1 - t^2}}{t} \right) \right\}$$

Mômen quay cảm ứng T_m được tạo ra ở thời điểm này tỷ lệ với dòng điện I và từ thông Φ_q , công thức có thể được viết lại như sau đây.

Công thức 7

$$T_m \propto t^2 \left\{ \frac{\pi}{2} - \sin^{-1} t + t \ln \left(\frac{1 - \sqrt{1 - t^2}}{t} \right) \right\}$$

Tiếp theo, mômen quay từ trở T_r được hội tụ. Mômen quay từ trở T_r được sinh ra do sự chênh lệch giữa từ thông của trục d và từ thông của trục q. Khi từ thông trục d Φ_d được tính theo cách tương tự như của từ thông trục q Φ_q , mối tương quan sau đây có thể được thu nhận.

Công thức 8

$$\Phi_d \propto \int_0^{\sin^{-1} t} \frac{\sin^{-1} t}{2} B_d d\theta = \int_0^{\sin^{-1} t} \frac{\sin^{-1} t}{2} B \sin 2\theta d\theta = \frac{B}{2} \{1 - \cos(\sin^{-1} t)\}$$

Do đó, mômen quay từ trở T_r có thể được thể hiện là như sau.

Công thức 9

$$T_r \propto \Phi_q - \Phi_d \propto t - 1 + \cos(\sin^{-1} t)$$

Fig.5 minh họa T_m và T_r , trong đó các giá trị lớn nhất của T_m và T_r lần lượt được chuẩn hóa. Như được thể hiện trên Fig.5, mômen quay cảm ứng T_m trở thành lớn nhất khi $t = 0,55$, và mômen quay từ trở T_r trở thành lớn nhất khi t

= 0,71. Do đó, theo lý thuyết, khi vùng chấn 30d được bố trí để thỏa mãn $t = 0,71$, mômen quay cảm ứng T_m có thể được tăng đến lớn nhất mà không làm giảm mômen quay từ trở T_r . Hơn nữa, khi nó được thiết đặt là $t = 0,55$, mômen quay cảm ứng T_m có thể được tăng đến lớn nhất trong khi ngăn ngừa việc làm giảm mômen quay từ trở T_r đến giá trị nhỏ nhất. Do đó, nó phụ thuộc vào việc thiết kế sao cho quyền ưu tiên được đưa ra đối với mômen quay từ trở (được định hướng đặc tính ổn định) hoặc việc thiết kế sao cho mômen quay cảm ứng được tăng đến lớn nhất (được định hướng đặc tính khởi động) cần được thực hiện, cần sử dụng t thực sự nằm trong khoảng $0,55 < t < 0,71$.

Lưu ý rằng khi được xem là tỷ lệ cung θ , (như ở trường hợp của JP 4588255 B, hằng số chấn t có thể được chuyển đổi như sau.

Công thức 10

$$\theta = \frac{\pi}{2} - \sin^{-1} t$$

Do đó, $t = 0,55$ tương ứng với $\theta = 57$ độ, $t = 0,71$ tương ứng với $\theta = 45$ độ, và $t = 0,84$ tương ứng với $\theta = 33$ độ.

Sự thảo luận được thực hiện cho đến nay dựa vào sự nghiên cứu lý thuyết đối với trường hợp trong đó vùng chấn được bố trí trong một lớp của lớp chu vi ngoài cùng, như được thể hiện trên Fig.4. Tuy nhiên, thông thường, các lớp của các vùng chấn được bố trí để làm tăng thêm mômen quay từ trở. Cụ thể hơn là, như theo phương án này, các vùng chấn 30c, 30b, 30a và tương tự được bố trí ở các vị trí gần với trục tâm C khi so với vùng chấn 30d. Trong trường hợp này, mômen quay từ trở được tạo ra không chỉ bởi vùng chấn 30d mà còn bởi các vùng chấn 30c, 30b và 30a. Do đó, mong muốn rằng giá trị của hằng số chấn t mà tăng đến lớn nhất mômen quay từ trở thay đổi từ 0,71.

Dưới các điều kiện này, mômen quay đối với trường hợp trong đó chỉ vùng chấn 30d của lớp ngoài cùng được thay đổi trong cấu trúc bao gồm các vùng chấn 30d, 30c, 30b và 30a đã được tính bởi việc phân tích trường từ. Fig.7, bao

gồm các phần từ (a) đến (d), thể hiện các mặt cắt ngang của một phần cực từ của lõi rôto khi vùng chắn 30 được thay đổi theo các cách khác nhau. Như được thể hiện, vùng được chiếm bởi vùng chắn 30a trở nên lớn hơn khi hằng số chắn t trở nên nhỏ hơn. Ví dụ, Fig.7, phần (a) thể hiện mặt cắt ngang khi $t = 0$, và Fig.7, phần (d) thể hiện mặt cắt ngang khi $t = 0,7$.

Fig.6 thể hiện các kết quả của việc phân tích mômen quay. Lưu ý trên Fig.6, góc pha của dòng điện được thay đổi đối với hằng số chắn cố định t , và việc tính được thực hiện để thu được các giá trị thu được trong pha mà trong đó mômen quay trở nên lớn nhất, được vẽ trong đồ thị. Do đó, khi các lớp của các vùng chắn (các bộ chắn từ thông) được bố trí, mômen quay từ trở T_r được tạo ra bởi các vùng chắn 30c, 30b và 30a dưới điều kiện $t = 1$, nhờ đó vùng chắn 30d loại bỏ. Do đó, mômen quay từ trở trở nên lớn nhất khi $t = 0,84$, lớn hơn giá trị $t = 0,71$ thu được khi có chỉ một lớp của vùng chắn được bố trí, nhờ việc tính theo lý thuyết. Kết quả là, giá trị được thiết đặt của hằng số chắn tối ưu t được xác định là $0,55 < t < 0,84$. Khi hiệu suất của mômen quay từ trở được coi là tới hạn, cần đặt giá trị được thiết đặt của hằng số chắn t ($2a/R^2$) để thỏa mãn: $0,55 < t < 0,78$.

Như được thể hiện trên Fig.8, bộ chắn từ thông 32 của vùng chắn 30d của lớp ngoài cùng được xác định giữa mép phía chu vi bên trong (mép phía bộ chắn) 35a và mép phía chu vi bên ngoài 35b đối diện ở đó với khe trống giữa đó. Sau đó, bộ chắn từ thông 32 được tạo nên sao cho mép phía chu vi bên trong (mép phía bộ chắn) 35a được đặt trong vùng giữa hypecbon khi $t = 0,84$ và hypecbon khi $t = 0,55$. Do đó, rôto như vậy của máy điện quay mà có thể làm tăng mômen quay cảm ứng T_m mà không làm giảm mômen quay từ trở T_r có thể thu được.

Lưu ý rằng khi số lượng các lớp của các vùng chắn được thay đổi, các thành phần xung bao gồm độ gợn sóng thay đổi đáng kể, nhưng mômen quay trung bình mà góp phần vào đầu ra thực tế không thay đổi đáng kể. Nói cách khác, theo phương án này, có bốn lớp của các vùng chắn được bố trí, nhưng

được xem là xu hướng tương tự với xu hướng được nêu trên có thể thu được nếu có ba hoặc ít hơn ba lớp hoặc năm hoặc nhiều hơn năm lớp được bố trí.

Hơn nữa, hình dạng của mép phía chu vi bên trong (mép phía bộ chắn) 35a của bộ chắn từ thông 32 có thể không cần phải là hypecbon tuyệt đối. Cụ thể hơn là, hình dạng này đáp ứng nếu mép phía chu vi bên trong 35a của bộ chắn từ thông 32 kéo dài trong vùng có khoảng từ 0,55 đến 0,84 được nêu trên là, và nó có thể là hình đa giác sao cho dạng giống bồn tắm hoặc dạng gần giống với đường tròn.

Trong khi các phương án chính đã được mô tả, các phương án này đã được thể hiện theo cách chỉ là ví dụ, và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Thật vậy, các hệ thống và các phương pháp có tính mới được mô tả ở đây có thể được thể hiện dưới nhiều dạng khác; hơn nữa, các sự bỏ qua, các sự thay thế và các sự thay đổi khác nhau dưới dạng của các phương pháp và các hệ thống được mô tả ở đây có thể được thực hiện mà không trệt khỏi nguyên lý của sáng chế. Các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các sự thể hiện tương đương của nó được nhằm để bao phủ các dạng hoặc các cải biến như vậy sẽ nằm trong phạm vi và nguyên lý của sáng chế.

Phương án được nêu trên được định hướng đến rôto mạch bốn cực, nhưng không giới hạn ở đây. Ví dụ, rôto có thể là loại lưỡng cực hoặc loại sáu cực từ. Số lượng của các cực của rôto, kích thước, hình dạng, số lượng các lớp của các vùng chắn, và tương tự không giới hạn ở phương án được nêu trên, mà có thể được thay đổi khác nhau tùy theo thiết kế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Rôto của máy điện quay, khác biệt ở chỗ bao gồm:

trục có thể quay xung quanh trục tâm; và

lõi rôto bao gồm các cực từ được bố trí theo chiều chu vi xung quanh trục tâm, và được cố định đồng trục với trục,

khi, trong mặt cắt ngang theo hướng bên của lõi rôto, vuông góc với trục tâm, trục kéo dài qua đường biên giữa các cực từ liền kề và trục tâm được xác định là trục d và trục giao nhau dưới dạng từ vuông góc với trục d được xác định là trục q ,

lõi rôto bao gồm các lớp của các vùng chắn được tạo nên để được bố trí theo chiều hướng tâm có các khoảng cách tương ứng giữa đó, trong các cực từ, và

các vùng chắn đều bao gồm bộ chắn từ thông kéo dài từ gần một phần của bề mặt chu vi bên ngoài của lõi rôto qua trục d đến gần phần khác của bề mặt chu vi bên ngoài, phần cầu thứ nhất được tạo nên từ lõi sắt được đặt giữa một đầu của bộ chắn từ thông và bề mặt chu vi bên ngoài và phần cầu thứ hai được tạo nên từ lõi sắt được đặt giữa đầu còn lại của bộ chắn từ thông và bề mặt chu vi bên ngoài, và ít nhất bộ chắn từ thông của vùng chắn được bố trí ở phía bề mặt chu vi ngoài cùng được điền đầy với vật liệu dẫn điện không từ tính, và

khi bán kính của đường tròn được vẽ ngoài tiếp trên bề mặt chu vi bên ngoài được biểu diễn bởi R và phương trình của hypecbon hệ tọa độ X và hệ tọa độ Y mà hai trục q liền kề với nhau theo chiều chu vi của nó được xác định là $xy - a = 0$,

mép phía bộ chắn ở phía của trục tâm, xác định bộ chắn từ thông của vùng chắn được bố trí trong phía bề mặt chu vi ngoài cùng được đặt nằm trong khoảng $0,55 < 2a/R^2 < 0,84$.

2. Rôto theo điểm 1, trong đó khác biệt ở chỗ:

mép phía bộ chắn ở phía của trục tâm được đặt nằm trong khoảng $0,55 < 2a/R^2 < 0,78$.

3. Rôto theo điểm 1, khác biệt ở chỗ:

mỗi trong số các vùng chắn được làm cong dưới dạng lồi về phía trục tâm.

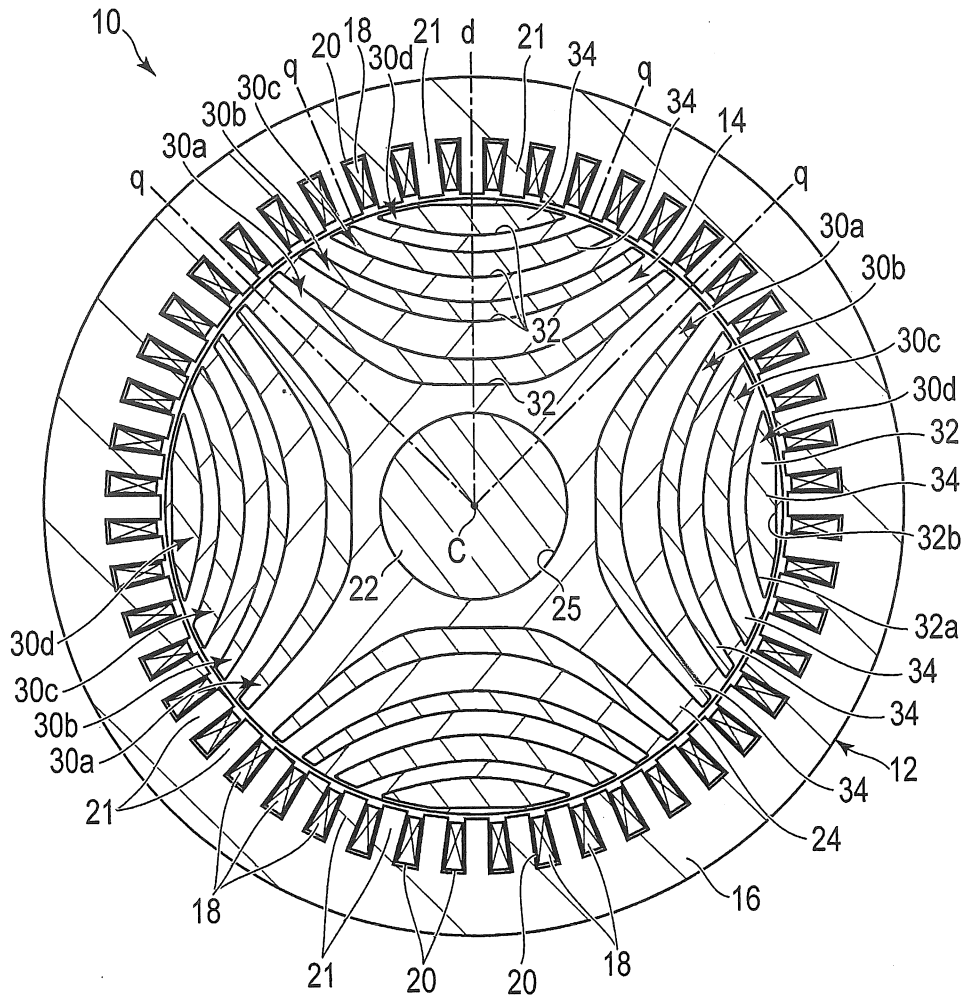


FIG. 1

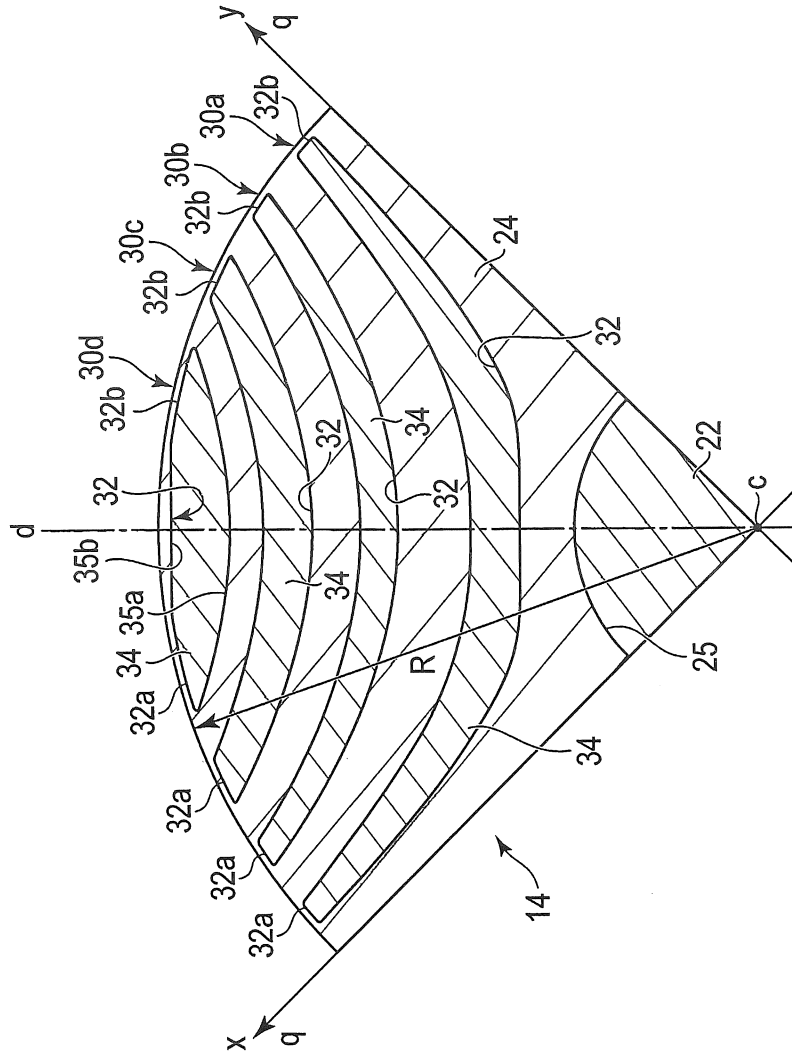


FIG. 2

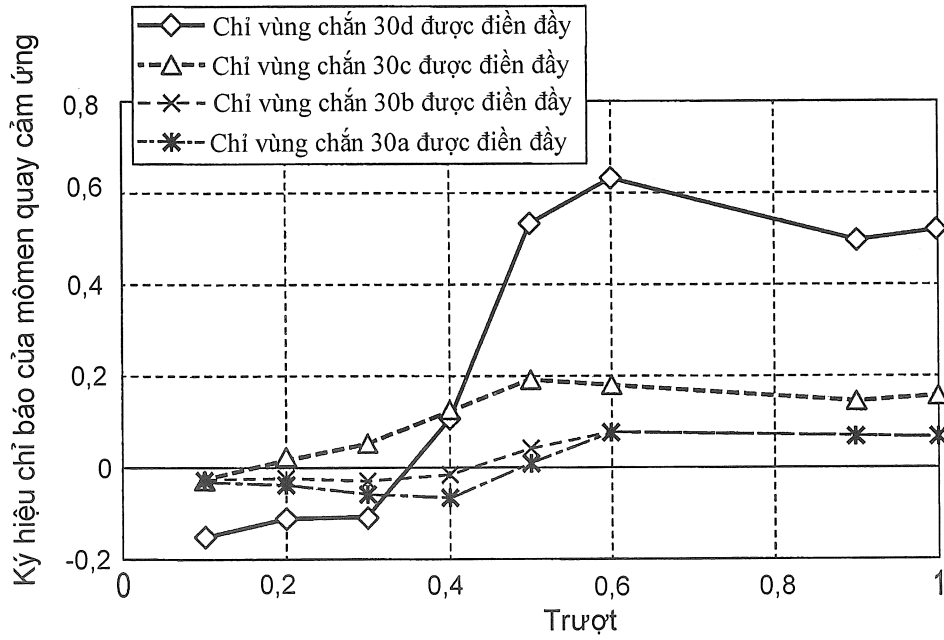


FIG. 3

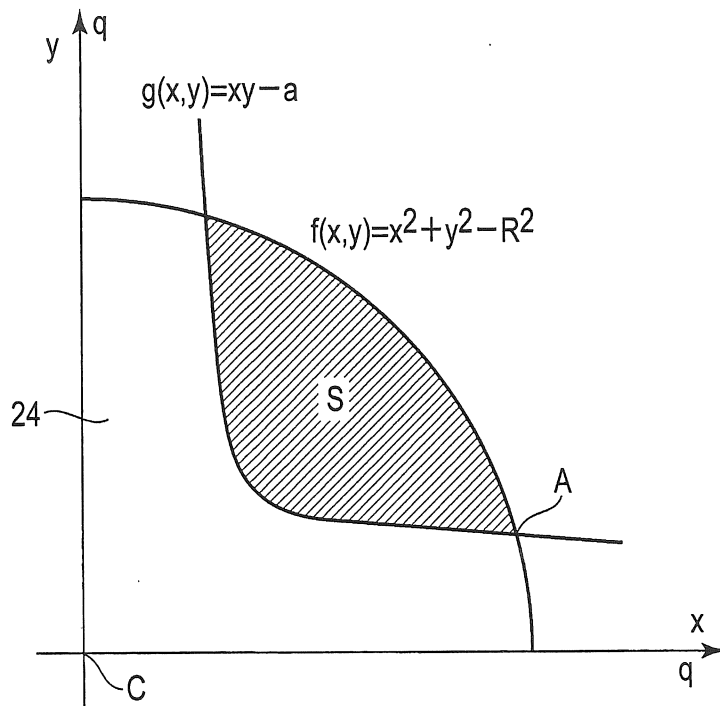


FIG. 4

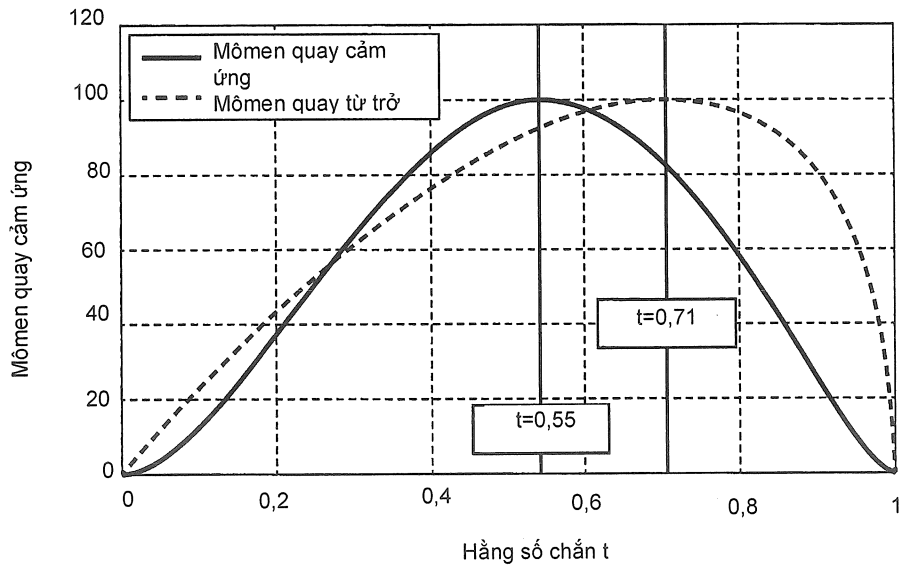


FIG. 5

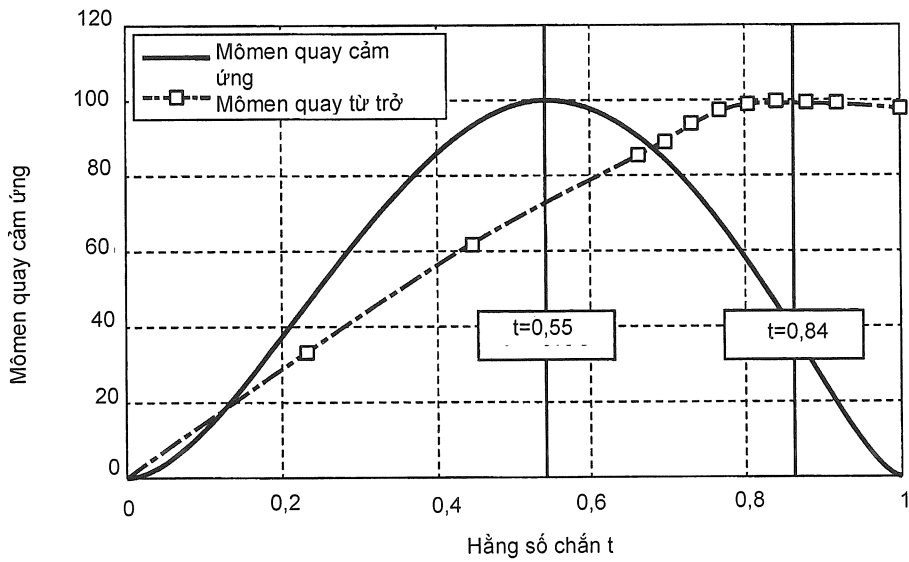


FIG. 6

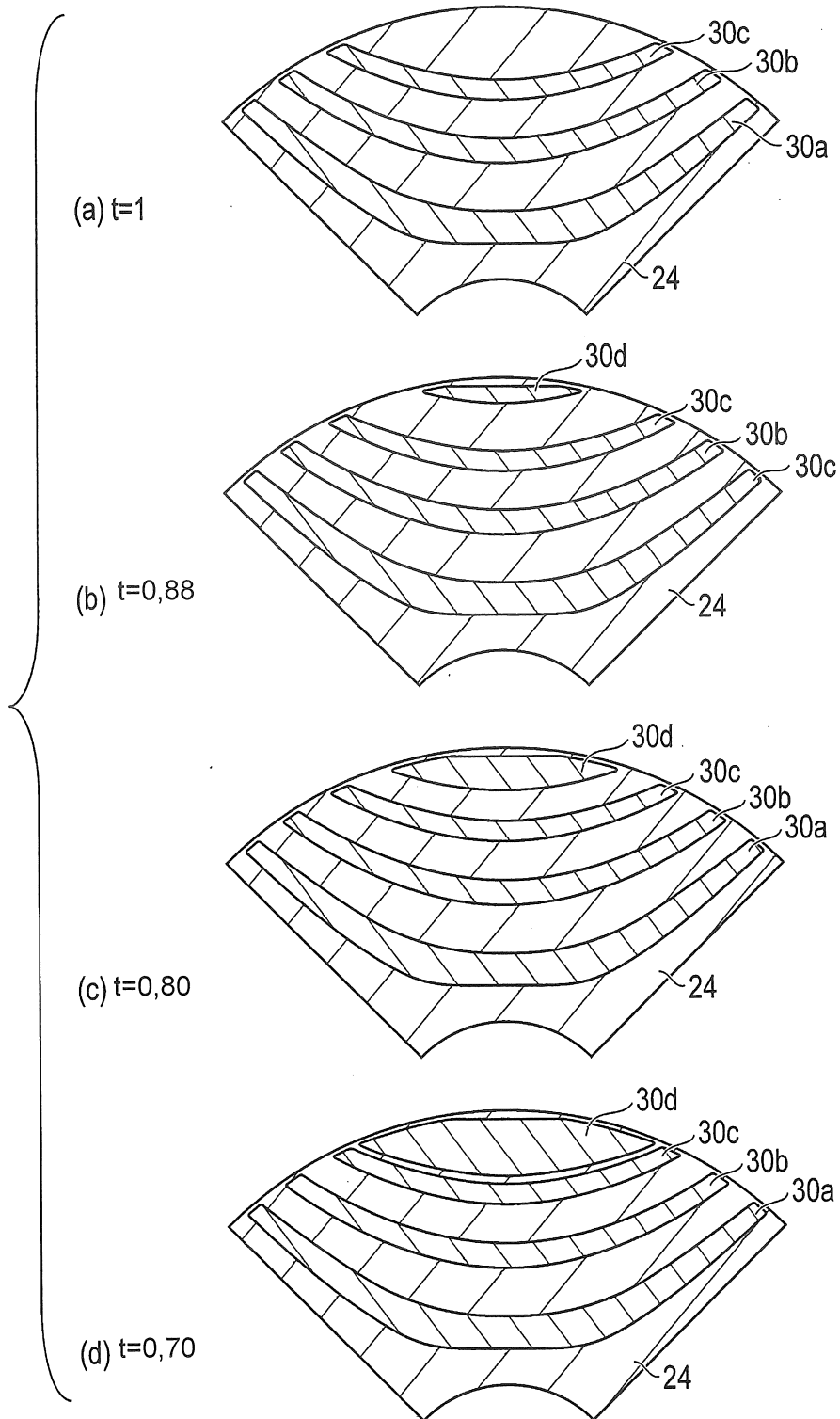


FIG. 7

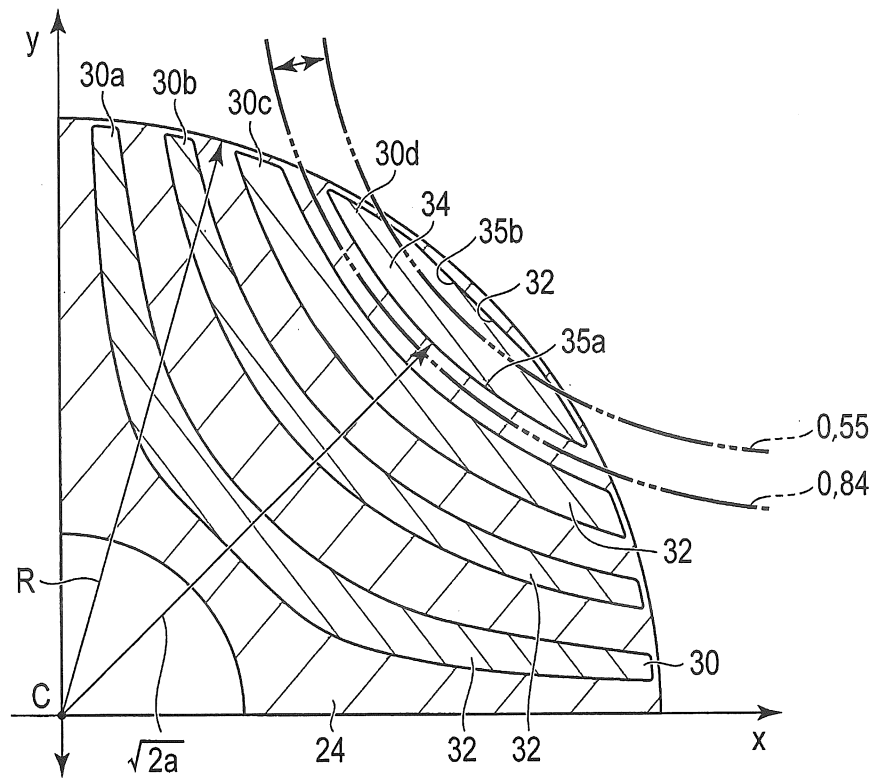


FIG. 8