



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

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

(11)



1-0050137

(51)^{2022.01} G01N 21/95

(13) B

(21) 1-2023-04169

(22) 25/12/2020

(86) PCT/JP2020/048681 25/12/2020

(87) WO 2022/137494 30/06/2022

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/01/2024 430A

(73) ASICS CORPORATION (JP)

1-1, Minatojima-Nakamachi 7-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo-ken 6508555,
Japan

(72) Jun'ya HIRASHIBA (JP); Tsuyoshi OGAWA (JP).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

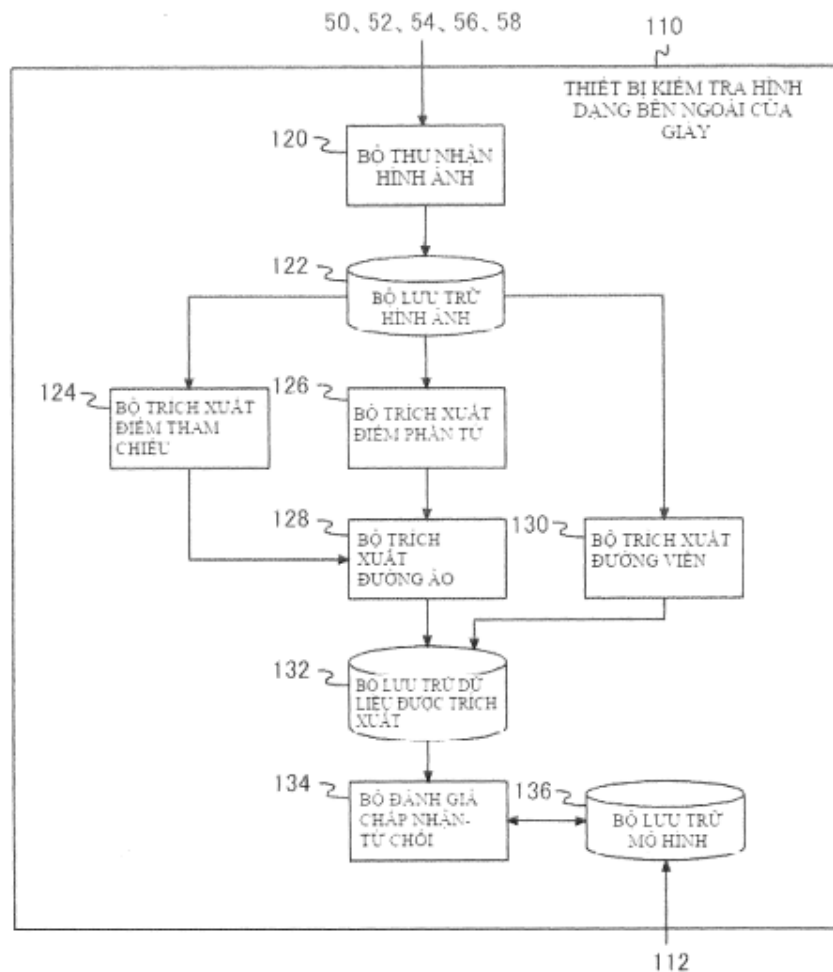
(54) HỆ THỐNG KIỂM TRA HÌNH DẠNG BÊN NGOÀI CỦA GIÀY VÀ PHƯƠNG
PHÁP KIỂM TRA HÌNH DẠNG BÊN NGOÀI CỦA GIÀY

(21) 1-2023-04169

(57) Sáng chế đề cập đến công nghệ kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày để nâng cao hiệu quả và độ chính xác của việc kiểm tra.

Trong hệ thống kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày, bộ trích xuất đường ảo 128 trích xuất, từ hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra, nhiều đường ảo tương ứng kết nối điểm tham chiếu và nhiều điểm phần tử. Bộ lưu trữ mô hình 136 lưu trữ mô hình học được tạo bằng cách sử dụng học máy, dưới dạng dữ liệu học, các đường ảo và đường viền được trích xuất từ mỗi hình ảnh của nhiều đôi giày là các sản phẩm chấp nhận được. Bộ đánh giá chấp nhận-từ chối 134 nhập vào mô hình học, nhiều đường ảo và đường viền được trích xuất từ hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra để đánh giá xem giày làm mục tiêu kiểm tra có phải là sản phẩm chấp nhận được hay không và đưa ra kết quả.

FIG. 5



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, đối với các sản phẩm cứng có hình dạng không đổi và cố định, chẳng hạn như các sản phẩm kim loại, việc kiểm tra hình dạng bên ngoài có thể được tiến hành bằng các cảm biến và xử lý hình ảnh để cải thiện hiệu quả và độ chính xác của việc kiểm tra (ví dụ, xem Tài liệu sáng chế 1). Ngoài ra, đối với các sản phẩm không cứng có hình dạng có thể khác nhau rất nhiều, có một công nghệ đã biết sử dụng quá trình xử lý hình ảnh để đánh giá mối quan hệ tương ứng và tính nhất quán giữa các bộ phận của sản phẩm có hình dạng hoàn toàn khác nhau (ví dụ, xem Tài liệu phi sáng chế 1). Cả công nghệ của tài liệu sáng chế 1 và công nghệ của tài liệu phi sáng chế 1 đều có đặc điểm chung là đánh giá đặc điểm nhận dạng của sản phẩm và trong quá trình xử lý hình ảnh, việc đánh giá được thực hiện về cơ bản dựa trên việc có hay không có sự trùng khớp hoàn toàn.

Các tham khảo trong lĩnh vực kỹ thuật

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1 Công bố đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản số 2019-076819

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: “Angle-Free Rigid and Non-Rigid Object Information Retrieval,” [online], November 26, 2018, Nippon Telegraph and Telephone Co., Ltd., <URL: <https://www.ntt.co.jp/news2018/1811/181126b.html#b1>>

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trong khi đó, quy trình tạo ra sản phẩm giày bao gồm quy trình kiểm tra để duy

trì chất lượng sản phẩm. Mặc dù các sản phẩm giày là những sản phẩm có hình dạng cố định ở một mức độ nào đó, nhưng do chất liệu của mũ giày, đặc biệt là chất liệu sợi lưới hoặc chất liệu da, nên hình dạng của chúng không hoàn toàn cố định và dễ bị biến dạng. Theo đó, một chút khác biệt về hình dạng có thể xảy ra tùy thuộc vào từng sản phẩm hoặc tình huống. Ngoài ra, quy trình tạo ra của việc gắn mũ giày vào đế giày hoặc dán keo được thực hiện thủ công bởi con người, điều này có thể gây ra những khác biệt nhỏ về vị trí gắn hoặc dán keo. Do các đặc tính như vậy của giày, việc kiểm tra hình thức bên ngoài của các sản phẩm giày thường được thực hiện bằng mắt người. Tuy nhiên, kể từ khi khả năng khác biệt trong công việc và những thiếu sót trong việc kiểm tra không thể bị từ chối trong kiểm tra trực quan và kể từ khi tải gây ra bởi kiểm tra như vậy là nặng, việc tạo ra công nghệ có thể nâng cao hiệu quả kiểm tra và độ chính xác là mong muốn.

Sáng chế đã được thực hiện để giải quyết vấn đề này và mục đích của nó là cung cấp công nghệ kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày có thể cải thiện hiệu quả và độ chính xác của việc kiểm tra.

Giải pháp cho vấn đề

Để giải quyết vấn đề trên, hệ thống kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày theo một phương án của sáng chế bao gồm: bộ thu nhận hình ảnh thu được hình ảnh của chiếc giày làm mục tiêu kiểm tra; bộ trích xuất điểm tham chiếu trích xuất điểm tham chiếu, là điểm đặc trưng xuất hiện trong hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra, bằng cách sử dụng phương pháp được xác định trước để trích xuất điểm tham chiếu; bộ trích xuất điểm phần tử trích xuất nhiều điểm phần tử, cũng là các điểm đặc trưng khi xuất hiện trong hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra, bằng cách sử dụng phương pháp được xác định trước để trích xuất điểm phần tử; bộ trích xuất đường ảo trích xuất từ hình ảnh giày làm đối tượng kiểm tra, nhiều đường ảo tương ứng với điểm tham chiếu và nhiều điểm phần tử; bộ lưu trữ mô hình lưu trữ mô hình học được tạo bằng cách sử dụng học máy, dưới dạng dữ liệu học, các đường ảo được trích xuất từ hình ảnh của nhiều loại giày là sản phẩm chấp nhận được; và bộ đánh giá chấp nhận - từ chối nhập vào mô hình học nhiều đường ảo được trích xuất từ hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra để đánh giá xem chiếc giày làm mục tiêu kiểm tra có phải là sản phẩm chấp nhận được hay không.

Hình ảnh thu được của giày có thể là hình ảnh của chiếc giày mà độ bền được

thực hiện với khuôn giày. Bộ trích xuất điểm tham chiếu có thể trích xuất, dưới dạng điểm tham chiếu, điểm đặc trưng khi xuất hiện trong khuôn giày được lộ ra từ chiếc giày trong hình ảnh.

Hình ảnh thu được của giày có thể được cấu thành bởi nhiều hình ảnh được chụp từ nhiều góc độ. Bộ lưu trữ mô hình có thể lưu trữ mô hình học được tạo bằng cách sử dụng học máy, dưới dạng dữ liệu học, các đường ảo được trích xuất tương ứng từ nhiều hình ảnh cho một chiếc giày, và Bộ đánh giá chấp nhận-từ chối có thể nhập vào mô hình học các đường ảo được trích xuất tương ứng từ nhiều hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra để đánh giá xem giày làm mục tiêu kiểm tra có phải là sản phẩm chấp nhận được hay không.

Hệ thống kiểm tra hình thức bên ngoài của giày còn có thể bao gồm bộ trích xuất đường viền để trích xuất, từ hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra, đường viền của giày. Bộ lưu trữ mô hình có thể lưu trữ mô hình học được tạo bằng cách sử dụng học máy, dưới dạng dữ liệu học, các đường ảo và các đường viền được trích xuất từ các hình ảnh của nhiều đôi giày là các sản phẩm chấp nhận được. Bộ đánh giá chấp nhận-từ chối có thể nhập vào mô hình học, nhiều đường ảo và đường viền được trích xuất từ hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra để đánh giá xem chiếc giày làm mục tiêu kiểm tra có phải là sản phẩm chấp nhận được hay không.

Phương án khác của sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày. Phương pháp này bao gồm các bước: lấy hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra bằng cách sử dụng phương tiện thu nhận hình ảnh được xác định trước; trích xuất điểm tham chiếu, mà là điểm đặc trưng xuất hiện trong hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra, sử dụng phương pháp xác định trước để trích xuất điểm tham chiếu được thực hiện bởi máy tính; trích xuất nhiều điểm phần tử, cũng là các điểm đặc trưng xuất hiện trong hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra, bằng cách sử dụng phương pháp xác định trước để trích xuất điểm phần tử được thực hiện bởi máy tính; trích xuất, bằng máy tính, nhiều đường ảo tương ứng kết nối điểm tham chiếu và nhiều điểm phần tử, từ hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra; truy xuất, từ phương tiện lưu trữ được xác định trước, mô hình học được tạo bằng cách sử dụng học máy, dưới dạng dữ liệu học, các đường ảo được trích xuất từ hình ảnh của nhiều loại giày là sản phẩm chấp nhận được; và nhập vào mô hình học nhiều đường ảo được trích xuất từ hình ảnh của chiếc giày làm mục tiêu kiểm tra để cho phép máy tính đánh giá xem chiếc giày làm mục tiêu kiểm tra

có phải là sản phẩm chấp nhận được hay không.

Sự kết hợp tùy chọn của các yếu tố cấu thành nêu trên và việc triển khai sáng chế, bao gồm các yếu tố cấu thành và biểu thức, dưới dạng phương pháp, thiết bị, chương trình, chương trình hoặc hệ thống lưu trữ phương tiện lưu trữ tạm thời hoặc không tạm thời, hoặc hệ thống cũng có thể được thực hiện như một phần bổ sung các phương thức của sáng chế này.

Ưu điểm của sáng chế

Sáng chế đề xuất công nghệ kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày có thể cải thiện hiệu quả và độ chính xác của việc kiểm tra.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ cấu hình của hệ thống kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày theo phương án này.

Fig.2 là sơ đồ so sánh giữa hình dạng mũ giày của sản phẩm chấp nhận được và hình dạng mũ giày của sản phẩm bị từ chối, sử dụng hình ảnh của mu giày bên hông được chụp từ một bên.

FIG.3 là sơ đồ so sánh giữa độ nghiêng của trục của sản phẩm chấp nhận được và trục của sản phẩm bị từ chối, sử dụng hình ảnh phía sau.

FIG.4 là sơ đồ thể hiện sự dịch chuyển của vật liệu có độ cứng cao ở phần giữa bàn chân của đế giày.

FIG.5 là sơ đồ khối chức năng thể hiện cấu hình cơ bản của thiết bị kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày.

FIG.6 là sơ đồ thể hiện dưới dạng sơ đồ phương pháp trích xuất điểm tham chiếu, điểm phân tử và đường ảo trong hình ảnh mặt bên mu bàn chân của sản phẩm giày có khuôn giày, được chụp từ một bên.

FIG.7 là sơ đồ thể hiện dưới dạng sơ đồ phương pháp trích xuất điểm tham chiếu, điểm thành phần và đường ảo trong hình ảnh mặt bên mu bàn chân của sản phẩm giày không có khuôn giày, được chụp từ một bên.

FIG.8 là sơ đồ thể hiện dưới dạng sơ đồ phương pháp trích xuất điểm tham chiếu, điểm phân tử và đường ảo trong hình ảnh phía sau của sản phẩm giày có khuôn giày.

FIG.9 là sơ đồ thể hiện sơ đồ phương pháp trích xuất đường viền trong hình ảnh

mặt bên của sản phẩm giày với khuôn giày, được chụp từ một bên.

FIG.10 là sơ đồ khối chức năng thể hiện cấu hình cơ bản của thiết bị học kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày.

FIG.11 là sơ đồ thể hiện quy trình trích xuất nhiều đường ảo và đường viền từ hình ảnh của sản phẩm giày và giả định sản phẩm giày có phải là sản phẩm chấp nhận được hay không dựa trên mô hình học.

Mô tả chi tiết sáng chế

FIG.1 là sơ đồ cấu hình của hệ thống kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày 100 theo phương án này. Hệ thống kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày 100 bao gồm thiết bị kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày 110 và thiết bị học kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày 112. Mỗi thiết bị kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày 110 và thiết bị học kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày 112 có thể được cấu thành bởi máy tính bao gồm CPU (Bộ xử lý trung tâm), GPU (Bộ xử lý đồ họa), RAM (Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), ROM (Bộ nhớ chỉ đọc), thiết bị lưu trữ phụ trợ, thiết bị truyền thông, v.v. Thiết bị kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày 110 và thiết bị học kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày 112 có thể được cấu thành tương ứng bởi các máy tính riêng biệt hoặc có thể được thực hiện bởi một máy tính duy nhất kết hợp các chức năng của cả hai. Phương án này mô tả một ví dụ trong đó các máy tính riêng biệt được cung cấp.

Thiết bị kiểm tra hình thức bên ngoài của giày 110 được kết nối truyền thông với nhiều thiết bị chụp ảnh để chụp các hình ảnh của nhiều sản phẩm giày 10. Vì sản phẩm giày 10 dễ bị biến dạng khi cầm trên tay của công nhân và việc kiểm tra chính xác khó khăn, nên hình ảnh của từng sản phẩm giày 10 được chụp khi nó được đặt trên giá đỡ, ví dụ, như được minh họa trong Fig.1; tuy nhiên, phương pháp sửa sản phẩm giày 10 không bị giới hạn ở đó. Nhiều thiết bị chụp ảnh được cấu thành bởi thiết bị chụp ảnh bên trái 50 chụp ảnh của sản phẩm giày 10 từ phía bên trái, thiết bị chụp ảnh bên phải 52 chụp ảnh của sản phẩm đó từ phía bên phải, thiết bị chụp ảnh phía trên 54 chụp ảnh của chúng từ ngay phía trên, thiết bị chụp ảnh phía trước 56 chụp ảnh của chúng từ phía trước, thiết bị chụp ảnh phía sau 58 chụp ảnh của chúng từ phía sau và thiết bị chụp ảnh phía dưới 59 chụp hình ảnh của bề mặt dưới cùng của nó từ bên dưới. Thiết bị chụp ảnh bên trái 50 chụp ảnh mặt bên mu bàn chân của sản phẩm giày 10 cho bàn chân trái và chụp ảnh mặt bên mu bàn chân trong của sản phẩm giày 10 cho bàn chân phải. Thiết bị chụp ảnh bên phải 52 chụp ảnh mặt bên mu bàn chân trong của sản phẩm giày 10 cho

bàn chân trái và chụp ảnh mặt bên mu bàn chân của sản phẩm giày 10 cho bàn chân phải. Các hình ảnh được chụp bởi thiết bị chụp ảnh bên trái 50, thiết bị chụp ảnh bên phải 52, thiết bị chụp ảnh phía trên 54, thiết bị chụp ảnh phía trước 56, thiết bị chụp ảnh phía sau 58 và thiết bị chụp ảnh phía dưới 59 được truyền đến thiết bị kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày 110. Dựa trên hình ảnh nhận được, thiết bị kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày 110 kiểm tra ngoại quan sản phẩm giày 10. Thiết bị học kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày 112 được kết nối truyền thông với thiết bị kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày 110 và thực hiện học máy trên hình ảnh của sản phẩm giày 10 để tạo mô hình học. Mô hình học được sử dụng bởi thiết bị kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày 110 để kiểm tra.

Fig.2 là sơ đồ so sánh giữa hình dạng mũ giày của sản phẩm chấp nhận được và hình dạng mũ giày của sản phẩm bị từ chối, sử dụng hình ảnh của mặt bên mu bàn chân được chụp từ một bên. FIG.2A thể hiện ví dụ về sản phẩm chấp nhận được và FIG.2B thể hiện ví dụ về sản phẩm bị từ chối. Trong mỗi sản phẩm giày được minh họa 10, đế được cấu thành bởi đế ngoài 12, đế giữa lớp dưới 14 và đế giữa của lớp trên 16 được gắn theo thứ tự này từ dưới lên trên. Sản phẩm giày 10 được cấu tạo ở trạng thái mà mũ giày 20 được dán lên vùng lân cận mu bàn chân của khuôn giày (mẫu bàn chân) 30 được đặt trên đế giữa của lớp trên 16 để được liên kết với đế, được gọi là bên. Đế giữa lớp dưới 14, đế giữa của lớp trên 16 và đế ngoài 12 được làm bằng nhựa chẳng hạn như EVA (Etylen-Vinyl Axetat), và hình dạng của chúng không dễ bị biến dạng và gần như cố định sau khi tạo ra, mặc dù có thể có sự khác biệt trong đúc trong quá trình tạo ra. Trong khi đó, mũ giày 20 được làm bằng vật liệu mà hình dạng không nhất thiết phải cố định sau khi tạo ra, chẳng hạn như vật liệu sợi lưới hoặc da. Khi khuôn giày 30 được lấy ra khỏi sản phẩm giày 10, chiều cao của ngón chân sẽ thấp hơn một chút do khả năng đàn hồi của đế, do đó mũ giày 20 dễ bị biến dạng và có thể xảy ra sự khác biệt về hình dạng của từng cá nhân. Ngược lại, khi kéo dài được thực hiện với khuôn giày 30, hình dạng của mũ giày 20 có thể được duy trì không đổi một cách dễ dàng. Do đó, trạng thái với khuôn giày 30 phù hợp hơn để kiểm tra; tuy nhiên, cũng ở trạng thái không có khuôn giày 30, độ chính xác của kiểm tra được cải thiện nhờ học máy.

Phần trên được gắn vào đế trong phần kéo dài. Tuy nhiên, do quá trình đính kèm được thực hiện thủ công bởi công nhân, nên có thể xảy ra sự khác biệt trong công việc, điều này cũng có thể gây ra sự khác biệt về hình dạng. Trong sản phẩm chấp nhận được

được thể hiện trên Fig.2A, hình dạng mũ giày 22a được uốn cong hơi hướng lên trên từ mu bàn chân đến ngón chân, trong khi đó, ở sản phẩm bị từ chối được thể hiện trên Fig.2B, hình dạng mũ giày 22b gần như thẳng từ mu bàn chân đến ngón chân. Tuy nhiên, sự khác biệt giữa chúng rất nhỏ nên mắt người có thể bỏ qua và cũng khó phân biệt nếu không quan sát từ hướng thích hợp. Đối với toàn bộ giày, có sự khác biệt rõ ràng giữa sản phẩm chấp nhận được và sản phẩm bị từ chối trong mối quan hệ vị trí giữa các điểm đặc trưng và sự cân bằng về độ dài. Do đó, phạm vi lỗi của tỷ lệ chiều dài so với phạm vi trong sản phẩm chấp nhận được được mô hình hóa bằng quá trình xử lý hình ảnh và học máy, và khi một lỗi được mô hình học đánh giá là nằm trong phạm vi cho phép, giày được coi là sản phẩm chấp nhận được và khi lỗi vượt quá phạm vi cho phép, giày được coi là sản phẩm bị từ chối.

FIG.3 là sơ đồ so sánh giữa độ nghiêng của trục của sản phẩm chấp nhận được và trục của sản phẩm bị từ chối, sử dụng hình ảnh phía sau. FIG.3A thể hiện ví dụ về sản phẩm chấp nhận được và FIG.3B thể hiện ví dụ về sản phẩm bị từ chối. **Trong sản phẩm chấp nhận được được thể hiện trên FIG.3A, trục bên 18a gần như nằm ngang và trục chiều cao 24a gần như thẳng đứng, trong khi đó, ở sản phẩm bị từ chối thể hiện trong FIG.3B, trục bên 18b hơi nghiêng so với phương ngang như vậy rằng cạnh bên trái được hạ xuống và trục chiều cao 24b cũng hơi nghiêng về bên trái so với phương thẳng đứng.** Những khác biệt về độ nghiêng này rất nhỏ nên mắt người có thể bỏ qua và cũng khó phân biệt trừ khi các sản phẩm ít nhất được đặt thích hợp trên giá đỡ nằm ngang. Tuy nhiên, có một sự khác biệt rõ ràng giữa sản phẩm chấp nhận được và sản phẩm bị từ chối ở chỗ có sự khác biệt về độ nghiêng. Do đó, phạm vi tỷ lệ độ nghiêng so với tỷ lệ trong sản phẩm chấp nhận được được mô hình hóa bằng quá trình xử lý hình ảnh và học máy, và khi một lỗi được đánh giá là nằm trong phạm vi cho phép bởi mô hình học, giày được coi là sản phẩm chấp nhận được, và khi sai số vượt quá phạm vi cho phép, giày được coi là sản phẩm bị từ chối.

Theo phương án này, giày chạy bộ được mô tả là ví dụ về sản phẩm giày 10. Ngoài ra, hệ thống này có thể được sử dụng để kiểm tra giày dép bao gồm các sản phẩm giày khác nhau được tạo ra bằng cách gắn mũ giày vào đế, chẳng hạn như giày thể thao khác nhau bao gồm giày chạy bộ và giày da, cũng như dép xăng đan và dép không có mũ giày.

Lỗi cũng có thể xảy ra trong quy trình đúc nhựa cho đế giày, bên cạnh mũ giày.

FIG.4 thể hiện sự dịch chuyển của vật liệu có độ cứng cao ở phần giữa bàn chân của đế giữa. Ở đế giữa lớp dưới 14, vật liệu có độ cứng cao có thể được sử dụng một phần để đảm bảo độ cứng ở vị trí tương ứng với phần giữa của bàn chân. Trong quá trình đúc đế giày, có thể xảy ra lỗi ở vị trí sử dụng vật liệu có độ cứng cao. Tuy nhiên, do phần sử dụng vật liệu có độ cứng cao không thể nhìn thấy trên hình dạng bên ngoài của đế giữa lớp dưới 14 nên công nhân khó có thể phát hiện lỗi bằng mắt thường. FIG.4 thể hiện đường viền của đế. Phần giữa bàn chân M1, được thể hiện bằng mẫu các đường chéo từ phía trên bên trái xuống phía dưới bên phải, cho biết phần vật liệu có độ cứng cao trong sản phẩm chấp nhận được. Ngoài ra, phần giữa bàn chân M2, được thể hiện bằng mẫu các đường chéo từ phía trên bên phải xuống phía dưới bên trái, cho biết phần vật liệu có độ cứng cao trong sản phẩm bị từ chối. Sự khác biệt về vị trí là rõ ràng khi cả hai tương phản như được thể hiện trong Fig.4. Tuy nhiên, khi giày được nhìn từ mặt giữa (mặt trái trong F4), không có sự khác biệt về vị trí giữa phần giữa bàn chân M1 và phần giữa bàn chân M2; chỉ khi giày được nhìn từ mặt bên (mặt bên phải trong Fig.4), mới có sự khác biệt về vị trí giữa phần giữa bàn chân M1 và phần giữa bàn chân M2. Tuy nhiên, khi công nhân thực hiện kiểm tra trực quan, rất khó để phát hiện sự dịch chuyển như sự khác biệt về vị trí giữa phần giữa chân M1 và phần giữa chân M2, chỉ bằng cách nhìn vào chiếc giày.

Ở phía giữa của sản phẩm giày 10, các đường ảo La và La' từ điểm tham chiếu Ra ở đỉnh bên ngón chân đến điểm bắt đầu của phần giữa bàn chân M1 và M2 có cùng độ dài. Ở phía bên của sản phẩm giày 10, đường ảo Lb từ điểm tham chiếu Ra đến điểm bắt đầu của phần giữa bàn chân M1 và đường ảo Lb' từ điểm tham chiếu Ra đến điểm bắt đầu của phần giữa bàn chân M2 có độ dài khác nhau. Chiều rộng Lc của phần giữa bàn chân M1 và chiều rộng Lc' của phần giữa bàn chân M2 gần như giống nhau trong ví dụ của FIG.4. Trong trường hợp này, độ lớn của một lỗi có thể được biểu thị bằng tỷ lệ giữa chiều dài của đường ảo trong sản phẩm chấp nhận được và trong sản phẩm bị từ chối ($L_{n'}/L_n$). Do đó, về mặt lý thuyết có thể xác định liệu độ lớn của lỗi dịch chuyển có nằm trong phạm vi cho phép hay không bằng cách thu được nhiều hình ảnh của vật thể làm mục tiêu kiểm tra được chụp từ nhiều hướng chụp, tính toán tỷ lệ giữa độ dài của đường ảo được trích xuất từ mỗi hình ảnh và độ dài của đường ảo được trích xuất từ hình ảnh của sản phẩm chấp nhận được và thực hiện so sánh với kết quả học.

FIG.5 là sơ đồ khối chức năng thể hiện cấu hình cơ bản của thiết bị kiểm tra hình

dạng bên ngoài của giày 110. FIG.5 là sơ đồ khối chức năng có các chức năng và các khối chức năng này có thể được triển khai dưới nhiều hình thức khác nhau bằng phần cứng, phần mềm hoặc kết hợp chúng. Thiết bị kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày 110 bao gồm bộ thu nhận hình ảnh 120, bộ lưu trữ hình ảnh 122, bộ trích xuất điểm tham chiếu 124, bộ trích xuất điểm phần tử 126, bộ trích xuất đường ảo 128, bộ trích xuất đường viền 130, bộ lưu trữ dữ liệu được trích xuất 132, bộ đánh giá chấp nhận - từ chối 134 và bộ lưu trữ mô hình 136.

Bộ thu nhận hình ảnh 120 thu được hình ảnh của sản phẩm giày 10 làm mục tiêu kiểm tra từ thiết bị chụp ảnh bên trái 50, thiết bị chụp ảnh bên phải 52, thiết bị chụp ảnh hàng đầu 54, thiết bị chụp ảnh phía trước 56 và thiết bị chụp ảnh phía sau 58 và lưu trữ hình ảnh trong bộ lưu trữ hình ảnh 122. Trong bộ lưu trữ hình ảnh 122, hình ảnh được phân loại và lưu trữ với thông tin thuộc tính, chẳng hạn như tên kiểu sản phẩm, kích cỡ và cho dù đó là bàn chân trái hay chân phải của sản phẩm giày 10 làm mục tiêu kiểm tra.

Bộ trích xuất điểm tham chiếu trích xuất điểm tham chiếu, là điểm đặc trưng xuất hiện trong hình ảnh của sản phẩm giày 10 làm mục tiêu kiểm tra, bằng cách sử dụng phương pháp được xác định trước để trích xuất điểm tham chiếu. Bộ trích xuất điểm phần tử 126 trích xuất nhiều điểm phần tử, cũng là các điểm đặc trưng xuất hiện trong hình ảnh của sản phẩm giày 10 làm mục tiêu kiểm tra, sử dụng phương pháp trích xuất điểm phần tử được xác định trước. Bộ trích xuất đường ảo 128 trích xuất, từ hình ảnh của sản phẩm giày 10 làm mục tiêu kiểm tra, nhiều đường ảo tương ứng kết nối điểm tham chiếu và nhiều điểm phần tử. Bộ trích xuất đường viền 130 trích xuất, từ hình ảnh của sản phẩm giày 10 làm mục tiêu kiểm tra, đường viền của sản phẩm giày 10.

FIG.6 thể hiện dưới dạng sơ đồ phương pháp trích xuất điểm tham chiếu, điểm phần tử và đường ảo trong hình ảnh mặt bên mu bàn chân của sản phẩm giày có khuôn giày, được chụp từ một bên. Theo phương án này, điểm tham chiếu và các điểm phần tử được trích xuất dưới dạng các điểm đặc trưng từ hình ảnh của sản phẩm giày 10 và các đường ảo nối điểm tham chiếu và các điểm phần tử cũng được trích xuất. Nhiều đường ảo như vậy được trích xuất và dữ liệu của nhiều đường ảo đó được nhập vào mô hình học máy được xác định trước; bằng cách đánh giá xem vị trí, độ nghiêng, tỷ lệ của độ nghiêng so với sản phẩm chấp nhận được, chiều dài và tỷ lệ chiều dài so với sản phẩm chấp nhận được của mỗi đường ảo có nằm trong phạm vi sai số cho phép hay không sản

phẩm giày 10 được cho là sản phẩm chấp nhận được.

Ngoài ra, bằng cách kiểm tra nhiều hình ảnh của sản phẩm giày 10 được chụp từ nhiều hướng chụp, liệu đó có phải là sản phẩm chấp nhận được hay không có thể được phỏng đoán một cách toàn diện cho toàn bộ giày, thay vì chỉ đoán xem đó có phải là sản phẩm chấp nhận được hay không dựa trên hình ảnh từ một hướng. Điều này là do, ngay cả khi vị trí, độ nghiêng, tỷ lệ của độ nghiêng so với sản phẩm chấp nhận được, chiều dài và tỷ lệ chiều dài so với sản phẩm chấp nhận được của từng đường ảo được trích xuất từ một hình ảnh được chụp từ một bên nằm trong phạm vi cho phép, có thể xảy ra trường hợp xảy ra lỗi vượt quá phạm vi cho phép trong mối quan hệ vị trí giữa nhiều đường ảo được trích xuất từ nhiều hình ảnh được chụp từ nhiều hướng.

Hơn nữa, đường viền được trích xuất từ hình ảnh của sản phẩm giày 10 và nhập vào mô hình học máy được xác định trước, và bằng cách đánh giá xem sự cân bằng tổng thể của hình dạng và vị trí của đường viền có nằm trong phạm vi sai số cho phép hay không của sản phẩm giày 10 được cho là sản phẩm chấp nhận được. Ngoài ra, trong kiểm tra sử dụng đường bao, nếu sai số vượt quá phạm vi cho phép xảy ra trong mối quan hệ vị trí hoặc sự cân bằng của các đường viền trong nhiều ảnh được chụp từ nhiều hướng, thì có thể đánh giá sai số đó.

Điểm tham chiếu và điểm phân tử là các điểm đặc trưng có hình dạng ổn định và chúng có thể được trích xuất dựa trên phương pháp trích xuất được xác định trước bằng xử lý hình ảnh. Bộ trích xuất điểm tham chiếu 124 trích xuất, dưới dạng điểm tham chiếu thứ nhất R1, điểm cuối gần gót chân nhất trên cạnh trên, là một phần của khuôn giày 30 lộ ra từ lỗ xỏ giày của sản phẩm giày 10 và được phát hiện bằng cạnh phát hiện trong quá trình xử lý hình ảnh được thực hiện trong khuôn giày 30. Cạnh trên của khuôn giày 30 phù hợp làm điểm tham chiếu có thể dễ dàng lấy ra, vì hình dạng của cạnh trên ít thay đổi trong quy trình tạo ra giày, và khuôn giày 30 được sử dụng để kiểm tra mẫu sản phẩm khác có cùng hình dạng. Ngoài ra, do chỉ có một điểm tham chiếu được trích xuất từ một hình ảnh và do nhiều đường ảo, bắt đầu từ điểm tham chiếu chung và kết nối điểm tham chiếu và nhiều điểm phân tử trên cơ sở một đến nhiều, được trích xuất, nên số lượng điểm đối tượng được trích xuất không tăng lên một cách không cần thiết và có thể tránh được việc tăng tải xử lý. Về mặt này, phương pháp này thuận lợi hơn về khối lượng xử lý so với phương pháp trích xuất nhiều đường ảo kết nối nhiều điểm đặc trưng khác nhau và nhiều điểm phân tử trên cơ sở nhiều-nhiều. Khi sửa đổi, điểm đặc trưng

có thể được trích xuất bằng cách sử dụng, dưới dạng nhãn hiệu, mẫu hoặc chữ cái được cung cấp trong một phần của khuôn giày 30 có thể được trích xuất làm điểm tham chiếu thứ nhất R1.

Bộ trích xuất điểm phần tử 126 trích xuất, dưới dạng điểm phần tử thứ nhất P1, đầu ở phía ngón chân của đế ngoài 12, được phát hiện bằng tính năng phát hiện cạnh trong quá trình xử lý hình ảnh được thực hiện trên đế ngoài 12. Điểm phần tử thứ nhất P1 là đỉnh đầu tiên trong đường viền hình vòng cung của phía ngón chân của đế ngoài 12. Bộ trích xuất đường ảo 128 trích xuất đường ảo thứ nhất L1 nối điểm tham chiếu thứ nhất R1 và điểm phần tử thứ nhất P1.

Bộ trích xuất điểm phần tử 126 trích xuất, dưới dạng điểm phần tử thứ hai P2, một điểm tại đó độ cong của phần cuộn tròn ở phía ngón chân, được phát hiện bằng tính năng phát hiện cạnh trong quá trình xử lý hình ảnh được thực hiện trên đế ngoài 12, thay đổi, tức là, điểm bắt đầu cuộn tròn của đế ngoài 12 từ mặt phẳng tiếp đất về phía ngón chân (còn được gọi là “điểm bắt đầu lò xo ngón chân”). Bộ trích xuất đường ảo 128 trích xuất đường ảo thứ hai L2 nối điểm tham chiếu thứ nhất R1 và điểm phần tử thứ hai P2.

Bộ trích xuất điểm phần tử 126 trích xuất, dưới dạng điểm phần tử thứ ba P3, điểm tại đó độ cong của phần cuộn tròn ở phía gót chân, được phát hiện bằng tính năng phát hiện cạnh trong quá trình xử lý hình ảnh được thực hiện trên đế ngoài 12, thay đổi, tức là, điểm bắt đầu cuộn tròn của đế ngoài 12 từ mặt phẳng tiếp đất về phía gót chân (còn được gọi là “điểm bắt đầu cắt gót”). Bộ trích xuất đường ảo 128 trích xuất đường ảo thứ ba L3 nối điểm tham chiếu thứ nhất R1 và điểm phần tử thứ ba P3.

Bộ trích xuất điểm phần tử 126 trích xuất, dưới dạng điểm phần tử thứ tư P4, điểm cuối cùng ở phía gót chân, điểm này được phát hiện bằng tính năng phát hiện cạnh trong quá trình xử lý hình ảnh được thực hiện trên đế. Điểm phần tử thứ tư P4 là đỉnh cuối cùng trong đường viền hình vòng cung của mặt gót của đế giữa lớp dưới 14. Bộ trích xuất đường ảo 128 trích xuất đường ảo thứ tư L4 nối điểm tham chiếu thứ nhất R1 và điểm phần tử thứ tư P4.

Bộ trích xuất điểm phần tử 126 trích xuất, dưới dạng điểm phần tử thứ năm P5, điểm cao nhất được phát hiện bằng tính năng phát hiện cạnh trong quá trình xử lý hình ảnh được thực hiện trên lỗ xỏ giày. Lỗ xỏ giày của sản phẩm giày 10 có dạng sóng ở mỗi cạnh bên và mặt giữa, và bộ trích xuất điểm phần tử 126 trích xuất một đỉnh hoặc điểm cao nhất trong cung dạng sóng làm điểm phần tử thứ năm P5. Bộ trích xuất đường

ảo 128 trích xuất đường ảo thứ 5 L5 nối điểm tham chiếu thứ nhất R1 và điểm phần tử thứ ba P5. Khi sản phẩm giày 10 làm đối tượng kiểm tra là chiếc ủng hoặc sản phẩm tương tự mà lỗ xỏ giày không có dạng sóng, thì đầu trước hoặc đầu cuối cùng của lỗ xỏ có thể được trích xuất dưới dạng điểm phần tử thứ năm P5, ví dụ.

Trong ví dụ về FIG.6 được mô tả ở trên, năm điểm phần tử được trích xuất và năm đường ảo được trích xuất. Tuy nhiên, số lượng điểm phần tử hoặc đường ảo không bị giới hạn và các vị trí khác nhau có thể được đặt thành điểm phần tử, tùy thuộc vào độ ổn định của hình dạng giày.

FIG.7 thể hiện dưới dạng sơ đồ phương pháp trích xuất điểm tham chiếu, điểm phần tử và đường ảo trong hình ảnh mặt bên mu bàn chân của sản phẩm giày không có khuôn giày, được chụp từ một bên. Sản phẩm giày 10 trong FIG.7 là ví dụ về sản phẩm giày 10 được kiểm tra sau khi không giày 30 được lấy ra. Không giống như trường hợp với khuôn giày 30, điểm tham chiếu được trích xuất từ phần của sản phẩm giày 10. Bộ trích xuất điểm tham chiếu 124 trích xuất, dưới dạng điểm tham chiếu thứ hai R2, điểm cuối thấp nhất được phát hiện bằng tính năng phát hiện cạnh trong quá trình xử lý hình ảnh được thực hiện trên lỗ xỏ giày. Lỗ xỏ giày của sản phẩm giày 10 có dạng sóng ở mỗi mặt bên và mặt giữa, và bộ trích xuất điểm tham chiếu 124 trích xuất đáy hoặc điểm thấp nhất trong vòng cung dạng sóng làm điểm tham chiếu thứ hai R2. Khi sản phẩm giày 10 làm đối tượng kiểm tra là chiếc ủng hoặc sản phẩm tương tự mà lỗ xỏ giày không có hình sóng, thì đầu cuối cùng phía sau hoặc đầu cuối cùng của lỗ xỏ giày có thể được lấy ra làm điểm tham chiếu, ví dụ. . Để sửa đổi, một trong nhiều điểm phần tử có thể được đặt thành điểm tham chiếu.

Bộ trích xuất đường ảo 128 trích xuất đường ảo thứ nhất L1 nối điểm tham chiếu thứ hai R2 và điểm phần tử thứ nhất P1. Bộ trích xuất đường ảo 128 cũng trích xuất đường ảo thứ hai L2 nối điểm tham chiếu thứ hai R2 và điểm phần tử thứ hai P2. Bộ trích xuất đường ảo 128 cũng trích xuất đường ảo thứ ba L3 nối điểm tham chiếu thứ hai R2 và điểm phần tử thứ ba P3. Bộ trích xuất đường ảo 128 cũng trích xuất đường ảo thứ tư L4 nối điểm tham chiếu thứ hai R2 và điểm phần tử thứ tư P4. Bộ trích xuất đường ảo 128 cũng trích xuất đường ảo thứ năm L5 nối điểm tham chiếu thứ hai R2 và điểm phần tử thứ năm P5.

FIG.8 thể hiện dưới dạng sơ đồ phương pháp trích xuất điểm tham chiếu, điểm phần tử và đường ảo trong hình ảnh phía sau của sản phẩm giày có khuôn giày. Bộ trích

xuất điểm tham chiếu 124 trích xuất, dưới dạng điểm tham chiếu thứ ba R3, đỉnh hoặc điểm cao nhất trong cạnh trên được phát hiện bằng tính năng phát hiện cạnh trong quá trình xử lý hình ảnh được thực hiện trên khuôn giày 30. Là điểm tham chiếu thứ ba R3 trong hình ảnh phía sau, điểm khác với điểm tham chiếu thứ nhất R1 trong hình ảnh bên được đặt; tuy nhiên, cũng trong hình ảnh bên, đỉnh hoặc điểm cao nhất trong cạnh trên được phát hiện bằng tính năng phát hiện cạnh trong quá trình xử lý ảnh được thực hiện trong khuôn giày 30 có thể được đặt thành điểm tham chiếu, chẳng hạn, để một điểm chung có thể được đặt thành điểm tham chiếu trong mỗi hình ảnh.

Bộ trích xuất điểm phần tử 126 trích xuất, dưới dạng điểm phần tử thứ sáu P6, đầu ngoài cùng bên trái được phát hiện bằng tính năng phát hiện cạnh trong quá trình xử lý hình ảnh được thực hiện trên đế giữa lớp dưới 14. Điểm phần tử thứ sáu P6 là đỉnh ngoài cùng bên trái trong đường viền hình vòng cung của mặt trái của đế giữa lớp dưới 14. Bộ trích xuất đường ảo 128 trích xuất đường ảo thứ sáu L6 nối điểm tham chiếu thứ ba R3 và điểm phần tử thứ sáu P6.

Bộ trích xuất điểm phần tử 126 trích xuất, dưới dạng điểm phần tử thứ bảy P7, đầu thấp nhất được phát hiện bằng tính năng phát hiện cạnh trong quá trình xử lý hình ảnh được thực hiện trên đế ngoài 12. Điểm phần tử thứ bảy P7 là điểm dưới cùng hoặc điểm thấp nhất trong đường viền hình vòng cung của đế ngoài 12. Bộ trích xuất đường ảo 128 trích xuất đường ảo thứ bảy L7 nối điểm tham chiếu thứ ba R3 và điểm phần tử thứ bảy P7.

Bộ trích xuất điểm phần tử 126 trích xuất, dưới dạng điểm phần tử thứ tám P8, đầu ngoài cùng bên phải được phát hiện bằng tính năng phát hiện cạnh trong quá trình xử lý hình ảnh được thực hiện trên đế giữa lớp dưới 14. Điểm phần tử thứ tám P8 là đỉnh ngoài cùng bên phải trong đường viền hình vòng cung của mặt phải của đế giữa lớp dưới 14. Bộ trích xuất đường ảo 128 trích xuất đường ảo thứ tám L8 nối điểm tham chiếu thứ ba R3 và điểm phần tử thứ tám P8.

Theo cách tương tự như được thể hiện trong các hình từ Fig.6 đến Fig.8, các điểm tham chiếu và các điểm phần tử cũng được trích xuất từ hình ảnh của sản phẩm giày 10 được chụp từ phía bên phải, phía trước và phía trên và các đường ảo cũng được trích xuất.

FIG.9 thể hiện sơ đồ phương pháp trích xuất đường viền trong hình ảnh mặt bên của sản phẩm giày với khuôn giày, được chụp từ một bên. Bộ trích xuất đường viền 130

trích xuất đường viền SL của toàn bộ sản phẩm giày 10 bằng cách phát hiện cạnh trong xử lý hình ảnh được thực hiện trên sản phẩm giày 10. Vì chỉ có thể thu được đường viền SL từ hình ảnh của sản phẩm giày 10, số lượng vật phẩm có thể kiểm tra nhỏ hơn so với khi kiểm tra bằng cách sử dụng các đường ảo; ngoài ra, là đối tượng của học máy, đường viền SL nhỏ hơn các đường ảo. Theo đó, rất khó để cải thiện độ chính xác phát hiện thông qua việc học, so với trường hợp các đường ảo trong đó có thể học được một lượng lớn dữ liệu học. Trong khi đó, không giống như việc trích xuất các điểm tham chiếu và các điểm phân tử, vì việc phát hiện cạnh cho đường viền SL không yêu cầu một tính năng trong hình dạng, đường viền SL có thể được trích xuất dễ dàng hơn. Ngoài ra, việc kiểm tra sử dụng đường viền có thể được sử dụng không chỉ để kiểm tra thành phẩm mà còn để kiểm tra trong từng quy trình trong quy trình tạo ra.

Theo cách tương tự như được thể hiện trong FIG.9, đường viền cũng được trích xuất từ mỗi hình ảnh của sản phẩm giày 10 được chụp từ phía bên phải, phía trước, phía sau, phía trên và bên dưới, và cũng từ hình ảnh của sản phẩm giày 10 mà không có khuôn giày.

Fig.1 được nhắc lại. Bộ lưu trữ mô hình 136 lưu trữ mô hình học đã được tạo và học trước bằng cách sử dụng học máy, dưới dạng dữ liệu học, nhiều đường ảo và đường viền được trích xuất từ hình ảnh của nhiều sản phẩm giày là những sản phẩm chấp nhận được. Bộ lưu trữ mô hình 136 lưu trữ mô hình học được tạo bằng cách sử dụng học máy, dưới dạng dữ liệu học, nhiều đường ảo và đường viền được trích xuất từ mỗi hình ảnh cho sản phẩm giày 10. Mô hình học này bao gồm các phạm vi dữ liệu cho phép có lỗi, bao gồm vị trí, độ nghiêng, tỷ lệ của độ nghiêng so với sản phẩm chấp nhận được, chiều dài và tỷ lệ chiều dài so với sản phẩm chấp nhận được của đường ảo và vị trí và sự cân bằng của đường viền, được hình thành dựa trên một số lượng lớn các sản phẩm chấp nhận được. Theo đó, bằng cách so sánh với dữ liệu đó, vị trí, độ nghiêng, tỷ lệ của độ nghiêng so với sản phẩm chấp nhận được, độ dài và tỷ lệ chiều dài so với sản phẩm chấp nhận được của đường ảo được trích xuất từ hình ảnh của đối tượng làm mục tiêu kiểm tra, cũng như vị trí và sự cân bằng của đường viền, liệu lỗi có nằm trong phạm vi cho phép hay không, tức là đối tượng có phải là sản phẩm chấp nhận được hay không, có thể được giả định. Mô hình học được tạo trước bởi thiết bị học kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày 112, như sẽ được mô tả sau, và được lưu trữ trong bộ lưu trữ mô hình 136.

Bộ đánh giá chấp nhận-từ chối 134 nhập vào mô hình học, nhiều đường ảo và

đường viền được trích xuất từ hình ảnh của sản phẩm giày 10 làm mục tiêu kiểm tra và thực hiện so sánh vị trí, độ nghiêng, tỷ lệ của độ nghiêng đối với sản phẩm đó. trong một sản phẩm chấp nhận được, chiều dài và tỷ lệ của chiều dài so với sản phẩm chấp nhận được của đường ảo, cũng như vị trí và sự cân bằng của đường viền, từ đó giả định xem một lỗi có nằm trong phạm vi cho phép hay không, nghĩa là có hay không sản phẩm giày 10 làm đối tượng kiểm tra là sản phẩm chấp nhận được. Bộ đánh giá chấp nhận-từ chối 134 nhập vào mô hình học, nhiều đường ảo và đường viền được trích xuất từ mỗi hình ảnh của sản phẩm giày 10 làm mục tiêu kiểm tra và thực hiện so sánh tổng thể, như toàn bộ giày, vị trí, độ nghiêng, tỷ lệ độ nghiêng so với sản phẩm chấp nhận được, chiều dài và tỷ lệ chiều dài so với sản phẩm chấp nhận được của từng đường ảo, vị trí và độ cân bằng của từng đường viền, từ đó suy đoán giày có phải là giày hay không vì mục tiêu kiểm tra là sản phẩm chấp nhận được. Sau đó, bộ đánh giá chấp nhận-từ chối 134 xuất kết quả giả định bằng phương tiện hiển thị màn hình hoặc tương tự và cũng cung cấp kết quả giả định trở lại mô hình học được lưu trữ trong bộ lưu trữ mô hình 136 dưới dạng dữ liệu của sản phẩm chấp nhận được hoặc sản phẩm bị từ chối.

FIG.10 là sơ đồ khối chức năng thể hiện cấu hình cơ bản của thiết bị học kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày 112. Bộ thu nhận hình ảnh 220, bộ lưu trữ hình ảnh 222, bộ trích xuất điểm tham chiếu 224, bộ trích xuất điểm phần tử 226, bộ trích xuất đường ảo 228, bộ trích xuất đường viền 230 và bộ lưu trữ dữ liệu được trích xuất 232 tương ứng và có các chức năng tương tự như bộ thu nhận hình ảnh 120, bộ lưu trữ hình ảnh 122, bộ trích xuất điểm tham chiếu 124, bộ trích xuất điểm phần tử 126, bộ trích xuất đường ảo 128, bộ trích xuất đường viền 130 và bộ lưu trữ dữ liệu được trích xuất 132.

Bộ phân học máy 234 sử dụng, dưới dạng dữ liệu học, dữ liệu của nhiều đường ảo và đường viền được lưu trữ trong bộ lưu trữ dữ liệu được trích xuất 232 để tạo, thông qua học máy, mô hình học được sử dụng để đánh giá xem lỗi trong đường ảo hay đường viền nằm trong phạm vi cho phép và lưu trữ mô hình học trong bộ lưu trữ mô hình 236. Mô hình học được truyền đến thiết bị kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày 110 và được sử dụng để kiểm tra ngoại hình của sản phẩm giày 10.

Dữ liệu học bao gồm thông tin về nhiều đường ảo và đường viền được trích xuất từ giày, như được thể hiện trong các Fig.6 đến Fig.9. Dữ liệu đường ảo bao gồm vị trí, độ nghiêng, tỷ lệ của độ nghiêng so với sản phẩm chấp nhận được, chiều dài và tỷ lệ

chiều dài so với sản phẩm chấp nhận được của đường ảo, thu được từ nhiều hình ảnh của đường ảo lớn. số lượng sản phẩm chấp nhận được. Dữ liệu đường viền bao gồm vị trí và số dư của đường viền thu được từ nhiều hình ảnh của một số lượng lớn các sản phẩm chấp nhận được. Vì mỗi đường ảo và đường viền ảo có sự khác biệt về vị trí, độ nghiêng, độ dài, cân bằng và tương tự, bằng cách thực hiện học máy trên những khác biệt đó, các phạm vi trong đó lỗi được cho phép được mô hình hóa. Các sản phẩm giày 10 bao gồm nhiều loại mô hình sản phẩm, và mỗi mô hình sản phẩm có nhiều kích cỡ và cũng bao gồm sản phẩm cho chân trái và chân phải. Theo đó, bộ phận học máy 234 thực hiện học máy trên nhiều đường ảo và các đường viền cho từng thuộc tính, chẳng hạn như mô hình sản phẩm, kích thước và cho chân trái hoặc chân phải. Bằng cách thực hiện học máy cho mỗi thuộc tính, độ chính xác của đánh giá có thể được cải thiện hơn nữa.

Theo phương án này, ví dụ được mô tả trong đó chỉ có hình ảnh của sản phẩm giày 10 là sản phẩm chấp nhận được được sử dụng cho học máy để tạo ra mô hình học. Theo phương án sửa đổi, mỗi đường ảo và các đường viền được trích xuất từ hình ảnh của các sản phẩm chấp nhận được có thể được học và gán nhãn chấp nhận, và ngoài ra, mỗi dòng và đường viền ảo được trích xuất từ hình ảnh của các sản phẩm bị từ chối có thể được học và được gán nhãn từ chối. Mặc dù việc sửa đổi yêu cầu nhiều dữ liệu học hơn so với trường hợp chỉ học các sản phẩm chấp nhận được, độ chính xác của đánh giá để phân loại các sản phẩm chấp nhận được và các sản phẩm bị từ chối có thể được cải thiện hơn nữa. Ngoài ra, theo phương án sửa đổi khác, mô hình học chỉ có thể được tạo ra bằng cách học máy trên các đường ảo, mà không thực hiện học máy trên các đường viền.

FIG.11 là sơ đồ thể hiện quy trình trích xuất nhiều đường ảo và đường viền từ hình ảnh của sản phẩm giày và giả định sản phẩm giày có phải là sản phẩm chấp nhận được hay không dựa trên mô hình học.

Nhiều thiết bị chụp ảnh bao gồm thiết bị chụp ảnh bên trái 50 và thiết bị chụp ảnh bên phải 52 chụp ảnh sản phẩm giày 10 từ nhiều hướng chụp (S10) và bộ thu nhận hình ảnh 120 thu được nhiều hình ảnh (S11). Bộ trích xuất điểm tham chiếu 124 và bộ trích xuất điểm phần tử 126 trích xuất điểm tham chiếu và nhiều điểm phần tử từ hình ảnh (S12) và dựa trên điểm tham chiếu và nhiều điểm phần tử, bộ trích xuất đường ảo 128 trích xuất nhiều đường ảo từ hình ảnh và lưu trữ chúng trong bộ lưu trữ dữ liệu được

trích xuất 132 (S14). Bộ đánh giá chấp nhận - từ chối 134 nhập dữ liệu của các đường ảo vào mô hình học được lưu trữ trong bộ lưu trữ mô hình 136 và đánh giá xem lỗi trong các đường ảo có nằm trong phạm vi cho phép hay không (S16). Bộ trích xuất đường viền 130 trích xuất đường viền từ hình ảnh của sản phẩm giày 10 và lưu trữ đường viền trong bộ lưu trữ dữ liệu được trích xuất 132 (S18). Bộ đánh giá chấp nhận - từ chối 134 nhập dữ liệu của đường viền vào mô hình học được lưu trữ trong bộ lưu trữ mô hình 136 và đánh giá xem lỗi trong đường viền có nằm trong phạm vi cho phép hay không (S19). Bộ đánh giá chấp nhận - từ chối 134 đánh giá toàn diện liệu lỗi trong các đường ảo có nằm trong phạm vi cho phép hay không và liệu lỗi trong đường viền có nằm trong phạm vi cho phép hay không, để giả định liệu sản phẩm giày 10 có phải là sản phẩm chấp nhận được hay không (S20).

Sáng chế đã được mô tả có liên quan đến phương án. Phương án này chỉ nhằm mục đích minh họa, và những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ thấy rõ rằng có thể phát triển các dạng sửa đổi khác nhau đối với sự kết hợp của các yếu tố hoặc quy trình cấu thành và các sửa đổi đó cũng nằm trong phạm vi của sáng chế này.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Sáng chế đề xuất công nghệ kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày có thể cải thiện hiệu quả và độ chính xác của việc kiểm tra.

Danh sách các dấu hiệu chỉ dẫn

R1 điểm tham chiếu thứ nhất

P1 điểm phân tử thứ nhất

L1 đường ảo thứ nhất

R2 điểm tham chiếu thứ hai

P2 điểm phân tử thứ hai

L2 đường ảo thứ hai

R3 điểm tham chiếu thứ ba

P3 điểm phân tử thứ ba

L3 đường ảo thứ ba

P4 điểm phân tử thứ tư

L4 đường ảo thứ tư
P5 điểm phân tử thứ năm
L5 đường ảo thứ năm
L6 đường ảo thứ sáu
P7 điểm phân tử thứ bảy
L8 đường ảo thứ tám
12 đế ngoài
14 đế giữa lớp dưới
16 đế giữa lớp trên
20 mũ giày
30 khuôn giày
SL đường viền
100 hệ thống kiểm tra hình dạng bên ngoài giày
110 thiết bị kiểm tra hình dạng bên ngoài giày
112 thiết bị học kiểm tra hình dạng bên ngoài giày
120 bộ thu nhận hình ảnh
124 bộ trích xuất điểm tham chiếu
126 bộ trích xuất điểm phân tử
128 bộ trích xuất đường ảo
130 bộ trích xuất đường viền
134 bộ đánh giá chấp nhận-từ chối
136 bộ phận lưu trữ mô hình
220 bộ thu nhận hình ảnh
224 bộ trích xuất điểm tham chiếu
226 bộ trích xuất điểm phân tử
228 bộ trích xuất đường ảo
230 bộ trích xuất đường viền
236 bộ lưu trữ mô hình

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày bao gồm:

bộ thu nhận hình ảnh thu được hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra;

bộ trích xuất điểm tham chiếu trích xuất điểm tham chiếu, là điểm đặc trưng xuất hiện trong hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra, bằng cách sử dụng phương pháp được xác định trước để trích xuất điểm tham chiếu;

bộ trích xuất điểm phần tử trích xuất nhiều điểm phần tử, cũng là các điểm đặc trưng khi xuất hiện trong hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra, bằng cách sử dụng phương pháp được xác định trước để trích xuất điểm phần tử;

bộ trích xuất đường ảo trích xuất từ hình ảnh giày làm đối tượng kiểm tra, nhiều đường ảo tương ứng với điểm tham chiếu và nhiều điểm phần tử;

bộ lưu trữ mô hình lưu trữ mô hình học được tạo bằng cách sử dụng học máy, dưới dạng dữ liệu học, các đường ảo được trích xuất từ hình ảnh của nhiều loại giày là sản phẩm chấp nhận được; và

bộ đánh giá chấp nhận - từ chối nhập vào mô hình học nhiều đường ảo được trích xuất từ hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra để đánh giá xem chiếc giày làm mục tiêu kiểm tra có phải là sản phẩm chấp nhận được hay không.

2. Hệ thống kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày theo điểm 1, trong đó:

hình ảnh thu được của giày là hình ảnh của chiếc giày mà độ bền được thực hiện với khuôn giày, và

bộ trích xuất điểm tham chiếu trích xuất, dưới dạng điểm tham chiếu, điểm đặc trưng khi xuất hiện trong khuôn giày được lộ ra từ chiếc giày trong hình ảnh.

3. Hệ thống kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

hình ảnh thu được của giày được cấu thành bởi nhiều hình ảnh được chụp từ nhiều góc độ,

bộ lưu trữ mô hình lưu trữ mô hình học được tạo bằng cách sử dụng học máy, dưới dạng dữ liệu học, các đường ảo được trích xuất tương ứng từ nhiều hình ảnh cho một chiếc giày, và

bộ đánh giá chấp nhận-từ chối nhập vào mô hình học các đường ảo được trích

xuất tương ứng từ nhiều hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra để đánh giá xem giày làm mục tiêu kiểm tra có phải là sản phẩm chấp nhận được hay không.

4. Hệ thống kiểm tra hình thức bên ngoài của giày theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, hệ thống này còn bao gồm bộ trích xuất đường viền để trích xuất, từ hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra, đường viền của giày, trong đó:

bộ lưu trữ mô hình lưu trữ mô hình học được tạo bằng cách sử dụng học máy, dưới dạng dữ liệu học, các đường ảo và đường viền được trích xuất từ mỗi hình ảnh của nhiều loại giày là sản phẩm chấp nhận được, và

bộ đánh giá chấp nhận-từ chối nhập vào mô hình học, nhiều đường ảo và đường viền được trích xuất từ hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra để đánh giá xem chiếc giày làm mục tiêu kiểm tra có phải là sản phẩm chấp nhận được hay không.

5. Phương pháp kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày bao gồm các bước:

lấy hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra bằng cách sử dụng phương tiện thu nhận hình ảnh được xác định trước;

trích xuất điểm tham chiếu, mà là điểm đặc trưng xuất hiện trong hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra, sử dụng phương pháp xác định trước để trích xuất điểm tham chiếu được thực hiện bởi máy tính;

trích xuất nhiều điểm phân tử, cũng là các điểm đặc trưng xuất hiện trong hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra, bằng cách sử dụng phương pháp xác định trước để trích xuất điểm phân tử được thực hiện bởi máy tính;

trích xuất, bằng máy tính, nhiều đường ảo tương ứng kết nối điểm tham chiếu và nhiều điểm phân tử, từ hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra;

truy xuất, từ phương tiện lưu trữ được xác định trước, mô hình học được tạo bằng cách sử dụng học máy, dưới dạng dữ liệu học, các đường ảo được trích xuất từ hình ảnh của nhiều loại giày là sản phẩm chấp nhận được; và

nhập vào mô hình học nhiều đường ảo được trích xuất từ hình ảnh của chiếc giày làm mục tiêu kiểm tra để cho phép máy tính đánh giá xem chiếc giày làm mục tiêu kiểm tra có phải là sản phẩm chấp nhận được hay không.

6. Phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình làm cho máy tính thực hiện

kiểm tra hình dạng bên ngoài của giày thực hiện các bước sau:

thu được hình ảnh của chiếc giày làm mục tiêu kiểm tra;

trích xuất điểm tham chiếu trích xuất điểm tham chiếu, là điểm đặc trưng xuất hiện trong hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra, bằng cách sử dụng phương pháp được xác định trước để trích xuất điểm tham chiếu;

trích xuất nhiều điểm phân tử, cũng là các điểm đặc trưng khi xuất hiện trong hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra, bằng cách sử dụng phương pháp được xác định trước để trích xuất điểm phân tử;

trích xuất từ hình ảnh giày làm đối tượng kiểm tra, nhiều đường ảo tương ứng với điểm tham chiếu và nhiều điểm phân tử;

lưu trữ mô hình học được tạo bằng cách sử dụng học máy, dưới dạng dữ liệu học, các đường ảo được trích xuất từ hình ảnh của nhiều loại giày là sản phẩm chấp nhận được; và

nhập vào mô hình học nhiều đường ảo được trích xuất từ hình ảnh của giày làm mục tiêu kiểm tra để đánh giá xem chiếc giày làm mục tiêu kiểm tra có phải là sản phẩm chấp nhận được hay không.

FIG. 1

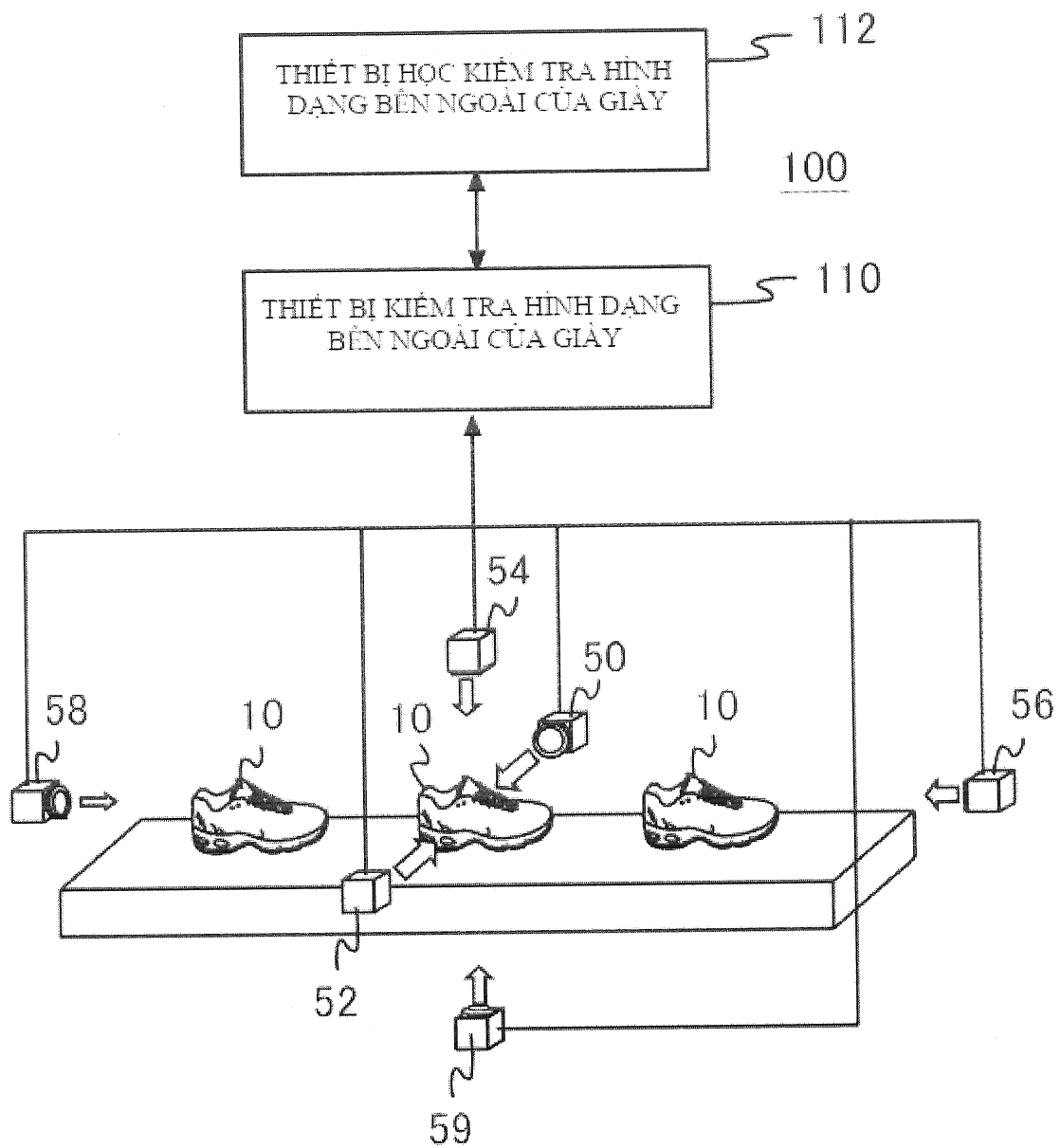


FIG. 2A

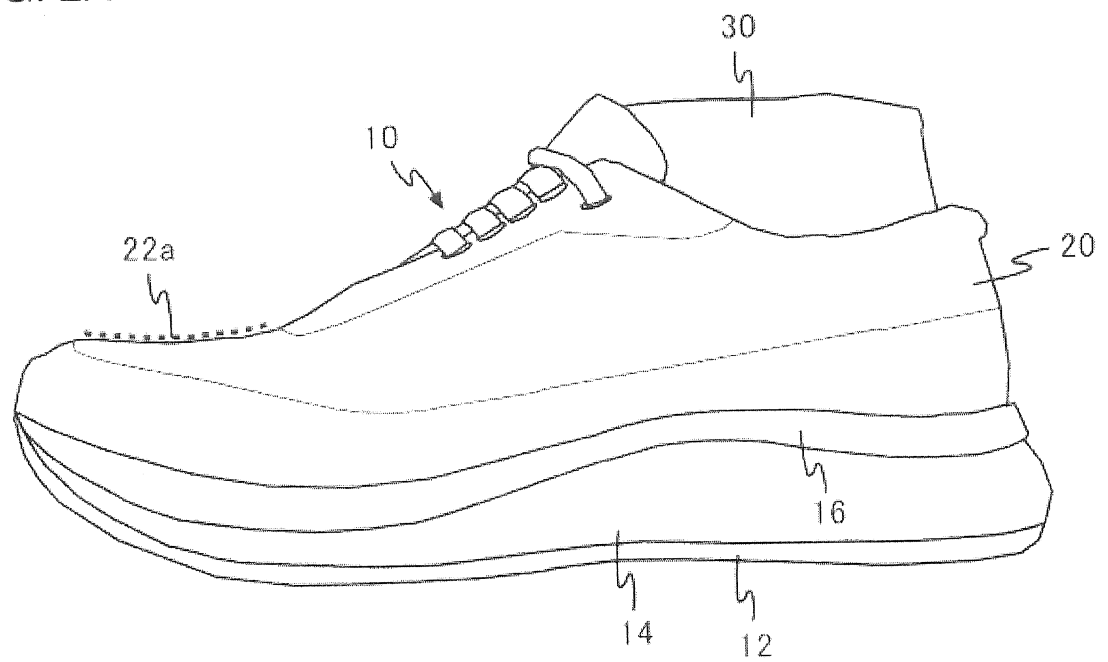


FIG. 2B

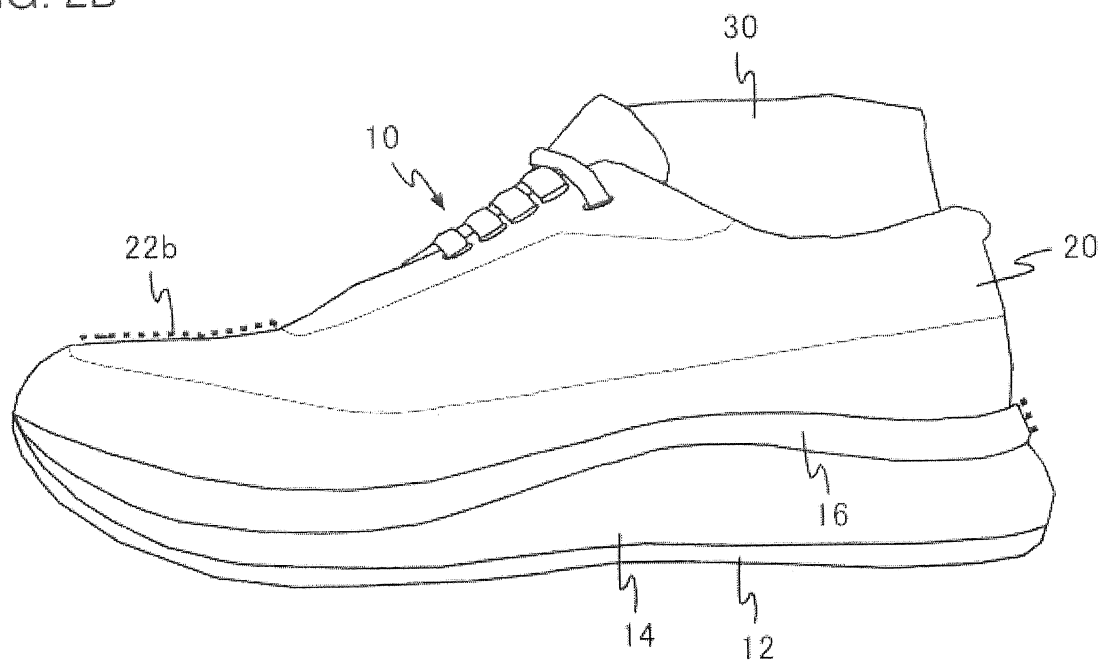


FIG. 3A

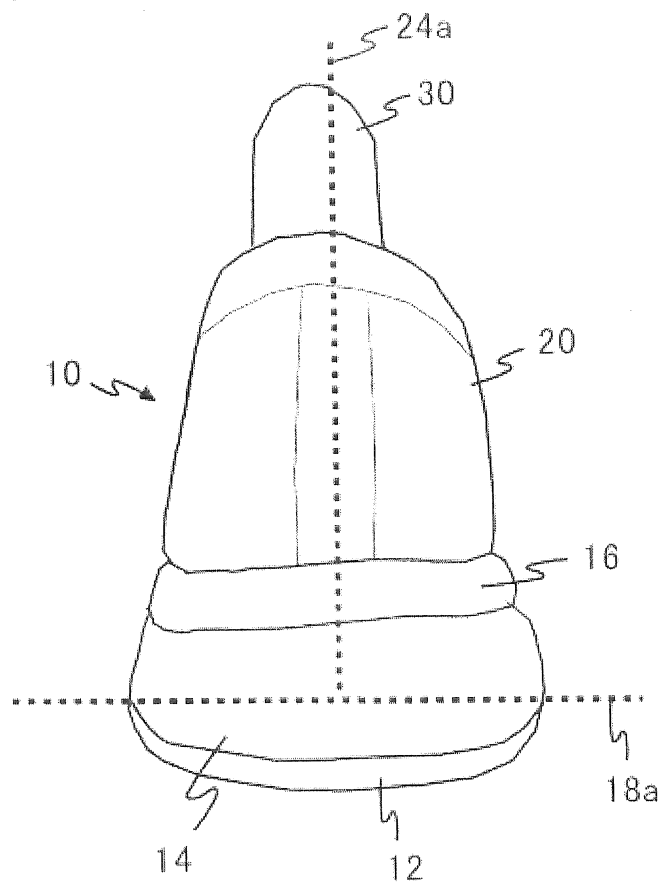


FIG. 3B

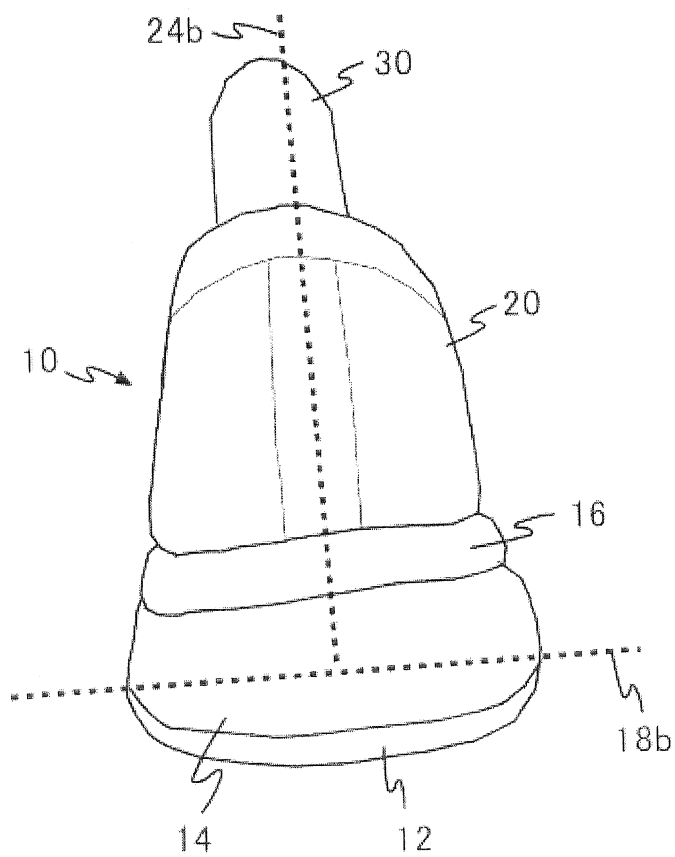


FIG. 4

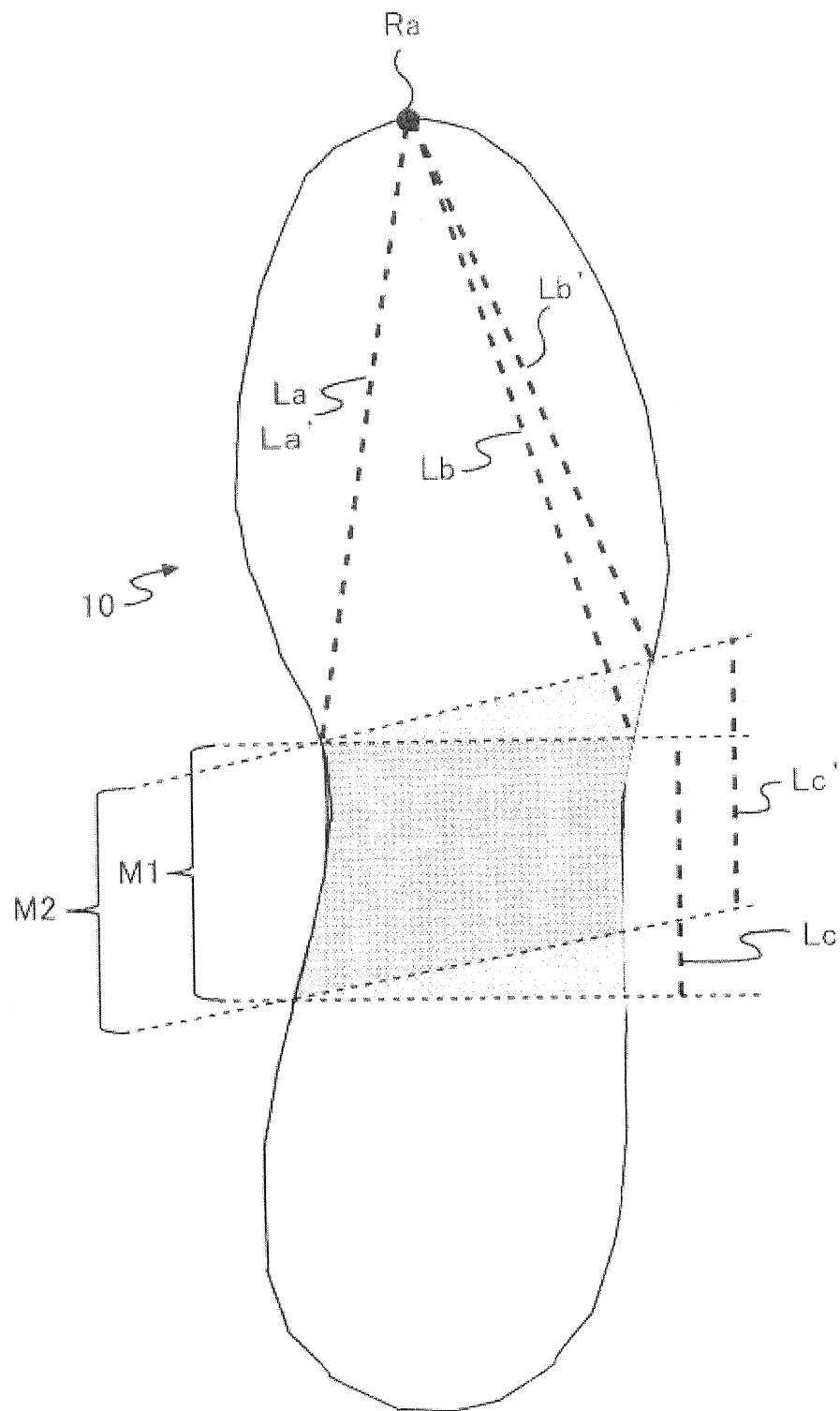


FIG. 5

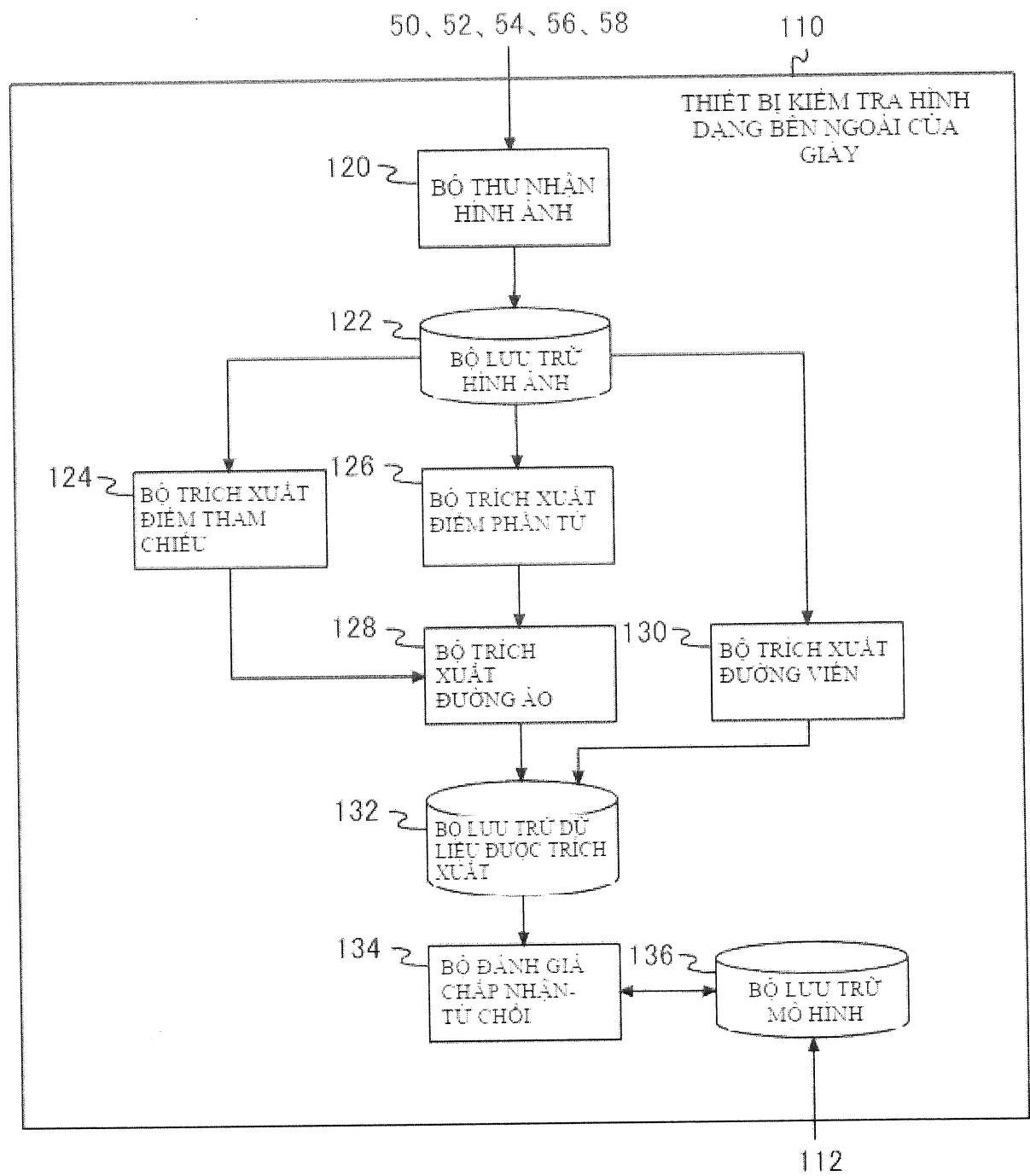


FIG. 6

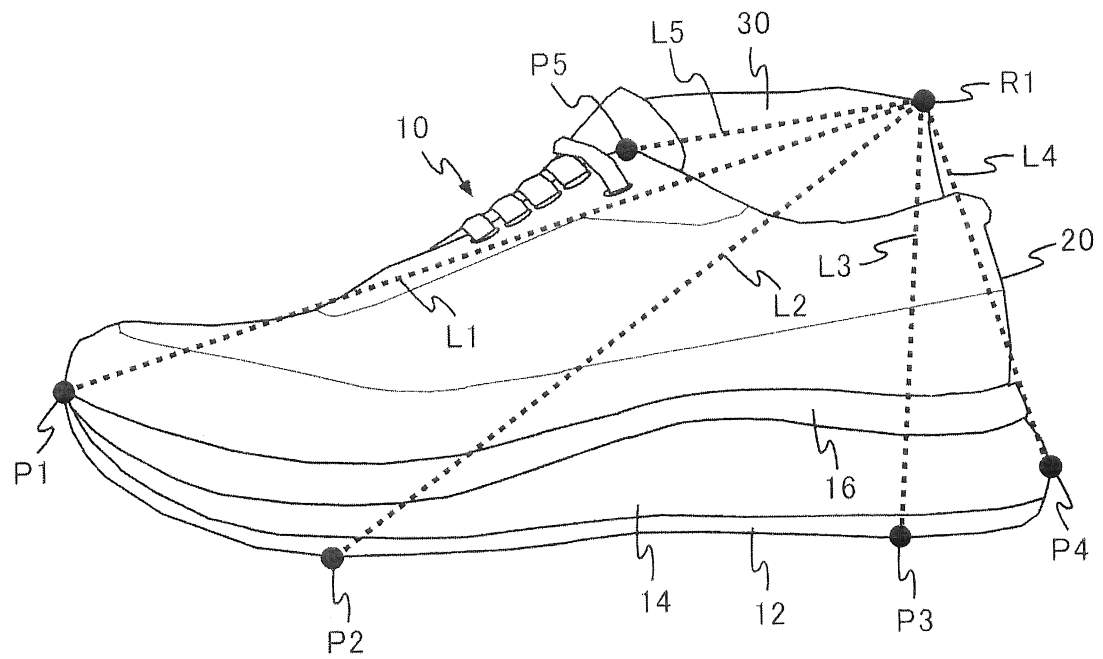


FIG. 7

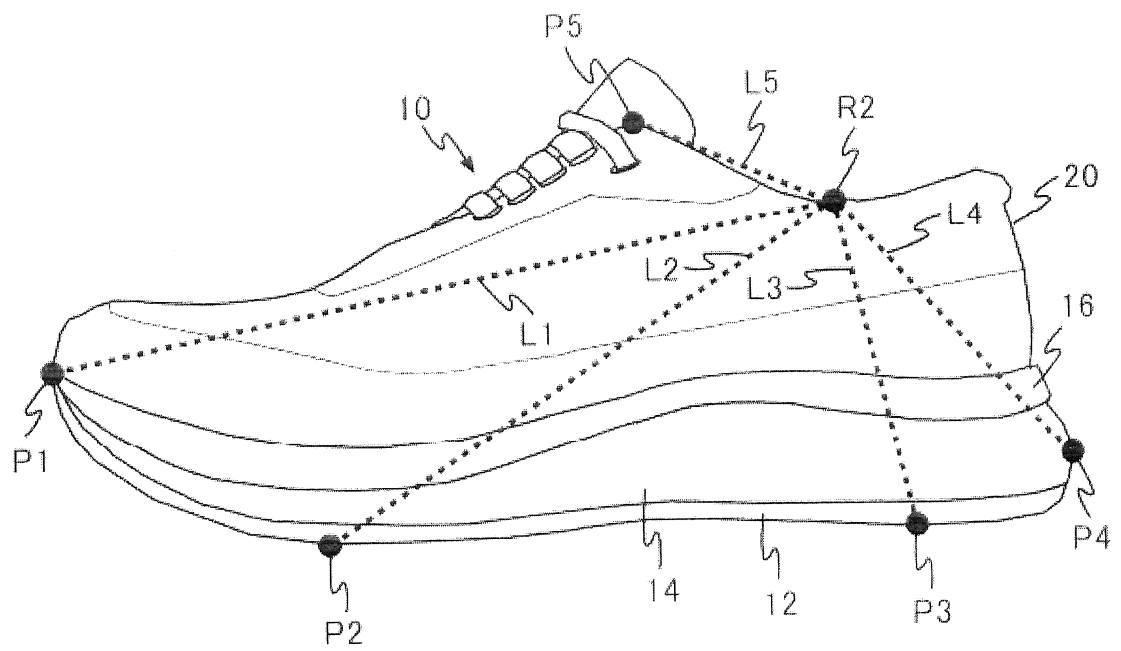


FIG. 8

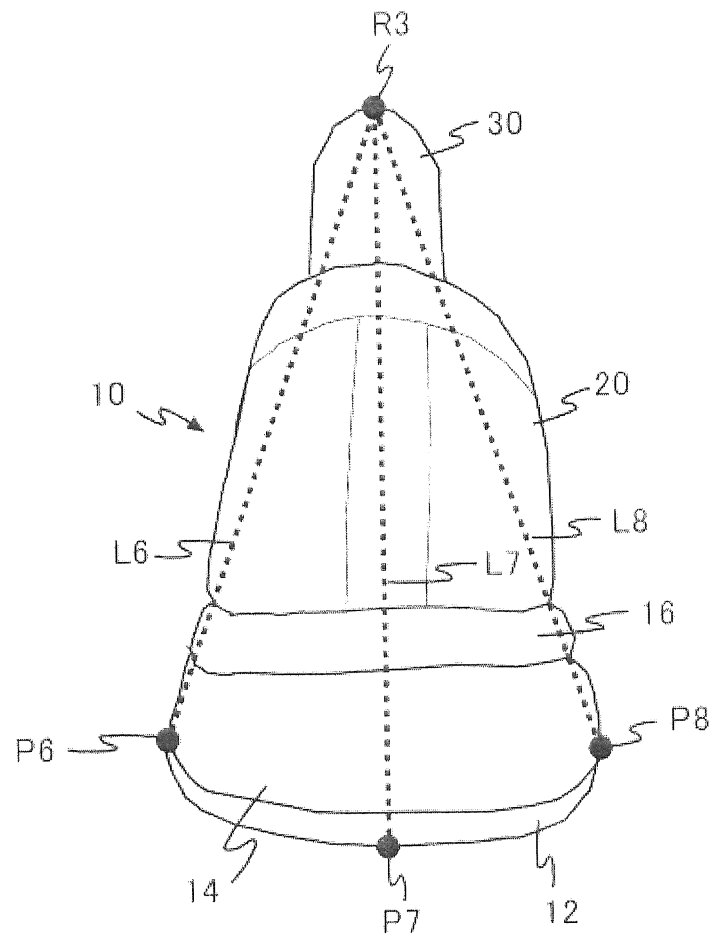


FIG. 9

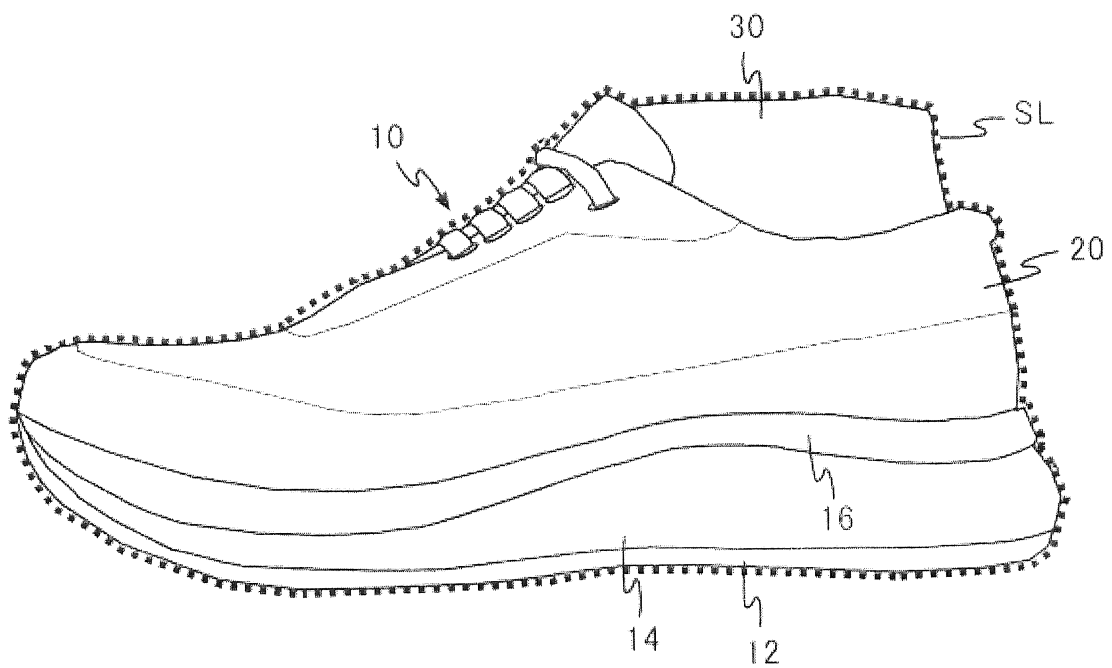


FIG. 10

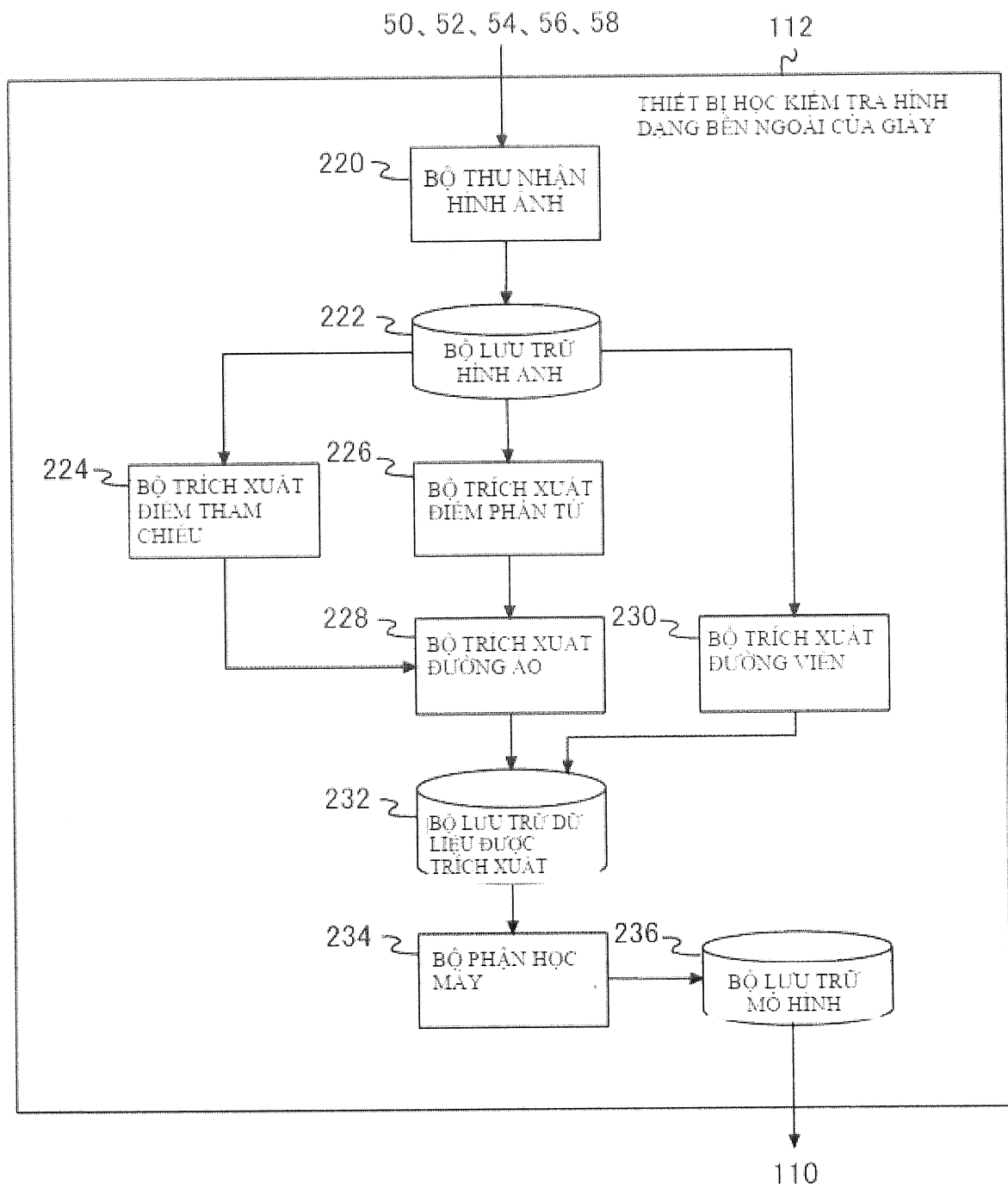


FIG. 11

