



(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)



1-0044666

(51)^{2020.01} H02K 1/27

(13) B

(21) 1-2021-02255

(22) 23/04/2021

(30) 202110218057.9 26/02/2021 CN

(45) 25/04/2025 445

(43) 26/09/2022 414A

(71) HEFEI JEE POWER SYSTEMS CO., LTD. (CN)

Junction Shanghai Road And Dalian Road, Baohe Industrial Zone, Hefei, Anhui
230051, China

(72) LIU, Lei (CN); ZHANG, Renzhong (CN); FAN, Kun (CN).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Thảo Thọ Quyền (INVENCO.,LTD)

(54) KẾT CẤU RÔTO TẮM

(21) 1-2021-02255

(57) Sáng chế đề cập đến kết cấu rôto tấm. Kết cấu rôto tấm này bao gồm nhiều cực từ phân bố đối xứng theo hướng chu vi của thân tấm. Mỗi cực từ bao gồm một rãnh từ thứ nhất đối xứng qua đường tâm trục D, hai rãnh từ thứ hai phân bố đối xứng theo hình chữ V qua đường tâm trục D, hai rãnh khí thứ nhất phân bố đối xứng trên phía mặt ngoài của hai đầu của rãnh từ thứ nhất; và một rãnh khí thứ hai được đặt giữa các đầu của hai rãnh từ thứ hai gần phía của tâm của thân tấm. Cầu từ thứ nhất được tạo thành giữa các rãnh khí thứ nhất và đường tròn ngoại vi của thân tấm, và cầu từ thứ hai được tạo thành giữa rãnh từ thứ nhất và rãnh khí thứ nhất; và cầu từ thứ ba được tạo thành giữa đường tròn ngoại vi của thân tấm.

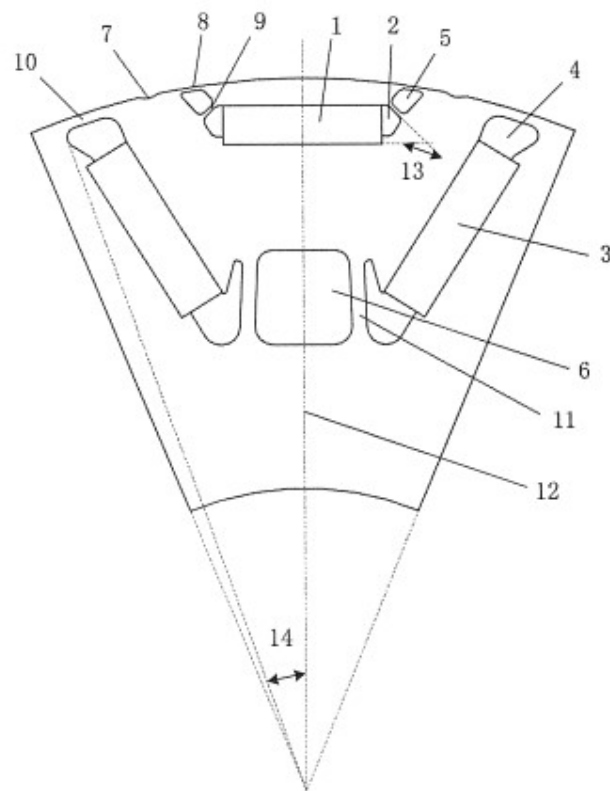


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực mô tơ xe năng lượng mới, cụ thể đến kết cấu rôto tám.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mô tơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu của (PMSM), là loại quan trọng nhất để dẫn động mô tơ cho xe năng lượng mới, có những ưu điểm nổi bật về hiệu suất cao và hiệu quả cao. Khi các phương tiện năng lượng mới ngày càng đòi hỏi nhiều hơn về chi phí, tỷ lệ tắt tiếng và tốc độ quay của mô tơ dẫn động, giải pháp điện từ học với hiệu suất cao, hiệu quả cao, tiếng ồn thấp, tốc độ quay cao và chi phí thấp sẽ trở thành khó khăn trong thiết kế tương lai của nó.

Là thành phần cốt lõi của PMSM, rôto tám xác định trực tiếp các chỉ số chính như hiệu suất, chi phí và tiếng ồn của giải pháp mô tơ. Tuy nhiên, rôto tám truyền thống của mô tơ nam châm vĩnh cửu thường không thể tính đến tất cả các chỉ số chính nêu trên.

Tài liệu sáng chế 1 (CN111654133A) bộc lộ rôto tám của mô tơ và hệ thống lắp ráp rôto mô tơ. Rôto tám của mô tơ bao gồm thân rôto tám với nhiều nhóm rãnh từ, nhiều nhóm rãnh phụ và nhiều lỗ khử sóng hài được tạo thành trong đó. Nhiều nhóm rãnh từ được bố trí cách nhau theo hướng chu vi của thân rôto tám; mỗi nhóm rãnh từ bao gồm rãnh từ thứ nhất và rãnh từ thứ hai được sắp xếp tuần tự theo khoảng cách từ một cạnh đến tâm của thân rôto tám, và rãnh từ thứ hai bao gồm phần thứ nhất và phần thứ hai, giữa đó bố trí một cầu từ; các nhóm rãnh phụ được bố trí tương ứng với các nhóm rãnh từ, và mỗi nhóm rãnh phụ gồm hai khe nằm tương ứng ở hai đầu của một rãnh từ thứ nhất; và các lỗ khử sóng hài được bố trí tương ứng giữa mỗi hai rãnh từ thứ nhất liền kề.

Trong giải pháp rôto tám của mô tơ theo tài liệu sáng chế 1, thân rôto tám được cung cấp rãnh từ, rãnh phụ, cầu từ và các lỗ khử sóng hài. Do thiết kế các

chế độ phân phối của rãnh từ, rãnh phụ, cầu từ và lỗ khử sóng hài nên độ bền của rôto tấm của mô tơ được cải thiện. Trong trường hợp đó nhu cầu về sức mạnh mô tơ và hiệu suất mô men xoắn được đáp ứng, các vấn đề về sức mạnh thấp và có nguy cơ cao gây ra bởi sự gia tăng nhiệt độ trong rôto mô tơ và giảm sức mạnh hiệu suất của rôto tấm trong khi quay tốc độ cao liên tục của mô tơ được giải quyết, nhưng vấn đề hiệu quả cao, tiếng ồn thấp, tốc độ quay cao và chi phí thấp không thể được đưa vào tính toán.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu của sáng chế là xuất kết cấu rôto tấm với hiệu quả cao, hiệu suất cao, tiếng ồn thấp, tốc độ quay cao và chi phí thấp theo quan điểm về thiết kế của rôto tấm.

Các giải pháp kỹ thuật của sáng chế được mô tả như dưới đây.

Kết cấu rôto tấm bao gồm thân tấm, thân tấm này bao gồm nhiều cực từ phân bố đối xứng theo hướng chu vi của thân tấm, trong đó mỗi cực từ bao gồm một rãnh từ thứ nhất, hai rãnh từ thứ hai, hai rãnh khí thứ nhất và một rãnh khí thứ hai;

rãnh từ thứ nhất đối xứng qua đường tâm trục D, và thép từ thứ nhất được lắp vào rãnh từ thứ nhất; hai rãnh khí thứ nhất được phân bố đối xứng ở mặt ngoài của hai đầu rãnh từ thứ nhất; cầu từ thứ nhất được tạo thành giữa rãnh khí thứ nhất và đường tròn ngoại tiếp của thân tấm, và cầu từ thứ hai được tạo thành giữa rãnh từ thứ nhất và rãnh khí thứ nhất; và

hai rãnh từ thứ hai được phân bố đối xứng theo hình chữ V quanh đường tâm trục D, và thép từ thứ hai lần lượt được lắp vào hai rãnh từ thứ hai; rãnh khí thứ hai được bố trí giữa các đầu của hai rãnh từ thứ hai gần phía của tâm của thân tấm; cầu từ thứ ba được tạo thành giữa đường tròn ngoại tiếp của thân tấm và các đầu của rãnh từ thứ hai gần chu vi ngoài của thân tấm, và cầu từ thứ tư được tạo thành giữa rãnh khí thứ hai và các đầu của rãnh từ thứ hai gần phía của tâm của thân tấm .

Tốt hơn là, rãnh khí thứ nhất có bốn cạnh bên, trong đó cạnh bên tiếp giáp với đường tròn ngoại tiếp của thân tấm là đoạn đường vòng cung đồng tâm với đường tròn ngoại tiếp của thân tấm và cạnh bên này và đường tròn ngoại tiếp của thân tấm tạo thành cầu từ thứ nhất với chiều rộng không đổi; và các cạnh bên của rãnh khí thứ nhất, là tiếp giáp với rãnh từ thứ nhất, song song với nhau để tạo thành các cầu từ thứ hai với chiều rộng không đổi.

Tốt hơn là, góc giữa cầu từ thứ hai và cạnh dài của thép từ thứ nhất nằm trong khoảng từ 130° đến 140° .

Tốt hơn là, góc giữa cầu từ thứ hai và cạnh dài của thép từ thứ nhất nằm trong khoảng từ 132° đến 137° .

Tốt hơn là, góc giữa cầu từ thứ hai và cạnh dài của thép từ thứ nhất là 135° .

Tốt hơn là, cạnh bên, tiếp giáp với đường tròn ngoại tiếp của thân tấm, phía đầu của rãnh từ thứ hai gần đường tròn ngoài của thân tấm là đoạn đường vòng cung đồng tâm với đường tròn ngoại tiếp của thân tấm và cạnh bên phía đầu của rãnh từ thứ hai gần phía của tâm của thân tấm và đường tròn ngoại tiếp của thân tấm tạo thành các cầu từ thứ ba với chiều rộng tương đương.

Tốt hơn là, góc giữa đường nối từ điểm ngoài cùng của rãnh từ thứ hai đến điểm giữa của tấm và đường tâm trục D nằm trong khoảng từ 20° đến 21° .

Tốt hơn là, góc giữa đường nối từ điểm ngoài cùng của rãnh từ thứ hai đến điểm giữa của tấm và đường tâm trục D nằm trong khoảng từ $20,5^\circ$ đến 21° .

Tốt hơn là, rãnh khí thứ hai có kết cấu hình thang và đối xứng qua đường tâm trục D và góc giữa hai cạnh bên của rãnh khí thứ hai nằm trong khoảng từ 0 đến 10° ; và các cạnh bên của rãnh từ thứ hai, tiếp giáp với rãnh khí thứ hai, song song với nhau để tạo thành các cầu từ thứ tư có chiều rộng tương đương.

Tốt hơn là, góc giữa hai cạnh bên của rãnh khí thứ hai là 5° .

Tốt hơn là, chiều rộng của các cầu từ thứ nhất là bằng chiều rộng của các cầu từ thứ hai và chiều rộng của cầu từ thứ tư gấp 1,4 đến 1,6 lần chiều rộng của cầu từ thứ ba.

Tốt hơn là, hai rãnh bề mặt rôto cũng được tạo thành theo chu vi bên ngoài của rôto tằm ở mặt ngoài của mỗi cực từ, và hai rãnh bề mặt rôto được phân bố đối xứng qua đường tâm trục D.

Tốt hơn là, góc giữa đường nối từ điểm giữa của mỗi rãnh bề mặt rôto đến điểm giữa của thân tằm và đường tâm trục D nằm trong khoảng từ $12,5^\circ$ đến 13° ; và rãnh bề mặt rôto có độ sâu là nằm trong khoảng từ 0,4% đến 0,6% của bán kính của thân tằm, và chiều rộng nằm trong khoảng từ 2% đến 4% của bán kính của thân tằm.

Tốt hơn là, điểm nối đoạn đường thẳng của tất cả các cạnh bên của rãnh từ thứ nhất, rãnh từ thứ hai, rãnh khí thứ nhất, rãnh khí thứ hai và rãnh bề mặt rôto là cấu trúc đường gờ.

Kết cấu rôto tằm của sáng chế có các ưu điểm sau.

Do thiết kế sáng tạo, kết cấu rôto tằm do sáng chế cung cấp có những ưu điểm đáng chú ý là hiệu quả cao, hiệu suất cao, tiếng ồn thấp, tốc độ quay cao và chi phí thấp.

(1) Rãnh khí thứ hai được nằm giữa các đầu của hai rãnh từ thứ hai gần phía của tâm của thân tằm, mà có thể làm giảm một cách hiệu quả cảm ứng trục D mà không ảnh hưởng đến cảm ứng trục Q, để tỷ lệ cực lõi của rôto rõ ràng lớn hơn của rôto thông thường. Do đó, mục tiêu thiết kế về hiệu suất cao và chi phí thấp có thể đạt được.

(2) Mỗi rãnh bề mặt rôto được thiết kế thành cấu trúc đường gờ, và chiều sâu và chiều rộng của rãnh được thiết kế để có thể giảm lực điện từ hài một cách hiệu quả mà không ảnh hưởng xấu đến hiệu suất của mô tơ.

(3) Góc giữa đường nối từ điểm ngoài cùng của mỗi rãnh từ thứ hai đến điểm giữa của tằm và đường tâm trục D được thiết kế tốt để giảm ứng suất của cầu từ thứ ba một cách hiệu quả, để có thể giảm chiều rộng của cầu từ thứ ba và sự rò rỉ từ thông của thép từ, và tỷ lệ sử dụng của thép từ có thể được tăng lên.

(4) Bằng cách thiết kế tỷ lệ chiều rộng của cầu từ thứ tư so với cầu từ thứ ba và góc giữa hai cạnh bên của cầu từ thứ tư, nằm trong ý nghĩa của việc thiết kế hợp lý góc giữa đường nối từ điểm ngoài cùng của mỗi rãnh từ thứ hai đến

điểm giữa của tấm và đường tâm trục D, cầu từ thứ ba và cầu từ thứ tư có thể có ứng suất tương đương, do đó tránh lãng phí vật liệu do thực tế rằng một cầu từ có ứng suất quá lớn trong khi cầu từ kia có ứng suất quá nhỏ.

(5) Góc giữa cầu từ thứ hai và cạnh dài của thép từ thứ nhất được thiết kế để giảm ứng suất ở cầu từ thứ hai và giảm chiều rộng của cầu từ trên cơ sở giữ nguyên hiệu suất. Do đó, sự rò rỉ từ thông của thép từ được giảm xuống, và tỷ lệ sử dụng của thép từ được tăng lên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả cụ thể khi tham chiếu đến các hình vẽ và phương án kèm theo.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện tổng thể của kết cấu rôto tấm;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện một cực từ của kết cấu rôto tấm;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện thiết kế rãnh rôto;

Fig.4 là hình vẽ rời thể hiện lực điện từ hướng tâm FF2 của khe hở không khí giữa stato và rôto theo một phương án;

Fig.5 là hình vẽ rời thể hiện lực điện từ hướng tâm FF2 của khe hở không khí giữa stato và rôto theo ví dụ so sánh;

Fig.6 là biểu đồ sức căng theo một phương án;

Fig.7 là biểu đồ ứng suất của cầu từ thứ ba theo ví dụ so sánh;

Fig.8 là biểu đồ ứng suất của cầu từ thứ hai theo một phương án; và

Fig.9 là biểu đồ ứng suất của cầu từ thứ hai theo ví dụ so sánh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm rõ hơn giải pháp kỹ thuật và ưu điểm của sáng chế, sáng chế này sẽ được mô tả chi tiết bên dưới có dựa trên các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 và Fig.2 thể hiện rôto tấm theo sáng chế. Kết cấu rôto tấm bao gồm thân tấm. Thân tấm bố trí nhiều cực từ phân bố đối xứng theo hướng chu vi của thân tấm trong đó mỗi cực từ bao gồm một rãnh từ thứ nhất 2, hai rãnh từ thứ hai 4, hai rãnh khí thứ nhất 5 và một rãnh khí thứ hai 6.

Rãnh từ thứ nhất 2 đối xứng qua đường tâm trục D 12, và thép từ thứ nhất 1 được lắp vào rãnh từ thứ nhất 2. Hai rãnh khí thứ nhất 5 phân bố đối xứng ở mặt ngoài của hai đầu của rãnh từ thứ nhất 2. Cầu từ thứ nhất 8 được tạo thành giữa rãnh khí thứ nhất 5 và đường tròn ngoại tiếp của thân tấm, và cầu từ thứ hai 9 được tạo thành giữa rãnh từ thứ nhất 2 và rãnh khí thứ nhất 5.

Hai rãnh từ thứ hai 4 được phân bố đối xứng theo hình chữ V qua đường tâm trục D 12 và thép từ thứ hai 3 lần lượt được lắp vào hai rãnh từ thứ hai 4. Rãnh khí thứ hai 6 được đặt giữa các đầu của hai rãnh từ thứ hai 4 gần phía của tâm của thân tấm. Cầu từ thứ ba 10 được tạo thành giữa đường tròn ngoại tiếp của thân tấm và các đầu của rãnh từ thứ hai 4 gần chu vi ngoài của thân tấm, và cầu từ thứ tư 11 được tạo thành giữa rãnh khí thứ hai 6 và đầu của rãnh từ thứ hai 4 gần phía của tâm của thân tấm.

Nhờ thiết kế sáng tạo, rôto tấm do sáng chế cung cấp có những ưu điểm đáng chú ý là hiệu quả cao, hiệu suất cao, tiếng ồn thấp, tốc độ quay cao và chi phí thấp.

Sáng chế cũng cung cấp rôto tấm. Rôto tấm bao gồm thân tấm có bán kính 71,4 mm, thân tấm bao gồm 8 cực từ phân bố đối xứng theo hướng chu vi của thân tấm. Mỗi cực từ bao gồm một rãnh từ thứ nhất 2, hai rãnh từ thứ hai 4, hai rãnh khí thứ nhất 5 và một rãnh khí thứ hai 6. Hai rãnh bề mặt rôto 7 phân bố đối xứng qua đường tâm trục D 12 cũng được tạo thành theo chu vi của tấm ở mặt ngoài của mỗi cực từ.

Như được thể hiện trên Fig.2, rãnh từ thứ nhất 2 đối xứng qua đường tâm trục D 12, và thép từ thứ nhất 1 được lắp vào rãnh từ thứ nhất 2. Hai rãnh khí thứ nhất 5 phân bố đối xứng ở mặt ngoài của hai đầu của rãnh từ thứ nhất 2. Cầu từ thứ nhất 8 được tạo thành giữa rãnh khí thứ nhất 5 và đường tròn ngoại tiếp của thân tấm, và cầu từ thứ hai 9 được tạo thành giữa rãnh từ thứ nhất 2 và rãnh khí thứ nhất 5. Hai rãnh từ thứ hai 4 phân bố đối xứng theo hình chữ V qua đường tâm trục D 12 và thép từ thứ hai 3 lần lượt được lắp vào hai rãnh từ thứ hai 4. Rãnh khí thứ hai 6 được đặt giữa các đầu của hai rãnh từ thứ hai 4 gần phía của tâm của thân tấm. Cầu từ thứ ba 10 được tạo thành giữa đường tròn

ngoại tiếp của thân tấm và đầu của rãnh từ thứ hai 4 gần chu vi ngoài của thân tấm, và cầu từ thứ tư 11 được tạo thành giữa rãnh khí thứ hai 6 và đầu của rãnh từ thứ hai 4 gần phía của tâm của thân tấm.

Trong rôto có cấu tạo dạng tấm nêu trên, cạnh bên, liền kề với đường tròn ngoại tiếp của thân tấm, phía đầu của mỗi rãnh từ thứ hai 4 gần chu vi ngoài của thân tấm là đoạn đường vòng cung đồng tâm với đường tròn ngoại tiếp của thân tấm, và cạnh bên này về phía đầu của rãnh từ thứ hai gần chu vi ngoài của thân tấm và đường tròn ngoại tiếp của thân tấm tạo thành cầu từ thứ ba 10 với chiều rộng bằng nhau. Rãnh khí thứ hai 6 có cấu tạo hình thang và đối xứng qua đường tâm trục D 12. Các cạnh bên của rãnh từ thứ hai 4, tiếp giáp với rãnh khí thứ hai 6, song song với nhau tạo thành cầu từ thứ tư 11 với bề rộng bằng nhau. Rãnh khí thứ hai 6 có thể làm giảm hiệu quả cảm ứng trục D mà không ảnh hưởng đến cảm ứng trục Q. Do đó, tỷ lệ cực lõi của rôto được cung cấp bởi sáng chế rõ ràng lớn hơn so với của rôto thông thường, do đó mục tiêu thiết kế là hiệu suất cao và chi phí thấp có thể đạt được.

Fig.3 là sơ đồ thiết kế của rãnh bề mặt rôto 7 theo một phương án. Rãnh ban đầu là một rãnh hình tam giác như được thể hiện bằng các đường chấm trên Fig.3. Rãnh hình vòng cung được tạo thành bằng cách thêm vào cấu trúc đường gờ. Rãnh có độ sâu từ 0,4% đến 0,6% bán kính của thân tấm và chiều rộng là từ 2% đến 4% bán kính của thân tấm. Tốt nhất, độ sâu là 0,35 mm, và chiều rộng là 2,1 mm. Thiết kế kích thước hợp lý của rãnh có thể làm giảm hiệu quả lực điện từ hài mà không ảnh hưởng bất lợi đến hiệu suất của mô tơ.

Trong rôto có kết cấu dạng tấm nêu trên, góc giữa đường nối từ rãnh bề mặt rôto 7 đến điểm giữa của tấm và đường tâm trục D nằm trong khoảng từ $12,5^\circ$ đến 13° , và là tốt hơn là $12,6^\circ$. Rãnh này có thể làm giảm hiệu quả lực điện từ hướng tâm (0,48f) của khe hở không khí giữa stato và rôto của mô tơ, do đó loại bỏ hiệu quả tiếng ồn của mô tơ. Fig.4 là hình vẽ rời thể hiện lực điện từ hướng tâm FFT2 của khe hở không khí giữa stato và rôto dưới mômen xoắn cực đại theo một phương án. Fig.5 là hình vẽ rời thể hiện lực điện từ hướng tâm FFT2 của khe hở không khí giữa stato và rôto của mô tơ trong cùng một điều

kiện làm việc trong một ví dụ về loại bỏ rãnh bề mặt rôto. Theo phương án này, lực điện từ hướng tâm (0,48f) chỉ bằng 65% lực điện từ của ví dụ so sánh.

Trong rôto có cấu tạo dạng tám nêu trên, góc 14 giữa đường nối từ điểm ngoài cùng của rãnh từ thứ hai 4 đến điểm giữa của tám và đường tâm trục D dao động từ 20° đến 21° , tốt hơn là từ $20,5^\circ$ đến $21,5^\circ$. Góc này có thể làm giảm ứng suất của cầu từ thứ ba 10 một cách hiệu quả, do đó làm giảm chiều rộng của cầu từ thứ ba 10 và sự rò rỉ từ thông của thép từ và tăng tỷ lệ sử dụng của thép từ. Fig.6 và Fig.7 lần lượt cho thấy sự phân bố ứng suất của cầu từ thứ ba trong cùng một điều kiện làm việc đối với phương án này và một ví dụ trong đó góc là 19° . Ứng suất tối đa trong phương án này là 254 Mpa, trong khi ứng suất trong ví dụ so sánh là 380 Mpa, cao hơn 126 Mpa so với trong phương án này.

Trong rôto có kết cấu dạng tám nêu trên, chiều rộng của cầu từ thứ tư 11 là gấp từ 1,4 đến 1,6 lần, tốt hơn là 1,5 lần, của cầu từ thứ ba 10. Góc giữa hai cạnh bên của dãy rãnh khí thứ hai nằm trong khoảng từ 0° đến 10° , tốt hơn là 5° . Với ý nghĩa của việc thiết kế hợp lý của góc giữa đường thẳng nối từ điểm ngoài cùng của rãnh từ thứ hai 4 đến điểm giữa của tám và đường trung tâm trục D, cầu từ thứ ba 10 và thứ tư từ cầu 11 có thể có ứng suất tương đương. Fig.6 cho thấy sự phân bố ứng suất của rôto tám tại một tốc độ quay nhất định theo một phương án, trong đó ứng suất lớn nhất của cầu từ thứ ba là 254 Mpa, và ứng suất lớn nhất của cầu từ thứ tư là 252 Mpa. Hai ứng suất tối đa về cơ bản là giống nhau, do đó tránh lãng phí vật liệu do một trong hai cầu từ có ứng suất quá lớn trong khi cầu kia có ứng suất quá nhỏ.

Trong rôto được cấu tạo bởi kết cấu tám nêu trên, mỗi rãnh khí thứ nhất 5 có bốn cạnh bên, trong đó cạnh bên tiếp giáp với đường tròn ngoại tiếp của thân tám là đoạn đường vòng cung đồng tâm với đường tròn ngoại tiếp của tám thân, và cạnh bên này và đường tròn ngoại tiếp của thân tám tạo thành cầu từ thứ nhất 8 với chiều rộng bằng nhau. Các cạnh bên của rãnh khí thứ nhất 5, tiếp giáp với rãnh từ thứ nhất 2 song song với nhau tạo thành cầu từ thứ hai 9 có bề rộng bằng nhau. Chiều rộng của cầu từ thứ nhất 8 bằng chiều rộng của cầu từ thứ hai 9. Góc 13 giữa cạnh dài của cầu từ thứ hai 9 và cạnh dài của thép từ thứ nhất 1 là

một góc tù từ 130° đến 140° , tốt hơn là 132° đến 137° , tốt hơn nữa là 135° , có thể làm giảm ứng suất ở cầu tù thứ hai, do đó làm giảm chiều rộng của cầu tù trong khi vẫn giữ nguyên hiệu suất. Do đó, sự rò rỉ từ thông của thép từ được giảm xuống, và tỷ lệ sử dụng của thép từ được tăng lên. Fig.8 và Fig.9 lần lượt cho thấy sự phân bố ứng suất của cầu tù thứ hai trong cùng điều kiện làm việc cho phương án này và ví dụ trong đó góc là 122° . Ứng suất lớn nhất trong phương án này là 250 Mpa, trong khi ứng suất trong ví dụ so sánh là 305 Mpa, cao hơn 55 Mpa trong phương án này.

Theo phương án của sáng chế, điểm nối đoạn đường thẳng của tất cả các cạnh bên của rãnh từ thứ nhất 2, rãnh từ thứ hai 4, rãnh khí thứ nhất 5, rãnh khí thứ hai 6 và rãnh bề mặt rôto 7 được cung cấp thêm cấu trúc đường gờ, trong đó bán kính đường gờ ít nhất là 0,3 mm, có thể tăng lên một cách thích hợp theo kích thước của rãnh tương ứng. Ví dụ, bán kính đường gờ R ở giữa rãnh bề mặt rôto 7 là 1,5 mm và bán kính đường gờ R ở cả hai bên là 1 mm.

Các phương án nêu trên chỉ nhằm minh họa các khái niệm và tính năng kỹ thuật của sáng chế, và mục tiêu của chúng là giúp hiểu được nội dung của sáng chế và thực hiện sáng chế phù hợp, nhưng không giới hạn phạm vi bảo hộ sáng chế. Tất cả các sửa đổi được thực hiện theo bản chất tinh thần của giải pháp kỹ thuật chính của sáng chế đều thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Kết cấu rôto tám, kết cấu này bao gồm thân tám, trong đó thân tám này bao gồm nhiều cực từ phân bố đối xứng theo hướng chu vi của thân tám, trong đó mỗi cực từ bao gồm một rãnh từ thứ nhất, hai rãnh từ thứ hai, hai rãnh khí thứ nhất và một rãnh khí thứ hai;

một rãnh từ thứ nhất đối xứng qua đường tâm trục D, và thép từ thứ nhất được lắp vào một rãnh từ thứ nhất; hai rãnh khí thứ nhất phân bố đối xứng ở mặt ngoài của hai đầu của một rãnh từ thứ nhất; cầu từ thứ nhất được tạo thành giữa hai rãnh khí thứ nhất và đường tròn ngoại tiếp của thân tám, và cầu từ thứ hai được tạo thành giữa một rãnh từ thứ nhất và hai rãnh khí thứ nhất; và

hai rãnh từ thứ hai phân bố đối xứng theo hình chữ V qua đường tâm trục D và thép từ thứ hai lần lượt được lắp vào hai rãnh từ thứ hai; một rãnh khí thứ hai được đặt nằm giữa các đầu của hai rãnh từ thứ hai gần phía của tâm của thân tám; cầu từ thứ ba được tạo thành giữa đường tròn ngoại tiếp của thân tám và các đầu của hai rãnh từ thứ hai gần chu vi ngoài của thân tám, và cầu từ thứ tư được tạo thành giữa một rãnh khí thứ hai và các đầu của hai rãnh từ thứ hai gần phía của tâm của thân tám, trong đó

hai rãnh bề mặt rôto cũng được tạo thành trong chu vi ngoài của rôto tám ở phía ngoài của mỗi cực từ, hai rãnh bề mặt rôto được phân bố đối xứng qua đường tâm trục D, và mỗi rãnh bề mặt rôto được đặt giữa một trong số hai rãnh khí thứ nhất và một trong số hai rãnh từ thứ hai liền kề với nhau.

2. Kết cấu rôto tám theo điểm 1, trong đó mỗi rãnh khí thứ nhất có bốn cạnh bên, một cạnh bên trong số bốn cạnh bên tiếp giáp với đường tròn ngoại tiếp của thân tám và là đoạn đường vòng cung đồng tâm với đường tròn ngoại tiếp của thân tám, và cạnh bên này và đường tròn ngoại tiếp của thân tám tạo thành cầu từ thứ nhất với chiều rộng bằng nhau; và các cạnh bên của hai rãnh khí thứ nhất tiếp giáp với một rãnh từ thứ nhất, và song song với nhau để tạo thành cầu từ thứ hai với độ rộng bằng nhau.

3. Kết cấu rôto tám theo điểm 2, trong đó góc thứ nhất giữa mỗi cầu từ thứ hai và cạnh dài của thép từ thứ nhất nằm trong khoảng từ 130° đến 140° .

4. Kết cấu rôto tám theo điểm 3, trong đó góc thứ nhất giữa mỗi cầu từ thứ hai và cạnh dài của thép từ thứ nhất nằm trong khoảng từ 132° đến 137° .
5. Kết cấu rôto tám theo điểm 4, trong đó cạnh bên, tiếp giáp với đường tròn ngoại tiếp của thân tám, phía đầu của mỗi rãnh từ thứ hai gần chu vi ngoài của thân tám là đoạn đường vòng cung đồng tâm với đường tròn ngoại tiếp của tám thân, và cạnh bên ở phía đầu của mỗi rãnh từ thứ hai gần chu vi ngoài của thân tám và đường tròn ngoại tiếp của thân tám tạo thành cầu từ thứ ba với chiều rộng giống nhau.
6. Kết cấu rôto tám theo điểm 5, trong đó góc thứ hai giữa đường nối từ điểm ngoài cùng của mỗi rãnh từ thứ hai đến điểm giữa của tám và đường tâm trục D trong khoảng từ $20,5^\circ$ đến $21,5^\circ$.
7. Kết cấu rôto tám theo điểm 6, trong đó góc thứ hai giữa đường nối từ điểm ngoài cùng của mỗi rãnh từ thứ hai đến điểm giữa của tám và đường tâm trục D nằm trong khoảng từ $20,5^\circ$ đến 21° .
8. Kết cấu rôto tám theo điểm 7, trong đó một rãnh khí thứ hai có kết cấu hình thang và đối xứng qua đường tâm trục D, và góc thứ ba giữa hai cạnh bên của một rãnh khí thứ hai nằm trong khoảng từ 0 đến 10° ; và các cạnh bên của mỗi rãnh từ thứ hai, trong đó các cạnh bên tiếp giáp với một rãnh khí thứ hai, song song với nhau để tạo thành cầu từ thứ tư với chiều rộng bằng nhau.
9. Kết cấu rôto tám theo điểm 8, trong đó góc thứ ba giữa hai cạnh bên của một rãnh khí thứ hai là 5° .
10. Kết cấu rôto tám theo điểm 9, trong đó chiều rộng của cầu từ thứ nhất là bằng chiều rộng của cầu từ thứ hai và chiều rộng của cầu từ thứ tư gấp từ 1,4 đến 1,6 lần chiều rộng của cầu từ thứ ba.
11. Kết cấu rôto tám theo điểm 8, trong đó điểm nối đoạn đường thẳng của tất cả các cạnh bên của một rãnh từ thứ nhất, hai rãnh từ thứ hai, hai rãnh khí thứ nhất, một rãnh khí thứ hai và các rãnh bề mặt rôto là cấu trúc đường gờ.
12. Kết cấu rôto tám theo điểm 7, trong đó điểm nối đoạn đường thẳng của tất cả các cạnh bên của một rãnh từ thứ nhất, hai rãnh từ thứ hai, hai rãnh khí thứ nhất, một rãnh khí thứ hai và các rãnh bề mặt rôto là cấu trúc đường gờ.

13. Kết cấu rôto tám theo điểm 6, trong đó điểm nối đoạn đường thẳng của tất cả các cạnh bên của một rãnh từ thứ nhất, hai rãnh từ thứ hai, hai rãnh khí thứ nhất, một rãnh khí thứ hai và các rãnh bề mặt rôto là cấu trúc đường gờ.
14. Kết cấu rôto tám theo điểm 5, trong đó điểm nối đoạn đường thẳng của tất cả các cạnh bên của một rãnh từ thứ nhất, hai rãnh từ thứ hai, hai rãnh khí thứ nhất, một rãnh khí thứ hai và các rãnh bề mặt rôto là cấu trúc đường gờ.
15. Kết cấu rôto tám theo điểm 4, trong đó điểm nối đoạn đường thẳng của tất cả các cạnh bên của một rãnh từ thứ nhất, hai rãnh từ thứ hai, hai rãnh khí thứ nhất, một rãnh khí thứ hai và các rãnh bề mặt rôto là cấu trúc đường gờ.
16. Kết cấu rôto tám theo điểm 3, trong đó điểm nối đoạn đường thẳng của tất cả các cạnh bên của một rãnh từ thứ nhất, hai rãnh từ thứ hai, hai rãnh khí thứ nhất, một rãnh khí thứ hai và các rãnh bề mặt rôto là cấu trúc đường gờ.
17. Kết cấu rôto tám theo điểm 2, trong đó điểm nối đoạn đường thẳng của tất cả các cạnh bên của một rãnh từ thứ nhất, hai rãnh từ thứ hai, hai rãnh khí thứ nhất, một rãnh khí thứ hai và các rãnh bề mặt rôto là cấu trúc đường gờ.
18. Kết cấu rôto tám theo điểm 1, trong đó các rãnh bề mặt rôto là cấu trúc đường gờ.
19. Kết cấu rôto tám theo điểm 1, trong đó góc giữa đường nối từ điểm giữa của mỗi rãnh bề mặt rôto đến điểm giữa của thân tám và đường tâm trục D nằm trong khoảng từ $12,5^\circ$ đến 13° ; và độ sâu của mỗi rãnh bề mặt rôto là từ 0,4% đến 0,6% bán kính của thân tám, và chiều rộng của mỗi rãnh bề mặt rôto là từ 2% đến 4% bán kính của thân tám.
20. Kết cấu rôto tám theo điểm 1, trong đó điểm nối đoạn đường thẳng của tất cả các cạnh bên của một rãnh từ thứ nhất, hai rãnh từ thứ hai, hai rãnh khí thứ nhất, một rãnh khí thứ hai và các rãnh bề mặt rôto là cấu trúc đường gờ.

1/5

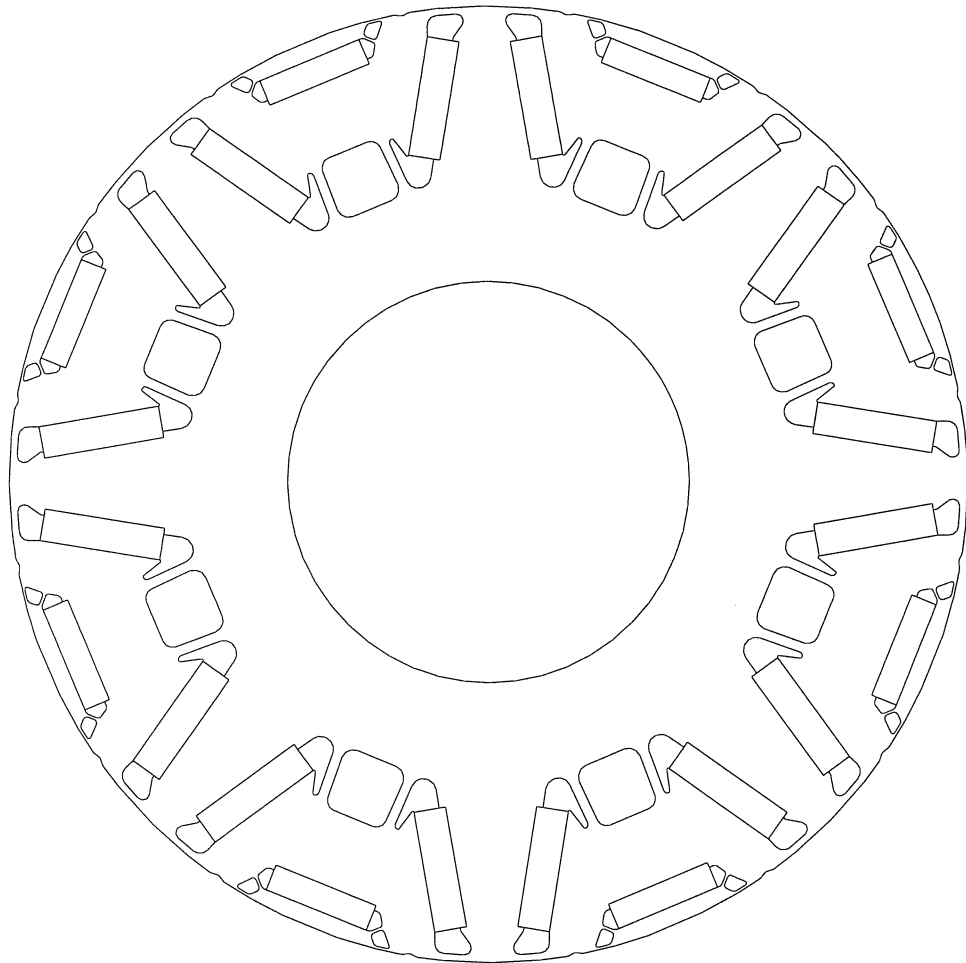


FIG. 1

2/5

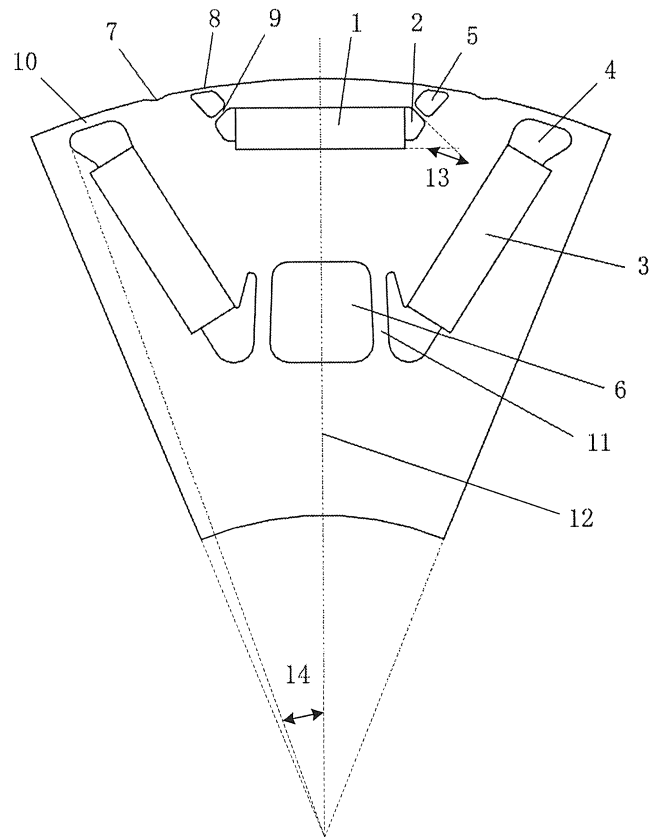


FIG. 2

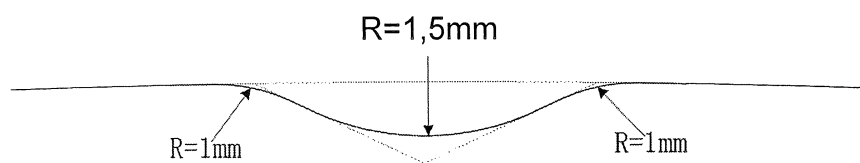


FIG. 3

3/5

Phân tích lực điện từ theo thời gian và không gian

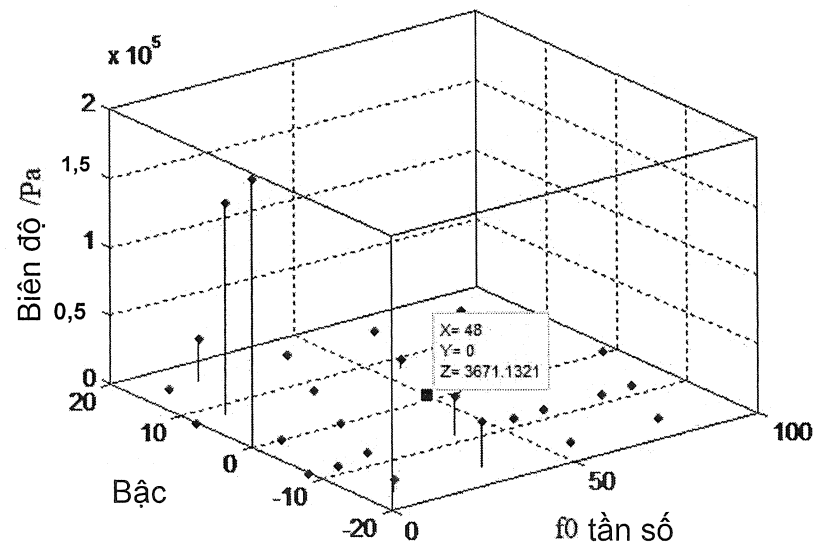


FIG. 4

Phân tích lực điện từ theo thời gian và không gian

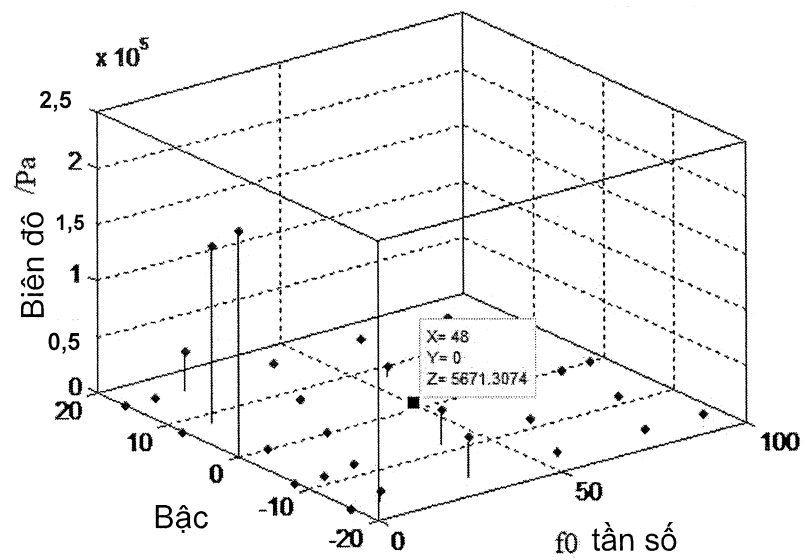


FIG. 5

4/5

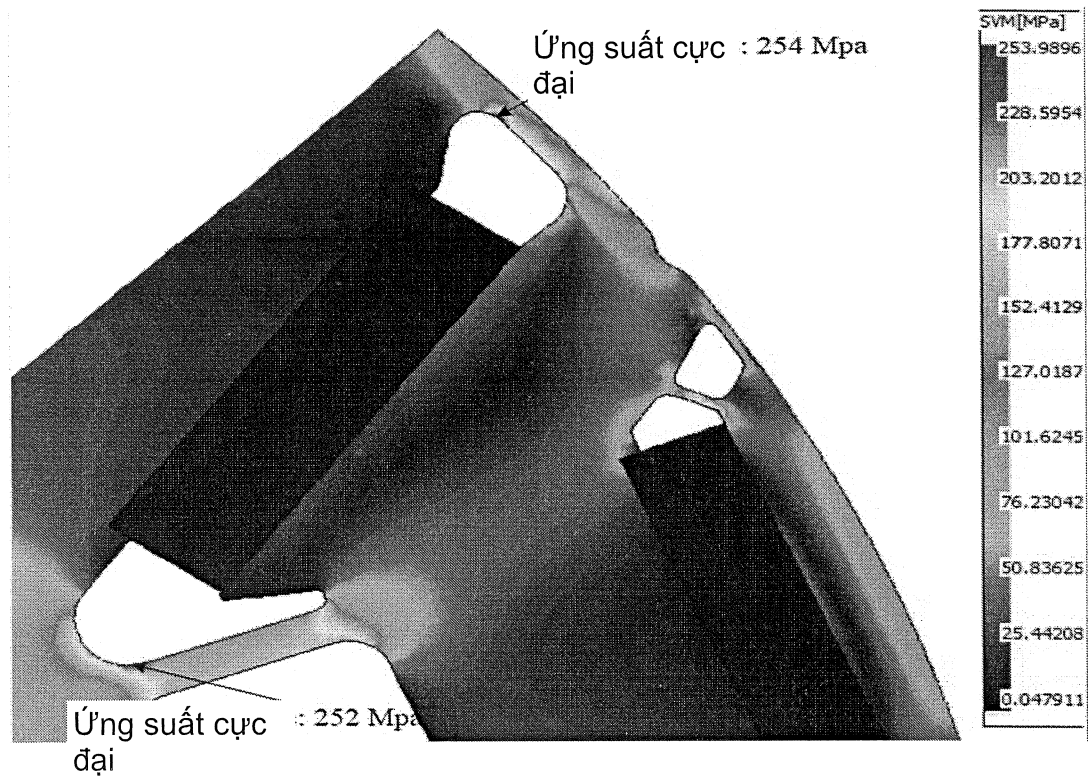


FIG. 6

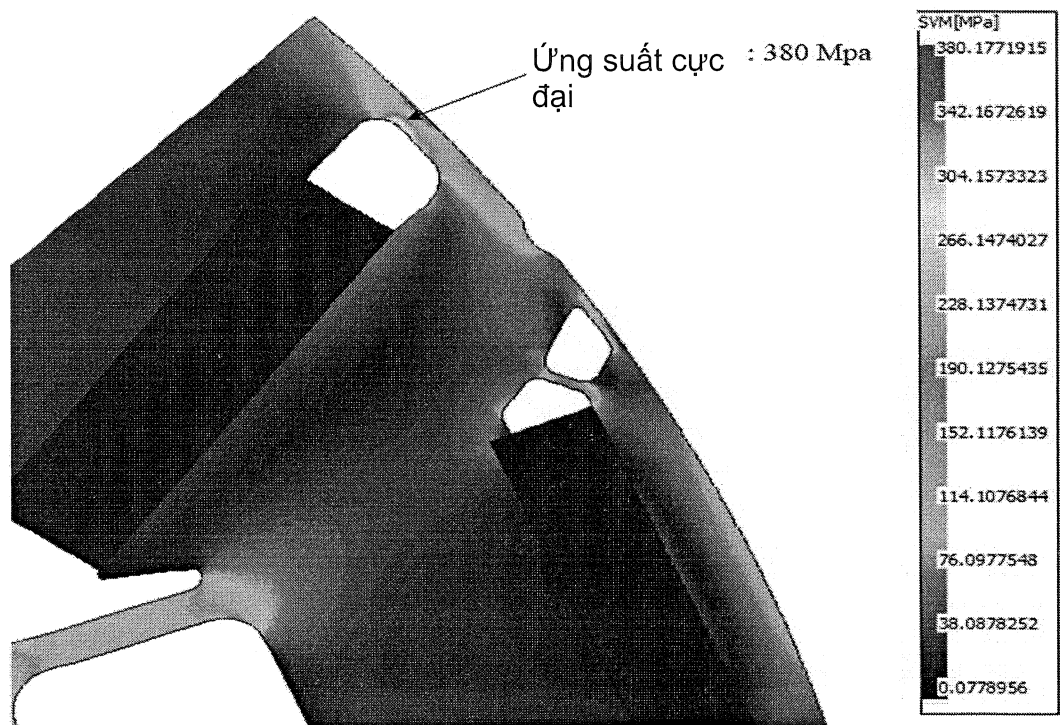


FIG. 7

5/5

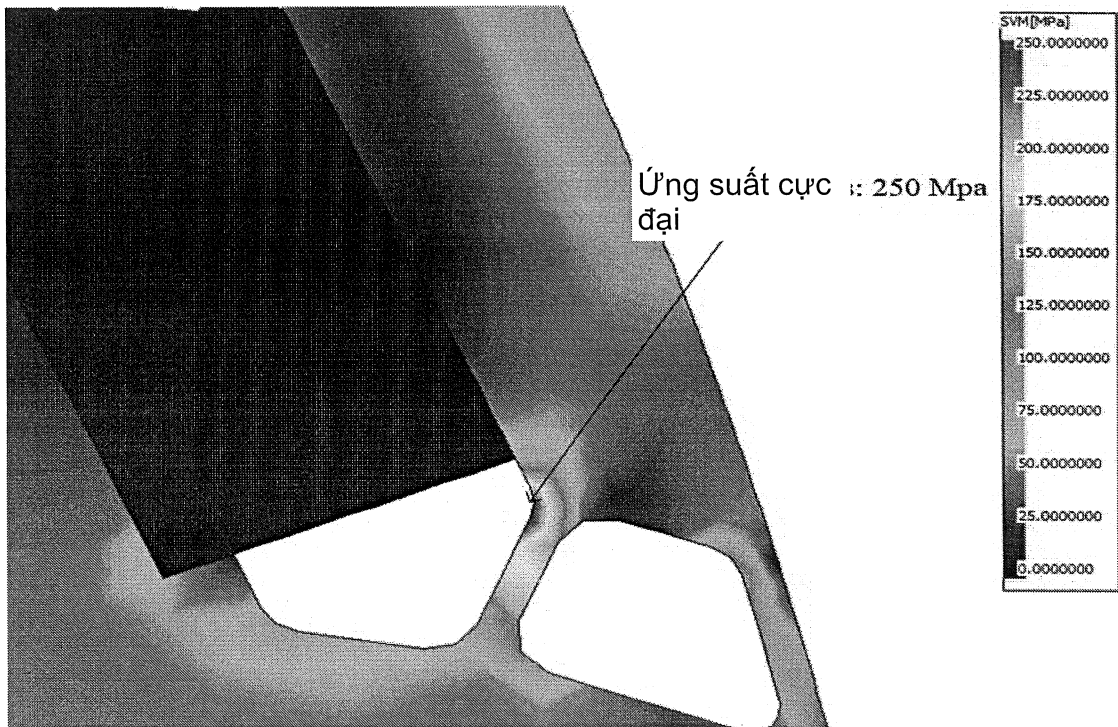


FIG. 8

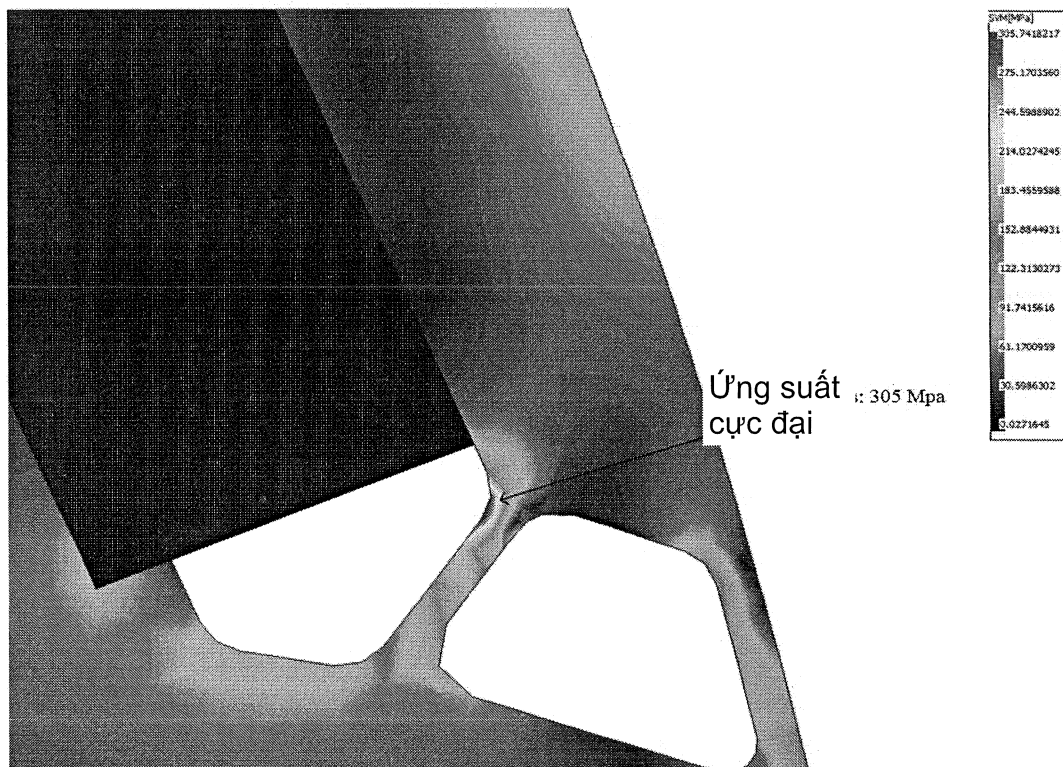


FIG. 9