



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

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



1-0048779

(51)^{2020.01} **A43B 17/14; G06F 30/00; G06F 17/18;** (13) **B**
A43B 3/00; A43B 7/14

(21) 1-2020-07496

(22) 28/05/2019

(86) PCT/US2019/034197 28/05/2019

(87) WO 2019/231925 05/12/2019

(30) 62/677,582 29/05/2018 US; 16/158,395 12/10/2018 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/03/2021 396A

(73) MATMARKET LLC (US)

3612 Lafayette Road, Dept. 5, Portsmouth, New Hampshire 03801, United States of America

(72) Von Maurice HOMER (US); Charles Aaron MUTSCHLER (US); Heath Jarett REINHARTZ (US); Gregory DIHARCE (US).

(74) Công ty cổ phần tư vấn Trung Thực (TRUNG THUC.,JSC)

(54) PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO ĐỆM LÓT CHÂN

(21) 1-2020-07496

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp chế tạo đệm lót chân bao gồm các bước: lựa chọn tập hợp đối tượng mẫu; định vị mỗi chân của đối tượng ở vị trí trung gian của khớp dưới sên; thu thập dữ liệu ba chiều của ít nhất một chân của mỗi đối tượng trong bản quét, và đưa bản quét vào bộ sưu tập các bản quét đại diện cho tập hợp đối tượng mẫu; phân chia bộ sưu tập các bản quét thành các nhóm dựa trên cỡ giày ưa thích của mỗi đối tượng; căn chỉnh các bản quét bên trong mỗi nhóm bằng cách sử dụng các cặp điểm tương ứng; thu nhận dữ liệu đường viền từ các bản quét; áp dụng ít nhất một bộ lọc cho các bản quét; tính trung bình các bản quét; thu nhận bảy số đo tiêu biểu cho mỗi nhóm, bảy số đo tiêu biểu bao gồm chiều rộng phần bàn chân trước, chiều rộng phần bàn chân sau, chiều cao vòm chân, chiều dài vòm chân, gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ nhất, gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ năm, và chiều dài bàn chân; và tạo mô hình để trong dựa trên bảy số đo tiêu biểu; trong đó bước tạo mô hình để trong dựa trên bảy số đo tiêu biểu bao gồm việc xác định kích cỡ miếng lót từ kích cỡ nhân trắc học và hệ số chênh lệch cho ít nhất một cỡ giày.

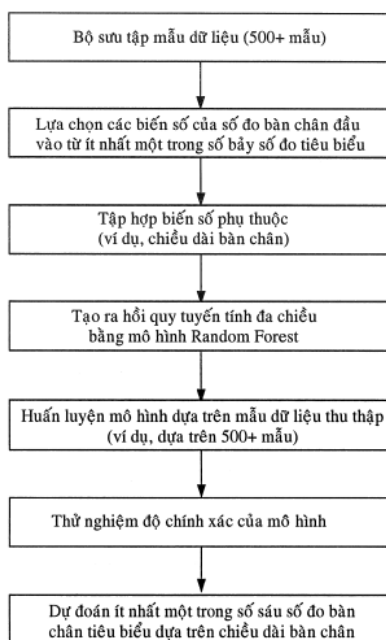


FIG. 5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến miếng lót dùng trong giày và được dùng cho tất cả các loại giày bao gồm giày bình thường, giày dạ hội, giày công sở, và giày thể thao. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến miếng lót mang lại sự thoải mái và hiệu năng tốt hơn cho phần lớn dân cư, và phương pháp chế tạo đệm lót giày này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Miếng lót (còn được gọi chung là đệm lót giày hoặc đế trong) là bộ phận chủ yếu của nhiều loại giày với thay đổi lớn về thiết kế, hình dáng, vật liệu, chi phí, và chất lượng tổng thể. Phần lớn thay đổi này tồn tại giữa các loại giày và các hãng giày để làm thích ứng thiết kế của miếng lót theo thiết kế của giày, người tiêu dùng dự định (vận động viên, người tiêu dùng bình thường, v.v.), và mức giá của sản phẩm giày.

Các miếng lót là nguồn chính của sự thoải mái và chức năng trong giày khi chúng tiếp xúc trực tiếp với bề mặt bàn chân của chân là nơi phải chịu tải trọng và áp lực cao. Thông thường, các miếng lót được làm bằng lớp bột tương đối mỏng (từ 3,0mm đến 5,0mm) được phủ ở trên bởi sợi polyeste mỏng (lớp phủ trên) mà được kết dính và bột.

Miếng lót thường là miếng bột phẳng mà không tạo ra đủ sự đệm lót, giảm áp lực, và hỗ trợ cho chân. Các miếng lót mà được đúc chỉ từ bột rẻ tiền sẽ bị hỏng nhanh chóng và bị biến dạng sau khi nén. Sự biến dạng sau khi nén này làm thay đổi hình dáng của miếng lót và giảm khả năng đệm lót xuống 75%, do đó ảnh hưởng đến sự thoải mái tổng thể và hỗ trợ cho chân. Ngoài ra, các đế trong tiêu chuẩn đem lại hiệu năng thấp hơn do sự thay đổi về hình dáng và cỡ chân.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một số ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp chế tạo đệm lót chân bao gồm bước lựa chọn tập hợp đối tượng mẫu, định vị mỗi chân của đối tượng ở vị trí trung gian của khớp dưới sên, thu thập dữ liệu ba chiều của ít nhất một chân trong số mỗi đối tượng và đưa bản quét vào bộ sưu tập các bản quét đại diện cho tập hợp đối tượng mẫu, phân chia bộ sưu tập các bản quét thành các nhóm dựa trên cỡ giày ưa thích của mỗi đối

tượng, căn chỉnh các bản quét bên trong mỗi nhóm bằng cách sử dụng các cặp điểm tương ứng, thu nhận dữ liệu đường viền từ các bản quét, áp dụng ít nhất một bộ lọc cho các bản quét, tính trung bình các bản quét, thu nhận bảy số đo tiêu biểu cho mỗi nhóm, bảy số đo tiêu biểu bao gồm chiều rộng phần bàn chân trước, chiều rộng phần bàn chân sau, chiều cao vòm chân, chiều dài vòm chân, gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ nhất, gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ năm, và chiều dài bàn chân, và tạo ra đế trong dựa trên bảy số đo tiêu biểu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án khác nhau của sáng chế sẽ mô tả thiết bị và phương pháp được thể hiện trong bản mô tả này có dựa vào các hình vẽ, trong đó:

FIG.1 là hình vẽ đẳng cự từ phía trên thể hiện cụm miếng lót;

FIG.2 là hình vẽ từ phía dưới thể hiện đáy của cụm miếng lót;

Các hình vẽ từ FIG.3A đến FIG.3E là sơ đồ thể hiện vị trí của bảy số đo tiêu biểu;

FIG.4 là mô hình minh họa thể hiện một ví dụ của phân tích hồi quy;

FIG.5 là lưu đồ thể hiện các bước nhất định trong việc tạo ra mô hình hồi quy; và

FIG.6 là sơ đồ thể hiện các bước nhất định, bao gồm các bước tùy ý, mà có thể được sử dụng cho việc chế tạo đế trong.

Dưới đây, các phương án khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Cần hiểu rằng các hình vẽ này chỉ mô tả một vài phương án của sáng chế và do đó không được xem như là giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mặc dù các sự cải thiện khác nhau đã được thực hiện với giày và các phương pháp chế tạo chúng, song các thiết bị thông thường vẫn mắc phải một số nhược điểm như được mô tả trên đây.

Các miếng lót có thể bao gồm bề mặt trên có hình dáng mà cố gắng khớp với đường viền của chân. Các miếng lót này có thể được làm bằng các vật liệu bền hơn như bọt polyuretan và kết cấu hỗ trợ được làm bằng các vật liệu hỗn hợp như các chất dẻo phun và sợi cacbon nên hình dáng của miếng lót được duy trì. Ví dụ về các miếng lót này là loại do các công ty như Spenco Medical Corp. và Superfeet Worldwide cung cấp.

Các vật liệu chất lượng cao hơn có thể được sử dụng để tạo ra các miếng lót, bao gồm các vật liệu bền hơn, cứng hơn, và được tạo hình để phù hợp với chân. Cần hiểu rằng việc sử dụng các vật liệu chất lượng cao hơn, bền hơn sẽ giảm sự hư hỏng của vật liệu và duy trì hiệu năng như mới.

Tuy nhiên, để phù hợp với hình dáng bề mặt bàn chân của chân là quá trình phức tạp. Các miếng lót với các biên dạng phẳng là kém hiệu quả hơn nhưng có thể được sử dụng với phần lớn dân cư đi giày do không có nỗ lực để làm phù hợp với biên dạng bề mặt bàn chân của chân. Ngược lại, các miếng lót với sự uốn cong mà phù hợp với chân có thể khó giải quyết nếu hình dạng cụ thể của miếng lót không phù hợp với hình dạng chân của người đi giày cụ thể. Sự không phù hợp về hình dạng này sẽ tạo ra các kết quả lý tưởng kém hơn và có thể gây chấn thương, và có thể kém hiệu quả hơn so với các miếng lót với biên dạng phẳng. Như có thể hiểu được dễ dàng, có hàng tỷ biên dạng và hình dáng chân trong dân cư. Hình dáng miếng lót càng cụ thể hơn, càng ít khả năng miếng lót hợp với phần lớn dân số.

Nỗ lực để tìm ra hình dạng miếng lót mà có ảnh hưởng tới phần lớn dân số là nhiệm vụ phức tạp và tốn kém. Do vậy, nhiều công ty giày buộc phải thiết kế các miếng lót không có trang bị cần thiết hoặc cơ cấu kinh doanh để đầu tư các nguồn lực cần thiết. Thông lệ chung trong ngành công nghiệp giày dép là tạo ra các thiết kế miếng lót từ dữ liệu chân đại diện cho phần dân số rất nhỏ và hy vọng là tốt nhất. Mặc dù điều này có thể giải quyết các nhu cầu kinh doanh tức thì, song hiệu năng của miếng lót thường kém lý tưởng hơn.

Do đó, có nhu cầu cải thiện hơn đối với thiết bị, hệ thống, và phương pháp tạo ra các miếng lót. Trong số các ưu điểm khác, sáng chế có thể giải quyết một hoặc nhiều nhu cầu này.

Cụm miếng lót dùng cho giày được mô tả trong bản mô tả này được thiết kế để mang lại sự thoải mái và hỗ trợ đặc biệt. Hình dáng và thiết kế cuối cùng của miếng lót được tạo kết cấu để hợp với phần lớn dân số và mang lại sự thoải mái và hỗ trợ, cụ thể là ở vùng gót chân và vùng lòng bàn chân của bàn chân mà ở đó sự thoải mái và hỗ trợ là cần thiết nhất.

Tập dữ liệu của các bản quét chân được sử dụng để tìm ra công thức tối ưu là một trong số tập dữ liệu lớn nhất từng được sử dụng và bao gồm hơn 120.000 bản quét chân.

Tập dữ liệu lớn này và các thuật toán thu được, đảm bảo rằng hình dạng sẽ hợp với phần lớn dân số và sự thoải mái và hỗ trợ được mang lại từ hình dáng này sẽ là một trong số hình học tốt nhất trong ngành công nghiệp này.

Cụm miếng lót dành cho giày được thể hiện và mô tả trong bản mô tả này tạo ra sự đệm lót, thoải mái, và hỗ trợ được tăng cường. Ngoài ra, phương pháp và thiết kế mang lại các tính năng nêu trên trong khi vừa vặn với giày sản xuất chung mà không làm thay đổi sự vừa vặn của giày – vấn đề chung với các miếng lót sau khi đưa ra thị trường là tạo ra các tính năng được cải thiện bằng cách bổ sung nhiều vật liệu khối lượng vào miếng lót.

Theo một số phương án, miếng lót 10 bao gồm lớp bọt 20 mà chạy theo chiều dài của miếng lót 10 từ ngón chân đến gót chân, với tám gót chân cứng hoặc nửa cứng 30 được gắn vào bọt có đủ chiều dài 20 và kéo dài từ phần sau của miếng lót 10 đến điểm ở lòng bàn chân R2 như được thể hiện trên FIG.1 và FIG.2. Điểm của lòng bàn chân R2 có thể gần với vị trí của đầu xương bàn chân thứ nhất và đầu xương bàn chân thứ năm của bàn chân. Tám gót chân 30 có hình dạng được thiết kế để mang lại sự hỗ trợ và thoải mái cho vùng gót chân và vùng lòng bàn chân R2 của bàn chân bằng cách cải thiện sự đệm lót và giảm áp lực lên bề mặt bàn chân.

Hình dáng tương tự như hình dáng của bề mặt bàn chân của chân. Độ cứng của tám gót chân 30 giúp duy trì hình dáng của hình dạng. Ở vùng bàn chân trước R3 và vùng ngón chân của miếng lót 10, vật liệu không trượt 50 được kết dính vào phần dưới của bọt có đủ chiều dài 20 để tăng cứng cho bọt nhằm giữ bọt không bị gấp nếp khi sử dụng. Ngoài ra, vật liệu không trượt 50 giữ miếng lót 10 không bị trượt về phía trước trong giày bằng cách tăng ma sát giữa miếng lót 10 và tám xơ ép của giày. Lý tưởng nếu tám gót chân 30 bao gồm đường cắt 80 trên đáy của tám gót chân mà cho phép bọt toàn phần 70 nhô qua tám gót bán cứng sao cho bọt tiếp xúc với tám xơ ép của giày tạo ra sự giảm chấn. Ngoài ra, phần nhô ra của bọt 70 qua tám gót chân sẽ tăng ma sát giữa tám xơ ép của giày và miếng lót 10 tạo ra sự ma sát bổ sung và hỗ trợ giữ miếng lót 10 không bị dịch chuyển trong khi sử dụng. Bọt nhô ra 70, do tính mềm của nó, cũng cung cấp sự giảm chấn bổ sung như bọt 70 nén trong khi chất tải trước khi tám gót bán cứng 30 tiếp xúc với tám xơ ép.

Một số bộ phận của miếng lót theo phần mô tả này được thể hiện trên FIG.1 và FIG.2, và thuật ngữ sau có thể dùng trong toàn bộ bản mô tả để mô tả một vài trong số các bộ phận này:

Số	Bộ phận / Vùng
10	Miếng lót
20	Đế bằng bọt có đủ chiều dài
30	Tấm gót chân
40	Vòm của Lòng bàn chân
50	Bàn chân trước không trượt
60	Lớp phủ trên
70	Phần bọt nhô của tấm gót chân
80	Viền cắt của tấm gót chân
90	Thành hình chén của gót chân
100	Chiều cao vòm chân
110	Phần hình chén của gót chân
120	Thành hình chén của gót chân ở phía bên
130	Thành hình chén của gót chân ở giữa
140	Thành hình chén của gót chân phía sau
R1	Vùng phần bàn chân sau của miếng lót
R2	Vùng lòng bàn chân của miếng lót
R3	Vùng bàn chân trước của miếng lót

Ngoài ra, các số đo nhất định có thể dùng trong toàn bộ bản mô tả để mô tả miếng lót bao gồm chiều sâu của phần hình chén của gót chân, đường kính của phần hình chén của gót chân, chiều dài đến phía trước của tấm gót chân, độ nghiêng/góc của thành hình chén của gót chân ở vị trí giữa, phía bên, phía sau, hình dáng đường cắt của tấm gót chân (được thể hiện có hình dáng miếng gầy đàn), phần bọt nhô của tấm gót chân, khoảng cách nhô ra qua lỗ của miếng gầy đàn, chiều cao vòm chân, đường cong của vòm chân, và độ nghiêng từ đáy của phần hình chén của gót chân đến đỉnh vòm chân.

Khi dùng trong bản mô tả này, “chiều dài miếng lót” để chỉ khoảng cách từ phía sau của gót chân đến phía trước của ngón chân, “chiều rộng miếng lót” để chỉ khoảng cách ở điểm rộng nhất của bàn chân trước, “chiều rộng gót chân” để chỉ khoảng cách ở điểm rộng nhất của gót chân, “chiều dài tấm gót chân” để chỉ khoảng cách từ phía sau của tấm gót chân đến phía trước của tấm gót chân, “chiều rộng tấm gót chân ở gót chân”

để chỉ khoảng cách ở điểm rộng nhất của tấm gót chân trong vùng gót chân, “chiều rộng tấm gót chân ở vòm chân” để chỉ chiều rộng từ phía giữa của tấm gót chân đến phía bên của tấm gót chân ở vòm chân, “chiều dày bàn chân trước” để chỉ chiều dày của bọt trong vùng bàn chân trước, “chiều cao của thành hình chén của gót chân (phía bên, giữa, phía sau)” để chỉ khoảng cách chiều cao vuông góc từ đỉnh của thành hình chén của gót chân đến tâm của gót chân, “góc của thành hình chén của gót chân (phía bên, giữa, phía sau)” để chỉ góc của thành hình chén của gót chân từ đáy của gót chân đến đỉnh của thành, “chiều cao vòm chân” để chỉ chiều cao vuông góc từ đỉnh của vòm chân đến đáy của gót chân, và “đường cong của vòm chân từ tấm xơ ép” để chỉ khoảng cách từ tấm xơ ép đến bề mặt đáy của vòm chân.

Đế miếng lót 20 có thể được làm bằng vật liệu bọt đàn hồi được tạo ra bằng công nghệ đúc phun hoặc đúc nén và được làm bằng các vật liệu như polyuretan được tạo bọt hoặc etylvinyl acetat được tạo bọt (EVA). Các loại bọt bổ sung và ít phổ biến đã biết trong ngành công nghiệp này như cao su bọt hoặc bọt polyetylen (PE) cũng có thể được sử dụng. Bọt thường có trọng lượng riêng (SG) nằm trong khoảng từ 0,15 đến 0,40 với độ cứng vật liệu giữa 15 & 50 trên thang đo asker C. Các loại bọt này phổ biến trong ngành công nghiệp giày và đã biết là mang lại đặc tính đệm lót chất lượng và thoải mái cho người đi giày. Đế miếng lót 20 có chiều dày tương đối nhất quán trong toàn bộ miếng lót 10 với các mặt cắt dày hơn ở lòng bàn chân R2 để phù hợp với khu vực vòm chân 40 và được tạo hình để hợp với bề mặt bàn chân. Tấm gót chân 30 được làm bằng vật liệu cứng hơn so với bọt 20 được sử dụng cho đế miếng lót 20 và thường được làm bằng vật liệu dẻo mà được tạo ra thông qua công nghệ đúc phun hoặc đúc nén. Các chất dẻo được sử dụng cho tấm gót chân 30 có thể bao gồm ni lông, polyuretan, EVA, polycacbonat, và peebax. Các chất dẻo này có trọng lượng riêng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,2 và khi được đúc bằng công nghệ nêu trên có độ cứng nằm trong khoảng từ 50 đến 90 trên thang đo Shore A. Các hỗn hợp như sợi cacbon cũng có thể được sử dụng với các đặc tính vật lý giống với các chất dẻo nêu trên.

Tấm gót chân 30 được kết dính vào bề mặt đáy của đế miếng lót 20 ở vùng gót chân R1 và vật liệu không trượt 50 được kết dính vào bề mặt đáy của đế miếng lót 20 ở vùng bàn chân trước R3 của miếng lót 10. Các vật liệu có thể được kết dính với nhau bằng cách sử dụng các chất kết dính đã biết trong ngành công nghiệp này hoặc bằng

cách cùng đúc với các vật liệu thông qua nhiệt và áp lực mà làm nóng chảy một cách hiệu quả lớp ngoài của mỗi vật liệu với nhau.

Tấm gót chân 30 tạo ra hình dáng sơ bộ của miếng lót 10 với độ cứng và vật liệu chịu được sự biến dạng lâu dài. Tấm gót chân 30 được dán vào bọt của đế miếng lót 20 bằng cách sử dụng các chất kết dính tiêu chuẩn đã biết trong ngành công nghiệp này. Với bọt của đế miếng lót 20 được kết dính vào tấm gót chân 30, bọt sẽ có hình dáng của tấm gót chân 30 và do đó có hình dáng tối ưu để hợp với bề mặt bàn chân. Tấm gót chân được kết dính vào và được định vị trên đế miếng lót 20 từ điểm xa nhất ở gót chân đến điểm ở lòng bàn chân R2 mà gần với đầu của xương bàn chân thứ nhất và đầu của xương bàn chân thứ năm của bàn chân để đảm bảo sự thoái mái và dễ biến dạng ở các khớp cong của bàn chân.

Đường viền của tấm gót chân 30 mà tạo ra hình dáng sơ bộ của miếng lót 10 có tính quyết định đối với sự thoái mái và hỗ trợ của bàn chân. Các khu vực bên trong hình dáng này có ý nghĩa quan trọng đối với chức năng của miếng lót 10 bao gồm chiều sâu của phần hình chén của gót chân, đường kính của phần hình chén của gót chân, góc của thành hình chén của gót chân ở giữa, góc của thành hình chén của gót chân ở phía bên, góc của thành hình chén của gót chân phía sau, chiều cao của thành hình chén của gót chân ở giữa, chiều cao của thành hình chén của gót chân ở phía bên, chiều cao của thành hình chén của gót chân phía sau, chiều cao vòm chân, và đường cong của vòm chân.

Việc tạo ra hình dạng mà gần như hợp với đường viền của chân sẽ mang lại sự hỗ trợ và thoái mái cần thiết. Cần hiểu rằng sự phù hợp với đường viền của chân sẽ giảm áp lực thu được ở điểm cụ thể của bàn chân. Do $\text{áp lực} = \text{lực} / \text{diện tích bề mặt}$ và lực tác dụng ở chỗ tiếp giáp của bàn chân người và miếng lót là hằng số đối với mỗi người (được xác định phần lớn bởi trọng lượng cơ thể và kiểu dáng đi), việc tăng diện tích bề mặt tiếp xúc với lực không đổi làm giảm áp lực. Do đó, sự phù hợp với đường viền của chân là rất quan trọng trong việc giảm áp lực. Áp lực là yếu tố góp phần chính vào sự thoái mái như có thể được chứng minh bởi người bất kỳ dẫm lên vật thể nhỏ (sỏi) ở chân không đi giày. Lực là không đổi (trọng lượng cơ thể, dáng đi) nhưng diện tích bề mặt được giảm đáng kể ở điểm tiếp xúc với vật thể nhỏ. Do lực (trọng lượng cơ thể, dáng đi) được phân bố trên diện tích bề mặt nhỏ (sỏi), nên áp lực tăng mạnh, và xuất hiện cảm giác khó chịu (đau).

Ngoài ra, sự hỗ trợ và độ ổn định của bàn chân có thể được cải thiện thông qua hình dạng miếng lót tốt hơn. Việc hỗ trợ các khu vực quan trọng của bề mặt bàn chân sẽ giúp kiểm soát dáng đi, giảm sự lật vào trong của bàn chân, tạo ra sự hỗ trợ cho vòm chân, và cải thiện sự giảm chấn. Ví dụ, chiều cao của thành hình chén của gót chân và góc của thành hình chén của gót chân hỗ trợ các phía bên của gót chân và tăng độ ổn định. Gót chân ổn định hơn sẽ tạo ra độ ổn định tốt hơn cho chân và các chi dưới. Biên dạng vòm chân cũng rất quan trọng đối với sự ổn định do nó hỗ trợ vòm chân ở giữa của bàn chân. Việc hỗ trợ vòm chân ở giữa tốt hơn sẽ nâng cao độ ổn định và giảm sự lật vào trong ở mắt cá chân. Nói cách khác, điều này sẽ nâng cao độ ổn định trong toàn bộ chi dưới của cơ thể. Những người quen thuộc với chuỗi chuyển động trong dáng đi sẽ hiểu rằng sự không ổn định được nhìn thấy ở chân sẽ nhanh chóng truyền lên chuỗi chuyển động ở các khớp khác của chi dưới (mắt cá chân, đầu gối, hông), buộc cơ thể phải chống lại chuyển động không ổn định này.

Ngoài việc cải thiện sự thoải mái và hỗ trợ tổng thể, sự giảm chấn có thể được cải thiện thông qua hình dạng miếng lót. Cần hiểu rằng diện tích bề mặt tiếp xúc tăng lên giữa chân và miếng lót tối ưu 10 cho phép bổ sung nhiều vật liệu đệm lót (để miếng lót 20) do nhiều vật liệu được sử dụng để hấp thụ các lực của dáng đi. Khi diện tích bề mặt tiếp xúc được tăng lên, sẽ kết hợp một cách hiệu quả nhiều vật liệu đệm lót trong phản ứng giảm chấn.

Sự giảm chấn bổ sung, thoải mái, và kiểm soát ở vòm chân của bàn chân đạt được bằng cách tạo ra lò xo ở vòm chân của bàn chân. Khi kết hợp với đế miếng lót 20, tám gót chân 30 được đúc thành hình dáng mà nâng bề mặt đáy của khu vực vòm chân của tám gót chân 30 so với tám xơ ép của giày. Điều này tạo ra một cách hiệu quả cấu hình lò xo lá ở khu vực vòm chân của miếng lót 10. Như có thể thấy rõ, lò xo lá cho phép tám gót chân 30 và đế miếng lót 20 hơi xẹp khi có lực tác động, tạo ra hiệu quả đệm lót cũng như cho phép vòm chân được làm thích ứng với chân của người đi giày cụ thể.

Việc tạo ra hình dáng mà hợp với đường viền của chân có lợi cho sự thoải mái, hỗ trợ, và đệm lót nhưng tạo ra thách thức trong việc sản xuất số ít sản phẩm (không được tùy chỉnh) cho lượng lớn dân cư. Sự thay đổi lớn về hình dáng, kích cỡ, và biên dạng của bề mặt bàn chân trong dân cư cụ thể có nghĩa là hình dáng có thể thoải mái đối với một cá nhân sẽ tạo ra sự không thoải mái ở các nhân thứ hai. Do đó, việc thiết kế các

hình dáng định trước nhất định, bắt nguồn từ lượng lớn dân số được mong muốn trong thiết kế miếng lót mà ở đó một hình dáng sản xuất được sử dụng để tạo ra sản phẩm mà có hiệu quả lớn nhất cho tử lệ lớn dân số. Các hình dáng của miếng lót theo sáng chế được bắt nguồn từ các sự tính toán và thuật toán dựa trên lượng lớn dân số khoảng 120.000 người. Việc tạo ra một sản phẩm có thể được nhiều người sử dụng với đồng thời mang lại hiệu năng tốt mang lại các lợi ích cho người sử dụng khi nó giảm chi phí củ sản phẩm sản xuất hàng loạt. Hơn nữa, việc sản xuất sản phẩm này giảm sự phức tạp của chuỗi cung ứng và trưng bày sản phẩm ở cửa hàng bán lẻ và các trang web bán hàng trực tuyến.

Cần hiểu rằng hình dáng mà phù hợp với chân của người đi giày có thể được bắt nguồn bằng cách tạo ra hình dáng mà được tùy chỉnh theo chân của từng người. Các miếng lót thường được biết đến như dụng cụ chỉnh hình dùng trong ngành y tế một thời gian và được chế tạo bằng cách tạo khuôn tùy chỉnh của bàn chân người đi giày. Mặc dù dụng cụ chỉnh hình tùy chỉnh có thể mang lại các kết quả tốt về sự thoải mái và hỗ trợ, song sẽ bị phí thời gian và tiền bạc. Các thiết bị này cần thời gian để tạo khuôn tùy chỉnh của bàn chân người đi giày và thường tốn hàng trăm đô la để chế tạo. Do đó, các thiết bị này thường dành cho những người có các vấn đề sức khỏe về chân nghiêm trọng.

Mặc dù sự kết hợp của đế miếng lót 20 và tám gót chân 30 sẽ tạo ra hình dạng chính xác cho hình dáng miếng lót tối ưu, song cần hiểu rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể tạo ra hình dáng tối ưu tương tự bằng cách sử dụng kết hợp các vật liệu khác nhau. Theo phương án thứ hai của sáng chế, hình dáng đỉnh giới hạn của miếng lót 10 có thể được tạo ra bằng cách đúc PU hoặc các bọt EVA hoặc các polyme tương tự. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng công nghệ đúc nén, đúc phun, hoặc đúc rót mở được kết hợp với các polymer chuẩn để đúc miếng lót 10 thành hình dạng tối ưu mà sẽ mang lại sự thoải mái, đệm lót và hỗ trợ mà có tính đến các thông số như chiều sâu của phần hình chén của gót chân, đường kính của phần hình chén của gót chân, góc thành gót chân ở giữa, góc thành gót chân phía bên, góc thành gót chân phía sau, chiều cao thành gót chân ở giữa, chiều cao thành gót chân phía bên, chiều cao thành gót chân phía sau, chiều cao vòm chân, và đường cong của vòm chân.

Các số đo: Bảng 1 thể hiện biên dạng các số đo cho miếng lót 10 mà mang lại sự thoải mái và hỗ trợ tối ưu. Cần hiểu rằng, các thay đổi nhỏ từ mỗi số đo trong số các số đo dưới đây có thể được cho phép và vẫn đạt được các kết quả mong muốn. Các số đo dưới đây mô tả miếng lót có kích cỡ 9 theo đơn vị của Mỹ. Các số đo quan trọng nhất định được bắt đầu bằng dấu hoa thị.

Bảng 1: Biên dạng số đo của miếng lót

	milimet
Chiều dài miếng lót	296
Chiều rộng phần bàn chân trước	102
*Chiều rộng gót chân	70,5
*Chiều dài tấm gót chân	176,5
*Chiều rộng tấm gót chân ở gót chân	67,0
*Chiều rộng tấm gót chân ở vòm chân	67,7
Chiều dày bàn chân trước	5,0
* Chiều cao thành phía bên của phần hình chén của gót chân	14,5
* Chiều cao thành ở giữa của phần hình chén của gót chân	16,4
* Chiều cao thành phía sau của phần hình chén của gót chân	15,5
*Chiều sâu của phần hình chén của gót chân	15,0
*Phần hình chén của gót chân Góc thành phía bên	43,3
*Phần hình chén của gót chân Góc thành ở giữa	43,9
*Phần hình chén của gót chân Góc thành phía sau	42,7
*Chiều cao vòm chân	15,8
*Đường cong của vòm chân so với tấm xơ ép	4,9

Như đã nêu, các số đo nêu trên dành cho miếng lót 10 được thiết kế để sử dụng với giày cỡ 9. Cần hiểu rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể làm thích ứng các kích thước với các kích cỡ miếng lót khác nhau dựa trên sự phân loại kích cỡ tiêu chuẩn của ngành và các thuật toán tức thời.

Để tạo ra biên dạng nhất định cho cỡ giày, quy trình này có thể bắt đầu thông qua việc thu thập dữ liệu. Trong quy trình thu thập dữ liệu, các đối tượng có chân được quét bằng cách sử dụng máy quét 3D. Mỗi chân của đối tượng được đặt ở vị trí trung gian bằng cách nắn khớp dưới sên (STJ) để đảm bảo vị trí trung gian. Các tệp tin đã quét có thể được chia thành các tập hợp con dựa trên cỡ giày của đối tượng.

Các số đo một chiều cũng có thể được trích xuất từ các bản quét và các đối tượng được phân loại theo giới tính và mức độ hoạt động. Chiều dài gót chân đến phần hình cầu và bề rộng chân được kiểm tra để xác định nếu có sự khác biệt giữa vận động viên và không phải vận động viên. Phân tích phương sai một yếu tố (One way Anova) được thực hiện để đánh giá các sự khác biệt giữa các biến số độc lập với một biến số phụ thuộc sau khi kiểm soát các tác động của một hoặc nhiều đồng tham số. Ví dụ, trong một phân tích, chiều cao vòm chân trung bình được so sánh bằng kiểu chân và mức độ hoạt động. Các biến số kiểm soát là chiều dài gót chân đến phần hình cầu và bề rộng chân, được chọn một cách cụ thể do các tác động đã biết chúng đối với biến số phụ thuộc.

Sau đó, các tệp tin đã quét có thể được căn chỉnh dựa trên các điểm ghép đôi tương ứng. Các điểm này thuộc về giải phẫu và bao gồm bảy trọng điểm hoặc các điểm giải phẫu “tiêu biểu” được nêu dưới đây. Điều này đảm bảo rằng tất cả các tệp tin được căn chỉnh về mặt giải phẫu.

Từ các tệp tin đã quét, đường viền 3D được trích xuất, đường viền 3D được làm mịn bằng cách xử lý nó thông qua bộ lọc, như, ví dụ, bộ lọc Poisson. Lưới mịn giữ được bản quét chân 3D của gan bàn chân. Sau đó, dữ liệu này được xử lý và phân tích dựa trên chiều dài gót chân đến phần hình cầu và bề rộng chân để xác định hình dáng và hệ số hình dạng của miếng đệm chỉnh hình.

Trong một số ví dụ, phân tích thống kê có thể được thực hiện trên dữ liệu này, như ví dụ, thử nghiệm F. Thử nghiệm F về mức độ ý nghĩa sẽ được sử dụng để đánh giá tác động chính và tác động tương hỗ. F là phương sai giữa các nhóm (bình phương trung bình) được bắt nguồn bởi phương sai bên trong các nhóm (bình phương trung bình). Khi trị số F lớn hơn 1, nhiều sự thay đổi xuất hiện giữa các nhóm so với bên trong các nhóm. Khi điều này xảy ra, trị số p đã tính toán là nhỏ và tồn tại mối tương quan đáng kể. Nếu thấy được mức độ quan trọng, việc so sánh giữa giá trị trung bình của nhóm

ban đầu và nhóm đã được điều chỉnh có thể đưa ra thông tin về vai trò của các đồng tham số. Do các phương sai dự đoán được biết là gắn liền với biến số phụ thuộc được loại ra khỏi các thuật ngữ lỗi, ANCOVA tăng khả năng của thử nghiệm F đối với tác động chính hoặc tác động tương tác. Về cơ bản, nó loại bỏ phương sai không mong muốn về biến số phụ thuộc. Các giả định về tính chuẩn tắc và tính đồng nhất của phương sai được đánh giá. Tính chuẩn tắc giả định rằng các số điểm được phân phối bình thường (hình dáng chuông đối xứng) và sẽ được đánh giá bằng cách sử dụng một thử nghiệm Kolmogorov Smirnov (KS) mẫu. Tính đồng nhất của phương sai giả định rằng cả hai nhóm có các phương sai lỗi bằng nhau và sẽ được đánh giá bằng cách sử dụng thử nghiệm của Levene. Nếu giả định về tính chuẩn tắc bị vi phạm (hình chuông lệch), trị số p sẽ được đánh giá với thử nghiệm Kruskal-Wallis H.

Bảy số đo về mặt giải phẫu trọng điểm được bắt nguồn từ đường viền 3D đã được làm mịn. Bảy số đo về mặt giải phẫu trọng điểm được mô tả dưới đây và bao gồm:

Mở chuyển động xương bàn chân thứ nhất (hoặc gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ nhất): Đây là chiều dài từ phía sau của gót chân đến tâm của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ nhất (MPJ thứ nhất) như được thể hiện trên FIG.3A.

Mở chuyển động xương bàn chân thứ năm (hoặc gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ năm): Đây là chiều dài từ phía sau của gót chân đến tâm của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ năm (MPJ thứ năm) như được thể hiện trên FIG.3A.

Chiều rộng gót chân: chiều rộng của gót chân ở điểm rộng nhất của nó như được thể hiện trên FIG.3B.

Chiều rộng phần bàn chân trước: chiều rộng ở điểm rộng nhất của bàn chân trước; thường là khoảng cách từ phái giữa của khớp nối MP thứ nhất đến phía bên của khớp nối MP thứ năm như được thể hiện trên FIG.3C. Ngoài ra, số đo chiều rộng phần bàn chân trước có lợi trong việc xác định nếu giày ứng dụng có đủ chỗ để đáp ứng chức năng và sự giãn nở mô của bàn chân trước.

Chiều cao vòm chân: Chiều cao của vòm chân ở giữa ở điểm cao nhất của nó như được thể hiện trên FIG.3D. Vòm chân ở giữa hấp thụ và phân bố lại các lực từ cơ ở chân và mặt đất trở lại đến chân và thân sao cho chúng ta có thể di chuyển dễ dàng. Chiều cao của vòm chân có thể đưa ra cho chúng ta cách hợp lý về các lực được sinh ra và hấp

thụ và hấp thụ lại. Giống như xương gót, có một số yếu tố ảnh hưởng đến chiều cao vòm chân.

Chiều dài vòm chân: Chiều dài của vòm chân ở giữa từ nơi nó bắt đầu gần với gót và tiến xa đến điểm mà gần với MPJ thứ nhất ở bàn chân trước như được thể hiện trên FIG.3D.

Chiều dài bàn chân: Chiều dài của bàn chân được đo từ phía sau của gót chân đến ngón chân dài nhất như được thể hiện trên FIG.3E. Thông thường, ngón chân thứ nhất hoặc ngón chân 2nd. Số đo này đưa ra cho chúng ta giá trị tỷ lệ của cỡ chân tổng thể, xem xét các số đo chiều rộng, chu vi và chiều dài của các vòm chân mà hỗ trợ chân.

Trong một số ví dụ, bảy số đo tiêu biểu này được sử dụng để tạo ra miếng đệm hình dáng có đường viền với sự vừa vặn tốt hơn. Hai số đo, cụ thể, tạo ra miếng đệm mà tốt hơn so với các miếng đệm đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Cụ thể là, số đo chiều dài xương bàn chân thứ nhất và chiều dài xương bàn chân thứ năm thường không được sử dụng do có quá nhiều sự biến đổi về chiều dài của các xương này. Thay vào đó, nghiên cứu hỗ trợ sáng chế đã phát hiện ra rằng sự biến đổi của các xương cụ thể này có nhiều liên quan đến nhân trắc học mà không được xem xét trong quá trình đo giày. Do đó, thuật toán và thiết kế cấu trúc của miếng đệm chuẩn hóa và xác định hình dáng dựa trên sự thay đổi của hai xương này, mà tạo ra miếng đệm mang lại sự vừa vặn tốt nhất cho gần như mọi chân và được lấy từ sự tính toán dựa trên các thay đổi của hai phần cụ thể này của bàn chân ngoài các số đo khác.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Trong một ví dụ, thuật toán có thể được hiểu là có hai bước. Ở bước thứ nhất, thuật toán phác thảo các đề khớp các thông số của miếng lót với các thông số tiêu chuẩn của cỡ chân trung bình. Ở bước thứ hai, thuật toán sẽ làm cho các đề trong khác nhau phù hợp với đề trong gần đúng của chúng hoặc các thông số (đáy cuối).

Miếng lót được mô tả trong bản mô tả này được tạo kết cấu đặc biệt để mang lại sự vừa vặn tốt nhất cho cỡ chân bất kỳ bên trong giày bất kỳ. Các phương pháp được sử dụng thông qua phần mềm giúp người sử dụng các nhận các trị số được ấn định cho kích cỡ của giày cụ thể được mô tả như sau:

Bước 1: Khái quát

Phần mềm có phương pháp để định cỡ chân được dự tính đưa vào các biến số nhất định mà mô tả các phần khác nhau của bàn chân. Các biến số này có thể bao gồm chiều rộng phần bàn chân trước, chiều rộng phần bàn chân sau, chiều dài tia thứ nhất, chiều dài tia thứ năm và kích cỡ bàn chân. Chương trình phần mềm cung cấp đến màn hình thông tin mà mỗi số đo trong số các thông số của bàn chân được người sử dụng nhập vào. Cụ thể là, chương trình báo cho người sử dụng biết đầu vào có nằm trong các trị số đo dành cho thông số bàn chân cụ thể. Ví dụ, nếu trị số nằm trong khoảng này, đầu ra sẽ hiển thị thông báo nói rằng, "Đầu ra hợp lệ". Nếu trị số nằm ngoài khoảng này, thông báo sẽ nói rằng "Số không hợp lệ" và cũng hiện giá trị số nguyên cần thiết để cộng hoặc trừ từ trị số đầu vào để tạo ra trị số nằm trong khoảng các trị số hợp lệ.

Biến số độc lập và phụ thuộc

Thuật toán sử dụng biến số độc lập và biến số phụ thuộc trong quá trình phân tích dữ liệu. các biến số độc lập có thể bao gồm chiều rộng phần bàn chân trước, chiều rộng phần bàn chân sau, chiều dài tia thứ nhất, chiều dài tia thứ năm và kích cỡ bàn chân. Ngoài ra, các biến số phụ thuộc là các kích thước được lựa chọn của dấu in màu xanh của đáy cuối cùng của đế trong mà sẽ xác định các sửa đổi của kích cỡ miếng lót.

Bước 2 Phân tích hồi quy logistic

Trong một số ví dụ, sáu điểm phù hợp nhất được tính toán từ các đám mây điểm của dữ liệu thô của bản quét bàn chân, sáu điểm phù hợp nhất bao gồm chiều rộng phần bàn chân trước, chiều rộng phần bàn chân sau, chiều cao vòm chân, chiều dài vòm chân, gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ nhất, và gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ năm. Thử nghiệm F nêu trên về mức độ quan trọng được sử dụng làm thử nghiệm thống kê để đánh giá tác động chính và tác động tương tác và xác định sáu điểm phù hợp nhất của miếng lót tức thời. Sau đó, thuật toán học máy quyết định dạng cây được sử dụng để dự đoán các biến số phụ thuộc đối với mỗi kích cỡ bàn chân từ dữ liệu (nghĩa là, chiều rộng phần bàn chân trước, chiều rộng phần bàn chân sau, chiều cao vòm chân, chiều dài vòm chân, gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ nhất, gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ năm). Khung này có thể được sử dụng để dự đoán dữ liệu đa chiều bao gồm các hồi quy phi tham số trong đó biến độc lập không có dạng định trước mà được xây dựng theo thông tin bắt nguồn từ dữ liệu. Hồi quy phi tham số yêu cầu các kích cỡ mẫu lớn

hơn do dữ liệu phải cung cấp kết cấu mô hình cũng như ước tính mô hình. Trong một số ví dụ, hồi quy đa chiều phi tham số (NPMR) đường sử dụng, là dạng hồi quy phi tham số dựa trên ước tính hạt nhân gấp lên nhiều lần. Giống như các phương pháp hồi quy khác, mục tiêu là ước tính phản hồi (biến số phụ thuộc) dựa trên một hoặc nhiều biến độc lập (các biến số độc lập).

Các thuật toán NPMR có thể cho phép phần mềm tự động tạo mô hình các tương tác phức tạp giữa các biến độc lập. các thông số chưa biết, được biểu thị là beta $\{\beta\}$ mà có thể đại diện cho đại lượng vô hướng hoặc vector.

Các biến số độc lập, $\{X\}$, X .

Biến số phụ thuộc, $\{Y\}$, Y .

Mô hình hồi quy đề cập Y với hàm của X và $\{\beta\}$ beta. $y \approx f(x, \beta)$

Phép xấp xỉ của các điểm sẽ được chính thức hóa trong phương trình đại số như $E(y|x) = f(x, \beta)$.

Phân tích hồi quy được thực hiện khi biết dạng của hàm f , dạng của hàm này dựa trên kiến thức về mối tương quan giữa Y và X và không dựa vào dữ liệu, do đó f phải được chỉ rõ hoặc dạng thích hợp đối với f sẽ được chọn. Dữ liệu kết quả sẽ ước tính trị số duy nhất cho beta β mà phù hợp nhất với dữ liệu theo một số khả năng phán đoán, và mô hình hồi quy khi được áp dụng cho dữ liệu có thể được xem như hệ phương trình quá hạn hoặc hệ phương trình. Mẫu của phân tích hồi quy được thể hiện trên FIG.4.

Sự tính toán

Trong phương pháp tức thời, hình dáng của bề mặt phản hồi có thể là ẩn số. Các biến độc lập có thể tương tác trong việc tạo ra phản hồi; nói cách khác, hình dáng của phản hồi với một biến độc lập có thể phụ thuộc vào các biến độc lập khác. Phản hồi là biến số định lượng hoặc biến số nhị phân mà có thể được xác nhận chéo và áp dụng theo cách dự đoán với các sai lệch tiêu chuẩn của mỗi điểm trong số 6 điểm phù hợp nhất. Một ví dụ về mô hình hồi quy được thể hiện trên FIG.5. Ngoài ra, sự mô phỏng máy tính cũng có thể được sử dụng để mô phỏng các kết quả của mô hình toán học gắn liền với hệ thống này, các mô phỏng được sử dụng để kiểm tra độ tin cậy của mô hình toán học được chọn. Một ví dụ có thể về sự giả mã để dự đoán các số đo nhất định đối với chiều dài bàn chân được thể hiện dưới đây:

If foot_length = 6 then:

First_ray = 3.5

Fifth_ray = 2.9

Foot_arc = 2.4

Rear_foot_width = 3.1

Forefoot_width = 3.08

else if foot_length == 7 *then:*

First_ray = 3.4

Fifth_ray = 2.3

Foot_arc = 2.2

Rear_foot_width = 2.8

Forefoot_width = 3.21

else if foot_length == 8 *then:*

First_ray = 3.7

Fifth_ray = 2.6

Foot_arc = 2.4

Rear_foot_width = 3.0

Forefoot_width = 3,3

Ví dụ 2

Các công nghệ và phương pháp trước đây có thể được kết hợp thành một phương pháp chế tạo miếng lót như được thể hiện trên FIG.6, và dựa vào các bảng từ bảng 1 đến bảng 3 dưới đây.

Phương pháp chế tạo miếng lót có thể bao gồm bước thu nhận dữ liệu từ hàng nghìn bản quét bàn chân và lưu trữ chúng trong cơ sở dữ liệu và, mỗi bản quét trong số các bản quét bàn chân yêu cầu đối tượng đặt bàn chân ở vị trí trung gian của khớp dưới sên trước khi quét 602. Dữ liệu có thể được làm mịn và được lọc dựa trên trị số trung bình của hơn 1000 bản quét mà đã được phân loại theo cỡ giày 604. Trong một số ví dụ, việc phân loại theo cỡ giày được thực hiện bằng cách tạo ra các nhóm dữ liệu khác nhau, mỗi nhóm đại diện cho cỡ giày cụ thể kể cả nửa cỡ. Nghĩa là, việc tạo nhóm có thể được tạo ra cho kích cỡ 8, 8,5, 9, 9,5, 10, 10,5, 11, v.v.. Mô hình hồi quy tuyến tính đa chiều được tạo ra bằng cách sử dụng công nghệ được mô tả trên đây 606. Đối với mỗi số đo trong số các số đo bàn chân trọng điểm, các hệ số chênh lệch được xác định

(608), và các số đo được tính toán cho mỗi thông số bàn chân trọng điểm theo bảng 2 và các công thức dưới đây bằng cách sử dụng các hệ số chênh lệch:

Bảng 1: Kích cỡ nhân trắc học của bàn chân:

Số đo	Định nghĩa
L _{HW}	Chiều rộng gót chân
L _{1MH}	Gót chân đến đầu xương bàn chân thứ nhất
L _{5MH}	Gót chân đến đầu xương bàn chân thứ năm
L _{FFW}	Chiều rộng phần bàn chân trước
L _{AL}	Chiều dài vòm chân
L _{AH}	Chiều cao vòm chân

Bảng 2: Kích cỡ miếng lót

Số đo	Định nghĩa
M _{HW}	Chiều rộng gót chân của miếng lót
M _{1MH}	Gót chân đến đầu xương bàn chân thứ nhất
M _{5MH}	Gót chân đến đầu xương bàn chân thứ năm
M _{FFW}	Chiều rộng phần bàn chân trước
M _{AL}	Chiều dài vòm chân
M _{AH}	Chiều cao vòm chân

Bảng 3: Hệ số chênh lệch

Hệ số chênh lệch	Định nghĩa
D _{HW}	Chiều rộng gót chân của miếng lót
D _{1MH}	Gót chân đến đầu xương bàn chân thứ nhất
D _{5MH}	Gót chân đến đầu xương bàn chân thứ năm
D _{FFW}	Chiều rộng phần bàn chân trước
D _{AL}	Chiều dài vòm chân
D _{AH}	Chiều cao vòm chân

Công thức #1:

Xác định số đo nhân trắc học của bàn chân nếu đã biết các thông số của miếng lót:

$$L = M + [D.N]$$

Công thức #2:

Xác định các thông số của miếng lót nếu đã biết các thông số nhân trắc học:

$$M = L - [D.N]$$

Trong đó:

L = Trị số đã biết đối với số đo nhân trắc học;

M = Trị số đã biết từ miếng lót hiện có;

D = Hệ số chênh lệch bắt nguồn từ dữ liệu hồi quy cho mỗi nửa cỡ;

N = số nguyên đại diện cho số lượng gia tăng về cỡ giày lớn hơn so với kích cỡ 6;

và:

Do đó, mỗi miếng lót/kích cỡ nhân trắc học có thể được xác định bằng các tính toán kích thước cho mỗi số đo miếng lót có tính quyết định kết hợp các thông số cho mỗi mục được liệt kê trong bảng 1 bảng 2 (trên đây), và kết hợp hệ số chênh lệch cho mỗi thông số quan trọng thông qua hệ số chênh lệch sản phẩm “D” và số nguyên “N” 614. Kết quả là mô hình miếng lót gần như đã sẵn sàng để sản xuất với một số điều chỉnh được thực hiện để đảm bảo sự vừa vặn chính xác với giày.

Tập hợp dữ liệu thứ hai có thể thu được liên quan đến chu vi đáy cuối cùng của giày từ giày cụ thể 620. Dữ liệu đáy cuối cùng có thể được chuyển đổi thành vectơ/hệ tọa độ vô hướng 622. Như được thể hiện ở bước 620, các kích cỡ miếng lót từ bước 614 có thể được so sánh với chu vi đáy cuối cùng từ bước 622 để đảm bảo rằng miếng lót sẽ vừa vặn chính xác với giày 630. Nếu không cần điều chỉnh, hình dáng miếng lót cuối cùng được tạo ra 640. Tuy nhiên, nếu xác định rằng kích cỡ miếng lót từ bước 614 sẽ không vừa với chu vi đáy cuối cùng, sau đó mô hình miếng lót có thể được thay đổi để đảm bảo sự vừa vặn chính xác (ví dụ, nằm trong một độ lệch tiêu chuẩn). Trong một số ví dụ, kích cỡ miếng lót mà không vừa bên trong chu vi đáy cuối cùng có thể cần phải điều chỉnh bổ sung (ví dụ, cộng hoặc trừ) từ kích cỡ miếng lót.

Theo sáng chế, miếng lót có hai bộ phận chính: (1) phần đỉnh được làm bằng bọt để tạo ra sự đệm lót, giảm chấn, thoải mái, và phân bố áp lực, và (2) phần đáy được làm

bằng vật liệu rắn hơn so với phần đỉnh và tạo ra hình dáng, hỗ trợ, độ ổn định, và phân bố áp lực. Phần đáy không kéo dài theo cùng chiều dài như phần đỉnh.

Để đạt được hiệu quả sản xuất, phần đáy, thường được đúc và do đó đắt hơn, quy mô khác với phần đỉnh. Phần đáy có ít kích cỡ hơn. Thông thường, hai kích cỡ của phần đỉnh được sử dụng với một kích cỡ của phần đáy và, do đó, cần ít khuôn hơn để tạo ra bộ kích cỡ hoàn chỉnh cho miếng lót. Ví dụ, các mặt hàng miếng lót kích cỡ 9 & 9,5 sẽ sử dụng một kích cỡ của phần đáy kết hợp với hai kích cỡ của phần trên. Trong các ví dụ nhất định, chú ý để đảm bảo rằng phần đáy rắn hơn được căn chỉnh/làm dốc lên theo giải phẫu của bàn chân sao cho không xảy ra các tác động tiêu cực. Để đảm bảo sự vừa vặn chính xác, (a) cạnh xa của phần đáy luôn gần khớp MP ít nhất 1/2 in (1,27cm), (b) chiều rộng của đầu gần của phần đáy bằng 1/2 khoảng cách từ MPJ thứ nhất đến MPJ thứ năm, và (c) chiều rộng của phần đáy ở phần rộng nhất của gót chân rộng hơn so với gót chân 1/8" (0,32cm) (gót chân giải phẫu).

Hình dáng và độ cứng của vòm chân là rất quan trọng đối với sự thoải mái, hỗ trợ, và kiểm soát sự ổn định của bàn chân. Để phù hợp các sở thích cá nhân về sự thoải mái ở vòm chân, 3 mức độ về độ cứng được đưa ra cho miếng lót thay vì đưa ra hình dáng vòm chân khác nhau cho mỗi đối tượng. Điều này đưa ra 3 mức độ về độ cứng của vòm chân theo kích thước để phù hợp với động lực học khác nhau của vòm chân và sở thích cá nhân.

Trong một số ví dụ, môđun uốn (hệ số giữa ứng suất uốn và sức căng uốn) của miếng lót, được xác định thông qua các thử nghiệm uốn 3 điểm có thể được thay đổi. Môđun uốn có thể được tính toán theo phương trình sau:

$$E = (L^3 * F) / (4 * b * h^3 * y)$$

Trong đó:

E = Môđun uốn

L = Chiều dài khâu độ của mô hình thử nghiệm

F = Tải trọng

b = chiều rộng của mô hình thử nghiệm

h = chiều dày mô hình thử nghiệm

y = khoảng dịch chuyển

Trong ít nhất một vài ví dụ, miếng lót thứ nhất có thể được làm bằng môđun uốn thứ nhất, miếng lót thứ hai có thể được làm bằng môđun uốn thứ hai bằng khoảng một nửa của môđun uốn thứ nhất, và môđun uốn thứ ba có thể được làm bằng môđun uốn thứ ba bằng khoảng một nửa của môđun uốn thứ hai. Ví dụ, ba miếng lót có cùng hình dáng và kích thước nói chung có thể được tạo ra như sau:

Cứng nhất với môđun uốn là 1094

Trung bình với môđun uốn là 525

Ít cứng nhất với môđun uốn là 229

Sáng chế cũng dự tính hình dáng duy nhất đối với đường cắt của gót chân. Đường cắt này cho phép phần đỉnh của miếng lót, thường là vật liệu giảm chấn, mềm hơn, để xuyên qua vật liệu cứng hơn ở phần đáy và mang lại một số lợi ích. Hình dáng của đường cắt ở gót chân là duy nhất và được bắt nguồn bằng cách kiểm tra các điểm giải phẫu quan trọng trên xương gót chân (xương gót). Phần sau của xương gót có các cục lõi/mấu lõi. Cục lõi hoặc mấu lõi là phần xương mà ở đó các dây chằng và các gân có thể kết nối với xương mà thường là phần nhô nhỏ của xương mà tạo cho gân hoặc dây chằng vị trí để kết nối vào đó, ngược lại với phần xương nhẵn hoàn toàn sẽ khiến cho sự kết nối khó khăn hơn.

Các phần nhô của mấu lõi/cục lõi trên bề mặt sau của gót chân là các điểm nối cho một số mô liên kết với cân gan chân là một trong số các điểm nối chính. Đường cắt, hình dáng như miếng gầy đàn, mang lại sự đệm lót bổ sung và giảm chấn ở mấu lõi của xương gót. Điểm nối này thường ở vị trí viêm của cân gan chân, thường được gọi là viêm cân gan chân, mà gây ra đau nhức và nghiêm trọng và ảnh hưởng đến nhiều người.

Hình dáng của đường cắt kiểu miếng gầy đàn được tạo kết cấu và bố trí để tạo ra sự đệm lót và giảm chấn ở các điểm giải phẫu quan trọng để bảo vệ chống lại bệnh viêm cân gan chân do chấn thương kéo dài ở gót chân, nhưng không làm giảm sự hỗ trợ và kiểm soát ở gót chân mà được tạo ra bởi phần đáy rắn hơn của miếng lót.

Việc tạo ra đường cắt rộng hơn bằng vật liệu mềm hơn nhô ra qua phần đáy của miếng lót có thể bảo vệ chống lại chấn thương ở gót chân, nhưng có thể phải trả giá là giảm sự ổn định và kiểm soát ở gót chân. Hình dáng “phím gầy” lý tưởng tạo ra sự đệm lót cần thiết và giảm chấn mà không làm mất đi sự ổn định và kiểm soát.

Cần hiểu rằng các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc và các dấu hiệu khác nhau được thể hiện trong bản mô tả này có thể được kết hợp theo các cách khác với cách được đưa ra trong các điểm yêu cầu bảo hộ chính. Cần hiểu rằng các dấu hiệu được mô tả liên quan đến các phương án riêng lẻ có thể được chia sẻ với các dấu hiệu khác của các phương án đã được mô tả.

Viện dẫn đến các đơn liên quan

Đơn đăng ký sáng chế này yêu cầu hưởng quyền ưu tiên của đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế tạm thời Mỹ số 62/677,582, nộp ngày 29 tháng 05 năm 2018, và đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế không tạm thời Mỹ số 16158395, nộp ngày 12 tháng 10 năm 2018, toàn bộ nội dung của các tài liệu này được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chế tạo đệm lót chân bao gồm các bước:

lựa chọn tập hợp đối tượng mẫu;
định vị mỗi chân của đối tượng ở vị trí trung gian của khớp dưới sên;
thu thập dữ liệu ba chiều của ít nhất một chân của mỗi đối tượng trong bản quét, và đưa bản quét vào bộ sưu tập các bản quét đại diện cho tập hợp đối tượng mẫu;
phân chia bộ sưu tập các bản quét thành các nhóm dựa trên cỡ giày ưa thích của mỗi đối tượng;
căn chỉnh các bản quét bên trong mỗi nhóm bằng cách sử dụng các cặp điểm tương ứng;
thu nhận dữ liệu đường viền từ các bản quét;
áp dụng ít nhất một bộ lọc cho các bản quét;
tính trung bình các bản quét;
thu nhận bảy số đo tiêu biểu cho mỗi nhóm, bảy số đo tiêu biểu bao gồm chiều rộng phần bàn chân trước, chiều rộng phần bàn chân sau, chiều cao vòm chân, chiều dài vòm chân, gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ nhất, gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ năm, và chiều dài bàn chân; và
tạo mô hình đế trong dựa trên bảy số đo tiêu biểu;
trong đó bước tạo mô hình đế trong dựa trên bảy số đo tiêu biểu bao gồm việc xác định kích cỡ miếng lót từ kích cỡ nhân trắc học và hệ số chênh lệch cho ít nhất một cỡ giày.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra mô hình hồi quy tuyến tính đa chiều.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước đào tạo mô hình dựa trên ít nhất 500 mô hình dữ liệu.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước thử nghiệm độ chính xác của mô hình.

5. Phương pháp chế tạo đệm lót chân bao gồm các bước:

lựa chọn tập hợp đối tượng mẫu;

định vị mỗi chân của đối tượng ở vị trí trung gian của khớp dưới sên;

thu thập dữ liệu ba chiều của ít nhất một chân của mỗi đối tượng trong bản quét, và đưa bản quét vào bộ sưu tập các bản quét đại diện cho tập hợp đối tượng mẫu;

phân chia bộ sưu tập các bản quét thành các nhóm dựa trên mỗi cỡ giày ưa thích của đối tượng;

căn chỉnh các bản quét bên trong mỗi nhóm bằng cách sử dụng các cặp điểm tương ứng;

thu nhận dữ liệu đường viền từ các bản quét;

áp dụng ít nhất một bộ lọc cho các bản quét;

tính trung bình các bản quét;

thu nhận bảy số đo tiêu biểu cho mỗi nhóm, bảy số đo tiêu biểu bao gồm chiều rộng phần bàn chân trước, chiều rộng phần bàn chân sau, chiều cao vòm chân, chiều dài vòm chân, gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ nhất, gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ năm, và chiều dài bàn chân;

tạo mô hình đế trong dựa trên bảy số đo tiêu biểu; và

sử dụng hồi quy đa chiều phi tham số để ước tính ít nhất một trong số bảy số đo tiêu biểu dựa trên số đo khác trong số bảy số đo tiêu biểu.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bước ước tính ít nhất một trong số bảy số đo tiêu biểu bao gồm việc ước tính ít nhất một trong số chiều rộng phần bàn chân trước, chiều rộng phần bàn chân sau, chiều cao vòm chân, chiều dài vòm chân, gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ nhất, và gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ năm.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước ước tính ít nhất một trong số bảy số đo tiêu biểu bao gồm việc ước tính mỗi số đo trong số chiều rộng phần bàn chân trước, chiều rộng phần bàn chân sau, chiều cao vòm chân, chiều dài vòm chân, gót chân đến đầu của

khớp đốt ngón xương bàn chân thứ nhất, và gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ năm.

8. Phương pháp chế tạo đệm lót chân bao gồm các bước:

- lựa chọn tập hợp đối tượng mẫu;
- định vị mỗi chân của đối tượng ở vị trí trung gian của khớp dưới sên;
- thu thập dữ liệu ba chiều của ít nhất một chân của mỗi đối tượng trong bản quét, và đưa bản quét vào bộ sưu tập các bản quét đại diện cho tập hợp đối tượng mẫu;
- phân chia bộ sưu tập các bản quét thành các nhóm dựa trên mỗi cỡ giày ưa thích của đối tượng;
- căn chỉnh các bản quét bên trong mỗi nhóm bằng cách sử dụng các cặp điểm tương ứng;
- thu nhận dữ liệu đường viền từ các bản quét;
- áp dụng ít nhất một bộ lọc cho các bản quét;
- tính trung bình các bản quét;
- thu nhận bảy số đo tiêu biểu cho mỗi nhóm, bảy số đo tiêu biểu bao gồm chiều rộng phần bàn chân trước, chiều rộng phần bàn chân sau, chiều cao vòm chân, chiều dài vòm chân, gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ nhất, gót chân đến đầu của khớp đốt ngón xương bàn chân thứ năm, và chiều dài bàn chân;
- tạo mô hình đế trong dựa trên bảy số đo tiêu biểu;
- điều chỉnh đế trong dựa trên dữ liệu thu thập từ giày bao gồm việc điều chỉnh đế trong dựa trên chu vi đáy cuối cùng của giày; và
- chuyển đổi dữ liệu đáy cuối cùng thành vector và tọa độ vô hướng và so sánh vector và hệ tọa độ vô hướng với đế trong đã được tạo mô hình.

1/6

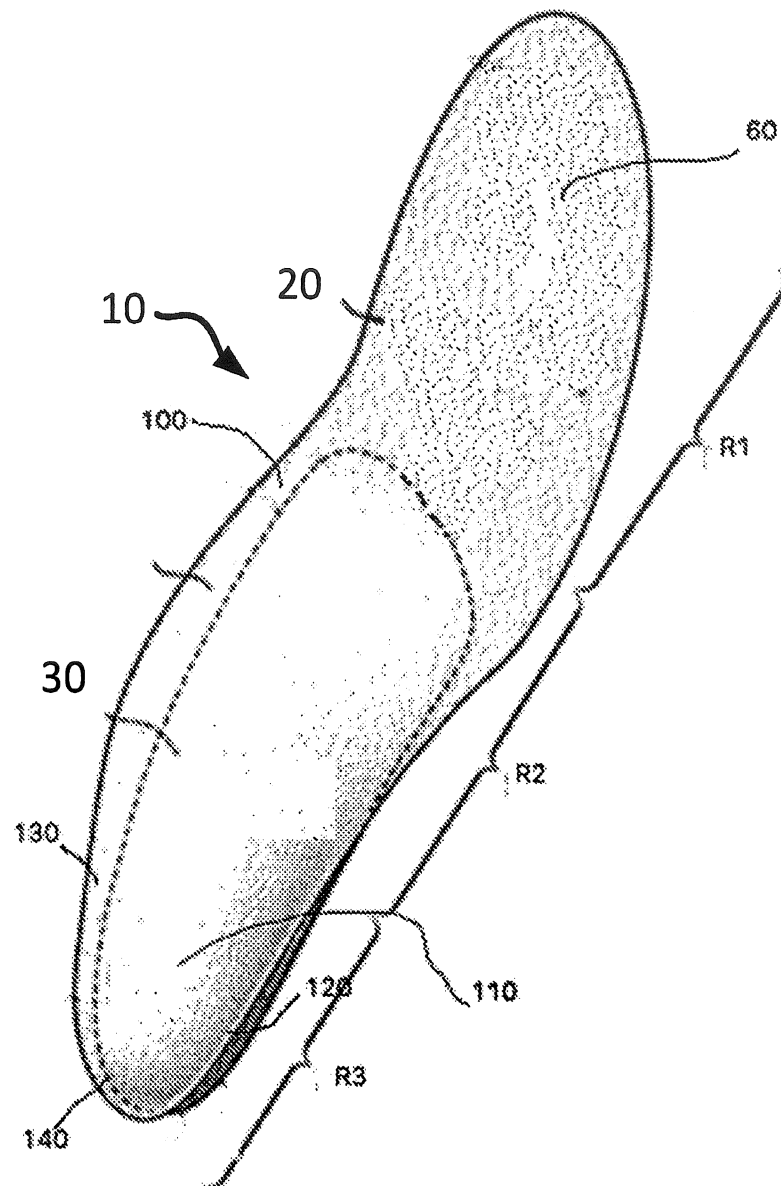


FIG. 1

2/6

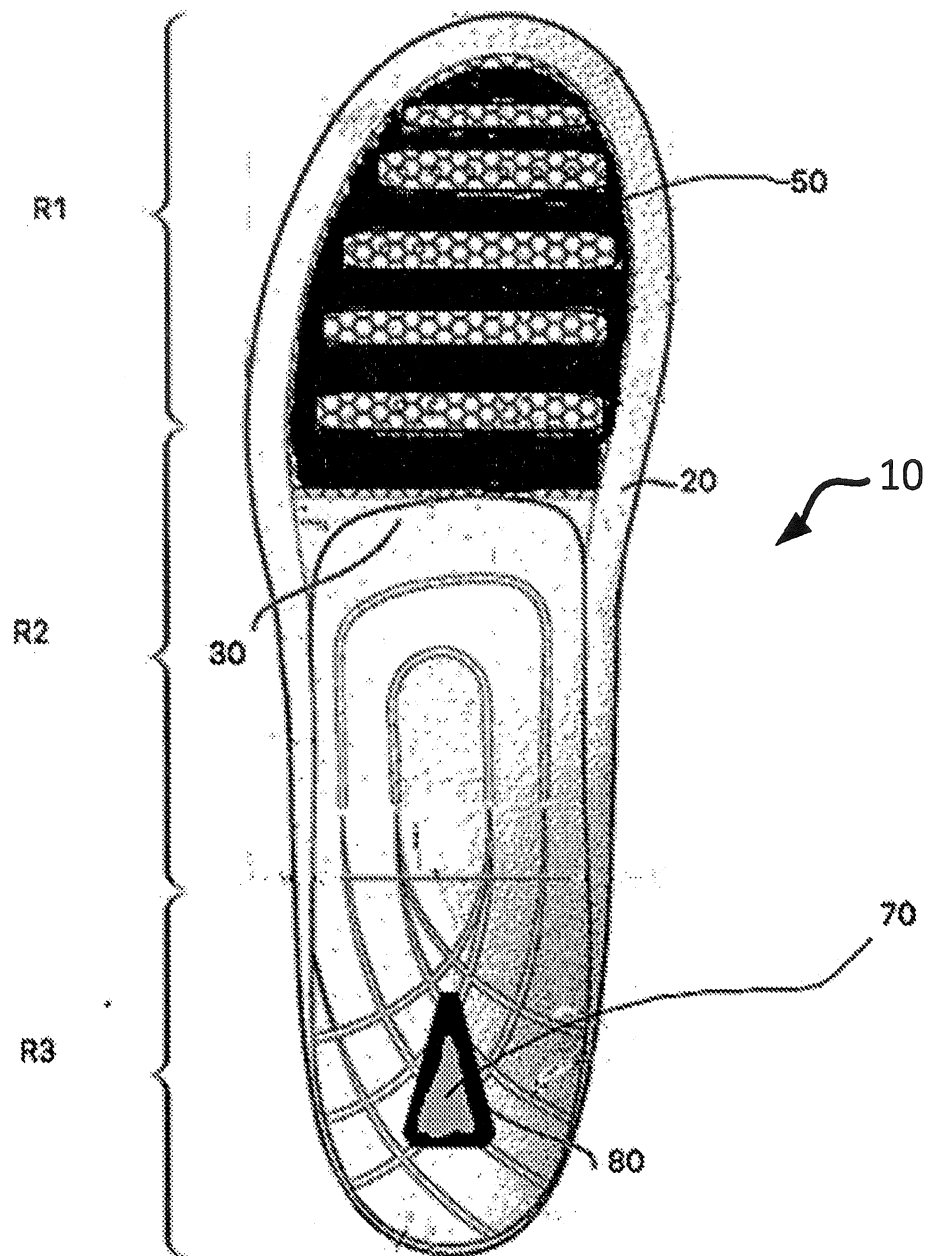


FIG. 2

3/6

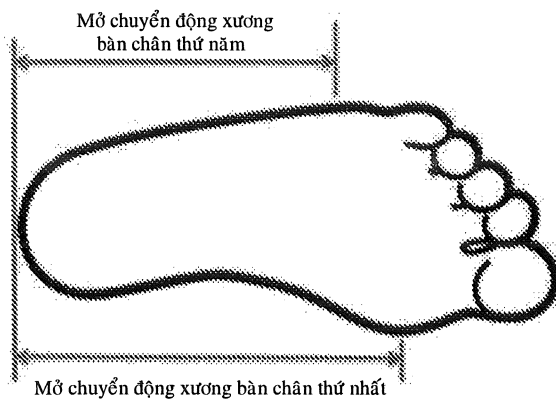


FIG. 3A



FIG. 3B



FIG. 3C

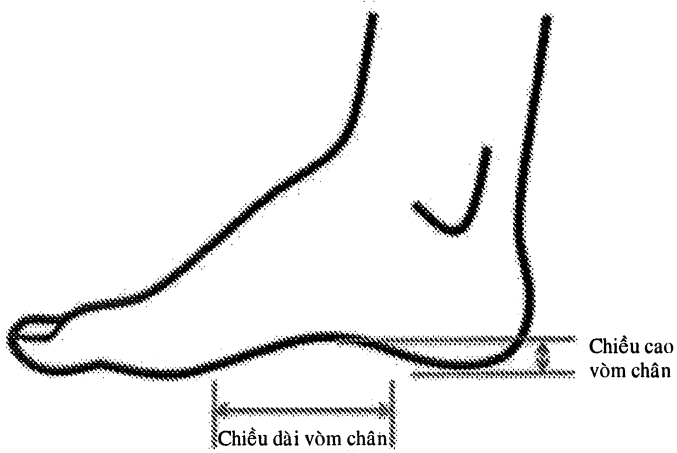


FIG. 3D

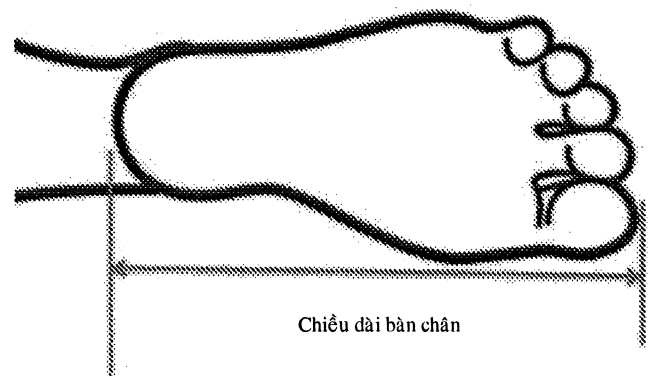


FIG. 3E

4/6

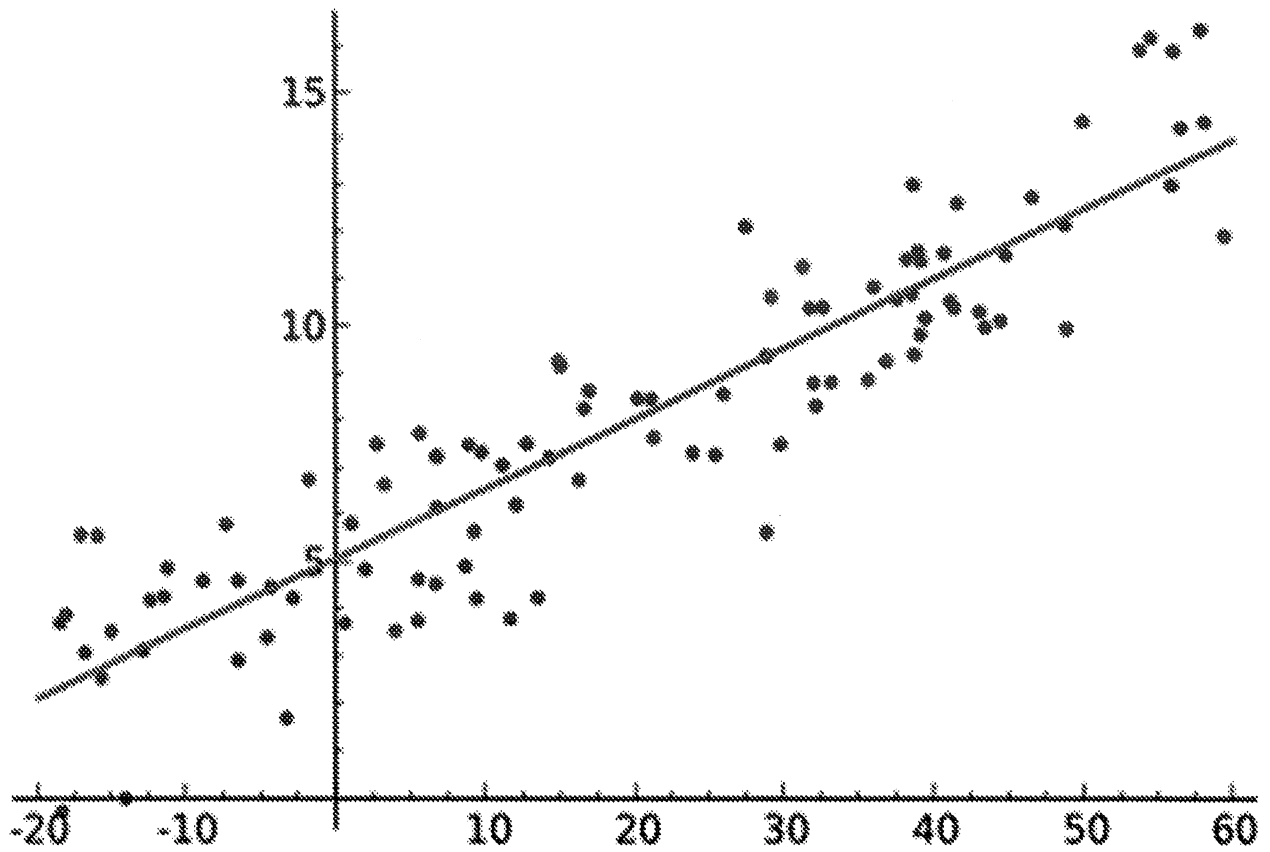


FIG. 4

5/6

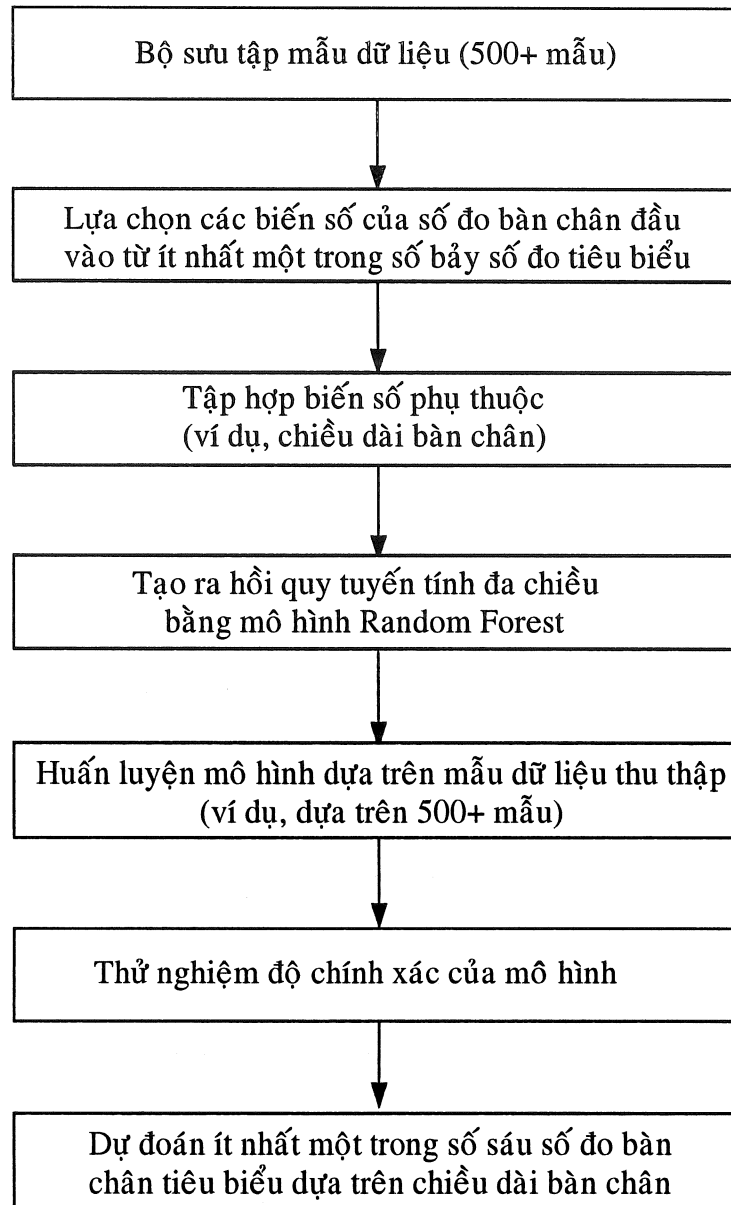


FIG. 5

6/6

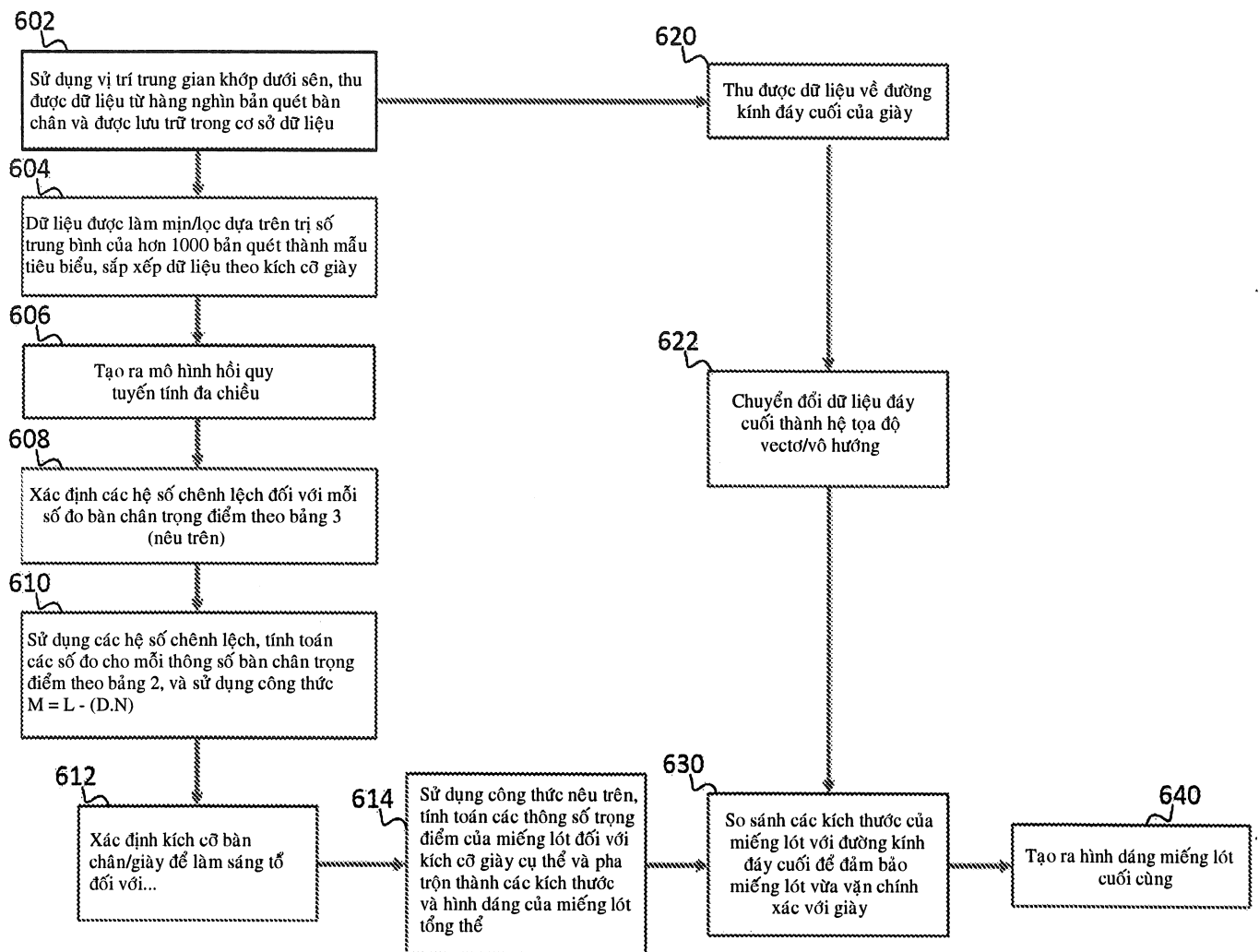


FIG. 6