

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến gậy chơi gôn, và cụ thể là đề cập đến đầu gậy chơi gôn có phần tạo xoáy và phương pháp tạo ra phần tạo xoáy trên đầu gậy chơi gôn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi không khí thổi qua đầu gậy chơi gôn, các lực nhót gần bề mặt của đầu gậy chơi gôn tạo ra một gradien vận tốc từ bề mặt này tới vùng chảy tự do. Theo đó, vận tốc dòng không khí ở gần bề mặt này có thể tương đối nhỏ và tăng dần về phía vùng chảy tự do, vùng này là vùng thổi không khí, nơi vận tốc không khí không bị ảnh hưởng bởi đầu gậy chơi gôn. Gradien vận tốc này được gọi là lớp biên. Sự tách dòng xảy ra khi lớp biên chuyển động trên đầu gậy chơi gôn đủ xa chống lại gradien áp lực ngược mà vận tốc dòng không khí trong lớp biên so với bề mặt của đầu gậy chơi gôn giảm xuống gần bằng không. Dòng không khí này tách ra từ bề mặt của đầu gậy chơi gôn và có dạng các dòng xoáy và các cuộn xoáy. Sự tách dòng có thể dẫn tới lực cản tăng, điều này có thể gây ra bởi sự chênh áp giữa các bề mặt trước và sau của đầu gậy chơi gôn. Lực cản tăng này có thể làm giảm vận tốc của đầu gậy chơi gôn, kết quả là đầu gậy này có thể hạ thấp vận tốc của bóng gôn được đánh bởi đầu gậy chơi gôn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nhằm khắc phục các nhược điểm của đầu gậy chơi gôn đã biết trong lĩnh vực, theo một khía cạnh sáng chế đề xuất đầu gậy chơi gôn bao gồm:

một mặt, một phần sau nằm đối nhau với mặt, một gót, một mũi nằm đối nhau với gót, một mặt trên có bề mặt trên kéo dài giữa mặt, phần sau, gót và mũi, và một đế nằm đối nhau với mặt trên và có một bề mặt đế kéo dài giữa mặt, phần sau, gót và mũi, trong đó điểm cao nhất trên bề mặt của mặt trên tạo thành một đỉnh;

các phần tạo xoáy ở mặt trên của mặt trên nhô ra từ bề mặt của mặt trên, mỗi cặp phần tạo xoáy ở mặt trên liền kề được tách biệt và đặt cách nhau để tạo ra một khoảng trống ở giữa cặp phần tạo xoáy ở mặt trên liền kề, và mỗi phần tạo xoáy ở mặt trên kéo dài giữa gót và mũi để tạo ra một chiều rộng và kéo dài giữa mặt và phần sau để tạo ra một chiều dài; trong đó chiều dài lớn hơn chiều rộng;

trong đó ít nhất một phần của ít nhất một phần tạo xoáy ở mặt trên được đặt ở giữa mặt và đỉnh; và

trong đó khoảng trống ở giữa mỗi cặp phần tạo xoáy ở mặt trên liền kề lớn hơn chiều rộng của mỗi phần tạo xoáy ở mặt trên trong số cặp phần tạo xoáy ở mặt trên tạo ra khoảng trống.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất đầu gây chơi gôn bao gồm:

một mặt, một phần sau nằm đối nhau với mặt, một gót, một mũi nằm đối nhau với gót, một mặt trên có bề mặt trên kéo dài giữa mặt, phần sau, gót và mũi, và một đế nằm đối nhau với mặt trên và có một bề mặt đế kéo dài giữa mặt, phần sau, gót và mũi;

các phần tạo xoáy ở đế thứ nhất tạo bởi các rãnh nằm trong một phần của bề mặt đế giữa gót và đường tâm kéo dài từ tâm của mặt tới phần sau, ít nhất một phần tạo xoáy ở đế của các phần tạo xoáy ở đế thứ nhất kéo dài từ gần gót theo một hướng về phía mũi; và

các phần tạo xoáy ở đế thứ hai tạo bởi các rãnh nằm trong một phần của bề mặt đế giữa mũi và đường tâm trên bề mặt đế, ít nhất một phần tạo xoáy ở đế của các phần tạo xoáy ở đế thứ hai kéo dài từ gần mặt hoặc mũi theo một hướng về phía phần sau.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp tạo ra phần tạo xoáy trên đầu gây chơi gôn bao gồm các bước:

tạo ra một đầu gây chơi gôn bao gồm một mặt, một phần sau nằm đối nhau với mặt, một gót, một mũi nằm đối nhau với gót, một mặt trên có bề mặt trên kéo dài giữa mặt, phần sau, gót và mũi, và một đế nằm đối nhau với mặt trên và có một bề mặt đế kéo dài giữa mặt, phần sau, gót và mũi, trong đó điểm cao nhất trên bề mặt của mặt trên tạo thành một đỉnh;

tạo ra các phần tạo xoáy ở mặt trên nhô ra từ bề mặt của mặt trên, mỗi cặp phần tạo xoáy ở mặt trên liền kề được tách biệt và đặt cách nhau để tạo ra một khoảng trống ở giữa cặp phần tạo xoáy ở mặt trên liền kề, và mỗi phần tạo xoáy ở mặt trên kéo dài giữa gót và mũi để tạo ra một chiều rộng và kéo dài giữa mặt và phần sau để tạo ra một chiều dài;

trong đó chiều dài lớn hơn chiều rộng;

trong đó ít nhất một phần của ít nhất một phần tạo xoáy ở mặt trên được đặt ở giữa mặt và đỉnh; và

trong đó khoảng trống ở giữa một cặp phần tạo xoáy ở mặt trên liền kề lớn hơn chiều rộng của mỗi phần tạo xoáy ở mặt trên trong số cặp phần tạo xoáy ở mặt trên tạo ra khoảng trống.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh đầu gậy chơi gôn nhìn từ phía trên thể hiện các đường dòng không khí trên đầu gậy chơi gôn.

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh đầu gậy chơi gôn nhìn từ phía trên thể hiện các vùng trước và sau của mặt trên của đầu gậy chơi gôn.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang dạng sơ lược của phần tạo xoáy theo một phương án thực hiện sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh đầu gậy chơi gôn có phần tạo xoáy theo một phương án thực hiện sáng chế.

Fig.5 là giản đồ thể hiện phần tạo xoáy trên Fig.4.

Các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8 là các giản đồ thể hiện ví dụ khác nhau về phần tạo xoáy theo phương án thể hiện trên Fig.4.

Fig.9 và Fig.10 là các hình vẽ phối cảnh đầu gậy chơi gôn có phần tạo xoáy theo một phương án thực hiện sáng chế.

Fig.11 là giản đồ thể hiện một phần của phần tạo xoáy trên Fig.9 và Fig.10.

Fig.12 đến Fig.14 là các giản đồ thể hiện các mặt cắt ngang khác nhau của các phần tạo xoáy theo các phương án thực hiện sáng chế trên Fig.9 và Fig.10.

Fig.15 và Fig.16 là các hình vẽ phối cảnh đầu gậy chơi gôn có phần tạo xoáy theo một phương án thực hiện sáng chế.

Fig.17 là giản đồ thể hiện một phần của phần tạo xoáy trên Fig.15 và Fig.16.

Fig.18 đến Fig.20 là các giản đồ thể hiện các mặt cắt ngang khác nhau của các phần tạo xoáy theo các phương án thực hiện sáng chế trên Fig.15 và Fig.16.

Fig.21 và Fig.22 là các hình vẽ phối cảnh đầu gậy chơi gôn có phần tạo xoáy theo một phương án thực hiện sáng chế.

Fig.23 là giản đồ thể hiện một phần của phần tạo xoáy trên Fig.21 và Fig.22.

Fig.24 đến Fig.26 là các giản đồ thể hiện các mặt cắt ngang khác nhau của các phần tạo xoáy theo các phương án thực hiện sáng chế trên Fig.21 và Fig.22.

Fig.27 là lưu đồ thể hiện phương pháp chế tạo đầu gậy chơi gôn có phần tạo xoáy theo một phương án thực hiện sáng chế.

Fig.28 là lưu đồ thể hiện phương pháp chế tạo đầu gậy chơi gôn có phần tạo xoáy theo một phương án thực hiện khác của sáng chế.

Fig.29 là hình vẽ sơ lược thể hiện dòng không khí trên đầu gậy chơi gôn không có các phần tạo xoáy dựa trên các thí nghiệm trực quan về dòng không khí thực tế.

Fig.30 là hình vẽ sơ lược thể hiện dòng không khí trên đầu gậy chơi gôn trên Fig.29 có các phần tạo xoáy dựa trên các thí nghiệm trực quan về dòng không khí thực tế.

Fig.31 là đồ thị biểu diễn các số đo của lực cản theo góc định hướng.

Fig.32 là đồ thị biểu diễn các số đo của lực nâng theo góc định hướng.

Fig.33 là đồ thị biểu diễn các số đo của vận tốc của bóng.

Fig.34 là đồ thị biểu diễn các số đo của vận tốc của bóng.

Fig.35 đến Fig.38 là các hình vẽ phối cảnh khác nhau thể hiện đầu gậy chơi gôn có phần tạo xoáy ở để theo một phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trên Fig.1, đầu gậy chơi gôn 100 được thể hiện, đầu gậy này bao gồm một mặt 102 kéo dài theo phương nằm ngang từ đầu gót 104 tới đầu mũi 106 và theo phương thẳng đứng từ đế 108 tới mặt trên 110. Vùng chuyển tiếp giữa mặt 102 và mặt trên 110 tạo thành mép trước 112. Điểm cao nhất trên mặt trên 110 tạo thành một đỉnh 111. Đầu gậy chơi gôn 100 cũng bao gồm một lỗ nối 114 để lắp thân gậy (không được thể hiện trên hình vẽ). Đầu gậy chơi gôn 100 là đầu gậy kiểu gậy gỗ. Tuy nhiên, phần mô tả này không giới hạn ở đầu gậy kiểu gậy gỗ và ứng dụng cho bất kỳ đầu gậy chơi gôn nào (ví dụ đầu gậy kiểu gậy driver, đầu gậy kiểu gậy gỗ fairway, đầu gậy kiểu gậy lai, đầu gậy kiểu gậy sắt, đầu gậy kiểu gậy wedge, hoặc đầu gậy kiểu gậy gạt). Thiết bị, phương pháp và sản phẩm chế tạo được mô tả trong phần mô tả này không bị giới hạn ở cấu tạo này.

Fig.1 thể hiện sơ đồ dòng không khí mẫu trên đầu gậy chơi gôn 100 bằng các đường dòng 116. Không khí thổi theo chiều của mũi tên 117 chuyển động qua mặt trên 110 từ mép trước 112 về phía phần sau của mặt trên 110. Dòng không khí này có thể vẫn gắn vào mặt trên 110 từ mép trước 112 tới vùng phân tách 120 nằm ở một khoảng cách nhất định 121 cách mép trước 112. Sự phân tách này có thể xảy ra trong một dải hẹp trên mặt trên 110, do đó vùng phân tách 120 ở đây cũng có thể được gọi là đường phân tách 120. Như được thể hiện trên Fig.1, khoảng cách 121 có thể thay đổi từ đầu gót 104 tới đầu mũi 106 tùy theo đặc điểm vật thể của đầu gậy chơi gôn 100. Ở vùng phân tách 120, dòng không khí tách ra khỏi mặt trên 110 và tạo ra một vùng đuôi 122 xác định bởi dòng không khí trở thành cuộn xoáy hoặc tạo thành các dòng xoáy và các cuộn xoáy trong vùng chảy tự do. Sự chênh áp giữa vùng đuôi 122 và vùng dòng gắn vào trên mặt trên 110 tạo ra một sức cản của áp lực trên

đầu gây chơi gôn 100. Sức cản của áp lực làm giảm vận tốc của đầu gây chơi gôn 100, do đó ảnh hưởng đến vận tốc mà bóng được đánh bằng đầu gây chơi gôn 100. Để duy trì dòng không khí gắn vào mặt trên 110 trên một khoảng cách 121 lớn hơn, dòng không khí trong lớp biên trước vùng phân tách 120 có thể được tăng cường để làm chậm sự tách ra của dòng không khí hoặc dịch chuyển vùng phân tách về phía sau nhiều hơn trên mặt trên 110. Để tăng cường lớp biên, lớp biên này có thể có dạng lớp ở đầu vào của vùng phân tách 120, lớp biên này có thể được tạo cuộn xoáy (hoặc được làm xoáy hơn nếu dòng là cuộn xoáy) ở đầu vào của vùng phân tách 120.

Để làm chậm sự phân tách hoặc tách ra của dòng không khí như được nêu ở trên, đầu gây chơi gôn 100 bao gồm các phần tạo xoáy nằm trên mặt trên 110 như được mô tả chi tiết dưới đây. Trên Fig.2, các phần tạo xoáy có thể được định vị trong vùng trước 124 của mặt trên 110 và trước vùng phân tách 120 để làm chậm sự phân tách dòng không khí hoặc dịch chuyển vùng phân tách 120 về phía vùng sau 126 của mặt trên 110. Giảm đồ về phần tạo xoáy 200 được thể hiện theo hình vẽ mặt cắt ngang trên Fig.3. Phần tạo xoáy 200 nhô lên phía trên từ mặt trên 110 với chiều cao 201 sao cho cơ cấu này nằm bên trong lớp biên 203. Phần tạo xoáy 200 chắn dòng không khí trên mặt trên 110 như được thể hiện bằng đường dòng 216 để tạo ra cuộn xoáy 205 ở bên trong lớp biên 203. Cuộn xoáy này tăng cường cho lớp biên 203 để làm chậm sự phân tách của dòng không khí trên mặt trên 110 và dịch chuyển vùng phân tách 120 về phía vùng sau 126 của mặt trên 110. Nói cách khác, các phần tạo xoáy theo sáng chế làm tăng khoảng cách 121 trên Fig.1.

Một ví dụ về phần tạo xoáy 300 được thể hiện trên Fig.4. Phần tạo xoáy 300 tăng cường cho lớp biên trên mặt trên 110 bằng cách tạo ra cuộn xoáy trong lớp biên. Phần tạo xoáy 300 được đặt trên mặt trên 110 ở một khoảng cách cố định hoặc thay đổi 301 ở phía đầu ra của mép trước 112 và có thể kéo dài từ lỗ nổi 114 hoặc từ đầu gót 104 tới đầu mũi 106. Phần tạo xoáy 300 tạo ra các bề mặt nhô có dạng gián đoạn hoặc liên tục trên bề mặt của mặt trên 110 với một chiều cao (không được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.8, nhưng thường được biểu thị bằng số chỉ dẫn 201 trên Fig.3). Khi dòng không khí trên mặt trên 110 gặp các bề mặt nhô của phần tạo xoáy 300, không khí bị vấp và trở nên cuộn xoáy ở bên trong lớp biên để tăng cường cho lớp biên.

Phần tạo xoáy 300 được thể hiện để làm ví dụ trên Fig.4 được tạo bởi một dải có mẫu hình ziczac, trên Fig.5, mẫu hình ziczac tạo ra các đỉnh 302 và các bề mặt xuôi về phía sau 304. Các đỉnh 302 và các bề mặt xuôi về phía sau 304 tạo ra sự vấp liên tục của dòng không

khí ngang qua chiều rộng 303 của phần tạo xoáy 300. Các đỉnh 302 được đặt cách nhau một khoảng 305 và phần tạo xoáy 300 có chiều dày 307, chiều cao (không được thể hiện trên hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.8), và các đặc tính bề mặt có thể ảnh hưởng đến dòng không khí. Các đỉnh 302 được tạo bởi góc ở đỉnh 309 và góc giữa hai đỉnh liền kề 302 được tạo bởi một góc lõm 311. Trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8, chiều rộng 303, khoảng cách 305, chiều dày 307, chiều cao và/hoặc các góc 309 và 311 có thể khác nhau đối với mỗi ứng dụng để tạo ra một mẫu hình dòng chảy cụ thể trên mặt trên 110. Các đặc tính bề mặt của phần tạo xoáy 300 cũng có thể thay đổi để tạo ra một mẫu hình dòng nhất định trên mặt trên 110. Các đặc tính bề mặt của phần tạo xoáy 300 cũng có thể là độ nhám hoặc độ nhẵn của bề mặt trên của phần tạo xoáy 300. Trong các ví dụ được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8, phần tạo xoáy 300 trên Fig.7 có thể tạo ra độ cuộn xoáy trong lớp biên lớn hơn trong phần tạo xoáy 300 trên Fig.6. Do đó, phần tạo xoáy 300 trên Fig.7 có thể thích hợp đối với ứng dụng nhất định tùy thuộc vào các đặc điểm vật lý của đầu gây chơi gôn 100. Do vậy, mỗi phần tạo xoáy 300 để làm ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8 có thể thích hợp với các đầu gây chơi gôn 100 khác nhau.

Ví dụ, phần tạo xoáy 300 có thể có chiều cao không quá 0,5 in (1,27 cm). Theo một phương án thực hiện, phần tạo xoáy 300 có thể có chiều cao lớn hơn 0,02 in (0,51 cm), nhưng nhỏ hơn 0,2 in (0,51 cm). Theo một phương án thực hiện, chiều rộng 303 của phần tạo xoáy có thể nhỏ hơn 0,75 in (1,91 cm). Phần tạo xoáy 300 có thể có một khoảng cách từ đỉnh tới đỉnh 305 có tác dụng góp phần làm chậm sự tách dòng không khí. Vị trí của phần tạo xoáy 300 có thể thay đổi tùy theo các đặc điểm vật lý của đầu gây chơi gôn 100 và mẫu hình dòng trên mặt trên 110. Phần tạo xoáy 300 có thể được đặt trên mặt trên 110 theo một góc nghiêng so với mặt gây 102 như được thể hiện trên Fig.4, hoặc song song với mặt gây, cách mặt gây 102 từ 0,25 in (0,64 cm) đến 4,5 in (11,43 cm). Phần tạo xoáy 300 có thể được đặt theo kiểu đường cong trên mặt trên 110 dựa trên vùng phân tách 120 của một đầu gây chơi gôn 100 cụ thể. Theo một phương án thực hiện, phần tạo xoáy 300 được đặt giữa mặt gây 102 và đỉnh 111 của mặt trên 110. Do đó, phần tạo xoáy 300 có thể được đặt ở giữa mép trước 112 và đỉnh 111 của mặt trên 110. Phần tạo xoáy 300 có thể được đặt trên mặt trên 110 sao cho các bề mặt xuôi về phía sau 304 tạo thành góc nằm trong khoảng từ 20° đến 70° so với đường tâm 127 (được thể hiện trên Fig.2) của đầu gây chơi gôn 100.

Trên Fig.4, chẳng hạn, phần tạo xoáy 300 có thể là một dải kéo dài từ đầu gót 104 tới đầu mũi 106. Do đó, khoảng cách 301 tăng từ đầu gót 104 tới đầu mũi 106. Sự tăng lên về

khoảng cách 301 định vị phần tạo xoáy gần như theo hình dạng của vùng phân tách 120 được thể hiện trên Fig.1. Theo cách khác, phần tạo xoáy 300 có thể là một dải cong (không được thể hiện trên hình vẽ) gần như theo hình dạng của vùng phân tách 120.

Chiều rộng 303, khoảng cách 305, chiều dày 307, chiều cao và/hoặc các góc 309 và 311 có thể là không đổi dọc theo chiều dài của phần tạo xoáy như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8. Tuy nhiên, bất kỳ một hoặc tất cả các thông số này có thể thay đổi dọc theo phần tạo xoáy từ đầu gót 104 tới đầu mũi 106 để tạo ra một hiệu ứng dòng không khí cụ thể. Hơn nữa, các đặc tính bề mặt của phần tạo xoáy 300 có thể là không đổi hoặc thay đổi dọc theo phần tạo xoáy 300 từ đầu gót 104 tới đầu mũi 106. Phần tạo xoáy 300 có thể có bất kỳ mẫu hình nào giống mẫu hình ziczac đã mô tả ở trên hoặc các mẫu hình khác có thể tạo cho lớp biên chức năng tăng cường đã mô tả ở phần trên. Mẫu hình này có thể bao gồm các hình dạng hình học như hình vuông, hình chữ nhật, hình tam giác, hình cong, hình tròn, hình đa giác hoặc các hình khác có dạng gián đoạn hoặc liên tục. Thiết bị, phương pháp và sản phẩm chế tạo được mô tả trong phần mô tả này không bị giới hạn ở cấu tạo này.

Phần tạo xoáy 300 được thể hiện trên Fig.4 là một dải liên tục. Tuy nhiên, phần tạo xoáy 300 có thể được tạo bởi các phần của phần tạo xoáy nằm trên mặt trên 110 theo các hình dạng khác nhau so với nhau như thẳng hàng, lệch và/hoặc ghép nối đuôi nhau. Ví dụ, phần tạo xoáy 300 có thể bao gồm ba dải hình ziczac gián đoạn được định vị ở các khoảng cách 301 khác nhau trên mặt trên 110. Mỗi dải gián đoạn có thể có các đặc tính giống hoặc khác nhau, như chiều cao, chiều rộng 303, khoảng cách 305, chiều dày 307, các góc 309 và 311 giống hoặc khác nhau.

Phần tạo xoáy 300 có thể được làm bằng bất kỳ loại vật liệu nào như thép không gỉ, nhôm, titan, các kim loại hoặc các hợp kim khác, vật liệu composit, vật liệu tự nhiên như gỗ hoặc đá hoặc vật liệu nhân tạo như chất dẻo. Nếu phần tạo xoáy 300 được làm bằng kim loại, nó có thể được tạo ra trên đầu gây chơi gôn 100 hoặc cùng với đầu gây chơi gôn 100 bằng cách dập nổi (tức là đột bằng cách dùng máy ép hoặc máy ép khuôn, dập, chạm nổi, uốn, viền mép, hoặc dập tinh, đúc), đúc phun, rèn, gia công hoặc sự kết hợp của các cách này, hoặc các quy trình xử lý khác dùng để chế tạo các bộ phận kim loại. Với việc đúc phun kim loại hoặc chất dẻo, khuôn đúc liền khối hoặc nhiều khối có thể được tạo ra, có các hốc nổi liền tương ứng với các bộ phận nêu trên của đầu gây chơi gôn 100 và/hoặc phần tạo xoáy 300. Kim loại nóng chảy hoặc chất dẻo được phun vào khuôn, sau đó khuôn này được

làm mát. Tiếp theo, đầu gậy chơi gôn 100 và/hoặc phần tạo xoáy 300 được tháo ra khỏi khuôn và có thể được gia công để làm nhẵn những chỗ không đều trên các bề mặt của nó và loại bỏ những phần thừa. Nếu phần tạo xoáy 300 được chế tạo riêng biệt với đầu gậy chơi gôn 100, phần tạo xoáy 300 có thể được gắn cố định hoặc tháo ra được với mặt trên 110 bằng các chi tiết bắt chặt, chất dính, bằng cách hàn, hàn vảy hoặc các phương pháp và/hoặc các cơ cấu bắt chặt khác. Theo một ví dụ, phần tạo xoáy 300 có thể được làm bằng một dải kim loại có băng dính. Do đó, phần tạo xoáy 300 có thể được gắn vào đầu gậy chơi gôn 100 ở bất kỳ vị trí nào trên mặt trên bằng băng dính.

Trên Fig.9 và Fig.10, phần tạo xoáy 400 theo một ví dụ khác về được thể hiện. Phần tạo xoáy 400 này bao gồm các gờ 401- 408 được định vị ở phía đầu ra của mép trước 112 và ít nhất một phần ở trước vùng phân tách 120. Mỗi gờ 401-408 có thể được đặt cách mép trước 112 với cùng một khoảng cách 409 như gờ khác hoặc được đặt với một khoảng cách 409 khác với gờ khác. Tuy Fig.9 và Fig.10 thể hiện một số lượng cụ thể các gờ, nhưng thiết bị, phương pháp và sản phẩm chế tạo được mô tả trong phần mô tả này có thể có số lượng gờ nhiều hoặc ít hơn. Các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14 chỉ thể hiện gờ 404 để làm ví dụ, mỗi gờ 401-408 có chiều dài 411, chiều rộng đáy 413, chiều cao 415 (như được thể hiện trên Fig.12) và một góc 417 so với mép trước 112 của đầu gậy chơi gôn 100. Mỗi gờ 401-408 có thể được đặt cách gờ liền kề một khoảng cách 419 (như được thể hiện trên Fig.9 và Fig.10), khoảng cách này được tính từ các mép trước 410 của các gờ 401-408 nếu các gờ không song song.

Fig.11 thể hiện một hình để làm ví dụ về gờ 404 và không dùng để giới hạn hình dạng của các gờ 401-408. Các gờ 401-408 có thể có hình dạng mặt cắt ngang bất kỳ. Trên các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.14, ba hình dạng mặt cắt ngang của các gờ 401-408 để làm ví dụ được thể hiện. Chiều dài 411 có thể về cơ bản là lớn hơn chiều rộng đế 413. Các gờ 401-408 có chức năng như các bộ tạo xoáy để tăng cường cho lớp biên nằm trên mặt trên 110, do đó làm dịch chuyển vùng phân tách trên mặt trên 110 về phía sau nhiều hơn. Do vậy, mỗi gờ 401-408 có chức năng như một phần tạo xoáy. Chiều cao 415 của mỗi gờ 401-408 có thể được chọn sao cho phần trên 412 (được thể hiện trên Fig.12) của mỗi gờ 402 vẫn ở bên trong lớp biên. Tuy nhiên, bất kỳ một hoặc một số gờ có thể kéo dài lên phía trên lớp biên.

Góc 417 cho mỗi gờ có thể được cấu tạo sao cho mỗi gờ 401-408 được hướng gần như vuông góc, song song hoặc nghiêng so với mép trước 112 và/hoặc so với nhau. Theo một phương án thực hiện, góc 417 có thể nằm trong khoảng từ 20° đến 70°. Theo ví dụ được

thể hiện trên Fig.9 và Fig.10, phần tạo xoáy 400 bao gồm bốn gờ 401-404 ở phía đầu mũi của đầu gậy chơi gôn 100 hướng theo góc 417 bằng khoảng 60° đến 70° và song song với nhau. Phần tạo xoáy 400 cũng bao gồm bốn gờ 405-408 đối xứng theo góc 417 quanh đường tâm 127 của đầu gậy chơi gôn 100 so với các gờ 401-404.

Mỗi gờ 401-408 được thể hiện là thẳng. Tuy nhiên, mỗi gờ 401-408 có thể cong, có chiều rộng để 413 thay đổi dọc theo chiều dài 411, có hình dạng mặt cắt ngang thay đổi, có chiều cao 415 thay đổi dọc theo chiều dài 411 và/hoặc chiều rộng để 413, có các mép trước 410 hoặc các mép sau 414 nhọn hoặc tù, có phần trên 412 nhọn hoặc tù, có các kết cấu bề mặt khác nhau, và/hoặc có đặc điểm vật lý khác nhau dọc theo chiều dài 411, chiều rộng để 413 và/hoặc chiều cao 415. Khoảng cách 409 có thể tăng đối với mỗi gờ 401-408 từ đầu gót 104 tới đầu mũi 106 để gần tương ứng với vị trí của đường phân tách 120 trên mặt trên 110. Tuy nhiên, như được thể hiện trên Fig.9 và Fig.10, mỗi gờ 401-408 có thể được đặt trên mặt trên 110 ở gần như cùng khoảng cách 409 từ mép trước 112. Hơn nữa, mỗi trong số các gờ 401-408 có thể được đặt ở bất kỳ đâu trên mặt trên 110 để tạo ra các hiệu ứng lớp biên được mô tả ở đây. Vị trí của các gờ có thể thay đổi tùy theo các đặc tính vật lý của đầu gậy chơi gôn 100 và mẫu hình dòng không khí trên mặt trên 110. Mỗi trong số các gờ 401-408 có thể được đặt dọc theo một đường thẳng hoặc một đường cong trên mặt trên 110 cách mặt gậy 102 một khoảng từ 0,25 in (0,64 cm) đến 4,5 in (11,43 cm). Mỗi gờ 401-408 có thể có chiều cao 415 không lớn hơn 0,5 in (1,27 cm). Theo một phương án thực hiện, ít nhất một gờ 401-408 có thể có chiều cao 415 lớn hơn 0,02 in (0,05 cm) nhưng nhỏ hơn 0,2 in (0,51 cm). Các gờ 401-408 có thể có khoảng cách 419 góp phần làm chậm sự phân tách dòng không khí. Các gờ 401-408 có thể được bố trí trên mặt trên 110 theo dạng đường cong dựa trên vị trí của vùng phân tách 120 của một đầu gậy chơi gôn 100 cụ thể. Theo một phương án thực hiện, các gờ 401-408 được đặt ở giữa mặt 102 và đỉnh 111 của mặt trên 110. Do đó, các gờ 402 có thể được đặt ở giữa mép trước 112 và đỉnh 111 của mặt trên 110.

Trên Fig.10, mỗi gờ 401-408 chặn dòng không khí trên gờ để tạo ra các dòng xoáy hoặc các cuộn xoáy nhỏ dọc theo chiều dài 411 để tăng cường cho lớp biên ở phía đầu ra của gờ 401-408 trong vùng 421 (chỉ được thể hiện trên gờ 404). Do đó, vùng phân tách 120 được dịch chuyển thêm về phía sau trên mặt trên 110. Khoảng cách 419 giữa mỗi gờ 401-408, chiều dài 411, chiều rộng để 413, chiều cao 415 và/hoặc góc 417 có thể được cấu tạo sao cho các vùng 421 chồng lên nhau một chút hoặc nhiều hoặc không chồng lên nhau. Như được thể hiện trên Fig.10, khoảng cách 419, chiều dài 411 và góc 417 của mỗi gờ 401-408

được cấu tạo sao cho mép trước 410 của mỗi gờ 401-408 nói chung là thẳng hàng dọc theo chiều của dòng không khí với mép sau 414 của một gờ 401-408 liền kề. Do đó, sự bố trí của các gờ 401-408 trên mặt trên 110 như được thể hiện trên Fig.9 và Fig.10 tạo ra các vùng 421 chồng lên nhau có sự cuộn xoáy lớp biên. Tuy nhiên, các gờ 401-408 có thể được cấu tạo để có bất kỳ đặc tính vật lý nào và được đặt cách nhau ở bất kỳ khoảng cách 419 nào. Ví dụ, nếu các gờ có các chiều dài nhỏ hơn chiều dài 411 của các gờ 401-408 được thể hiện trên Fig.9 và Fig.10, thì khoảng cách 419 có thể giảm để đảm bảo sự chồng lên nhau của các vùng 421 ở phía đầu ra của các gờ 401-408. Theo một ví dụ khác, nếu các góc 417 của các gờ 401-408 so với mặt gậy 102 là khác góc 417 được thể hiện trên Fig.9 và Fig.10, thì khoảng cách 419 hoặc chiều dài 411 của các gờ 401-408 có thể được biến đổi theo đó để đảm bảo các vùng 421 chồng lên nhau ở phía đầu ra của các gờ 401-408. Theo một ví dụ khác nữa, nhiều hàng gờ có thể được tạo ra trên mặt trên 110 theo dạng ghép nối đuôi nhau hoặc lệch nhau. Do đó, số lượng bất kỳ của các gờ với mỗi gờ có bất kỳ đặc tính vật lý nào và khoảng cách 409 so với gờ liền kề có thể được tạo ra trên mặt trên 110. Ví dụ, trong một số ứng dụng, sự xếp chồng của các vùng 421 có thể không thích hợp. Do đó, các gờ 401-408 có thể được cấu tạo để giảm, tối thiểu hóa hoặc ngăn ngừa sự xếp chồng của các vùng 421.

Trên Fig.10, các gờ 401-404 được bố trí để hướng về phía đường tâm 127, và các gờ 405-408 được bố trí để hướng về phía đường tâm 127. Do đó, các gờ 401-408 có thể có chức năng như một bộ phận hỗ trợ căn thẳng cho người chơi để căn thẳng mặt gậy 102 với bóng. Cá nhân đứng ở vị trí phát bóng có thể xác định bằng mắt vị trí của bóng (không được thể hiện trên hình vẽ) so với đường tâm 127 nhờ sự trợ giúp của các gờ 401-408.

Trên Fig.15 và Fig.16, một ví dụ khác về phân tạo xoáy 500 được thể hiện. Phân tạo xoáy 500 này bao gồm các gờ 501-507 được định vị ở phía đầu ra của mép trước 112 và ít nhất một phần ở trước vùng phân tách 120. Mỗi gờ 501-507 có thể được đặt cách mép trước 112 với cùng một khoảng cách 509 như gờ khác hoặc được đặt với một khoảng cách 509 khác với gờ khác. Tuy Fig.15 và Fig.16 thể hiện một số lượng cụ thể các gờ, nhưng thiết bị, phương pháp và sản phẩm chế tạo được mô tả trong phần mô tả này có thể có số lượng gờ nhiều hoặc ít hơn. Các hình vẽ từ Fig.17 đến Fig.20 chỉ thể hiện gờ 504 để làm ví dụ, mỗi gờ 501-507 có chiều dài 511, chiều rộng đáy 513, chiều cao 515 (như được thể hiện trên Fig.18) và một góc 517 so với mép trước 112 của đầu gậy chơi gôn 100. Mỗi gờ 501-507 có thể được đặt cách gờ liền kề một khoảng cách 519 (như được thể hiện trên Fig.15 và

Fig.16), khoảng cách này được tính từ các mép trước 504 của các gờ 501-507 nếu các gờ không song song.

Fig.17 thể hiện một hình để làm ví dụ về gờ 504 và không dùng để giới hạn hình dạng của các gờ 501-507. Các gờ 501-507 có thể có hình dạng mặt cắt ngang bất kỳ. Trên các hình vẽ từ Fig.18 đến Fig.20, ba hình dạng mặt cắt ngang của các gờ 501-507 để làm ví dụ được thể hiện. Chiều dài 511 có thể về cơ bản là lớn hơn chiều rộng đế 513. Các gờ 501-507 có chức năng như các bộ tạo xoáy để tăng cường cho lớp biên nằm trên mặt trên 110, do đó làm dịch chuyển vùng phân tách trên mặt trên 110 về phía sau nhiều hơn. Do vậy, mỗi gờ 501-507 có chức năng như một phần tạo xoáy. Chiều cao 515 của mỗi gờ 501-507 có thể được chọn sao cho phần trên 512 (được thể hiện trên Fig.18) của mỗi gờ 501-507 vẫn ở bên trong lớp biên. Tuy nhiên, bất kỳ một hoặc một số gờ có thể kéo dài lên phía trên lớp biên.

Góc 517 cho mỗi gờ có thể được cấu tạo sao cho mỗi gờ 501-507 được hướng gần như vuông góc, song song hoặc nghiêng so với mép trước 112 và/hoặc so với nhau. Theo một phương án thực hiện, góc 517 có thể nằm trong khoảng từ 20° đến 70° . Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.15 và Fig.16, phần tạo xoáy 500 bao gồm bảy gờ 501-507 được hướng gần như theo góc 417 bằng khoảng 60° đến 70° và song song với nhau.

Mỗi gờ 501-507 được thể hiện là thẳng. Tuy nhiên, mỗi gờ 501-507 có thể cong, có chiều rộng đế 513 thay đổi dọc theo chiều dài 511, có hình dạng mặt cắt ngang thay đổi, có chiều cao 515 thay đổi dọc theo chiều dài 511 và/hoặc chiều rộng đế 513, có các mép trước 510 hoặc các mép sau 514 nhọn hoặc tù, có phần trên 512 nhọn hoặc tù, có các kết cấu bề mặt khác nhau, và/hoặc có đặc điểm vật lý khác nhau dọc theo chiều dài 511, chiều rộng đế 513 và/hoặc chiều cao 515. Khoảng cách 509 có thể tăng đối với mỗi gờ 501-507 từ đầu gót 104 tới đầu mũi 106 để gần tương ứng với vị trí của đường phân tách 120 trên mặt trên 110. Tuy nhiên, như được thể hiện trên Fig.15 và Fig.16, mỗi gờ 501-507 có thể được đặt ở gần như cùng khoảng cách 509 từ mép trước 112. Hơn nữa, mỗi trong số các gờ 501-507 có thể được đặt ở bất kỳ đâu trên mặt trên 110 để tạo ra các hiệu ứng lớp biên được mô tả ở đây. Vị trí của các gờ có thể thay đổi tùy theo các đặc tính vật lý của đầu gây chới gôn 100 và mẫu hình dòng không khí trên mặt trên 110. Mỗi trong số các gờ 501-507 có thể được đặt dọc theo một đường thẳng hoặc một đường cong trên mặt trên 110 cách mặt gây 102 một khoảng từ 0,25 in (0,64 cm) đến 4,5 in (11,43 cm). Mỗi gờ 501-507 có thể có chiều cao 515 không lớn hơn 0,5 in (1,27 cm). Theo một phương án thực hiện, ít nhất một gờ 501-507 có thể có chiều cao 515 lớn hơn 0,02 in (0,05 cm) nhưng nhỏ hơn 0,2 in (0,51 cm).

Các gờ 501-507 có thể có khoảng cách 519 góp phần làm chậm sự phân tách dòng không khí. Các gờ 501-507 có thể được bố trí trên mặt trên 110 theo dạng đường cong dựa trên vị trí của vùng phân tách 120 của một đầu gây chơi gôn 100 cụ thể. Theo một phương án thực hiện, các gờ 501-507 được đặt trước đỉnh 111 của mặt trên 110. Do đó, các gờ 501-507 có thể được đặt ở giữa mép trước 112 và đỉnh 111 của mặt trên 110.

Trên Fig.16, mỗi gờ 501-507 chặn dòng không khí trên gờ để tạo ra các dòng xoáy hoặc các cuộn xoáy nhỏ dọc theo chiều dài 511 để tăng cường cho lớp biên ở phía đầu ra của gờ 501-507 trong vùng 521 (chỉ được thể hiện trên gờ 504). Do đó, vùng phân tách 120 được dịch chuyển thêm về phía sau trên mặt trên 110. Khoảng cách 519 giữa mỗi gờ 501-507, chiều dài 511, chiều rộng đế 513, chiều cao 515 và/hoặc góc 517 có thể được cấu tạo sao cho các vùng 521 chồng lên nhau một chút hoặc nhiều hoặc không chồng lên nhau. Như được thể hiện trên Fig.16, khoảng cách 519, chiều dài 511 và góc 517 của mỗi gờ 501-507 được cấu tạo sao cho mép trước 510 của mỗi gờ 501-507 nói chung là thẳng hàng dọc theo chiều của dòng không khí với mép sau 514 của một gờ 501-507 liền kề. Do đó, sự bố trí của các gờ 501-507 trên mặt trên 110 như được thể hiện trên Fig.15 và Fig.16 tạo ra các vùng 521 chồng lên nhau có sự cuộn xoáy lớp biên. Tuy nhiên, các gờ 501-507 có thể được cấu tạo để có bất kỳ đặc tính vật lý nào và được đặt cách nhau ở bất kỳ khoảng cách 519 nào. Ví dụ, nếu các gờ có các chiều dài nhỏ hơn chiều dài 511 của các gờ 501-507 được thể hiện trên Fig.15 và Fig.16, thì khoảng cách 519 có thể giảm để đảm bảo sự chồng lên nhau của các vùng 521 ở phía đầu ra của các gờ 501-507. Theo một ví dụ khác, nếu các góc 517 của các gờ 501-507 so với mặt gây 102 là khác góc 517 được thể hiện trên Fig.15 và Fig.16, thì khoảng cách 519 hoặc chiều dài 511 của các gờ 501-507 có thể được biến đổi theo đó để đảm bảo các vùng 521 chồng lên nhau ở phía đầu ra của các gờ 501-507. Theo một ví dụ khác nữa, nhiều hàng gờ có thể được tạo ra trên mặt trên 110 theo dạng ghép nối đuôi nhau hoặc lệch nhau. Do đó, số lượng bất kỳ của các gờ với mỗi gờ có bất kỳ đặc tính vật lý nào và khoảng cách 509 so với gờ liền kề có thể được tạo ra trên mặt trên 110. Ví dụ, trong một số ứng dụng, sự xếp chồng của các vùng 521 có thể không thích hợp. Do đó, các gờ 501-507 có thể được cấu tạo để giảm, tối thiểu hóa hoặc ngăn ngừa sự xếp chồng của các vùng 521.

Trên Fig.21 và Fig.22, một ví dụ khác về phần tạo xoáy 600 được thể hiện. Phần tạo xoáy 600 này bao gồm các gờ 601-608 được định vị ở phía đầu ra của mép trước 112 và ít nhất một phần ở trước vùng phân tách 120. Mỗi gờ 601-608 có thể được đặt cách mép trước

112 với cùng một khoảng cách 609 như gờ khác hoặc được đặt với một khoảng cách 609 khác với gờ khác. Tuy Fig.21 và Fig.22 thể hiện một số lượng cụ thể các gờ, nhưng thiết bị, phương pháp và sản phẩm chế tạo được mô tả trong phần mô tả này có thể có số lượng gờ nhiều hoặc ít hơn. Các hình vẽ từ Fig.22 đến Fig.26 chỉ thể hiện gờ 604 để làm ví dụ, mỗi gờ 601-608 có chiều dài 611, chiều rộng đáy 613, chiều cao 615 (như được thể hiện trên Fig.24) và một góc 617 so với mép trước 112 của đầu gây chơi gôn 100. Mỗi gờ 601-608 có thể được đặt cách gờ liền kề một khoảng cách từ đỉnh tới đỉnh thứ nhất 623 hoặc một khoảng cách từ đỉnh tới đỉnh thứ hai 625 (như được thể hiện trên Fig.21 và Fig.22), trong đó các khoảng cách 623 và 625 này được tính từ các mép trước 604 của các gờ 601-608.

Fig.23 thể hiện một hình để làm ví dụ về gờ 604 và không dùng để giới hạn hình dạng của các gờ 601-608. Các gờ 601-608 có thể có hình dạng mặt cắt ngang bất kỳ. Trên các hình vẽ từ Fig.24 đến Fig.26, ba hình dạng mặt cắt ngang của các gờ 601-608 để làm ví dụ được thể hiện. Chiều dài 611 có thể về cơ bản là lớn hơn chiều rộng đế 613. Các gờ 601-608 có chức năng như các bộ tạo xoáy để tăng cường cho lớp biên nằm trên mặt trên 110, do đó làm dịch chuyển vùng phân tách trên mặt trên 110 về phía sau nhiều hơn. Do vậy, mỗi gờ 601-608 có chức năng như một phần tạo xoáy. Chiều cao 615 của mỗi gờ 601-608 có thể được chọn sao cho phần trên 612 (được thể hiện trên Fig.18) của mỗi gờ 601-608 vẫn ở bên trong lớp biên.

Góc 617 cho mỗi gờ có thể được cấu tạo sao cho mỗi gờ 601-608 được hướng gần như vuông góc, song song hoặc nghiêng so với mép trước 112 và/hoặc so với nhau. Theo một phương án thực hiện, góc 617 có thể nằm trong khoảng từ 20° đến 70° theo trị số tuyệt đối. Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.21 và Fig.22, phần tạo xoáy 600 bao gồm tám gờ 601-608. Các gờ 601, 603, 605 và 607 được hướng gần như theo góc 617 bằng khoảng từ -60° đến -70° (xem Fig.17 đối với góc dương của gờ) và song song với nhau. Phần tạo xoáy 600 cũng bao gồm bốn gờ 602, 604, 606 và 608 được hướng theo góc 617 bằng khoảng từ 60° đến 70° . Do đó, mỗi cặp gờ liền kề 601 và 602, 603 và 604, 605 và 606; và 606 và 608 được cấu tạo để giống với hình chữ V, hình tam giác hoặc hình tương tự.

Các gờ 604 và 605 ôm đối xứng từ hai phía đường tâm 127 và thường hướng về phía đường tâm 127. Nhờ đó, các gờ 604 và 605 có thể có chức năng như một bộ phận hỗ trợ cân bằng để giúp người chơi căn thẳng bóng với đường tâm 127.

Mỗi gờ 601-608 được thể hiện là thẳng. Tuy nhiên, mỗi gờ 601-608 có thể cong, có chiều rộng đế 613 thay đổi dọc theo chiều dài 611, có hình dạng mặt cắt ngang thay đổi, có

chiều cao 615 thay đổi dọc theo chiều dài 611 và/hoặc chiều rộng đế 613, có các mép trước 610 hoặc các mép sau 614 nhọn hoặc tù, có phần trên 612 nhọn hoặc tù, có các kết cấu bề mặt khác nhau, và/hoặc có đặc điểm vật lý khác nhau dọc theo chiều dài 611, chiều rộng đế 613 và/hoặc chiều cao 615. Khoảng cách 609 có thể tăng đối với mỗi gờ 601-608 từ đầu gót 104 tới đầu mũi 106 để gần tương ứng với vị trí của đường phân tách 120 trên mặt trên 110. Tuy nhiên, như được thể hiện trên Fig.21 và Fig.22, mỗi gờ 601-608 có thể được đặt ở gần như cùng khoảng cách 609 từ mép trước 112. Hơn nữa, mỗi trong số các gờ 601-608 có thể được đặt ở bất kỳ đâu trên mặt trên 110 để tạo ra các hiệu ứng lớp biên được mô tả ở đây. Vị trí của các gờ có thể thay đổi tùy theo các đặc tính vật lý của đầu gây chơi gôn 100 và mẫu hình dòng không khí trên mặt trên 110. Mỗi trong số các gờ 601-608 có thể được đặt dọc theo một đường thẳng hoặc một đường cong trên mặt trên 110 cách mặt gây 102 một khoảng từ 0,25 in (0,64 cm) đến 4,5 in (11,43 cm). Mỗi gờ 601-608 có thể có chiều cao 615 không lớn hơn 0,5 in (1,27 cm). Theo một phương án thực hiện, ít nhất một gờ 601-608 có thể có chiều cao 615 lớn hơn 0,02 in (0,05 cm) nhưng nhỏ hơn 0,2 in (0,51 cm). Các gờ 601-608 có thể có thể có khoảng cách 623 hoặc 625 góp phần làm chậm sự phân tách dòng không khí. Các gờ 601-608 có thể được bố trí trên mặt trên 110 theo dạng đường cong dựa trên vị trí của vùng phân tách 120 của một đầu gây chơi gôn 100 cụ thể. Theo một phương án thực hiện, các gờ 601-608 được đặt trước đỉnh 111 của mặt trên 110 (điểm cao nhất trên mặt trên). Do đó, các gờ 601-608 có thể được đặt ở giữa mép trước 112 và đỉnh 111 của mặt trên 110.

Trên Fig.22, mỗi gờ 601-608 chặn dòng không khí trên gờ để tạo ra các dòng xoáy hoặc các cuộn xoáy nhỏ dọc theo chiều dài 611 để tăng cường cho lớp biên ở phía đầu ra của gờ 601-608 trong vùng 621 (chỉ được thể hiện trên gờ 604). Do đó, vùng phân tách 120 được dịch chuyển thêm về phía sau trên mặt trên 110. Khoảng cách 623 hoặc 625 giữa mỗi gờ 601-608, chiều dài 611, chiều rộng đế 613, chiều cao 615 và/hoặc góc 617 có thể được cấu tạo sao cho các vùng 621 chồng lên nhau một chút hoặc nhiều hoặc không chồng lên nhau. Sự bố trí của các gờ 601-608 trên mặt trên 110 như được thể hiện trên Fig.21 và Fig.22 tạo ra các vùng 621 chồng lên nhau có sự cuộn xoáy lớp biên. Tuy nhiên, các gờ 601-608 có thể được cấu tạo để có bất kỳ đặc tính vật lý nào và được đặt cách nhau ở bất kỳ khoảng cách 623 hoặc 625 nào. Ví dụ, nếu các gờ có các chiều dài nhỏ hơn chiều dài 611 của các gờ 601-608 được thể hiện trên Fig.21 và Fig.22, thì khoảng cách 623 hoặc 625 có thể giảm để đảm bảo sự chồng lên nhau của các vùng 621 ở phía đầu ra của các gờ 601-608.

Theo một ví dụ khác, nếu các góc 617 của các gờ 601-608 so với mặt gậy 102 là khác góc 617 được thể hiện trên Fig.21 và Fig.22, thì khoảng cách 623 hoặc 625 hoặc các chiều dài 611 của các gờ 601-608 có thể được biến đổi theo đó để đảm bảo các vùng 621 chồng lên nhau ở phía đầu ra của các gờ 601-608. Theo một ví dụ khác nữa, nhiều hàng gờ có thể được tạo ra trên mặt trên 110 theo dạng ghép nối đuôi nhau hoặc lệch nhau. Do đó, số lượng bất kỳ của các gờ với mỗi gờ có bất kỳ đặc tính vật lý nào và khoảng cách 609 so với gờ liền kề có thể được tạo ra trên mặt trên 110. Ví dụ, trong một số ứng dụng, sự xếp chồng của các vùng 621 có thể không thích hợp. Do đó, các gờ 601-608 có thể được cấu tạo để giảm, tối thiểu hóa hoặc ngăn ngừa sự xếp chồng của các vùng 621.

Phần tạo xoáy 400, 500 hoặc 600 có thể được làm bằng bất kỳ loại vật liệu nào như thép không gỉ, nhôm, titan, các kim loại hoặc các hợp kim khác, vật liệu composit, vật liệu tự nhiên như gỗ hoặc đá hoặc vật liệu nhân tạo như chất dẻo. Nếu phần tạo xoáy 400, 500 hoặc 600 được làm bằng kim loại, nó có thể được tạo ra trên đầu gậy chơi gôn 100 hoặc cùng với đầu gậy chơi gôn 100 bằng cách dập nổi (tức là đột bằng cách dùng máy ép hoặc máy ép khuôn, dập, chạm nổi, uốn, viền mép, hoặc dập tinh, đúc), đúc phun, rèn, gia công hoặc sự kết hợp của các cách này, hoặc các quy trình xử lý khác dùng để chế tạo các bộ phận kim loại. Với việc đúc phun kim loại hoặc chất dẻo, khuôn đúc liền khối hoặc nhiều khối có thể được tạo ra, có các hốc nổi liền tương ứng với các bộ phận nêu trên của đầu gậy chơi gôn 100 và/hoặc phần tạo xoáy 400, 500 hoặc 600. Kim loại nóng chảy hoặc chất dẻo được phun vào khuôn, sau đó khuôn này được làm mát. Tiếp theo, đầu gậy chơi gôn 100 và/hoặc phần tạo xoáy 400, 500 hoặc 600 được tháo ra khỏi khuôn và có thể được gia công để làm nhẵn những chỗ không đều trên các bề mặt của nó và loại bỏ những phần thừa. Nếu phần tạo xoáy 400, 500 hoặc 600 được chế tạo riêng biệt với đầu gậy chơi gôn 100, phần tạo xoáy 400, 500 hoặc 600 có thể được gắn cố định hoặc tháo ra được với mặt trên 110 bằng các chi tiết bắt chặt, chất dính, bằng cách hàn, hàn vảy hoặc các phương pháp và/hoặc các cơ cấu bắt chặt khác. Theo một ví dụ, phần tạo xoáy 400, 500 hoặc 600 có thể được làm bằng kim loại. Khi đó, phần tạo xoáy 400, 500 hoặc 600 có thể được gắn vào đầu gậy chơi gôn 100 bằng một chất kết dính. Theo một ví dụ khác, đầu gậy chơi gôn 400 có thể là một phần nhô dài trượt vào trong một khe đã định cỡ tương ứng trên mặt trên 110 để gắn tháo ra được phần tạo xoáy 400, 500 hoặc 600 vào mặt trên 110. Do vậy, phần tạo xoáy 400, 500 hoặc 600 có thể có cơ cấu nổi tháo ra được sao cho phần tạo xoáy 400, 500 hoặc 600 có thể được nổi có lựa chọn với hoặc tháo ra được khỏi đầu gậy chơi gôn 100. Các phần tạo xoáy

trên mặt trên 110 được mô tả trên đây được tạo bởi các gờ. Tuy nhiên, bất kỳ một hoặc một số phần tạo xoáy có thể được tạo bởi các rãnh nằm trên mặt trên 110. Các phần tạo xoáy có thể được tạo ra bằng cách cắt các rãnh trên mặt trên 110 bằng các phương pháp khác như gia công, cắt bằng laze hoặc các cách tương tự.

Theo một ví dụ được thể hiện trên Fig.27, phương pháp 700 để chế tạo đầu gậy chơi gôn có phần tạo xoáy theo các phương án thực hiện khác nhau bao gồm bước 702 là tạo ra gậy chơi gôn có đầu gậy chơi gôn và bước 704 là gắn một hoặc một số phần tạo xoáy vào mặt trên của đầu gậy chơi gôn. Theo một ví dụ khác được thể hiện trên Fig.28, phương pháp 800 để chế tạo đầu gậy chơi gôn có phần tạo xoáy theo các phương án thực hiện khác nhau bao gồm bước 802 là tạo ra một khuôn có các hốc tương ứng với đầu gậy chơi gôn và một hoặc một số phần tạo xoáy, và bước 804 là tạo ra đầu gậy chơi gôn và các phần tạo xoáy bằng khuôn.

Fig.29 là hình vẽ sơ lược thể hiện dòng không khí trên đầu gậy chơi gôn 100 không có các phần tạo xoáy dựa trên các thí nghiệm trực quan về dòng không khí thực tế, và Fig.30 là hình vẽ sơ lược thể hiện dòng không khí trên cùng đầu gậy chơi gôn có các phần tạo xoáy 400 dựa trên các thí nghiệm trực quan về dòng không khí thực tế. Trên Fig.29, các đường dòng thể hiện dòng không khí tiến đến đầu gậy chơi gôn 100 và bị chệch hướng trên mặt gậy về phía mép trước. Các đường dòng này chuyển động ngang qua mép trước 112 và thổi qua mặt trên 110. Tuy nhiên, dòng không khí sẽ tách khỏi mặt trên 110 ở vùng phân tách 120 và tạo ra một làn xoáy 122 trên phần chính của mặt trên 110. Làn xoáy 122 này làm tăng lực cản, nhờ đó, làm giảm vận tốc của đầu gậy chơi gôn 100. Trên Fig.30, các gờ 401-408 được định vị ở phía đầu ra của mép trước 112 và ở phía đầu vào của vùng phân tách 120 trên Fig.29. Do đó, dòng vẫn gắn vào phần chính của mặt trên 110 như được thể hiện bằng các đường dòng trên Fig.30. Do đó, vùng phân tách 120 được dịch chuyển thêm về phía sau trên mặt trên 110.

Như được mô tả ở phần trên, bất kỳ đặc tính vật lý nào của các phần tạo xoáy 400, 500 hoặc 600; các vị trí của chúng trên mặt trên; và/hoặc các hướng của chúng so với phần bất kỳ của mặt trên, đường tâm 127 và/hoặc mép trước 112 có thể được cấu tạo để tạo ra một hiệu ứng lớp biên cụ thể. Theo một phương án thực hiện, các phần tạo xoáy có thể được đặt cách mép trước 112 một khoảng cách Q theo quan hệ dưới đây:

$$Q > 0,05DA$$

trong đó DA là khoảng cách từ mép trước 112 tới đỉnh 111 của mặt trên (tức là điểm

cao nhất trên mặt trên). Theo một phương án thực hiện khác, góc γ là góc của mỗi gờ so với mép trước 112 có thể theo mỗi quan hệ sau:

$$\gamma > \text{Loft}$$

trong đó Loft là góc của đầu gậy chơi gôn 100. Theo một phương án thực hiện khác, khoảng cách P là khoảng cách giữa mỗi gờ có thể theo mỗi quan hệ sau:

$$2L\cos(\gamma) > P > 0,8L\cos(\gamma)$$

trong đó L là chiều dài của gờ.

Bảng 1 và bảng 2 thể hiện các kết quả thực nghiệm đối với đầu gậy chơi gôn 100 khi không có bất kỳ phần tạo xoáy nào, khi có phần tạo xoáy 300 và khi có phần tạo xoáy 400. Bảng 1 thể hiện các trị số đo được của lực cản khí động tính bằng lbs (pound) theo các góc định hướng khác nhau của đầu gậy chơi gôn 100. Vận tốc của đầu gậy chơi gôn 100 chịu ảnh hưởng trực tiếp của góc định hướng. Sự tăng lên của góc định hướng dẫn đến sự tăng lên của vận tốc của đầu gậy chơi gôn 100.

Góc (bằng độ)	Không có phần tạo xoáy	Phần tạo xoáy 300	Phần tạo xoáy 400
90	2,01496256	1,507344	1,495429
60	1,30344225	1,300062	1,293326
30	0,88754571	0,905306	0,898112
0	0,22323528	0,227507	0,235375

Bảng 1: Lực cản (lbs) theo góc định hướng (độ)

Góc (bằng độ)	Không có phần tạo xoáy	Phần tạo xoáy 300	Phần tạo xoáy 300
90	-0,3884699	0,061148	0,092846
60	0,27763904	0,343283	0,189739
30	0,6006895	0,608558	0,560674
0	0,20772346	0,205925	0,225259

Bảng 1: Lực nâng (lbs) theo góc định hướng (độ)

Như được thể hiện trên Bảng 1, khi đầu gậy chơi gôn 100 có góc định hướng lớn hơn 60°, lực cản khí động trên đầu gậy chơi gôn 100 được giảm đối với đầu gậy chơi gôn 100 có phần tạo xoáy 300 hoặc phần tạo xoáy 400. Sự giảm xuống về lực cản là lớn hơn đối với góc định hướng bằng 90°. Trên Fig.31, là đồ thị biểu diễn số liệu trên bảng 1, sự giảm đáng kể về lực cản theo các góc định hướng lớn hơn 60° được thể hiện một cách trực quan. Hơn nữa, phần tạo xoáy 400 (có một hoặc một số gờ 401-408) được thể hiện làm giảm lực cản nhiều hơn phần tạo xoáy 300 trên đầu gậy chơi gôn 100.

Bảng 2 thể hiện các trị số đo được của lực nâng tính bằng lbs (pound) theo các góc định hướng khác nhau của đầu gậy chơi gôn 100. Khi đầu gậy chơi gôn 100 có góc định

hướng lớn hơn 60° , lực nâng tạo ra bởi đầu gậy chơi gôn không giảm nhiều đối với đầu gậy chơi gôn 100 có phần tạo xoáy 300 hoặc phần tạo xoáy 400 so với đầu gậy chơi gôn 100 không có bất kỳ phần tạo xoáy nào. Trên Fig.32, là đồ thị thể hiện số liệu trong bảng 2, sự giảm đáng kể về lực nâng đối với đầu gậy chơi gôn 100 không có bất kỳ phần tạo xoáy nào được thể hiện một cách trực quan. Sự giảm đáng kể về lực nâng là do sự chênh áp lớn hơn gây ra bởi sự phân tách lớp biên sớm trên mặt trên đối với đầu gậy chơi gôn 100 mà không có bất kỳ phần tạo xoáy nào so với đầu gậy chơi gôn 100 có phần tạo xoáy 300 hoặc 400. Do đó, bảng 1 và bảng 2 và Fig.31 và Fig.32 thể hiện các tác dụng bất lợi của sự phân tách lớp biên sớm trên mặt trên đối với đầu gậy chơi gôn không có bất kỳ phần tạo xoáy nào và tác dụng làm chậm sự phân tách lớp biên đối với lực cản tác dụng vào đầu gậy chơi gôn.

Fig.33 và Fig.34 là đồ thị biểu diễn các số đo của vận tốc của bóng và vận tốc đầu gậy chơi gôn đối với đầu gậy chơi gôn không có bất kỳ phần tạo xoáy nào và đầu gậy chơi gôn có các phần tạo xoáy 400. Fig.33 thể hiện vận tốc bóng là lớn hơn khi đầu gậy chơi gôn có các phần tạo xoáy 400. Sự tăng lên này của vận tốc bóng là do sự tăng lên của vận tốc đầu gậy chơi gôn như được thể hiện trên Fig.34 do các phần tạo xoáy 400 làm chậm sự phân tách lớp biên trên mặt trên, nhờ đó làm giảm các lực cản trên đầu gậy chơi gôn.

Trên các hình vẽ từ Fig.35 đến Fig.38, một ví dụ khác về đầu gậy chơi gôn 1000 được thể hiện, đầu gậy này bao gồm một mặt 1002 kéo dài theo phương nằm ngang từ đầu gót 1004 tới đầu mũi 1006 và theo phương thẳng đứng từ đế 1008 tới mặt trên 1010. Đầu gót 1004 và đầu mũi 1006 kéo dài từ mặt 1002 tới phần sau 1009 của đầu gậy chơi gôn 1000. Vùng chuyển tiếp giữa mặt 1002 và mặt trên 1010 tạo thành một mép trước phía trên 1012 và vùng chuyển tiếp giữa mặt 1002 và đế tạo thành một mép trước phía dưới 1013. Đầu gậy chơi gôn 1000 cũng bao gồm một lỗ nối 1014 để lắp thân gậy (không được thể hiện trên hình vẽ). Đầu gậy chơi gôn 100 là đầu gậy kiểu gậy gỗ. Tuy nhiên, phần mô tả này không giới hạn ở đầu gậy kiểu gậy gỗ và ứng dụng cho bất kỳ đầu gậy chơi gôn nào (ví dụ đầu gậy kiểu gậy driver, đầu gậy kiểu gậy gỗ fairway, đầu gậy kiểu gậy lai, đầu gậy kiểu gậy sắt, đầu gậy kiểu gậy wedge, hoặc đầu gậy kiểu gậy gạt).

Đầu gậy chơi gôn 1000 có các phần tạo xoáy 1201-1204 và 1301-1304 trên đế 1008 ở đây nói chung được gọi tương ứng là các phần tạo xoáy 1200 và 1300. Các phần tạo xoáy 1200 và 1300 tăng cường cho lớp biên trên đế 1008 trong quá trình chuyển động đưa xuống của gậy ("downswing"), vị trí tiếp bóng, và các pha gậy theo bóng của cú vung gậy gôn. Trong giai đoạn đầu của chuyển động đưa xuống của gậy, không khí, ở phía đầu vào của

đầu gậy chơi gôn 1000, thường thổi qua đầu gót 1004 và lên đế 1008 và mặt trên 1010. Trong giai đoạn giữa của chuyển động đưa xuống của gậy, không khí này thường thổi qua vùng chuyển tiếp giữa đầu gót 1004 và mặt 1002 và lên đế 1008 và mặt trên 1010. Trong giai đoạn cuối của chuyển động đưa xuống của gậy, ngay trước vị trí tiếp bóng, không khí thường thổi qua mặt 1002 và lên đế 1008 và mặt trên 1010. Mũi tên 1210 trên Fig.36 và Fig.38 thể hiện một hướng để làm ví dụ của dòng không khí trong quá trình chuyển động đưa xuống của cú vung gậy. Không khí thổi qua đế 1008 tạo thành một lớp biên trên đế. Các phần tạo xoáy 1200 tăng cường cho lớp biên để làm chậm sự tách ra của dòng ở phía đầu ra của các phần tạo xoáy 1200. Nhờ đó, lực cản trên đầu gậy chơi gôn 100 được giảm do đó làm tăng vận tốc đầu gậy chơi gôn trong quá trình chuyển động đưa xuống của gậy.

Sau khi mặt 1002 đập vào bóng ở vị trí tiếp bóng, đầu gậy chơi gôn 1000 được xoay trong quá trình gậy theo bóng. Không khí ở phía đầu vào của đầu gậy chơi gôn 1000 thường thổi qua mặt 1002 và trên đế 1008 và mặt trên 1010 trong giai đoạn đầu của quá trình gậy theo bóng. Trong giai đoạn giữa của quá trình gậy theo bóng, không khí thường thổi qua vùng chuyển tiếp giữa mũi 1006 và mặt 1002 và trên đế 1008 và mặt trên 1010. Trong giai đoạn cuối của quá trình gậy theo bóng, không khí có thể thường thổi qua mũi 1006 và trên đế 1008 và mặt trên 1010. Như được thể hiện trên Fig.36 và Fig.38, mũi tên 1310 thể hiện một chiều của dòng không khí để làm ví dụ trong quá trình gậy theo bóng của cú vung gậy.

Fig.37 thể hiện các trục tọa độ x và y để thể hiện các kích thước, vị trí trên đế 1008 và các hướng so với mặt 1002 của các phần tạo xoáy 1200 và 1300. Các trục tọa độ x và y có gốc 1240 (tức là $x = 0$ và $y = 0$), gốc này có thể tạo thành điểm tâm của mặt 1002. Do đó, trục y có thể tạo thành đường tâm của đầu gậy chơi gôn 1000. Như được mô tả chi tiết dưới đây, vị trí của mỗi phần tạo xoáy 1200 và 1300 trên đế 1008 có thể được biểu diễn bởi một vị trí trên trục x và một vị trí trên trục y. Hơn nữa, các hướng của các phần tạo xoáy 1200 và 1300 có thể được biểu diễn so với trục x theo một góc 1242.

Các phần tạo xoáy 1201-1204 có thể được tạo bởi các rãnh kéo dài từ gần đầu gót 1004 theo hướng về phía đầu mũi 1006. Mỗi phần tạo xoáy 1201-1204 có một đầu thứ nhất 1211-1214 và một đầu thứ hai 1215-1218 tương ứng. Các đầu thứ nhất 1211-1214 được đặt gần đầu gót 1004 và có thể thường theo đường bao của đầu gót 1004. Do đó, các đầu thứ nhất 1211-1214 của các phần tạo xoáy 1201-1204 có thể gần như cách đầu gót 1004 cùng một khoảng cách. Tuy nhiên, các đầu thứ nhất 1211-1214 có thể được đặt ở bất kỳ chỗ nào trên đế 1008 để làm chậm sự phân tách dòng không khí trên đế 1008.

Các phần tạo xoáy 1201-1204 có thể có cùng kích thước và kéo dài song song với nhau hoặc có thể có kích thước khác nhau và kéo dài không song song với nhau. Tùy theo vị trí của vùng phân tách dòng không khí trong quá trình chuyển động đưa xuống của gậy, được thể hiện bằng ví dụ với đường 1250 trên Fig.38, các cấu tạo của các phần tạo xoáy 1200 có thể thay đổi để tăng cường cho dòng không khí ở phía đầu ra của vùng phân tách 1250. Ví dụ, các phần tạo xoáy 1201-1204 tăng dần về chiều dài theo hướng từ mặt 1002 tới phần sau 1009. Nhờ đó, các đầu thứ hai 1215-1218 dần dần gần hơn với trục y. Do đó, sự tăng dần về chiều dài của các phần tạo xoáy 1201-1204 có thể theo đường bao của vùng phân tách 1250 để tạo ra dòng tách trên bề mặt 1008 ở phía đầu ra của các phần tạo xoáy 1201-1204. Tương tự, chiều sâu, chiều rộng và/hoặc góc 1242 của mỗi phần tạo xoáy 1201-1204 có thể thay đổi để tạo ra một mẫu hình dòng cụ thể. Như được thể hiện trên Fig.37, góc 1242 tăng dần theo hướng từ mặt 1002 đến phần sau 1009. Góc 1242 đối với mỗi phần tạo xoáy 1201-1204 có thể tương ứng với một vị trí xoay cụ thể của đầu gậy chơi gôn 1000 trong quá trình chuyển động đưa xuống của gậy. Nhờ đó, bằng cách thay đổi góc 1242 theo hướng từ mặt 1002 đến phần sau 1009, các phần tạo xoáy 1201-1204 có thể tăng cường cho dòng ở phía đầu ra của vùng phân tách S1 cho gần như tất cả các góc xoay của đầu gậy chơi gôn 1000 trong quá trình chuyển động đưa xuống của gậy. Góc 1242 có thể được đo ở giữa bất kỳ đường chuẩn nào trên phần tạo xoáy và trục x hoặc trục y. Trong phần mô tả này, góc 1242 được đo như góc giữa trục x và đường thẳng nối các đầu của phần tạo xoáy.

Các rãnh để tạo ra các phần tạo xoáy 1201-1204 có thể rộng hơn ở các đầu thứ nhất 1211-1214 và hẹp hơn ở các đầu thứ hai 1215-1218. Chiều sâu của các rãnh này cũng có thể giảm dần từ các đầu thứ nhất 1211-1214 tới các đầu thứ hai 1215-1218. Các rãnh này có thể được tạo ra theo bất kỳ hình dạng nào trên bề mặt 1008. Ví dụ, các rãnh có thể hẹp ở các đầu thứ nhất 1211-1214 và các đầu thứ hai 1215-1218 và sau đó mở rộng dần hoặc đột ngột về phía các tâm của các rãnh 1201-1204. Ngược lại, các rãnh này cũng có thể rộng ở các đầu thứ nhất 1211-1214 và các đầu thứ hai 1215-1218 và sau đó hẹp dần hoặc đột ngột về phía các tâm của các rãnh 1201-1204. Chiều sâu của các rãnh cũng có thể thay đổi theo bất kỳ cách nào như theo sự thay đổi về chiều rộng của các rãnh.

Chiều rộng, chiều dài, chiều sâu, vị trí (vị trí theo trục x và trục y), góc 1242 và hình dạng của các rãnh tạo ra các phần tạo xoáy 1200 có thể thay đổi từ mặt 1002 đến phần sau 1009 để tạo ra một mẫu hình dòng cụ thể cho gần như tất cả các góc xoay của đầu gậy chơi gôn 1000 trong quá trình chuyển động đưa xuống của gậy. Hơn nữa, số lượng các phần tạo

xoáy 1200 cũng có thể được thay đổi để tạo ra một mẫu hình dòng cụ thể trên đế 1008. Ví dụ, năm, sáu hoặc nhiều hơn thế các phần tạo xoáy 1200 có thể được tạo ra trên đế 1008. Các phần tạo xoáy 1200 có thể được đặt trên đế 1008 liền kề nhau theo hướng từ mặt 1002 tới phần sau 1009, và/hoặc có thể theo kiểu ghép nối đuôi nhau.

Bảng 3 dưới đây thể hiện cấu tạo để làm ví dụ cho các phần tạo xoáy 1201-1204. Các vị trí theo trục x và trục y là các vị trí theo trục x và trục y của các đầu thứ hai 1215-1218. Tất cả các kích thước trên bảng 3 được biểu diễn bằng in-sơ (2,54 cm). Hơn nữa, chiều sâu và chiều rộng của các rãnh tạo ra các phần tạo xoáy 1201-1204 được đo ở các đầu thứ nhất 1211-1214 của các phần tạo xoáy 1201-1204 tương ứng. Bảng 3 chỉ thể hiện các phần tạo xoáy 1201-1204 để làm ví dụ và không nhằm giới hạn các đặc tính của các phần tạo xoáy 1200.

Phần tạo xoáy	Chiều sâu	Chiều dài	Chiều rộng	Vị trí - X	Vị trí - Y	Góc 1242°
1201	0,063	1,14	0,11	-1,31	1,28	2,95
1202	0,065	1,28	0,11	-1,01	1,67	7,97
1203	0,066	1,41	0,11	-0,68	2,05	16,98
1204	0,067	1,52	0,11	-0,35	2,39	30

Bảng 3

Các phần tạo xoáy 1301-1304 có thể được tạo ra bởi các rãnh thường kéo dài từ gần một phần của mặt gần với đầu mũi 1006 về phía phần sau 1009. Các rãnh này cũng có thể kéo dài nói chung là từ gần vùng chuyển tiếp ở giữa mặt 1002 và đầu mũi 1006 về phía phần sau 1009. Ngoài ra, các rãnh này có thể kéo dài từ gần đầu mũi 1006 về phía phần sau 1009. Mỗi phần tạo xoáy 1301-1304 có một đầu thứ nhất 1311-1314 và một đầu thứ hai 1315-1318 tương ứng. Các đầu thứ nhất 1311-1314 được đặt gần mặt 1002 hoặc đầu mũi 1006 và có thể kéo dài theo hướng từ mặt 1002 về phía phần sau 1009 hoặc nói chung là theo đường bao của đầu mũi 1006. Tuy nhiên, các đầu thứ nhất 1311-1314 có thể được đặt ở bất kỳ chỗ nào trên đế 1008 để làm chậm sự phân tách dòng không khí trên đế 1008.

Các phần tạo xoáy 1301-1304 có thể có cùng kích thước và kéo dài song song với nhau hoặc có thể có kích thước khác nhau và kéo dài không song song với nhau. Tùy theo vị trí của vùng phân tách dòng không khí, được thể hiện bằng ví dụ với đường 1350 trên Fig.38, các đặc tính về kích thước của các phần tạo xoáy 1300 có thể thay đổi để tăng cường cho dòng không khí ở phía đầu ra của vùng phân tách 1350. Ví dụ, các phần tạo xoáy 1301-1304 tăng dần về chiều dài theo hướng từ mặt 1002 tới đầu mũi 1006 và từ đầu mũi 1006 về phía phần sau 1009. Nhờ đó, các đầu thứ hai 1315-1318 dần dần xa trục x và trục y. Sự tăng

dẫn về chiều dài của các phần tạo xoáy 1301-1304 có thể theo đường bao của vùng phân tách 1350 để tạo ra dòng không khí tách trên đế 1008 ở phía đầu ra của các phần tạo xoáy 1301-1304. Tương tự, chiều sâu, chiều rộng và/hoặc góc 1242 của mỗi phần tạo xoáy 1301-1304 có thể thay đổi để tạo ra một mẫu hình dòng cụ thể. Như được thể hiện trên Fig.37, góc 1242 giảm dần theo hướng từ mặt 1002 tới đầu mũi 1006 và từ đầu mũi 1006 về phía phần sau 1009. Góc 1242 đối với mỗi phần tạo xoáy 1301-1304 có thể tương ứng với một vị trí xoáy cụ thể của đầu gây chơi gôn 1000 trong quá trình chuyển gây theo bóng. Nhờ đó, bằng cách thay đổi góc 1242 theo hướng từ mặt 1002 tới đầu mũi 1006 và từ đầu mũi 1006 về phía phần sau 1009, các phần tạo xoáy 1301-1304 có thể tăng cường cho dòng ở phía đầu vào của vùng phân tách 1350 cho gần như tất cả các góc xoay của đầu gây chơi gôn 1000 trong quá trình gây theo bóng. Hơn nữa, mỗi phần tạo xoáy 1301-1304 có thể có mặt cong nói chung là tương ứng với mặt cong của đầu mũi 1006 và có thể thể hiện hướng của dòng không khí trên đế 1008 trong quá trình tiếp bóng và gây theo bóng. Góc 1242 có thể được đo ở giữa bất kỳ đường chuẩn nào trên phần tạo xoáy và trục x hoặc trục y. Trong phần mô tả này, góc 1242 được đo như góc giữa trục x và đường thẳng nối các đầu của phần tạo xoáy.

Các rãnh để tạo ra các phần tạo xoáy 1301-1304 có thể rộng hơn ở các đầu thứ nhất 1311-1314 và hẹp hơn ở các đầu thứ hai 1315-1318. Chiều sâu của các rãnh này cũng có thể giảm dần từ các đầu thứ nhất 1311-1314 tới các đầu thứ hai 1315-1318. Các rãnh này có thể được tạo ra theo bất kỳ hình dạng nào trên đế 1008. Ví dụ, các rãnh có thể hẹp ở các đầu thứ nhất 1311-1314 và các đầu thứ hai 1315-1318 và sau đó mở rộng dần hoặc đột ngột về phía các tâm của các rãnh 1301-1304. Ngược lại, các rãnh này cũng có thể rộng ở các đầu thứ nhất 1311-1314 và các đầu thứ hai 1315-1318 và sau đó hẹp dần hoặc đột ngột về phía các tâm của các rãnh 1301-1304. Chiều sâu của các rãnh cũng có thể thay đổi theo bất kỳ cách nào như theo sự thay đổi về chiều rộng của các rãnh.

Chiều rộng, chiều dài, chiều sâu, vị trí (vị trí theo trục x và trục y), góc 1242 và hình dạng của các rãnh tạo ra các phần tạo xoáy 1300 có thể thay đổi từ mặt 1002 tới đầu mũi 1006 và từ đầu mũi 1006 về phía phần sau 1009 để tạo ra một mẫu hình dòng cụ thể cho gần như tất cả các góc xoay của đầu gây chơi gôn 1000 trong quá trình gây theo bóng. Hơn nữa, số lượng các phần tạo xoáy 1300 cũng có thể được thay đổi để tạo ra một mẫu hình dòng cụ thể trên đế 1008. Ví dụ, năm, sáu hoặc nhiều hơn thế các phần tạo xoáy 1300 có thể được tạo ra trên đế 1008. Các phần tạo xoáy 1300 có thể được đặt trên đế 1008 liền kề nhau

và/hoặc có thể theo kiểu ghép nối đuôi nhau.

Bảng 4 dưới đây thể hiện cấu tạo để làm ví dụ cho các phần tạo xoáy 1301-1304. Các vị trí theo trục x và trục y là các vị trí theo trục x và trục y của các đầu thứ hai 1315-1318. Tất cả các kích thước trên bảng 4 được biểu diễn bằng in-sơ (2,54 cm). Hơn nữa, chiều sâu và chiều rộng của các rãnh tạo ra các phần tạo xoáy 1301-1304 được đo ở các đầu thứ nhất 1311-1314 của các phần tạo xoáy 1301-1304 tương ứng. Bảng 4 chỉ thể hiện các phần tạo xoáy 1301-1304 để làm ví dụ và không nhằm giới hạn các đặc tính của các phần tạo xoáy 1300.

Phần tạo xoáy	Chiều sâu	Chiều dài	Chiều rộng	Vị trí – X	Vị trí - Y	Góc 1242°
1301	0,05	0,80	0,12	1,60	1,60	90,09
1302	0,06	0,97	0,12	1,94	1,93	86,56
1303	0,07	1,09	0,12	2,24	2,27	83,03
1304	0,08	2,29	0,12	1,91	3,54	69,02

Bảng 4

Phần tạo xoáy 1200 và 1300 được mô tả trên đây được tạo bởi các rãnh trên đế 1008. Do đó, các phần tạo xoáy 1200 và 1300 có thể được tạo ra trên đầu gậy chơi gôn 1000 bằng cách cắt các rãnh thành đế 1008 của đầu gậy chơi gôn 1000 bằng các phương pháp khác nhau như gia công, cắt laze hoặc các cách tương tự. Theo cách khác, bất kỳ một hoặc một số phần tạo xoáy 1200 và/hoặc 1300 có thể được tạo ra bởi các gờ hoặc các phần nhô trên đế 1008. Các rãnh hoặc các gờ này có thể được tạo ra đồng thời với đầu gậy chơi gôn 1000 bằng cách dập nổi (tức là đột bằng cách dùng máy ép hoặc máy ép khuôn, dập, chạm nổi, uốn, viền mép, hoặc dập tinh, đúc), đúc phun, rèn, gia công hoặc sự kết hợp của các cách này, hoặc các quy trình xử lý khác dùng để chế tạo các bộ phận kim loại. Với việc đúc phun kim loại hoặc chất dẻo, khuôn đúc liền khối hoặc nhiều khối có thể được tạo ra, có các hốc nổi liền tương ứng với các bộ phận nêu trên của đầu gậy chơi gôn 1000 và/hoặc phần tạo xoáy 1200 và 1300. Kim loại nóng chảy hoặc chất dẻo được phun vào khuôn, sau đó khuôn này được làm mát. Tiếp theo, đầu gậy chơi gôn 1000 và/hoặc phần tạo xoáy 1200 và 1300 được tháo ra khỏi khuôn và có thể được gia công để làm nhẵn những chỗ không đều trên các bề mặt của nó và loại bỏ những phần thừa. Nếu phần tạo xoáy 1200 và 1300 được tạo ra có dạng các gờ và được chế tạo riêng biệt với đầu gậy chơi gôn 1000, phần tạo xoáy 1300 có thể được gắn cố định hoặc tháo ra được với đế 1008 bằng các chi tiết bắt chặt, chất dính, bằng cách hàn, hàn vảy hoặc các phương pháp và/hoặc các cơ cấu bắt chặt khác. Theo một ví dụ, phần tạo xoáy 1200 hoặc 1300 có thể được làm bằng một dải kim loại có băng dính.

Do đó, phần tạo xoáy 1200 và 1300 có thể được gắn vào đầu gậy chơi gôn 1000 ở bất kỳ vị trí nào trên đế 1008 bằng băng dính.

Đầu gậy chơi gôn có thể là đầu gậy chơi gôn theo một phương án thực hiện sáng chế hoặc theo sự kết hợp của các phần tạo xoáy 300, 400, 500, 600, 1200 và/hoặc 1300. Ví dụ, đầu gậy chơi gôn có thể bao gồm các phần tạo xoáy 400 trên mặt trên và các phần tạo xoáy 1200 trên đế. Theo một ví dụ khác, đầu gậy chơi gôn có thể bao gồm các phần tạo xoáy 500 trên mặt trên và các phần tạo xoáy 1200 và 1300 trên đế. Do đó, bất kỳ sự kết hợp nào của các phần tạo xoáy theo phần mô tả này cũng có thể được tạo ra trên mặt trên và/hoặc đế để tạo ra một mẫu hình dòng cụ thể trên đầu gậy chơi gôn.

Mặc dù thứ tự các bước cụ thể được mô tả ở trên để chế tạo phần tạo xoáy hoặc đầu gậy chơi gôn có phần tạo xoáy, nhưng các bước này có thể được thực hiện theo các trình tự thời gian khác. Ví dụ, hai hoặc nhiều hơn hai bước có thể được thực hiện liên tục, cùng nhau hoặc đồng thời. Theo cách khác, hai hoặc nhiều hơn hai bước có thể được thực hiện theo thứ tự đảo ngược. Hơn nữa, một hoặc nhiều hơn một bước mô tả ở trên có thể không được thực hiện. Thiết bị, phương pháp và sản phẩm chế tạo được mô tả trong phần mô tả này không bị giới hạn ở đặc điểm này.

Tuy sáng chế được mô tả theo các khía cạnh khác nhau, nhưng cần hiểu rằng sáng chế có thể có các cải biến khác. Bản mô tả sáng chế này nhằm bao hàm các cải biến, ứng dụng hoặc sự điều chỉnh của sáng chế nói chung và các nguyên tắc của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đầu gậy chơi gôn bao gồm:

một mặt, một phần sau nằm đối nhau với mặt, một gót, một mũi nằm đối nhau với gót, một mặt trên có bề mặt trên kéo dài giữa mặt, phần sau, gót và mũi, và một đế nằm đối nhau với mặt trên và có một bề mặt đế kéo dài giữa mặt, phần sau, gót và mũi, trong đó điểm cao nhất trên bề mặt của mặt trên tạo thành một đỉnh;

các phần tạo xoáy ở mặt trên của mặt trên nhô ra từ bề mặt của mặt trên, mỗi cặp phần tạo xoáy ở mặt trên liền kề được tách biệt và đặt cách nhau để tạo ra một khoảng trống ở giữa cặp phần tạo xoáy ở mặt trên liền kề, và mỗi phần tạo xoáy ở mặt trên kéo dài giữa gót và mũi để tạo ra một chiều rộng và kéo dài giữa mặt và phần sau để tạo ra một chiều dài;

trong đó chiều dài lớn hơn chiều rộng;

trong đó ít nhất một phần của ít nhất một phần tạo xoáy ở mặt trên được đặt ở giữa mặt và đỉnh; và

trong đó khoảng trống ở giữa mỗi cặp phần tạo xoáy ở mặt trên liền kề lớn hơn chiều rộng của mỗi phần tạo xoáy ở mặt trên trong số cặp phần tạo xoáy ở mặt trên tạo ra khoảng trống.

2. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 1, trong đó các phần tạo xoáy bao gồm các phần tạo xoáy thứ nhất được định hướng so với mặt theo hướng thứ nhất và các phần tạo xoáy thứ hai được định hướng so với mặt theo hướng thứ hai khác hướng thứ nhất.

3. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 1, trong đó các phần tạo xoáy được định hướng so với mặt theo cùng một hướng.

4. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 1, trong đó mỗi phần tạo xoáy được định hướng so với mặt theo hướng thứ nhất và phần tạo xoáy liền kề được định hướng so với mặt theo hướng thứ hai khác hướng thứ nhất.

5. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 1, trong đó chiều dài của mỗi phần tạo xoáy được định hướng so với mặt theo một góc lớn hơn 0° và nhỏ hơn 90° .

6. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 1, trong đó chiều dài của mỗi phần tạo xoáy được định hướng so với mặt theo một góc nằm trong khoảng từ 20° đến 70° .

7. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 1, trong đó khoảng trống ở giữa mỗi cặp phần tạo xoáy liền

kề được xác định bởi một phần của bề mặt của mặt trên.

8. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 1, trong đó đầu gậy chơi gôn này còn bao gồm các phần tạo xoáy ở để được bố trí trên bề mặt đế.

9. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 8, trong đó mỗi trong số các phần tạo xoáy ở để được tạo bởi một rãnh trong bề mặt đế có chiều rộng và chiều dài lớn hơn chiều rộng.

10. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 8, trong đó ít nhất một trong số các phần tạo xoáy ở để được đặt trong một phần của bề mặt đế ở giữa gót và đường tâm kéo dài giữa tâm của mặt tới phần sau.

11. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 10, trong đó ít nhất một phần tạo xoáy ở để có một đầu thứ nhất nằm gần gót và kéo dài về phía mũi tới đầu thứ hai.

12. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 8, trong đó ít nhất một trong số các phần tạo xoáy ở để được đặt trong một phần của bề mặt đế ở giữa mũi và đường tâm kéo dài từ tâm của mặt tới phần sau.

13. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 12, trong đó ít nhất một phần tạo xoáy ở để có một đầu thứ nhất được đặt gần mặt hoặc mũi và kéo dài về phía mũi tới đầu thứ hai.

14. Đầu gậy chơi gôn bao gồm:

một mặt, một phần sau nằm đối nhau với mặt, một gót, một mũi nằm đối nhau với gót, một mặt trên có bề mặt trên kéo dài giữa mặt, phần sau, gót và mũi, và một đế nằm đối nhau với mặt trên và có một bề mặt đế kéo dài giữa mặt, phần sau, gót và mũi;

các phần tạo xoáy ở để thứ nhất tạo bởi các rãnh nằm trong một phần của bề mặt đế giữa gót và đường tâm kéo dài từ tâm của mặt tới phần sau, ít nhất một phần tạo xoáy ở để của các phần tạo xoáy ở để thứ nhất kéo dài từ gần gót theo một hướng về phía mũi; và

các phần tạo xoáy ở để thứ hai tạo bởi các rãnh nằm trong một phần của bề mặt đế giữa mũi và đường tâm trên bề mặt đế, ít nhất một phần tạo xoáy ở để của các phần tạo xoáy ở để thứ hai kéo dài từ gần mặt hoặc mũi theo một hướng về phía phần sau.

15. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 14, trong đó đầu gậy này còn bao gồm các phần tạo xoáy ở mặt trên được bố trí trên mặt trên.

16. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 15, trong đó ít nhất một phần của ít nhất một phần tạo xoáy

ở mặt trên được đặt ở giữa mặt và đỉnh tạo bởi các điểm cao nhất trên bề mặt của mặt trên.

17. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 15, trong đó mỗi cặp phần tạo xoáy ở mặt trên liền kề được tách biệt và đặt cách nhau để tạo ra một khoảng trống ở giữa cặp phần tạo xoáy ở mặt trên, và trong đó mỗi khoảng trống là lớn hơn chiều rộng của mỗi cặp phần tạo xoáy ở mặt trên liền kề tạo ra khoảng trống.

18. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 14, trong đó mỗi trong số các phần tạo xoáy ở đế có một đầu thứ nhất và một đầu thứ hai, và trong đó các đầu thứ nhất tạo thành một đường thẳng kéo dài theo cùng hướng với gót.

19. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 14, trong đó chiều rộng của ít nhất một phần tạo xoáy ở đế của các phần tạo xoáy ở đế thứ nhất hoặc các phần tạo xoáy ở đế thứ hai thay đổi dọc theo chiều dài của ít nhất một phần tạo xoáy ở đế.

20. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 14, trong đó các chiều dài của ít nhất hai phần tạo xoáy ở đế của các phần tạo xoáy ở đế thứ nhất hoặc các phần tạo xoáy ở đế thứ hai là khác nhau.

21. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 14, trong đó ít nhất hai phần tạo xoáy ở đế của các phần tạo xoáy ở đế thứ nhất hoặc các phần tạo xoáy ở đế thứ hai là song song với nhau.

22. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 14, trong đó ít nhất hai phần tạo xoáy ở đế của các phần tạo xoáy ở đế thứ nhất hoặc các phần tạo xoáy ở đế thứ hai là không song song với nhau.

23. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 14, trong đó các chiều dài của các phần tạo xoáy ở đế thứ nhất tăng dần theo hướng kéo dài từ gót tới mũi.

24. Đầu gậy chơi gôn theo điểm 14, trong đó các chiều dài của các phần tạo xoáy ở đế thứ hai tăng dần theo hướng kéo dài từ mặt hoặc mũi tới phần sau.

25. Phương pháp tạo ra các phần tạo xoáy trên đầu gậy chơi gôn bao gồm các bước:

tạo ra một đầu gậy chơi gôn bao gồm một mặt, một phần sau nằm đối nhau với mặt, một gót, một mũi nằm đối nhau với gót, một mặt trên có bề mặt trên kéo dài giữa mặt, phần sau, gót và mũi, và một đế nằm đối nhau với mặt trên và có một bề mặt đế kéo dài giữa mặt, phần sau, gót và mũi, trong đó điểm cao nhất trên bề mặt của mặt trên tạo thành một đỉnh;

tạo ra các phần tạo xoáy ở mặt trên nhô ra từ bề mặt của mặt trên, mỗi cặp phần tạo xoáy ở mặt trên liền kề được tách biệt và đặt cách nhau để tạo ra một khoảng trống ở giữa

cặp phần tạo xoáy ở mặt trên liền kề, và mỗi phần tạo xoáy ở mặt trên kéo dài giữa gót và mũi để tạo ra một chiều rộng và kéo dài giữa mặt và phần sau để tạo ra một chiều dài;

trong đó chiều dài lớn hơn chiều rộng;

trong đó ít nhất một phần của ít nhất một phần tạo xoáy ở mặt trên được đặt ở giữa mặt và đỉnh; và

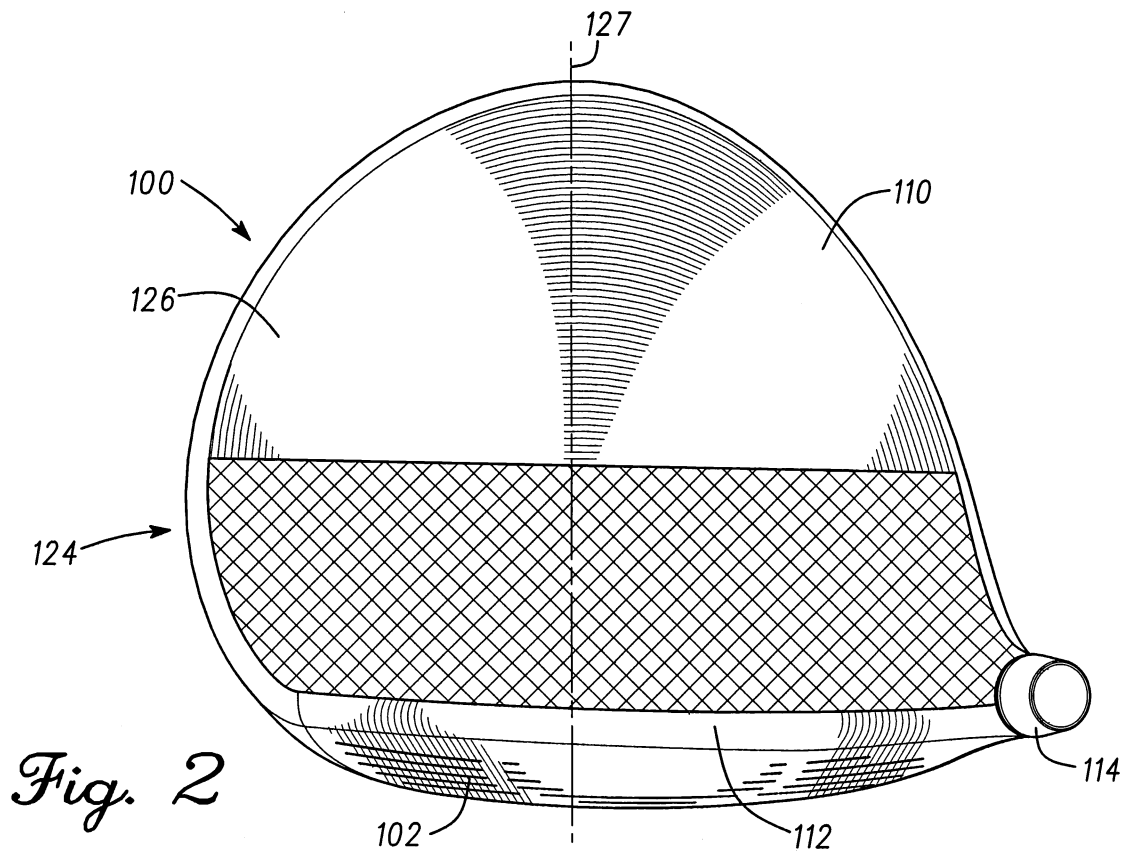
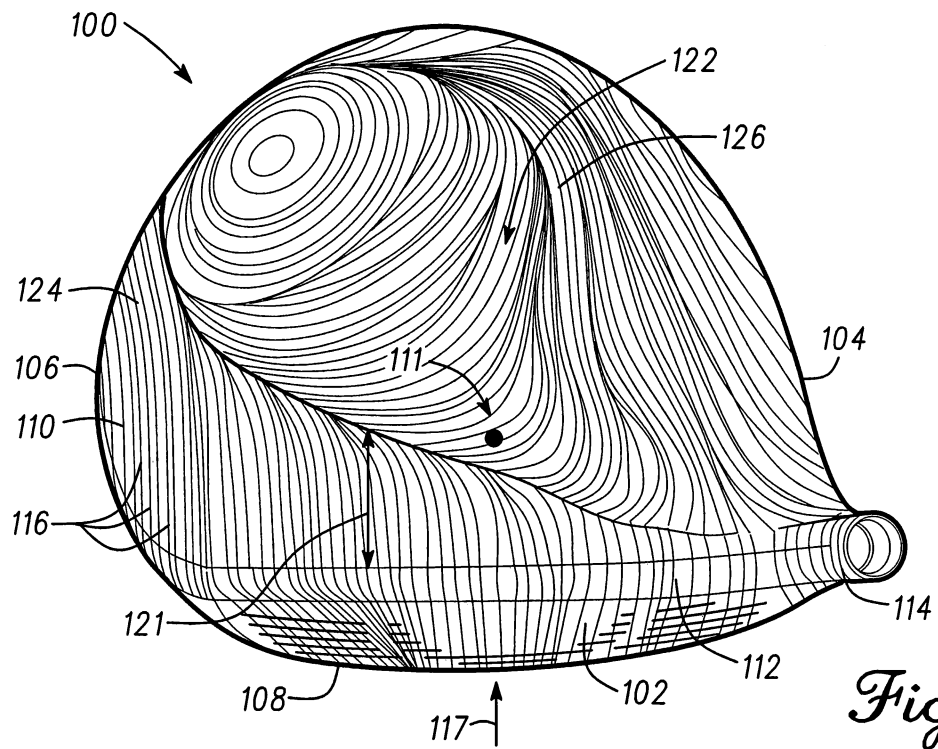
trong đó khoảng trống ở giữa một cặp phần tạo xoáy ở mặt trên liền kề lớn hơn chiều rộng của mỗi phần tạo xoáy ở mặt trên trong số cặp phần tạo xoáy ở mặt trên tạo ra khoảng trống.

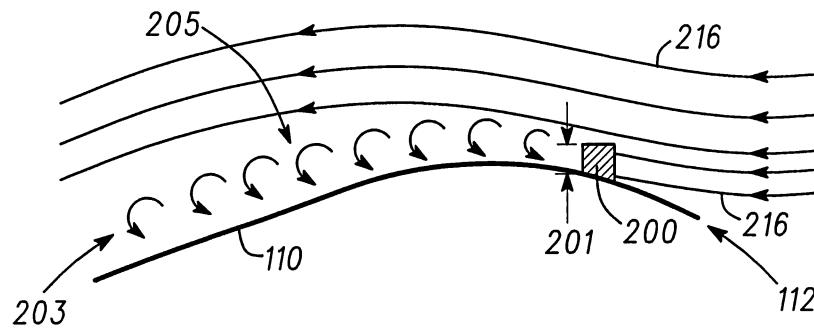
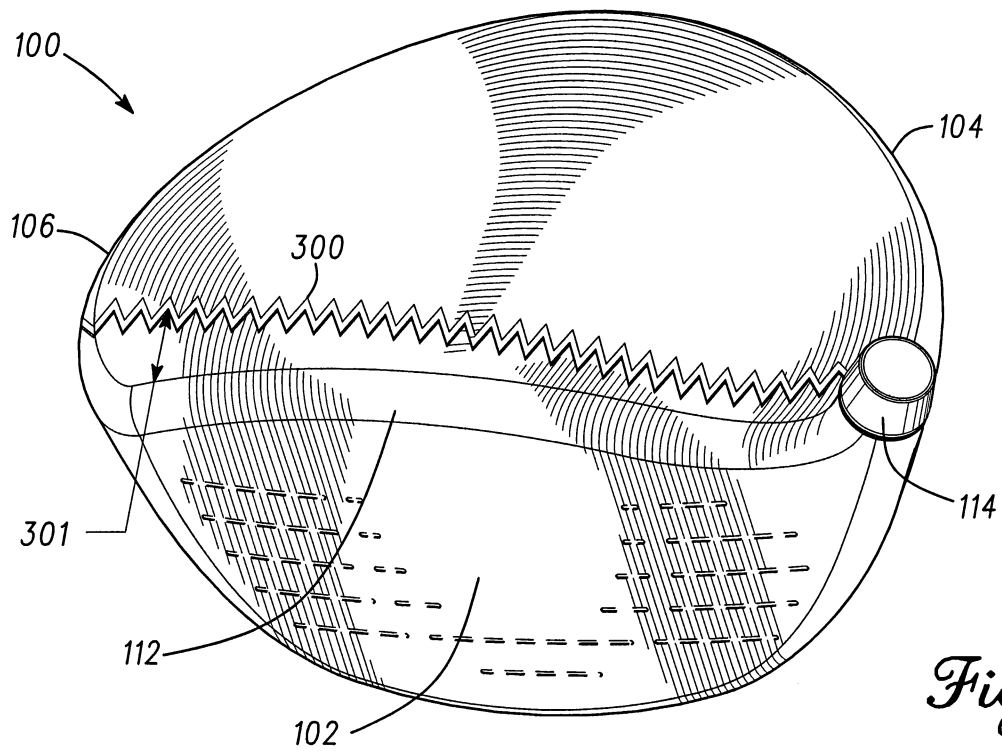
26. Phương pháp theo điểm 25, trong đó việc tạo ra các phần tạo xoáy ở mặt trên bao gồm việc tạo ra đầu gây chơi gôn và các phần tạo xoáy cùng với nhau.

27. Phương pháp theo điểm 25, trong đó việc tạo ra các phần tạo xoáy ở mặt trên bao gồm việc gắn các phần tạo xoáy ở mặt trên lên mặt trên.

28. Phương pháp theo điểm 25, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc tạo ra các phần tạo xoáy ở đế thứ nhất, trong đó các phần tạo xoáy ở đế thứ nhất được tạo bởi các rãnh nằm trong một phần của bề mặt đế giữa gót và đường tâm kéo dài từ tâm của mặt tới phần sau, ít nhất một phần tạo xoáy ở đế của các phần tạo xoáy ở đế thứ nhất kéo dài từ gần gót theo một hướng về phía mũi

29. Phương pháp theo điểm 25, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc tạo ra các phần tạo xoáy ở đế thứ hai, trong đó các phần tạo xoáy ở đế thứ hai được tạo bởi các rãnh nằm trong một phần của bề mặt đế giữa mũi và đường tâm trên bề mặt đế, ít nhất một phần tạo xoáy ở đế của các phần tạo xoáy ở đế thứ hai kéo dài từ gần mặt hoặc mũi theo một hướng về phía phần sau.



*Fig. 3**Fig. 4*

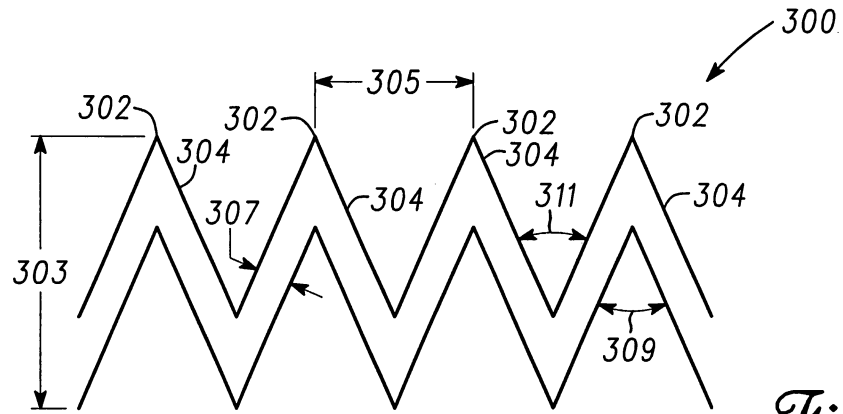
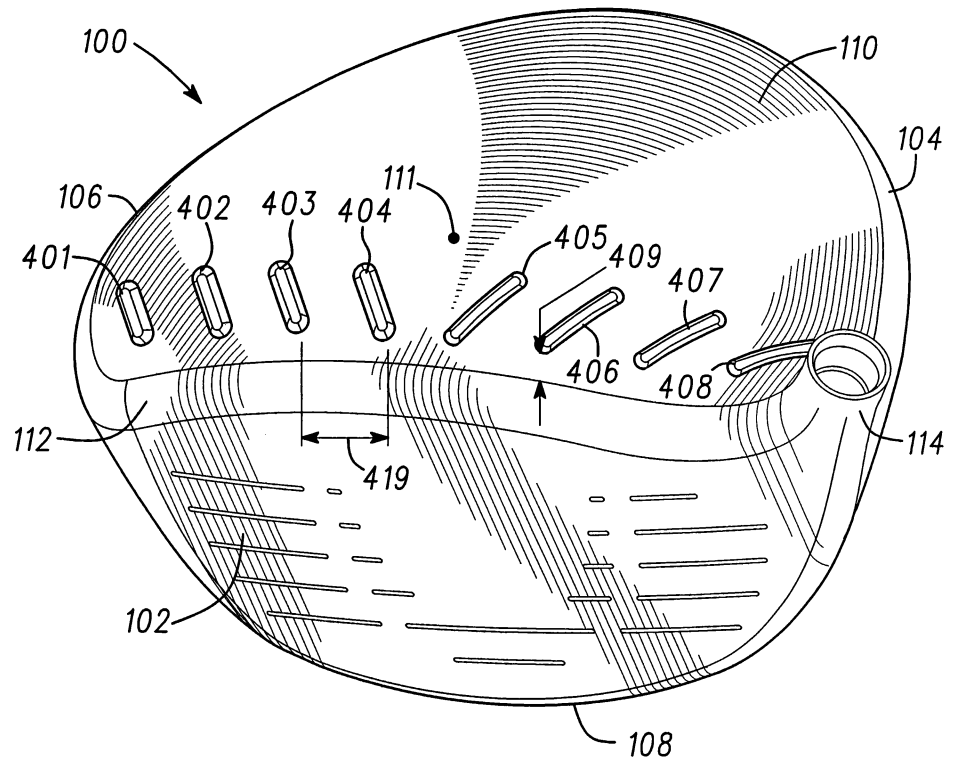
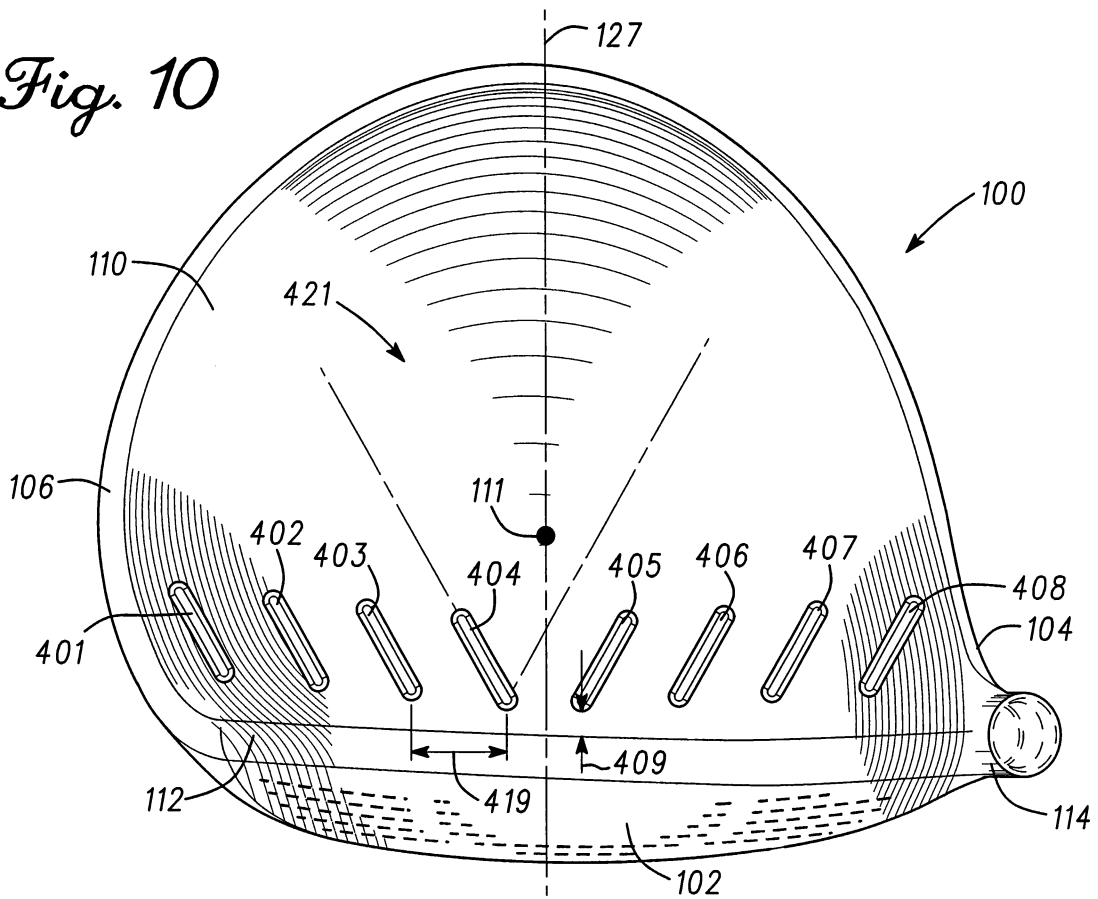
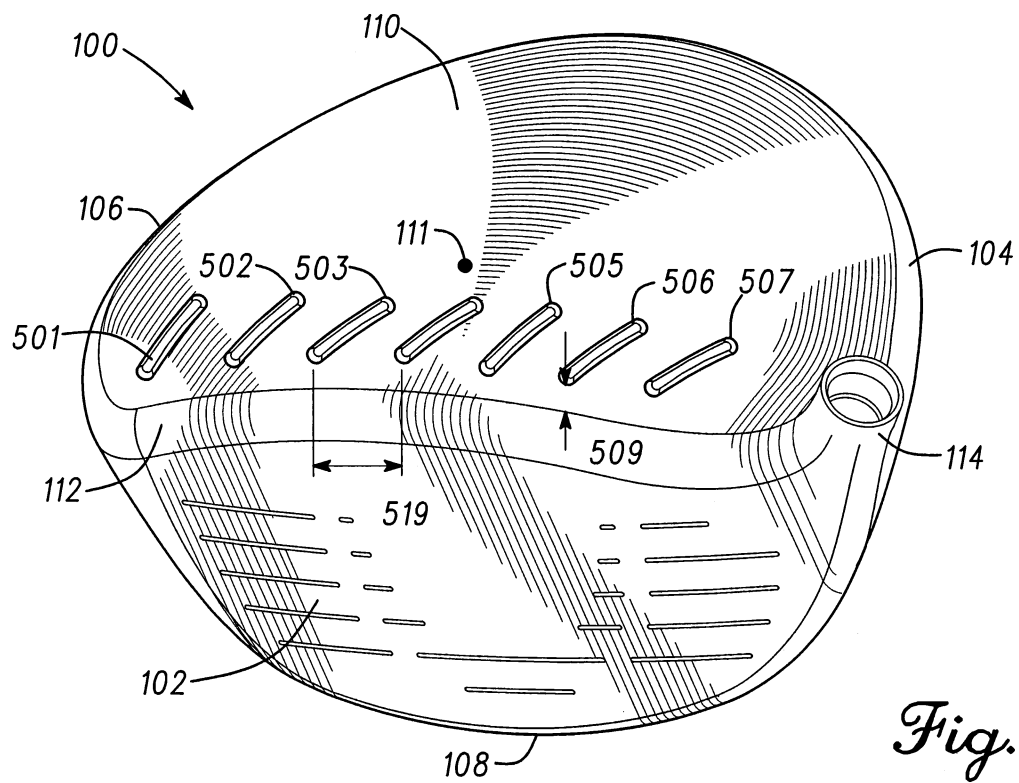
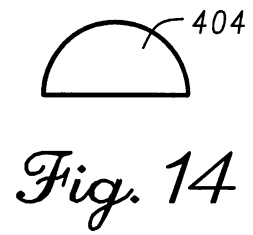
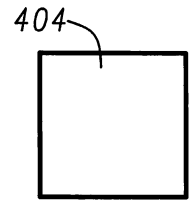
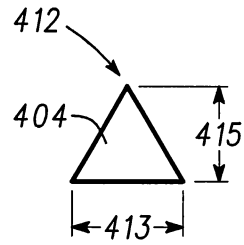
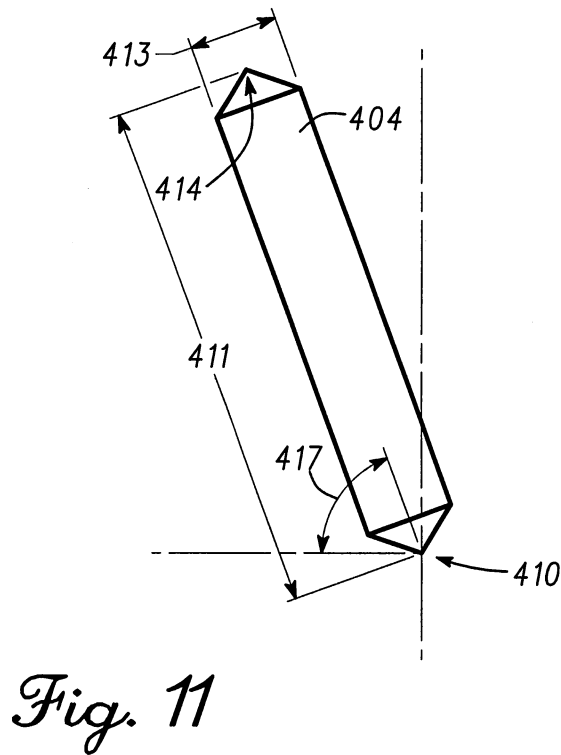
*Fig. 5**Fig. 6**Fig. 7**Fig. 8*

Fig. 9*Fig. 10*



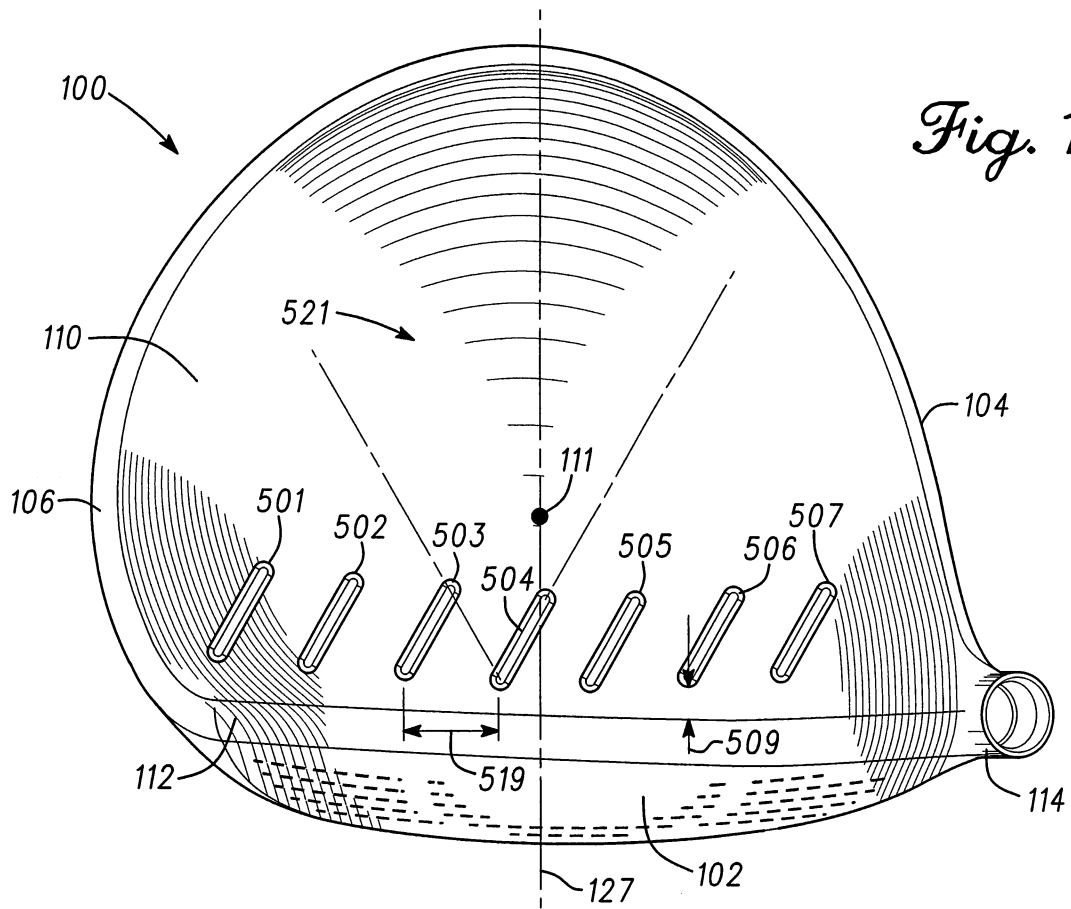


Fig. 16

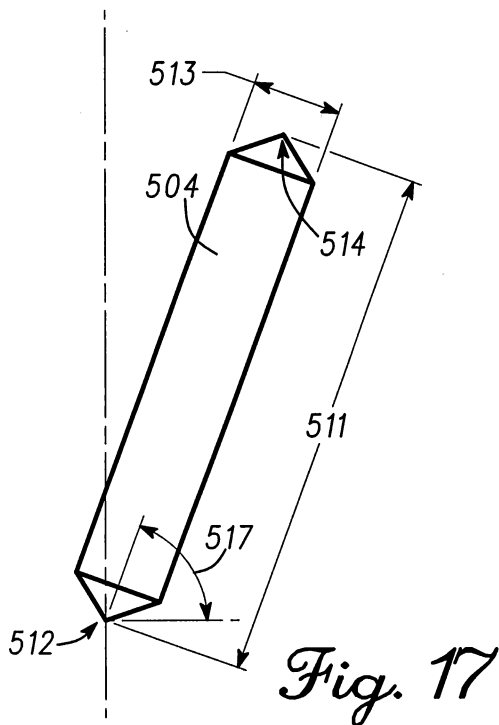


Fig. 17

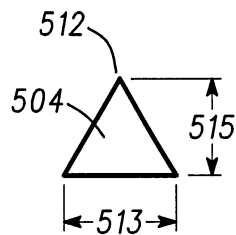


Fig. 18

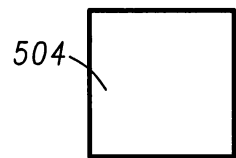
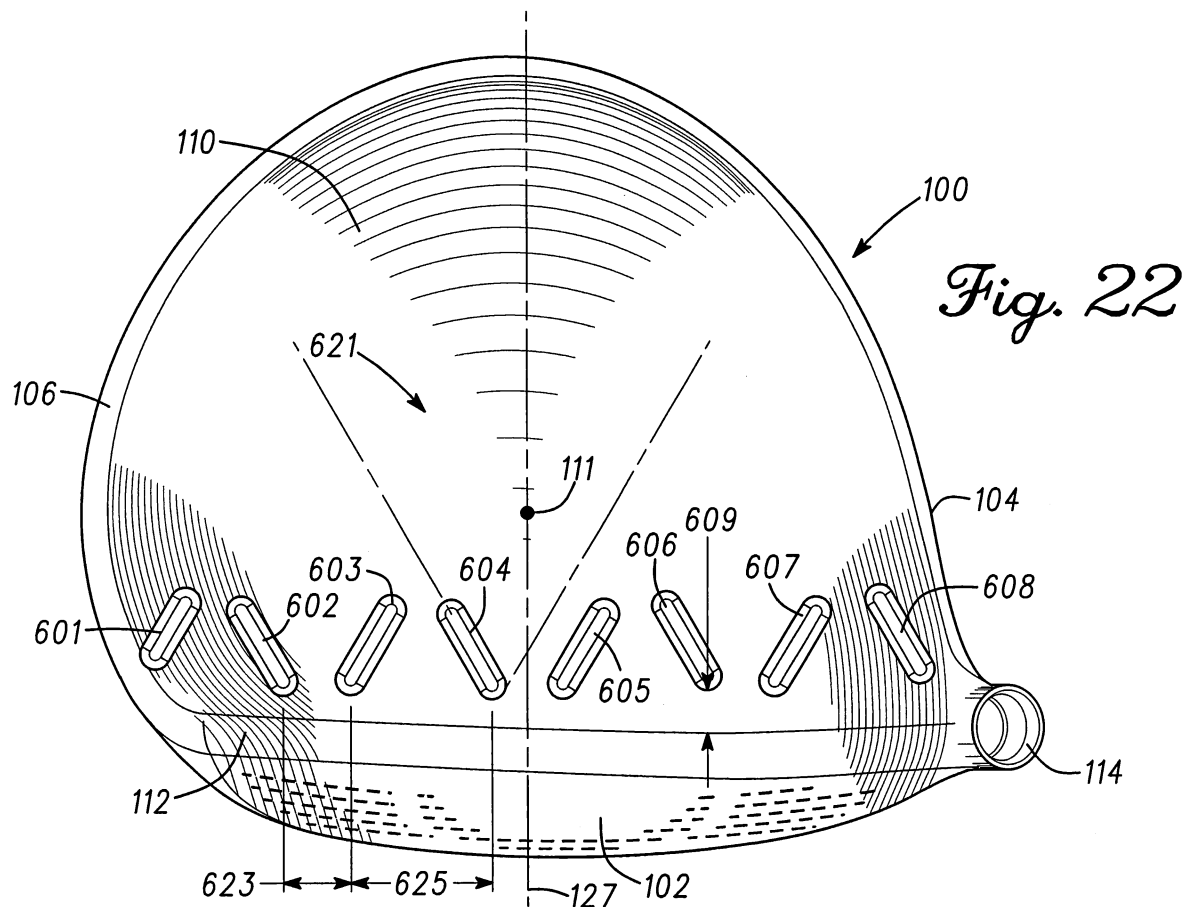
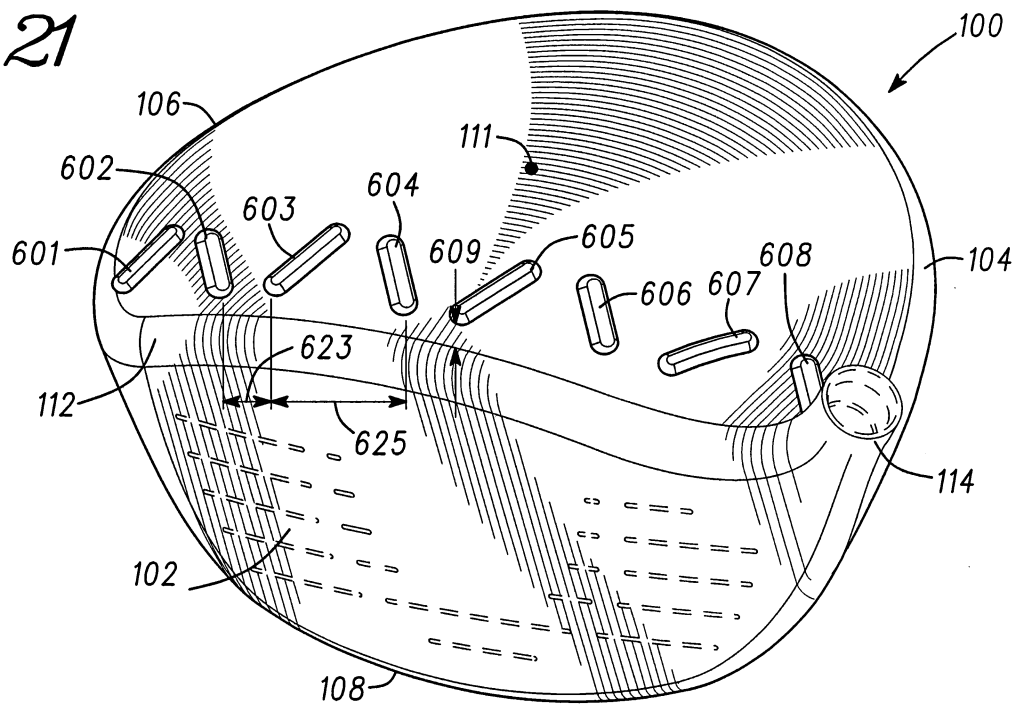


Fig. 19



Fig. 20

Fig. 21

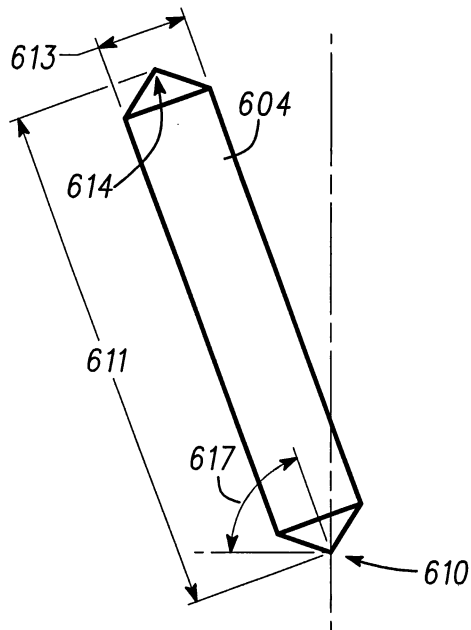


Fig. 23

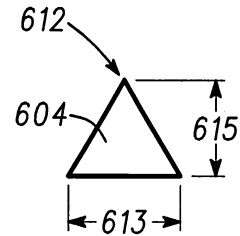


Fig. 24

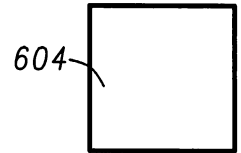


Fig. 25

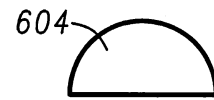


Fig. 26

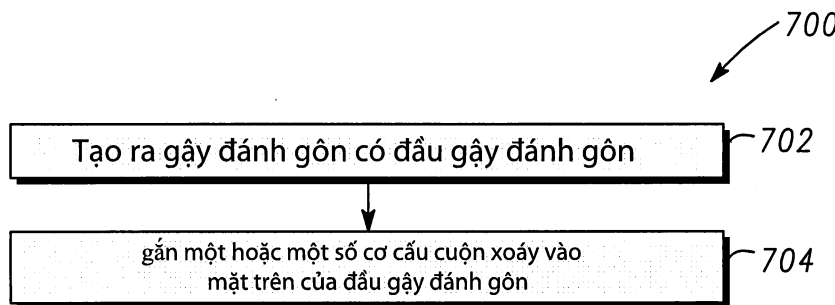


Fig. 27

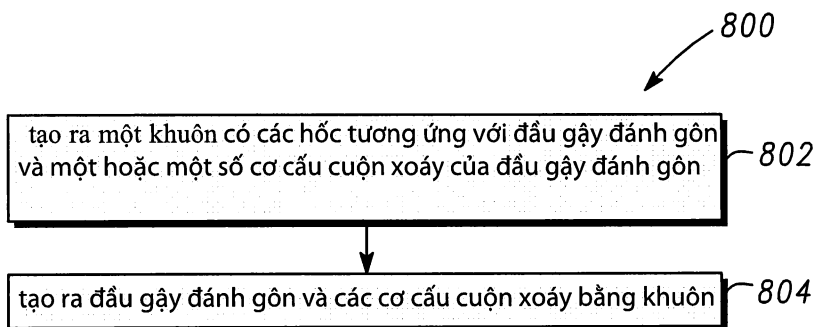
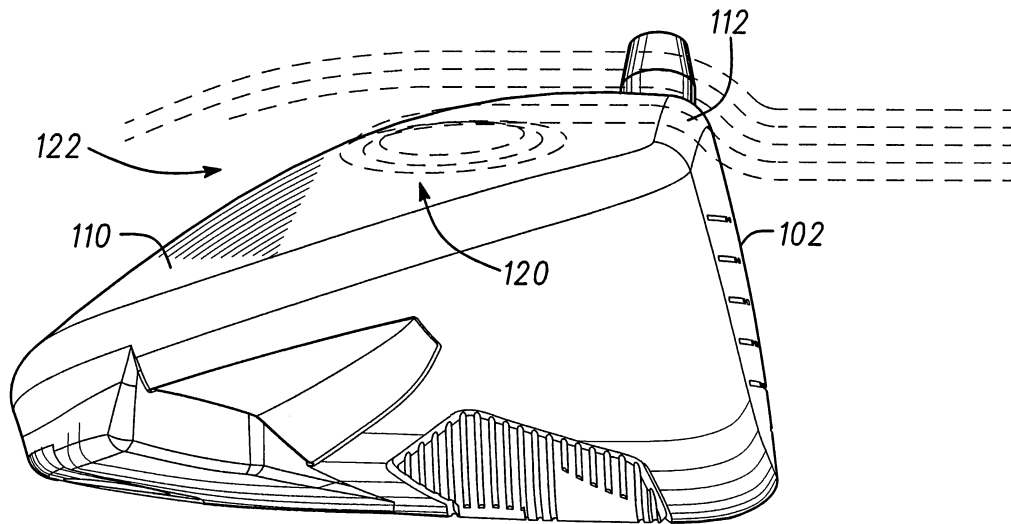
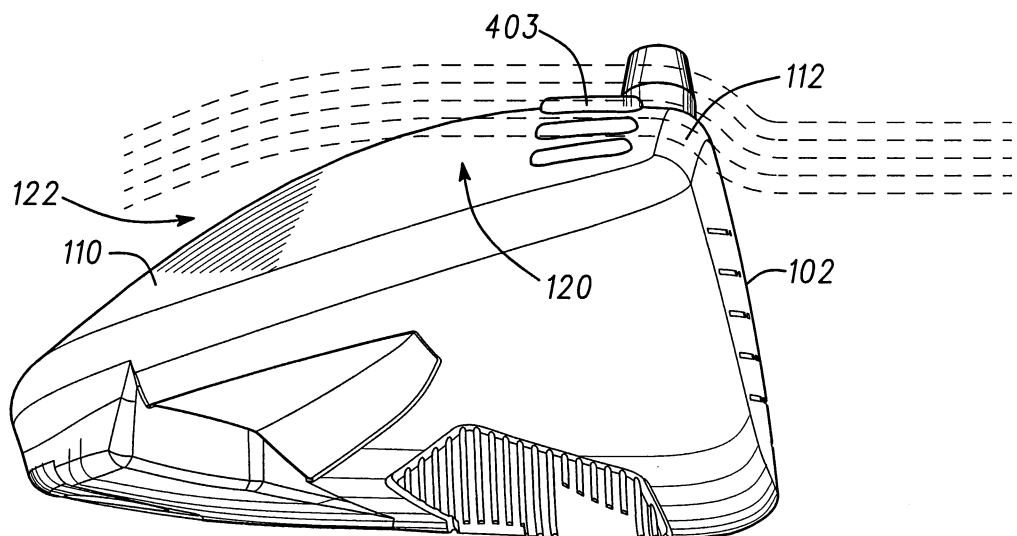
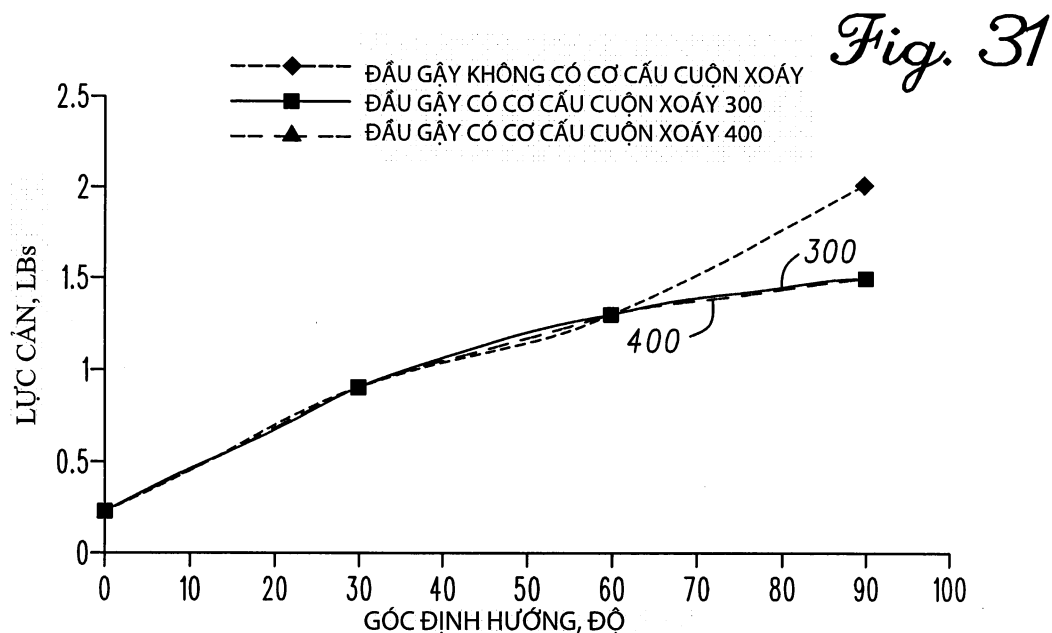


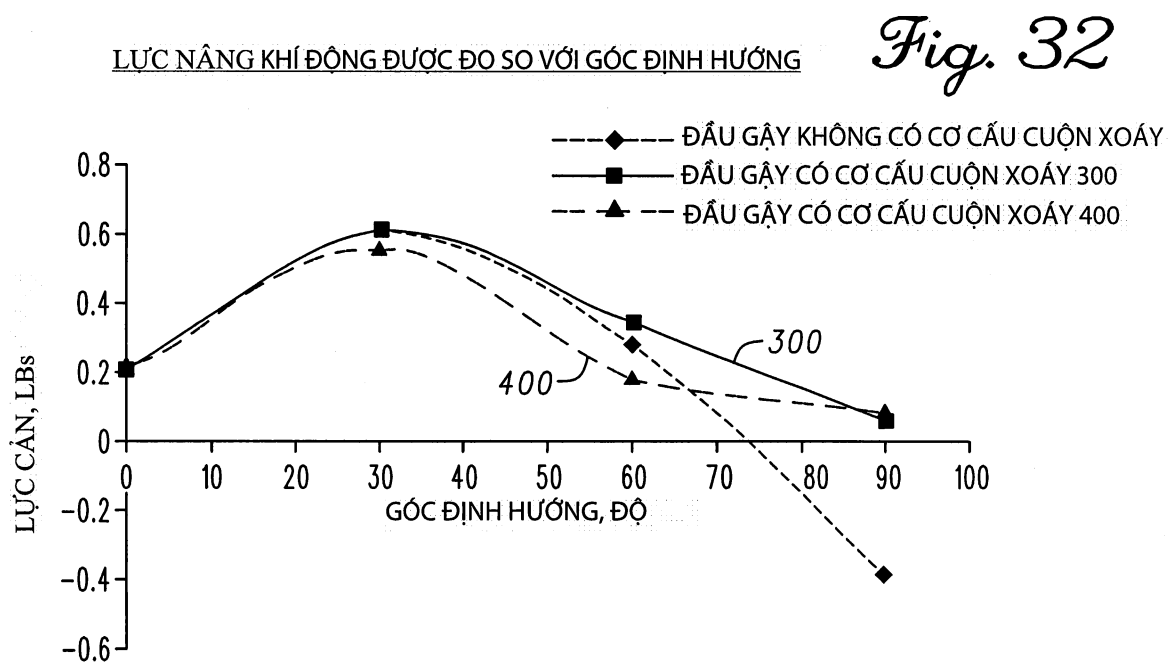
Fig. 28

*Fig. 29**Fig. 30*

LỰC CẢN KHÍ ĐỘNG ĐƯỢC ĐO SO VỚI GÓC ĐỊNH HƯỚNG



LỰC NÂNG KHÍ ĐỘNG ĐƯỢC ĐO SO VỚI GÓC ĐỊNH HƯỚNG



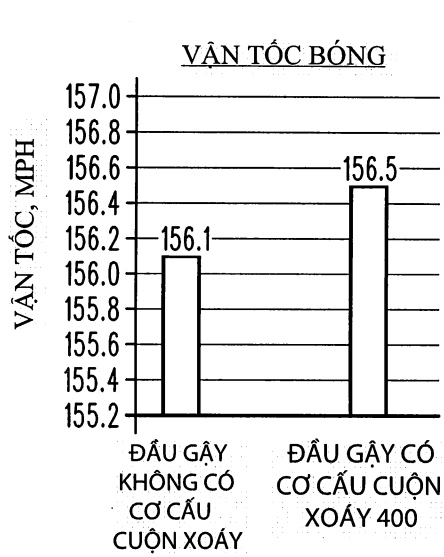


Fig. 33

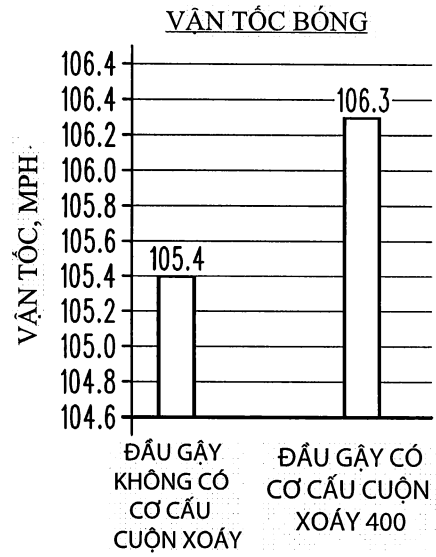


Fig. 34

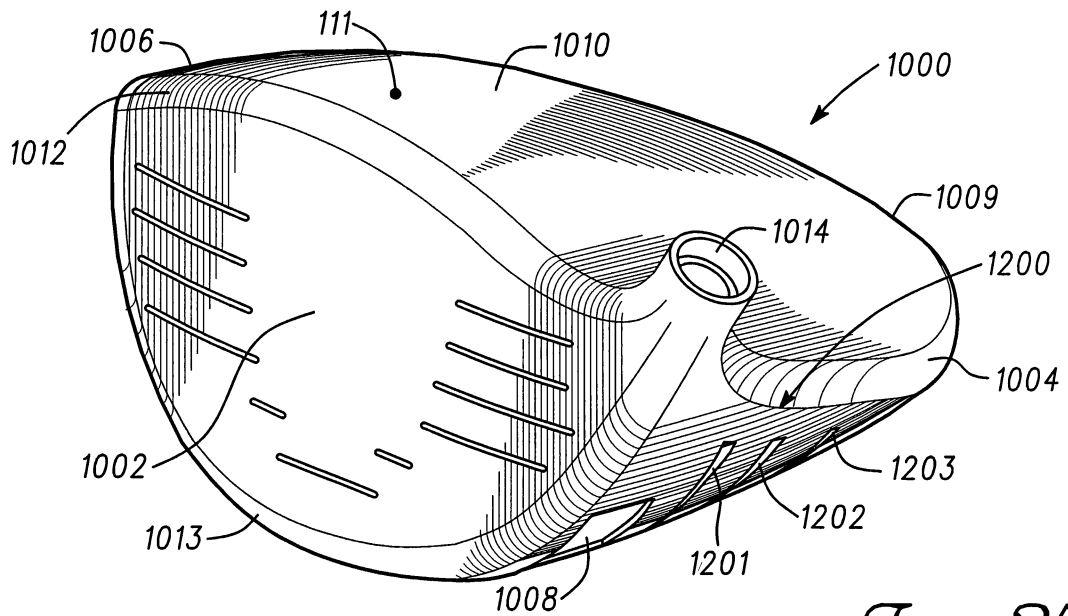


Fig. 35

EXPLODED

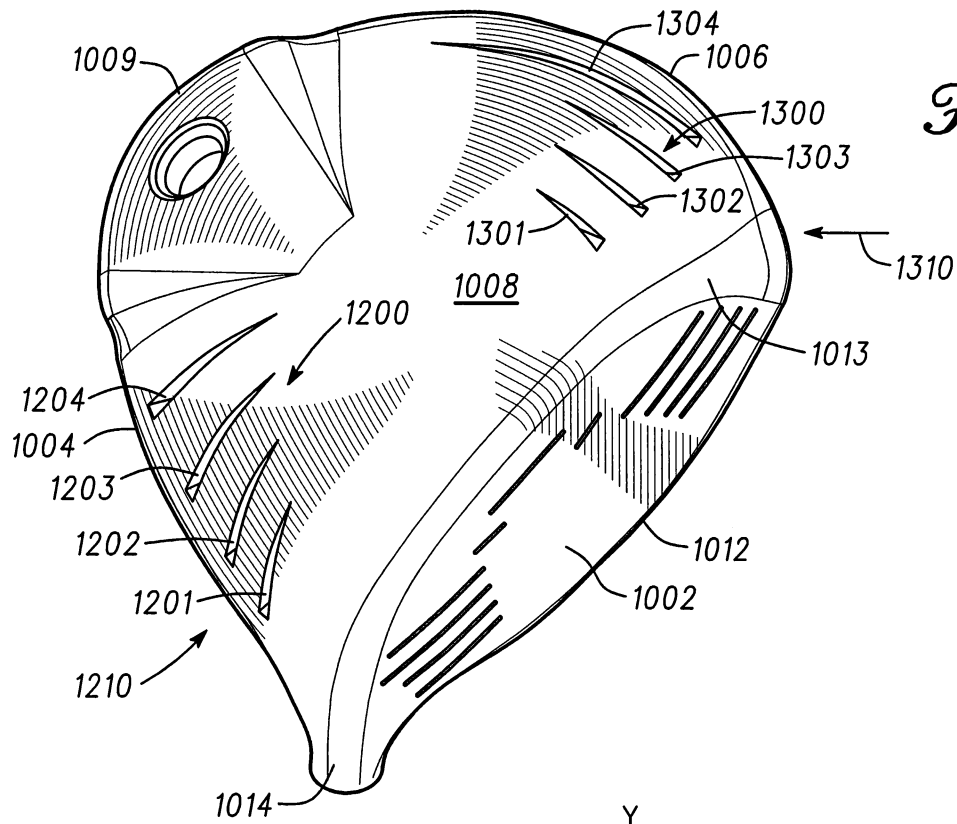


Fig. 36

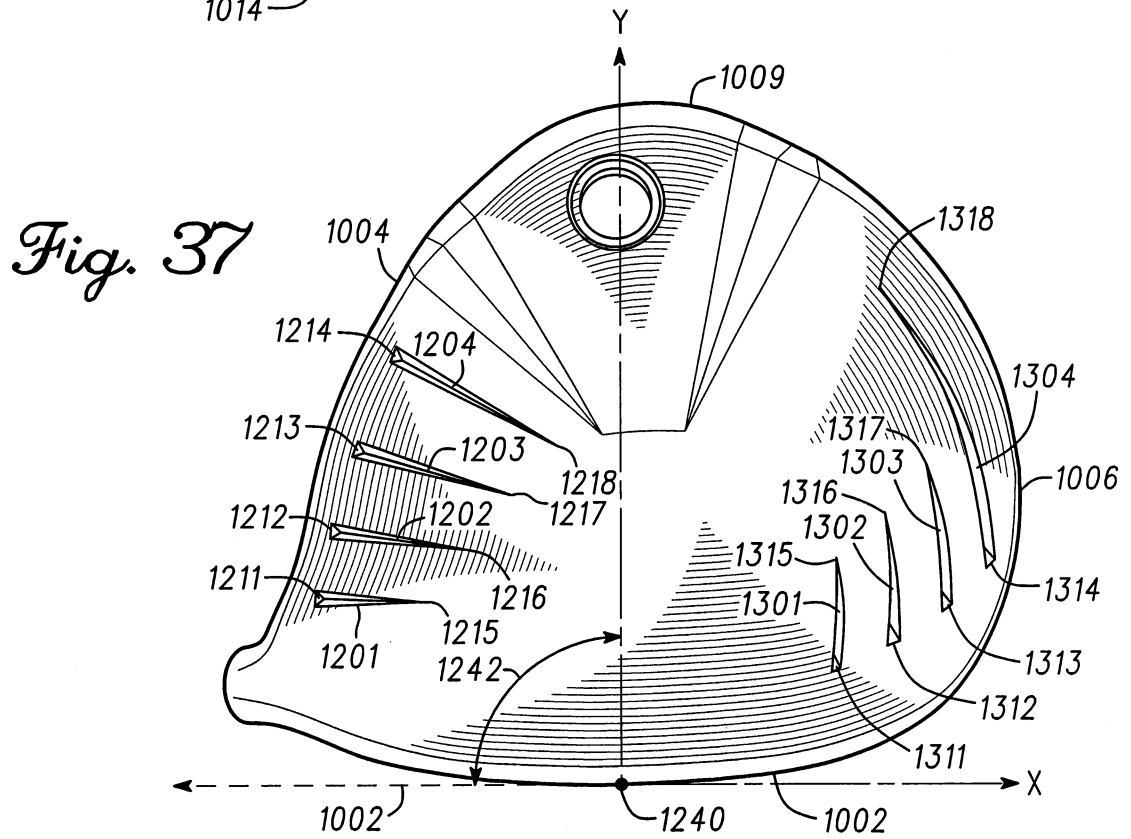
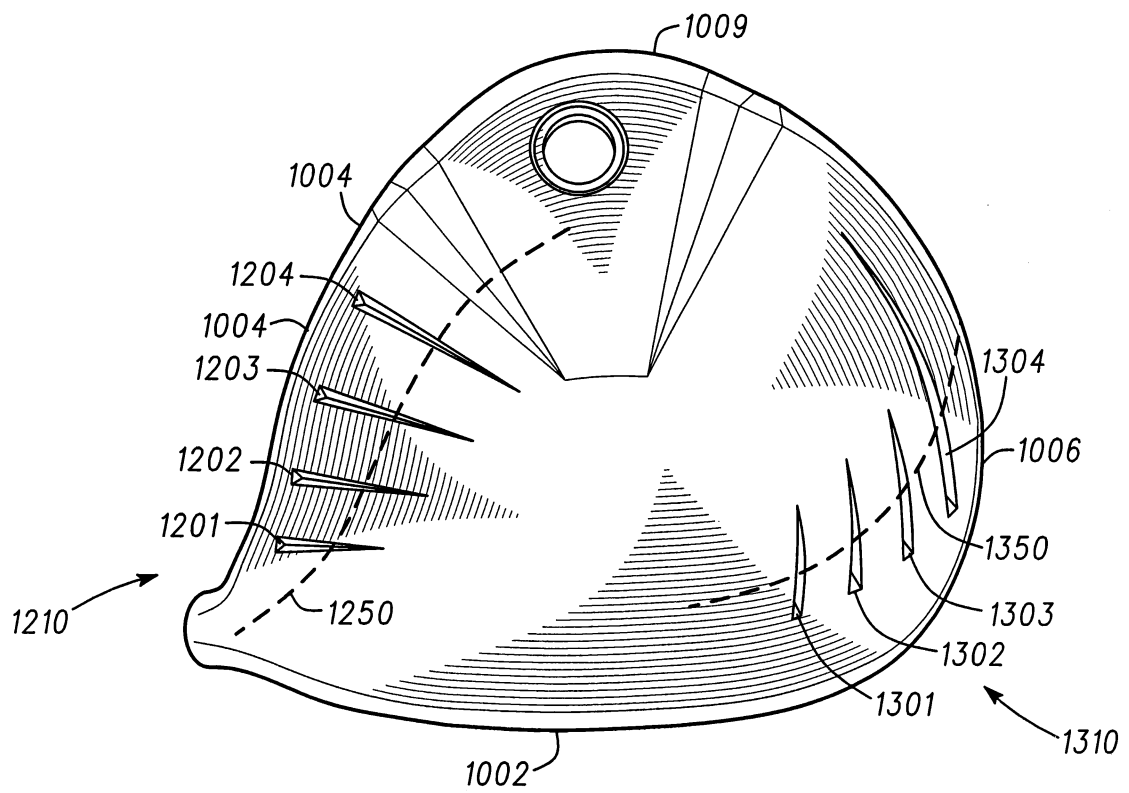


Fig. 37

*Fig. 38*