



(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)



1-0032534

(51)⁷ G01N 21/88; G06N 3/08

(13) B

(21) 1-2018-05815

(22) 21/12/2018

(30) 10-2017-0176944 21/12/2017 KR

(45) 25/07/2022 412

(43) 25/06/2019 375A

(73) DONGWOO FINE-CHEM CO., LTD. (KR)

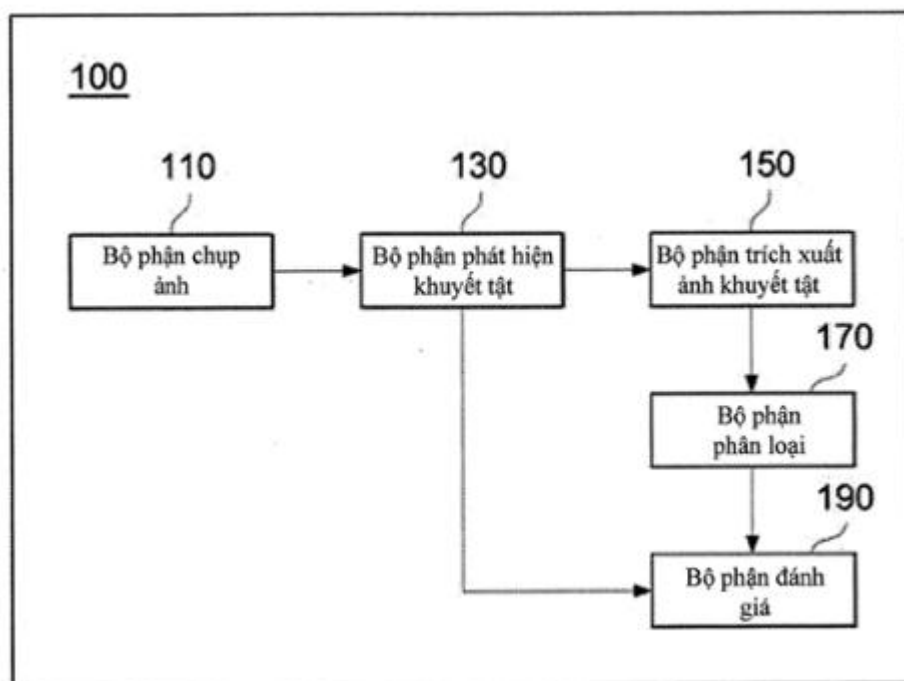
132, Yakchon-ro, Iksan-si, Jeollabuk-do 54631, Republic of Korea

(72) LEE, Eun Gyu (KR); KIM, Jong Woo (KR); KIM, MinSik (KR).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) THIẾT BỊ KIỂM TRA SẢN PHẨM

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp kiểm tra sản phẩm. Thiết bị kiểm tra sản phẩm theo phương án sáng chế bao gồm bộ phận chụp ảnh để thu hình ảnh sản phẩm được chụp từ sản phẩm được kiểm tra; bộ phận phát hiện khuyết tật để phát hiện khuyết tật của sản phẩm đang được kiểm tra trên hình ảnh sản phẩm và trích xuất ra trị số đặc trưng của khuyết tật được phát hiện, bộ phận trích xuất hình ảnh khuyết tật để trích xuất hình ảnh khuyết tật chứa khuyết tật được phát hiện trên hình ảnh sản phẩm, bộ phận phân loại để phân loại hình ảnh khuyết tật được trích xuất vào một nhóm trong nhiều nhóm khuyết tật, và bộ phận đánh giá để đánh giá sản phẩm đang được kiểm tra có lỗi hay không bằng cách so sánh trị số đặc trưng với tiêu chuẩn đánh giá lỗi đối với nhóm đã phân loại.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp kiểm tra sản phẩm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quá trình sản xuất màng phân cực được sử dụng trong bảng màn hình tinh thể lỏng và các sản phẩm tương tự, các quá trình xử lý khác nhau được thực thi tự động trên màng được tạo ra ở dạng băng dài và lớn với chiều rộng không đổi, và màng được xử lý cuối cùng được cắt thành màng phân cực riêng (nghĩa là, 'sản phẩm') để có hình dạng được xác định trước theo các đặc điểm kỹ thuật của sản phẩm.

Thông thường, phương pháp kiểm tra màng phân cực đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật, phương pháp này phát hiện khuyết tật tự động trên màng phân cực có dạng băng bằng thiết bị kiểm tra khuyết tật (thiết bị kiểm tra tự động) và đánh dấu ở vùng lân cận của khuyết tật này để dễ dàng nhận biết khuyết tật này trong quá trình xử lý tiếp theo.

Nhìn chung, màng phân cực có khuyết tật được phát hiện bằng thiết bị kiểm tra khuyết tật không phải là không thể sử dụng chúng một trăm phần trăm. Các khuyết tật được phát hiện bằng thiết bị kiểm tra khuyết tật có các ảnh hưởng khác nhau lên các đặc tính quang học của sản phẩm tùy thuộc vào loại khuyết tật. Do đó, một số khuyết tật không thể sử dụng được ngay cả khi chỉ phát hiện lượng nhỏ của khuyết tật này, nhưng ngược lại ngay cả khi phát hiện lượng nhỏ của khuyết tật khác, thì lại có thể không có vấn đề gì khi sử dụng. Tuy nhiên, thiết bị kiểm tra khuyết tật thông thường không thể phân loại riêng các khuyết tật theo loại khuyết tật, và do đó phát hiện tất cả các khuyết tật bất kể loại khuyết tật nào.

Do đó, thông thường, liệu khuyết tật được phát hiện bằng thiết bị kiểm tra khuyết tật có được phép sử dụng hay không sẽ được đánh giá sau cùng thông qua việc kiểm tra được xác nhận bằng mắt của người vận hành. Tuy nhiên, năng suất và độ chính xác của việc kiểm tra bị giảm tương ứng với trình độ kỹ thuật của người vận hành, vì vậy, không thể kiểm tra một cách nhanh chóng các sản phẩm được sản xuất hàng loạt với độ chính xác cao.

Ví dụ, bằng độc quyền sáng chế Hàn Quốc số 10-1711073 bộc lộ thiết bị và phương pháp kiểm tra vết nứt tế vi của bảng màn hình cảm ứng dẻo sử dụng thuật toán học sâu, tuy nhiên, nó không giải quyết được các vấn đề nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo khía cạnh của sáng chế, sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp kiểm tra sản phẩm để kiểm tra đánh giá sản phẩm màng có lỗi hay không bằng cách phát hiện khuyết tật sản phẩm.

Để đạt được mục đích nêu trên, các giải pháp kỹ thuật sau đây được sử dụng theo các phương án của sáng chế.

(1) Thiết bị kiểm tra sản phẩm bao gồm: bộ phận chụp ảnh để thu hình ảnh sản phẩm được chụp từ sản phẩm được kiểm tra; bộ phận phát hiện khuyết tật để phát hiện khuyết tật của sản phẩm được kiểm tra trên hình ảnh sản phẩm và trích xuất ra trị số đặc trưng của khuyết tật được phát hiện; bộ phận trích xuất hình ảnh khuyết tật để trích xuất hình ảnh khuyết tật chứa khuyết tật được phát hiện trên hình ảnh sản phẩm; bộ phận phân loại để phân loại hình ảnh khuyết tật được trích xuất vào một nhóm trong nhiều nhóm khuyết tật; và bộ phận đánh giá để đánh giá sản phẩm đang được kiểm tra có lỗi hay không bằng cách so sánh trị số đặc trưng với tiêu chuẩn đánh giá lỗi đối với nhóm đã phân loại.

(2) Thiết bị kiểm tra sản phẩm theo mục (1) nêu trên, trong đó bộ phận phân loại phân loại hình ảnh khuyết tật được trích xuất bằng cách sử dụng mô hình phân loại mà đã được học bằng cách sử dụng nhiều hình ảnh khuyết tật thu được trước đó đối với mỗi nhóm trong số nhiều nhóm khuyết tật.

(3) Thiết bị kiểm tra sản phẩm theo mục (2) nêu trên, trong đó mô hình phân loại là mô hình phân loại dựa trên kỹ thuật học sâu.

(4) Thiết bị kiểm tra sản phẩm theo mục (1) nêu trên, trong đó tiêu chuẩn đánh giá lỗi là khác nhau đối với mỗi nhóm trong số nhiều nhóm khuyết tật.

(5) Thiết bị kiểm tra sản phẩm theo mục (1) nêu trên, trong đó trị số đặc trưng bao gồm ít nhất một trong số các trị số gồm độ sáng, kích cỡ, đỉnh, diện tích, delta X (dx), delta Y (dy), mật độ, độ dày và vết bóng của khuyết tật được phát hiện.

(6) Phương pháp kiểm tra sản phẩm bao gồm: bước thu hình ảnh sản phẩm được chụp từ sản phẩm được kiểm tra; bước phát hiện khuyết tật của sản phẩm được kiểm tra trên hình ảnh sản phẩm; bước trích xuất trị số đặc trưng của khuyết tật được phát hiện; bước trích xuất hình ảnh khuyết tật chứa khuyết tật được phát hiện trên hình ảnh sản phẩm; bước phân loại hình ảnh khuyết tật được trích xuất vào một nhóm trong nhiều nhóm khuyết tật; và bước đánh giá sản phẩm có lỗi hay không bằng cách so sánh trị số đặc trưng với tiêu chuẩn đánh giá lỗi đối với nhóm đã phân loại.

(7) Phương pháp kiểm tra sản phẩm theo mục (6) nêu trên, trong đó bước phân loại phân loại hình ảnh khuyết tật được trích xuất bằng cách sử dụng mô hình phân loại mà đã được học bằng cách sử dụng nhiều hình ảnh khuyết tật thu được trước đó đối với mỗi nhóm trong số nhiều nhóm khuyết tật.

(8) Phương pháp kiểm tra sản phẩm theo mục (7) nêu trên, trong đó mô hình phân loại là mô hình phân loại dựa trên kỹ thuật học sâu.

(9) Phương pháp kiểm tra sản phẩm theo mục (6) nêu trên, trong đó tiêu chuẩn đánh giá lỗi là khác nhau đối với mỗi nhóm trong số nhiều nhóm khuyết tật.

(10) Phương pháp kiểm tra sản phẩm theo mục (6) nêu trên, trong đó trị số đặc trưng bao gồm ít nhất một trong số các trị số gồm độ sáng, kích cỡ, đỉnh, diện tích, delta X (dx), delta Y (dy), mật độ, độ dày và vết bóng của khuyết tật được phát hiện.

Theo các phương án của sáng chế, bằng cách phân loại các hình ảnh khuyết tật chứa các khuyết tật được trích xuất từ hình ảnh sản phẩm vào một nhóm trong các nhóm thiết lập sẵn, và đánh giá xem lỗi có xuất hiện hay không bằng cách sử dụng tiêu chuẩn đánh giá được thiết lập đối với nhóm đã phân loại và trị số đặc trưng được trích xuất từ khuyết tật được phát hiện, và nhờ đó có thể cải thiện độ chính xác và chắc chắn trong quá trình kiểm tra sản phẩm.

Hơn nữa, năng suất sản phẩm có thể được cải thiện nhờ việc đánh giá lỗi tự động sản phẩm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của thiết bị kiểm tra sản phẩm theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ minh họa quy trình của phương pháp đánh giá theo phương án sáng chế; và

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa môi trường điện toán bao gồm thiết bị điện toán thích hợp để sử dụng theo các phương án ví dụ của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, phần mô tả chi tiết sau đây được cung cấp để giúp hiểu biết rõ về phương pháp, thiết bị, và/hoặc hệ thống được mô tả theo sáng chế. Tuy nhiên, đây chỉ là các ví dụ minh họa và sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Trong phần mô tả của các phương án của sáng chế, các kỹ thuật đã được biết đến rộng rãi mà được xem là có thể gây khó hiểu cho nội dung của sáng chế sẽ không được mô tả chi tiết. Tham chiếu đến các hình vẽ, trong đó các số chỉ dẫn tương tự dùng để chỉ các phần tương ứng hoặc tương tự trong một số hình vẽ. Ngoài ra, các thuật ngữ được sử dụng ở đây được định nghĩa bằng cách xem xét đến các hiệu quả của sáng chế và có thể thay đổi được theo sự điều chỉnh hoặc ý định của người sử dụng hoặc người điều hành. Do đó, định nghĩa của các thuật ngữ này nên được thực hiện theo toàn bộ phần bộc lộ đã được nêu trong tài liệu này. Hơn nữa, thuật ngữ được sử dụng ở đây chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm giới hạn sáng chế. Như được sử dụng ở đây, các mạo từ số ít cũng bao gồm cả các dạng số nhiều, trừ khi được quy định cụ thể. Cần được hiểu thêm là các thuật ngữ “bao gồm,” “gồm có” khi được sử dụng ở đây, chỉ rõ việc có mặt của các dấu hiệu kỹ thuật, tổng thể, các bước, các thao tác, các phần tử, và/hoặc các hợp phần đã nêu, nhưng không loại trừ

việc có mặt hoặc bổ sung một hoặc nhiều dấu hiệu kỹ thuật, tổng thể, bước, thao tác, phần tử, thành phần, và/hoặc các nhóm của chúng.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của thiết bị kiểm tra sản phẩm theo phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.1, thiết bị kiểm tra sản phẩm theo phương án sáng chế bao gồm bộ phận chụp ảnh 110, bộ phận phát hiện khuyết tật 130, bộ phận trích xuất hình ảnh khuyết tật 150, bộ phận phân loại 170, và bộ phận đánh giá 190.

Bộ phận chụp ảnh 110 thu hình ảnh sản phẩm được chụp từ sản phẩm được kiểm tra.

Ở thời điểm này, sản phẩm được kiểm tra có thể bao gồm các loại màng quang học khác nhau như màng cảm biến chạm, màng phân cực hoặc tương tự. Tuy nhiên, sản phẩm được kiểm tra không bị giới hạn cụ thể trong các ví dụ nêu trên, và có thể bao gồm các loại sản phẩm khác nhau mà có khả năng đánh giá khuyết tật từ hình ảnh được chụp từ sản phẩm.

Bộ phận phát hiện khuyết tật 130 phát hiện khuyết tật của sản phẩm được kiểm tra trên hình ảnh sản phẩm được thu bởi bộ phận chụp ảnh 110.

Cụ thể, theo phương án sáng chế, bộ phận phát hiện khuyết tật 130 có thể phát hiện các khuyết tật của sản phẩm bằng cách sử dụng các trị số điểm ảnh của hình ảnh sản phẩm. Ví dụ, bộ phận phát hiện khuyết tật 130 có thể phát hiện các khuyết tật của sản phẩm bằng cách so sánh sự khác nhau về độ sáng giữa các điểm ảnh trên hình ảnh sản phẩm với trị số tham chiếu được thiết lập trước, hoặc so sánh các trị thống kê (ví dụ, độ lệch chuẩn, phương sai, trung bình, v.v.) liên quan đến độ sáng của điểm ảnh trong vùng quan tâm được thiết lập trên hình ảnh sản phẩm với trị số tham chiếu được thiết lập trước. Ở thời điểm này, vùng quan tâm có thể được thiết lập trước hoặc thiết lập riêng bởi người điều hành cho mỗi hình ảnh sản phẩm.

Theo phương án khác của sáng chế, bộ phận phát hiện khuyết tật 130 có thể phát hiện một phần của hình ảnh sản phẩm có sự khác biệt so với hình vẽ của sản phẩm là khuyết tật của

sản phẩm bằng cách so sánh hình vẽ của sản phẩm (ví dụ, bản vẽ CAD) được lưu trữ trước trong đó với hình ảnh sản phẩm.

Trong khi đó, khi khuyết tật được phát hiện, thì bộ phận phát hiện khuyết tật 130 trích xuất trị số đặc trưng của khuyết tật được phát hiện. Ở thời điểm này, nếu nhiều khuyết tật được phát hiện, thì bộ phận phát hiện khuyết tật 130 có thể trích xuất các trị số đặc trưng cho từng khuyết tật được phát hiện.

Trong khi đó, trị số đặc trưng có thể bao gồm, ví dụ, ít nhất một trong đó các trị số gồm độ sáng, kích cỡ, đỉnh, diện tích, delta X (dx), delta Y (dy), mật độ, độ dày và vết bóng của khuyết tật được phát hiện.

Ở thời điểm này, kích cỡ có thể có nghĩa là chiều dài của phần dài nhất của khuyết tật được phát hiện (sau đây được gọi là cạnh dài). Tuy nhiên, kích cỡ của khuyết tật được phát hiện không bị giới hạn cụ thể đối với chiều dài của cạnh dài, và trị số đặc trưng có thể được tính toán bằng cách sử dụng các chiều dài của cạnh dài và phần tương ứng với vùng có khuyết tật trên đường thẳng vuông góc với cạnh dài (sau đây được gọi là cạnh ngắn). Ví dụ, trong trường hợp này, kích cỡ của khuyết tật được phát hiện có thể được tính theo công thức 1 dưới đây.

$$\text{Kích cỡ của lỗi được phát hiện} = \frac{\text{Chiều dài cạnh dài} + \text{Chiều dài cạnh ngắn}}{2} \dots (1)$$

Ở thời điểm này, đỉnh có thể có nghĩa là sự chênh lệch giữa trị số tối đa hoặc tối thiểu của độ sáng (thang màu xám, từ 0 đến 255) trong phần được coi là khuyết tật và trị số trung bình của độ sáng ở vùng lân cận của phần đó.

Diện tích có thể là diện tích của phần được coi là khuyết tật. Ví dụ, bộ phận phát hiện khuyết tật 130 tính toán diện tích của khuyết tật như diện tích của đường tròn hoặc hình chữ nhật bao gồm phần được coi là khuyết tật, số điểm ảnh của phần được coi là khuyết tật, diện tích thực tế của phần được coi là khuyết tật hoặc tương tự.

Delta X có nghĩa là chiều dài trục x dài nhất của phần được coi là khuyết tật, và delta Y có nghĩa là chiều dài trục y dài nhất của phần được coi là khuyết tật. Ví dụ, delta X có thể là chiều dài trục x dài nhất của các điểm ảnh bao gồm phần được coi là khuyết tật, và delta Y có thể là chiều dài trục y dài nhất của các điểm ảnh bao gồm phần được coi là khuyết tật.

Mật độ có thể có nghĩa là trị số thu được bằng cách chia diện tích thực tế của phần được coi là khuyết tật cho diện tích hình chữ nhật hoặc hình tròn bao gồm phần được coi là khuyết tật. Ví dụ, mật độ có thể là trị số thu được bằng cách chia diện tích thực tế của phần được coi là khuyết tật cho diện tích hình tròn mà có trục chính của khuyết tật làm đường kính.

Độ dày có thể là trị số trung bình của khoảng cách giữa mỗi điểm của khuyết tật bằng cách vẽ các đường thẳng nối hai hoặc nhiều điểm bên ngoài của phần được coi là khuyết tật và các đường trục tâm của chúng. Trong trường hợp này, đường này có thể là trục chính của khuyết tật, nhưng không giới hạn ở các trị số này.

Vết bóng biểu thị ba trị số màu đen, trắng, và đen và trắng, trong đó màu đen là trường hợp mà trong đó tất cả các phần được coi là khuyết tật có màu tối hơn vùng thông thường xung quanh, màu trắng là trường hợp mà trong đó tất cả các phần được coi là khuyết tật có màu sáng hơn vùng thông thường xung quanh, và màu đen và trắng là trường hợp mà trong đó một số phần được coi là khuyết tật sáng hơn và một số phần tối hơn vùng thông thường xung quanh. Trong khi đó, ba trị số đen, trắng, và đen và trắng có thể được thể hiện là số được đánh giá trước.

Bộ phận trích xuất hình ảnh khuyết tật 150 trích xuất hình ảnh chứa khuyết tật (sau đây được gọi là hình ảnh khuyết tật) được phát hiện bởi bộ phận phát hiện khuyết tật 130 từ hình ảnh sản phẩm được thu bởi bộ phận chụp ảnh 110.

Ví dụ, bộ phận trích xuất hình ảnh khuyết tật 150 có thể được trích xuất vùng được đánh giá trước bao gồm khuyết tật được phát hiện trên hình ảnh sản phẩm làm hình ảnh khuyết tật. Ở thời điểm này, kích cỡ của vùng được trích xuất có thể thay đổi phụ thuộc vào kích cỡ của khuyết tật, và có thể được thiết lập trước bởi người điều hành theo các phương án khác nhau.

Trong khi đó, nếu nhiều khuyết tật được phát hiện trên hình ảnh sản phẩm, thì bộ phận trích xuất hình ảnh khuyết tật 150 có thể trích xuất các hình ảnh khuyết tật đối với từng khuyết tật.

Bộ phận phân loại 170 phân loại các hình ảnh khuyết tật được trích xuất bởi bộ phận trích xuất hình ảnh khuyết tật 150 vào một nhóm trong số nhiều nhóm khuyết tật. Ở thời điểm này, nếu có nhiều hình ảnh khuyết tật được trích xuất bởi bộ phận trích xuất hình ảnh khuyết tật 150, thì bộ phận phân loại 170 có thể phân loại mỗi hình ảnh khuyết tật vào một nhóm trong số nhiều nhóm khuyết tật.

Ở thời điểm này, nhiều nhóm khuyết tật có thể được phân loại dựa trên các loại khuyết tật mà có thể xuất hiện trong sản phẩm được kiểm tra. Ví dụ, nếu sản phẩm được kiểm tra là màng phân cực, thì nhiều nhóm khuyết tật này có thể bao gồm các nhóm như bình thường, khuyết tật điểm sáng theo cụm, khuyết tật dạng sợi, khuyết tật điểm sáng, khuyết tật dạng sao, khuyết tật dạng vết xước, khuyết tật chấm đen, khuyết tật châm kim, khuyết tật dạng bọt khí, khuyết tật bọt khí có ngoại vật, khuyết tật ngoại vật đốm trắng, khuyết tật ngoại vật, khuyết tật không đều, khuyết tật lồi lõm và các loại khuyết tật tương tự. Như trong ví dụ khác, nếu sản phẩm được kiểm tra là màng cảm biến chạm, thì nhiều nhóm khuyết tật này có thể bao gồm các nhóm như bình thường, khuyết tật ngoại vật, khuyết tật dạng bọt khí, khuyết tật dạng sợi, khuyết tật nứt đậm, khuyết tật nứt màng, khuyết tật gờ, khuyết tật không đều, các vết xước và các loại khuyết tật tương tự. Tuy nhiên, nhiều nhóm khuyết tật này không bị giới hạn ở các ví dụ nêu trên, và có thể khác nhau phụ thuộc vào sản phẩm được kiểm tra.

Trong khi đó, theo phương án sáng chế, bộ phận phân loại 170 có thể phân loại các hình ảnh khuyết tật được trích xuất bởi bộ phận trích xuất hình ảnh khuyết tật 150 bằng cách sử dụng mô hình phân loại mà đã được học bằng cách sử dụng nhiều hình ảnh khuyết tật thu được trước đó đối với mỗi nhóm trong số nhiều nhóm khuyết tật. Trong trường hợp này, mô hình phân loại có thể là mô hình phân loại dựa trên kỹ thuật học sâu, và cụ thể hơn, mô hình phân loại có thể là mô hình phân loại có kết cấu mạng nơ-ron tích chập (CNN-convolution neural network) được học dựa trên kỹ thuật học sâu.

Bộ phận đánh giá 190 đánh giá xem lỗi có xuất hiện trong sản phẩm được kiểm tra hay không bằng cách so sánh trị số đặc trưng của khuyết tật được trích xuất bởi bộ phận phát hiện khuyết tật 130 với tiêu chuẩn đánh giá lỗi đối với nhóm đã phân loại bằng bộ phận phân loại 170.

Ở thời điểm này, tiêu chuẩn đánh giá lỗi nêu trên đối với mỗi nhóm trong số nhiều nhóm khuyết tật có thể được thiết lập trên, và có thể khác nhau đối với mỗi nhóm. Cụ thể, bộ phận đánh giá 190 có thể đánh giá cuối cùng xem lỗi có xuất hiện trong sản phẩm được kiểm tra hay không bằng cách so sánh tiêu chuẩn đánh giá lỗi đối với nhóm mà hình ảnh khuyết tật có liên quan đến trị số đặc trưng của khuyết tật có trên trên hình ảnh khuyết tật.

Trong khi đó, nếu nhiều khuyết tật được phát hiện bởi bộ phận phát hiện khuyết tật 130, thì bộ phận đánh giá 190 có thể đánh giá xem lỗi có xuất hiện trong sản phẩm hay không đối với từng khuyết tật. Nếu được đánh giá là lỗi có xuất hiện ở ít nhất một trong các khuyết tật được phát hiện, thì sản phẩm có thể được đánh giá là sản phẩm lỗi.

Ngoài ra, theo các phương án khác nhau, nếu hình ảnh khuyết tật đối với khuyết tật cụ thể được phân loại vào nhóm bình thường bằng bộ phận phân loại 170, thì bộ phận đánh giá 190 có thể bỏ qua việc xác định xem lỗi có xuất hiện trong sản phẩm hay không.

Fig.2 là lưu đồ minh họa quy trình của phương pháp đánh giá theo phương án sáng chế.

Phương pháp kiểm tra sản phẩm được minh họa trên Fig.2 có thể được thực hiện bằng thiết bị kiểm tra sản phẩm 100 được minh họa trên Fig.1.

Tham chiếu đến Fig.2, thiết bị kiểm tra sản phẩm 100 thu hình ảnh sản phẩm được chụp từ sản phẩm được kiểm tra (210).

Sau đó, thiết bị kiểm tra sản phẩm 100 phát hiện khuyết tật của sản phẩm được kiểm tra trên hình ảnh sản phẩm được thu trong bước (220) nêu trên.

Sau đó, thiết bị kiểm tra sản phẩm 100 trích xuất trị số đặc trưng của khuyết tật được phát hiện (230). Ở thời điểm này, trị số đặc trưng có thể bao gồm, ví dụ, ít nhất một trị số trong

số các trị số gồm độ sáng, kích cỡ, đỉnh, diện tích, delta X (dx), delta Y (dy), mật độ, độ dày và vết bóng của khuyết tật được phát hiện.

Ngoài ra, nếu nhiều khuyết tật được phát hiện, thì thiết bị kiểm tra sản phẩm 100 có thể trích xuất các trị số đặc trưng đối với từng khuyết tật phát hiện.

Sau đó, thiết bị kiểm tra sản phẩm 100 trích xuất các hình ảnh chứa các khuyết tật được phát hiện trong hình ảnh sản phẩm ('các hình ảnh khuyết tật') (240). Ở thời điểm này, nếu nhiều khuyết tật được phát hiện, thì bộ phận trích xuất hình ảnh khuyết tật 150 của thiết bị kiểm tra sản phẩm 100 có thể trích xuất các hình ảnh khuyết tật đối với từng khuyết tật được phát hiện.

Sau đó, thiết bị kiểm tra sản phẩm 100 phân loại các hình ảnh khuyết tật được trích xuất vào một nhóm trong số nhiều nhóm khuyết tật (250). Ở thời điểm này, nếu có nhiều hình ảnh khuyết tật, thì thiết bị kiểm tra sản phẩm 100 có thể phân loại các hình ảnh khuyết tật tương ứng vào một nhóm trong số nhiều nhóm khuyết tật.

Ngoài ra, theo phương án sáng chế khác, thiết bị kiểm tra sản phẩm 100 có thể phân loại các hình ảnh khuyết tật tương ứng bằng cách sử dụng mô hình phân loại mà đã được học bằng cách sử dụng nhiều hình ảnh khuyết tật thu được trước đó đối với mỗi nhóm trong số nhiều nhóm khuyết tật. Trong trường hợp này, mô hình phân loại dựa trên kỹ thuật học sâu, và cụ thể hơn, mô hình phân loại có thể là mô hình phân loại có kết cấu mạng nơ-ron tích chập (CNN-convolution neural network) được học dựa trên kỹ thuật học sâu.

Sau đó, thiết bị kiểm tra sản phẩm 100 đánh giá xem lỗi có xuất hiện trong sản phẩm hay không bằng cách so sánh trị số đặc trưng của khuyết tật được phát hiện với tiêu chuẩn đánh giá lỗi đối với nhóm mà hình ảnh khuyết tật thuộc về nhóm đó (260).

Ở thời điểm này, các tiêu chuẩn đánh giá lỗi có thể được thiết lập khác nhau đối với mỗi nhóm trong số nhiều nhóm khuyết tật. Ngoài ra, nếu nhiều khuyết tật được phát hiện, thì thiết bị kiểm tra sản phẩm 100 có thể so sánh các trị số đặc trưng được trích xuất từ các khuyết tật được phát hiện tương ứng với tiêu chuẩn đánh giá lỗi đối với nhóm mà có hình ảnh khuyết

tật. Nếu được đánh giá là lỗi có xuất hiện ở ít nhất một trong các khuyết tật được phát hiện, thì sản phẩm có thể được đánh giá là sản phẩm lỗi.

Trong khi đó, trên Fig.2, phương pháp kiểm tra sản phẩm được mô tả bằng cách chia quy trình thành nhiều bước. Tuy nhiên, ít nhất một số bước trong các bước này có thể được thực hiện bằng cách thay đổi trình tự, được thực hiện kết hợp với các bước khác, được bỏ qua, được thực hiện bằng cách chia thành các bước phụ, hoặc được thực hiện bằng cách bổ sung một hoặc nhiều bước mà không được minh họa trên hình vẽ.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa môi trường điện toán bao gồm thiết bị điện toán thích hợp để sử dụng theo các phương án ví dụ của sáng chế. Theo các phương án được minh họa, mỗi thành phần trong các thành phần có thể có các chức năng và các khả năng khác ngoài các thành phần được mô tả dưới đây, và có thể bao gồm thêm các thành phần khác ngoài các thành phần được mô tả dưới đây.

Môi trường điện toán 1 được minh họa trên Fig.3 bao gồm thiết bị điện toán 12. Theo một phương án, thiết bị điện toán 12 có thể là một hoặc nhiều thành phần có trong thiết bị kiểm tra sản phẩm 100.

Thiết bị điện toán 12 bao gồm ít nhất một bộ xử lý 14, phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính 16, và đường truyền thông tin 18. Bộ xử lý 14 có thể cho phép thiết bị điện toán 12 hoạt động theo các phương án ví dụ nêu trên. Ví dụ, bộ xử lý 14 có thể thực thi một hoặc nhiều chương trình được lưu trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính 16. Một hoặc nhiều chương trình có thể bao gồm một hoặc nhiều lệnh có thể thực thi được trên máy tính. Khi thực thi các lệnh có thể thực thi được trên máy tính bằng bộ xử lý 14, thì có thể định cấu hình là bộ xử lý 14 cho phép thiết bị điện toán 12 thực hiện các hoạt động theo các phương án ví dụ nêu trên.

Phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính 16 được định cấu hình để lưu các lệnh và các mã chương trình có thể thực thi được trên máy tính, dữ liệu chương trình, và/hoặc các dạng thông tin thích hợp khác. Chương trình 20 được lưu trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính 16 bao gồm tập hợp lệnh mà có thể thực thi được bởi bộ xử lý 14.

Theo một phương án, phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính 16 có thể bao gồm bộ nhớ bất kỳ trong số bộ nhớ (bộ nhớ khả biến như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ bất khả biến, hoặc tổ hợp thích hợp bất kỳ của chúng), một hoặc nhiều thiết bị lưu trữ trên đĩa từ, thiết bị lưu trữ trên đĩa quang, thiết bị có bộ nhớ nhanh, hoặc loại phương tiện lưu trữ khác mà có thể truy cập được bởi thiết bị điện toán 12 để lưu trữ thông tin mong muốn trong đó, hoặc tổ hợp thích hợp bất kỳ của chúng.

Đường truyền thông tin 18 liên kết các thành phần khác nhau của thiết bị điện toán 12, bao gồm bộ xử lý 14, và phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính 16.

Thiết bị điện toán 12 còn có thể bao gồm một hoặc nhiều giao diện vào/ra 22 mà cung cấp giao diện cho một hoặc nhiều thiết bị vào/ra 24, và một hoặc nhiều giao diện truyền thông mạng 26. Giao diện vào/ra 22 và giao diện truyền thông tin mạng 26 được nối với đường truyền thông tin 18. Thiết bị vào/ra 24 có thể nối với các thành phần khác của thiết bị điện toán 12 thông qua giao diện vào/ra 22. Ví dụ, thiết bị vào/ra 24 có thể bao gồm thiết bị trở (như chuột hoặc bàn di chuột cảm ứng, v.v.), bàn phím, thiết bị đầu vào cảm ứng (như bàn di chuột cảm ứng hoặc màn hình cảm ứng, v.v.), thiết bị đầu vào âm thanh hoặc giọng nói, các loại thiết bị cảm biến và/hoặc thiết bị đầu vào khác nhau như thiết bị tạo ảnh, và/hoặc thiết bị đầu ra như thiết bị hiển thị, máy in, loa, và/hoặc tám mạch nối mạng. Thiết bị vào/ra 24 làm ví dụ có thể có trong thiết bị điện toán 12 như một thành phần để tạo thành thiết bị điện toán 12, và có thể được kết nối với thiết bị điện toán 12 khác như thiết bị tách rời riêng biệt với thiết bị điện toán 12.

Mặc dù các phương án điển hình của sáng chế đã được mô tả chi tiết, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng sáng chế có thể bao hàm cả các biến thể và thay đổi khác mà không xa rời phạm vi sáng chế. Do đó, phạm vi sáng chế không nên bị giới hạn trong các phương án nêu trên, mà được xác định bởi phần yêu cầu bảo hộ đi kèm cũng như các phân tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị kiểm tra sản phẩm bao gồm:

bộ phận chụp ảnh để thu hình ảnh sản phẩm được chụp từ sản phẩm đang được kiểm tra;

bộ phận phát hiện khuyết tật để phát hiện khuyết tật của sản phẩm được kiểm tra trên hình ảnh sản phẩm và trích xuất trị số đặc trưng của khuyết tật được phát hiện;

bộ phận trích xuất hình ảnh khuyết tật để trích xuất hình ảnh khuyết tật chứa khuyết tật được phát hiện trên hình ảnh sản phẩm;

bộ phận phân loại để phân loại hình ảnh khuyết tật được trích xuất vào một nhóm trong số nhiều nhóm khuyết tật bằng cách sử dụng mô hình phân loại mà học mối quan hệ giữa nhiều hình ảnh khuyết tật thu được trước đó và loại khuyết tật của hình ảnh khuyết tật; và

bộ phận đánh giá để đánh giá sản phẩm đang được kiểm tra có lỗi hay không bằng cách so sánh trị số đặc trưng với tiêu chuẩn đánh giá lỗi đối với nhóm được phân loại.

2. Thiết bị kiểm tra sản phẩm theo điểm 1, trong đó mô hình phân loại là mô hình phân loại dựa trên kỹ thuật học sâu.

3. Thiết bị kiểm tra sản phẩm theo điểm 1, trong đó tiêu chuẩn đánh giá lỗi là khác nhau đối với mỗi nhóm trong số nhiều nhóm khuyết tật.

4. Thiết bị kiểm tra sản phẩm theo điểm 1, trong đó trị số đặc trưng bao gồm ít nhất một trong số các trị số gồm độ sáng, kích cỡ, đỉnh, diện tích, delta X (dx), delta Y (dy), mật độ, độ dày và vết bóng của khuyết tật được phát hiện.

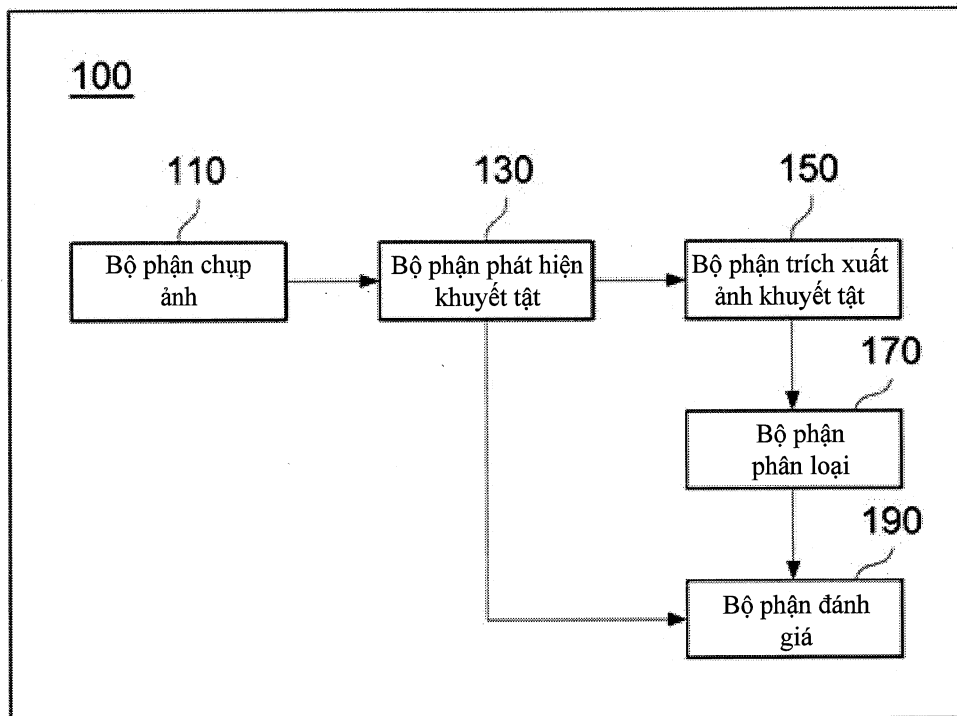


Fig.1

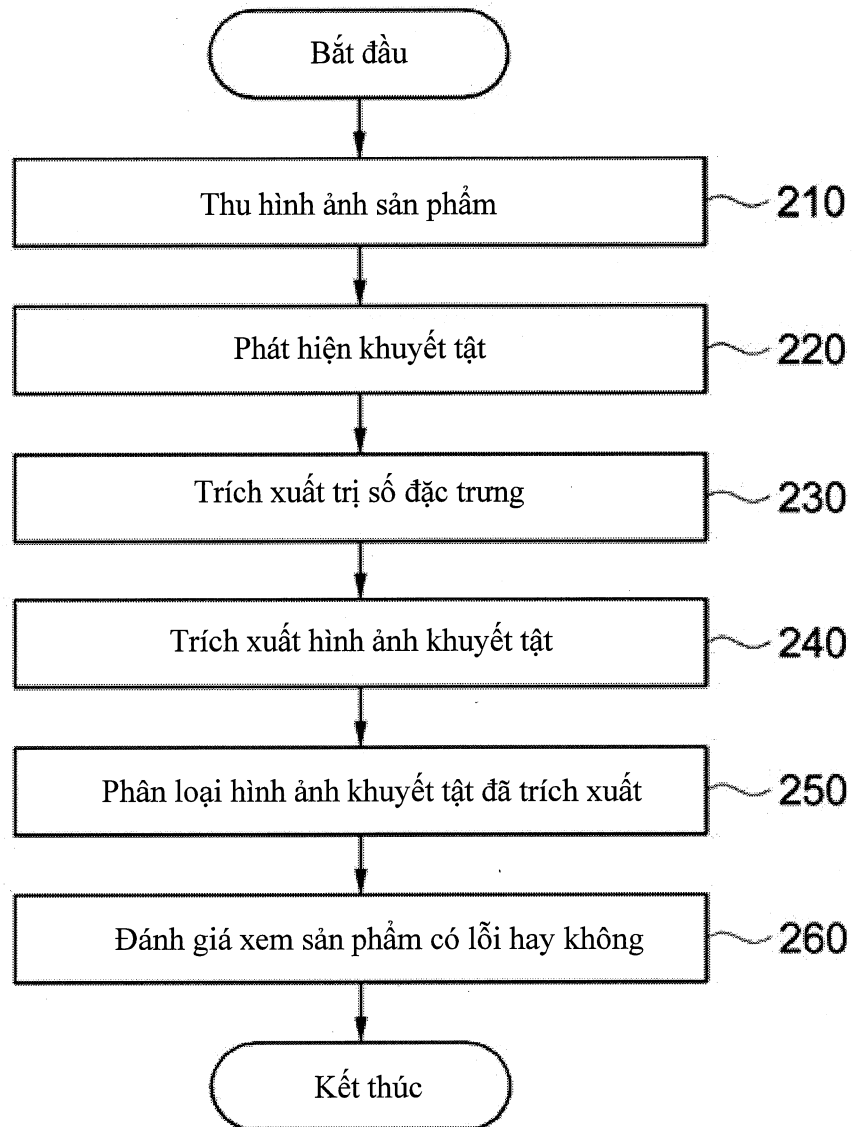


Fig.2

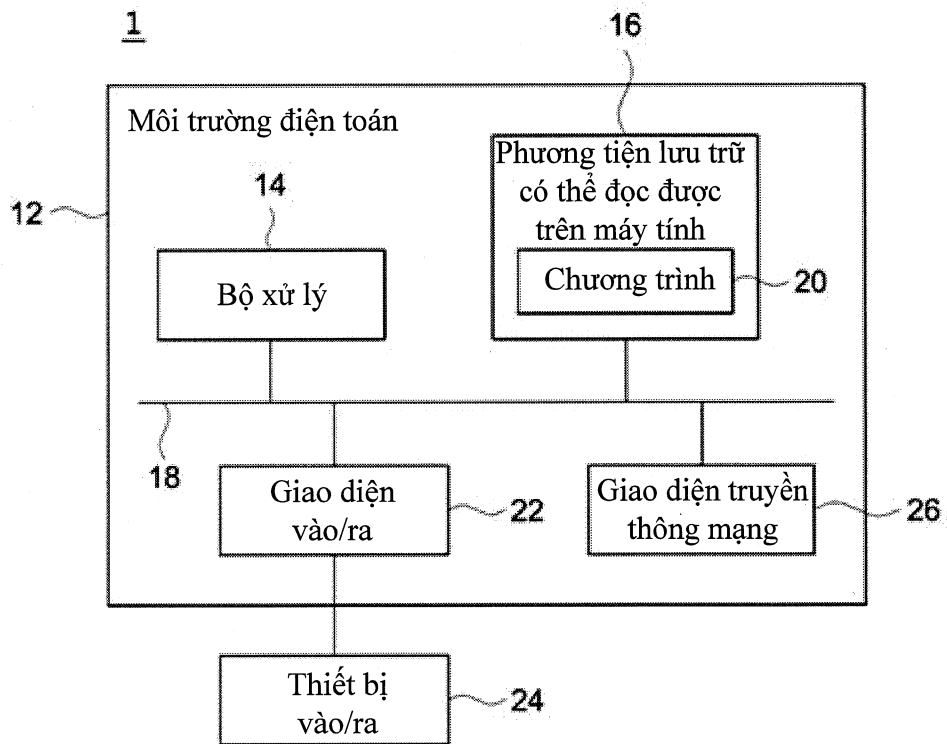


Fig.3