



(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)



1-0043206

(51)^{2021.01} G01N 13/00; G06T 7/62; G01N 21/17

(13) B

(21) 1-2022-03954

(22) 18/11/2020

(86) PCT/JP2020/042993 18/11/2020

(87) WO 2021/131418 A1 01/07/2021

(30) 2019-234074 25/12/2019 JP

(45) 25/02/2025 443

(43) 26/09/2022 414

(73) DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)

Osaka Umeda Twin Towers South, 1-13-1, Umeda, Kita-ku, Osaka-Shi, Osaka 530-0001, Japan

(72) Rumi KAWABE (JP); Shuuto YAMAGATA (JP); Ikuo YAMAMOTO (JP).

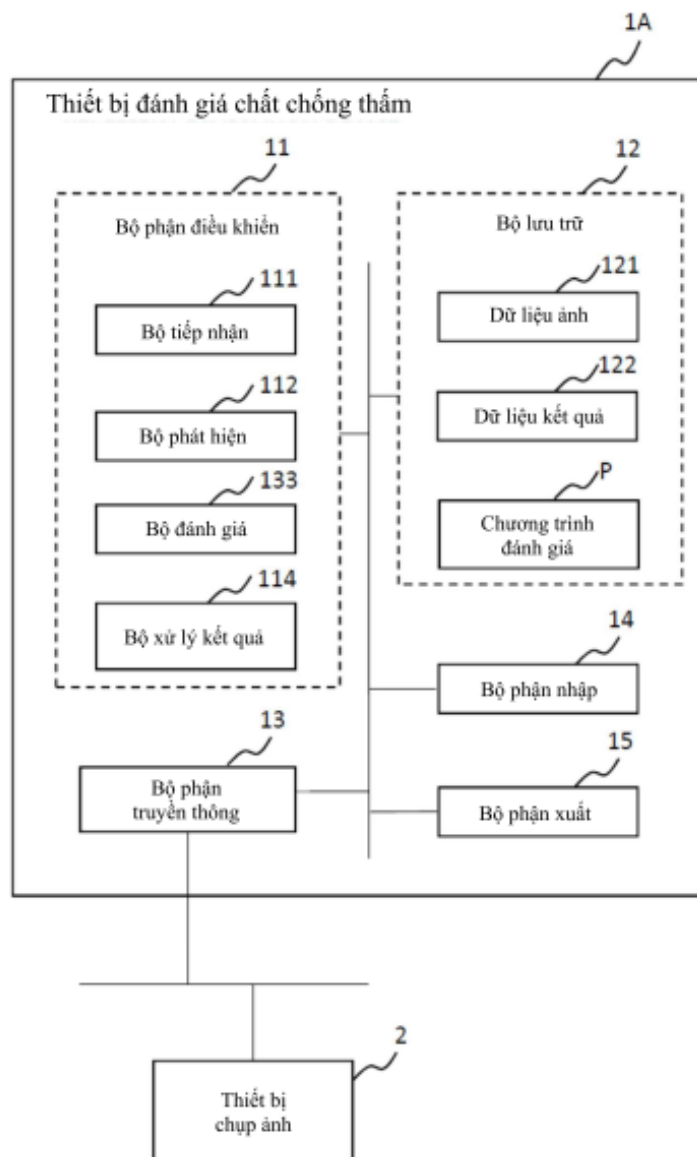
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ VẾT, PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ CHẤT CHỐNG THẤM VÀ THIẾT BỊ ĐÁNH GIÁ CHẤT CHỐNG THẤM

(21) 1-2022-03954

(57) Sáng chế đề cập đến hiệu năng của chất chống thấm một cách định lượng. Phương pháp đánh giá để đánh giá vết được tạo ra trên lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm, phương pháp này bao gồm bước tiếp nhận để tiếp nhận dữ liệu ảnh bao gồm dữ liệu về lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm sẽ được đánh giá, bước phát hiện vết để tạo lập ảnh được làm mịn từ dữ liệu ảnh, nhị phân hóa ảnh được làm mịn, và phát hiện vùng vết được tạo ra trên lớp nền, và bước đánh giá vết để xác định giá trị đánh giá của vết theo diện tích của vùng vết được phát hiện.

Fig. 2



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp đánh giá vết, phương pháp đánh giá giọt nước, phương pháp đánh giá chất chống thấm và thiết bị đánh giá chất chống thấm để đánh giá hiệu năng của chất chống thấm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc đánh giá hiệu năng của chất chống thấm thường được thực hiện bằng phương pháp bao gồm phun nước lên lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm, và so sánh trực quan kết quả với tiêu chí định trước để xác định giá trị đánh giá của nó (xem, ví dụ, tài liệu phi sáng chế 1). Cụ thể, vấn đề là việc đánh giá hiệu năng của chất chống thấm là đánh giá tương đối trên tiêu chí đánh giá theo phương pháp thử nghiệm số 22 của Hiệp hội các nhà hoá học ngành dệt may và các nhà phối màu (American Association of Textile Chemists and Colorists, AATCC), tiêu chí đánh giá theo Tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản (Japanese Industrial Standard, JIS) L-1092, hoặc tiêu chí đánh giá theo Tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế (International Organization for Standardization, ISO) 4920.

Nói chung, tốt hơn là, đánh giá hiệu năng là đánh giá định lượng. Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ kỹ thuật để đánh giá mức bào mòn. Trong kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1, máy vectơ hỗ trợ được dùng để đánh giá định lượng.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2009-293993A

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: “Water Repellency: Spray Test”, được xuất bản bởi American Association of Textile Chemists and Colorists, AATCC Technical Manual/2005, p.65-67, 2005

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp đánh giá vết, phương pháp đánh giá giọt nước, phương pháp đánh giá chất chống thấm, và thiết bị đánh giá chất chống thấm, mà để đánh giá định lượng hiệu năng của chất chống thấm.

Phương pháp đánh giá vết theo sáng chế là phương pháp đánh giá để đánh giá vết được tạo ra trên lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm, phương pháp này bao gồm bước tiếp nhận để tiếp nhận dữ liệu ảnh bao gồm dữ liệu về lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm sẽ được đánh giá; bước phát hiện vết để tạo lập ảnh được làm mịn từ dữ liệu ảnh, nhị phân hóa ảnh được làm mịn, và phát hiện vùng vết được tạo ra trên lớp nền; và bước đánh giá vết để xác định giá trị đánh giá của vết theo diện tích của vùng vết được phát hiện.

Phương pháp đánh giá vết, phương pháp đánh giá giọt nước, phương pháp đánh giá chất chống thấm, và thiết bị đánh giá chất chống thấm theo sáng chế cho phép đánh giá định lượng khi đánh giá chất chống thấm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là danh sách thể hiện mối quan hệ giữa các ảnh và các giá trị đánh giá, mối quan hệ này thể hiện đánh giá chung về chất chống thấm.

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị đánh giá chất chống thấm theo phương án 1.

Fig.3A là hình vẽ thể hiện một ví dụ của dữ liệu ảnh về lớp nền bao gồm vết.

Fig.3B là hình vẽ thể hiện dữ liệu nhận được bằng cách nhị phân hóa dữ liệu ảnh trên Fig.3A.

Fig.4A là hình vẽ thể hiện ví dụ khác của dữ liệu ảnh về lớp nền bao gồm vết.

Fig.4B là hình vẽ thể hiện dữ liệu nhận được bằng cách nhị phân hóa dữ liệu ảnh trên Fig.4A.

Fig.4C là hình vẽ phóng to của vùng được bao kín bởi đường chấm chấm trong dữ liệu ảnh trên Fig.4B.

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ để thể hiện hoạt động xử lý ảnh thứ nhất.

Fig.6A là ảnh thang độ xám của lớp nền bao gồm vết.

Fig.6B là ảnh nhận được bằng cách làm mịn dữ liệu ảnh trên Fig.6A.

Fig.6C là ảnh nhận được bằng cách thực hiện hoạt động xử lý ảnh thứ nhất trên dữ liệu ảnh trên Fig.6B.

Fig.6D là hình vẽ thể hiện dữ liệu nhận được bằng cách nhị phân hóa dữ liệu ảnh trên Fig.6C.

Fig.7A là hình vẽ thể hiện một ví dụ của dữ liệu ảnh về lớp nền bao gồm giọt nước.

Fig.7B là ảnh nhận được bằng cách thực hiện hoạt động xử lý ảnh thứ hai trên dữ liệu ảnh trên Fig.7A.

Fig.7C là hình vẽ thể hiện dữ liệu nhận được bằng cách nhị phân hóa dữ liệu ảnh trên Fig.7B.

Fig.8 là hình vẽ lưu đồ thể hiện hoạt động xử lý trong thiết bị đánh giá chất chống thấm trên Fig.2.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện việc tách giọt nước.

Fig.10A là hình vẽ sơ đồ thể hiện sự tạo lập của mô hình có học thức.

Fig.10B là hình vẽ sơ đồ thể hiện việc dùng mô hình có học thức.

Fig.11 là hình vẽ sơ đồ thể hiện dữ liệu huấn luyện, mà được dùng để tạo lập mô hình có học thức.

Fig.12 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị đánh giá chất chống thấm theo phương án 2.

Fig.13 là hình vẽ sơ đồ thể hiện dữ liệu huấn luyện mà được dùng bởi thiết bị đánh giá chất chống thấm theo phương án 2.

Fig.14 là hình vẽ lưu đồ thể hiện hoạt động xử lý trong thiết bị đánh giá chất chống thấm được thể hiện trên Fig.12.

Fig.15 là hình vẽ lưu đồ thể hiện sự phát hiện của vùng vết trong thiết bị đánh giá chất chống thấm theo ví dụ cải biến 1.

Fig.16A là ảnh thang độ xám của lớp nền bao gồm vết kéo dài trên một diện tích rộng.

Fig.16B là ảnh nhận được bằng cách thực hiện hoạt động xử lý ảnh thứ nhất trên dữ liệu ảnh trên Fig.16A.

Fig.16C là ảnh nhận được bằng cách làm giảm tông của dữ liệu ảnh trên Fig.16B.

Fig.16D là ảnh nhận được bằng cách nhị phân hóa dữ liệu ảnh trên Fig.16C.

Fig.16E là ảnh nhận được bằng cách làm tăng độ tương phản của dữ liệu ảnh trên Fig.16B.

Fig.16F là ảnh nhận được bằng cách nhị phân hóa dữ liệu ảnh trên Fig.16E.

Fig.17A là ảnh thang độ xám của lớp nền bao gồm lượng nhỏ các vết.

Fig.17B là ảnh nhận được bằng cách thực hiện hoạt động xử lý ảnh thứ nhất trên dữ liệu ảnh trên Fig.17A.

Fig.17C là ảnh nhận được bằng cách làm tăng độ tương phản của dữ liệu ảnh trên Fig.17B.

Fig.17D là ảnh nhận được bằng cách nhị phân hóa dữ liệu ảnh trên Fig.17C.

Fig.17E là ảnh nhận được bằng cách làm giảm tông của dữ liệu ảnh trên Fig.17B.

Fig.17F là ảnh nhận được bằng cách nhị phân hóa dữ liệu ảnh trên Fig.17E.

Fig.18 là hình vẽ sơ đồ của dữ liệu huấn luyện mà được dùng bởi thiết bị đánh giá chất chống thấm theo ví dụ cải biến 2.

Fig.19 là hình vẽ lưu đồ thể hiện sự phát hiện của vùng vết trong thiết bị đánh giá chất chống thấm theo ví dụ cải biến 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp đánh giá vết, phương pháp đánh giá giọt nước, phương pháp đánh giá chất chống thấm, và thiết bị đánh giá chất chống thấm theo các phương án tương ứng sẽ được mô tả bên dưới dựa vào các hình vẽ. Phương pháp đánh giá vết theo sáng chế là để đánh giá “vết” được tạo ra trên lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm. Phương pháp đánh giá giọt nước là để đánh giá “giọt nước” được tạo ra trên lớp

nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm. Phương pháp đánh giá chất chống thấm và thiết bị đánh giá chất chống thấm là để đánh giá hiệu năng của chất chống thấm được sử dụng để xử lý lớp nền. Trong phần mô tả sau đây, cùng một ký hiệu tham chiếu được đưa ra cho cùng một bộ phận cấu thành, và do đó phần mô tả của bộ phận cấu thành này sẽ được bỏ qua.

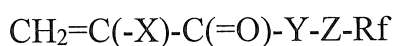
“Chất chống thấm” ở đây được định nghĩa là vật chất để xử lý lớp nền, chẳng hạn như sợi, vì mục đích chống thấm nước, chống thấm dầu, chống ố, hoặc mục đích tương tự. Khi đánh giá chất chống thấm, sợi là lớp nền được xử lý bằng lượng định trước chất chống thấm, và lượng định trước nước được phun lên lớp nền này. Khi đánh giá, trạng thái của vết và giọt nước còn lại trên lớp nền sau khi phun nước được so sánh với tiêu chí định trước bao gồm, ví dụ, mối quan hệ giữa các ảnh và các giá trị đánh giá như được thể hiện trên Fig.1. Do đó, giá trị đánh giá được liên kết với tiêu chí mà nằm trong phạm vi gần như cùng một mức với kết quả của trường hợp được chọn lựa để từ đó đánh giá các chất chống thấm một cách tương đối. Tập “giá trị đánh giá” ở đây là các điểm theo, ví dụ, AATTC.

Chất chống thấm

Theo sáng chế, chất chống thấm tốt hơn là truyền khả năng chống thấm nước cho lớp nền, hoặc nói cách khác, chất chống thấm tốt hơn là “chất chống thấm nước”. Chất chống thấm tốt hơn là bao gồm chất polyme chống thấm, dung môi, và chất hoạt động bề mặt.

Polyme chống thấm được chọn lựa từ polyme chứa flo chống thấm và polyme không chứa flo chống thấm. Tốt hơn, nếu polyme chứa flo chống thấm và polyme không chứa flo chống thấm đều là polyme gốc acrylat, polyme gốc silicon, hoặc polyme gốc uretan.

Polyme chứa flo gốc acrylat tốt hơn là polyme chứa flo gốc acrylat có đơn vị lặp được tạo dẫn xuất từ monome chứa flo được thể hiện bởi công thức sau đây:



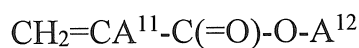
trong đó X là nguyên tử hydro, nhóm hữu cơ hóa trị một, hoặc nguyên tử halogen,

Y là -O- hoặc -NH-,

Z là liên kết trực tiếp hoặc nhóm hữu cơ hóa trị hai, và

R_f là nhóm floalkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon.

Theo một phương án, polyme không chứa flo chống thấm tốt hơn là được chọn lựa từ polyme không chứa flo gốc acrylat có đơn vị lặp lại được tạo dẫn xuất từ monome este (met)acrylat chuỗi dài được thể hiện bởi công thức:

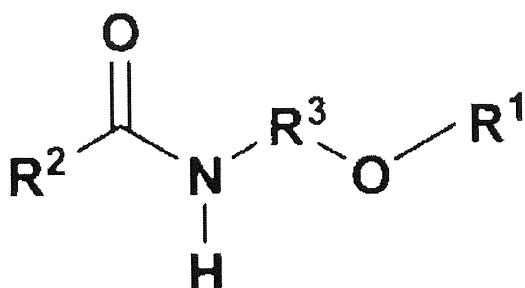


trong đó A¹¹ là nguyên tử hydro hoặc nhóm metyl,

A¹² là nhóm hydrocacbon béo mạch nhánh hoặc mạch thẳng có 10 đến 40 nguyên tử cacbon; và

polyme không chứa flo gốc acrylat có đơn vị lặp lại được tạo dẫn xuất từ monome chứa nhóm amit được thể hiện bởi công thức:

Hóa chất 1



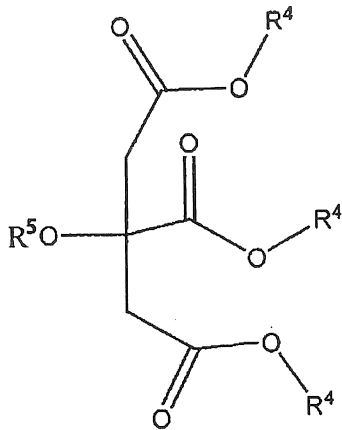
trong đó R¹ là nhóm gốc hữu cơ có nhóm có thể polyme hóa chưa no về mặt etylen,

R² là nhóm hydrocacbon có 7 đến 30 nguyên tử cacbon, và

R³ là nhóm hydrocacbon có 1 đến 5 nguyên tử cacbon.

Theo phương án khác, polyme không chứa flo chống thấm có thể là polyme không chứa flo được bộc lộ trong tài liệu JP 2016-524628A. Polyme không chứa flo như vậy có thể là, ví dụ, polyme gốc uretan được thể hiện bởi công thức sau đây:

Hóa chất 2



trong đó mỗi nhóm R^4 độc lập là -H, nhóm alkyl mạch nhánh hoặc mạch thẳng có 6 đến 30 nguyên tử cacbon và tùy chọn là bao gồm ít nhất một liên kết chưa no, hoặc dạng kết hợp của chúng;

$-(CH_2CH_2O)_{n'}(CH(CH_3)CH_2O)_mR^7$; hoặc

$-(CH_2CH_2O)_{n'}(CH(CH_3)CH_2O)_mC(O)R^6$;

mỗi n' độc lập là 0 đến 20,

mỗi m' độc lập là 0 đến 20,

$m'+n'$ lớn hơn 0,

R^5 là $-C(O)R^6$,

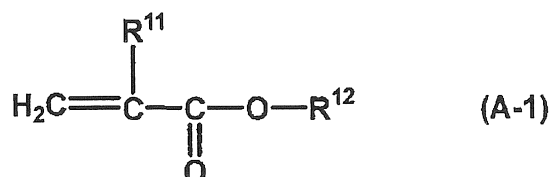
mỗi nhóm R^6 độc lập là nhóm alkyl mạch nhánh hoặc mạch thẳng có 5 đến 29 nguyên tử cacbon và tùy chọn là bao gồm ít nhất một liên kết chưa no, và

mỗi nhóm R^7 độc lập là -H hoặc nhóm alkyl mạch nhánh hoặc mạch thẳng có 6 đến 30 nguyên tử cacbon và, nếu muốn, bao gồm ít nhất một liên kết chưa no.

Theo phương án khác, polyme không chứa flo chống thấm có thể là polyme không chứa flo được bộc lộ trong tài liệu JP 2006-328624A. Polyme không chứa flo như vậy có thể là, ví dụ, polyme không chứa flo bao gồm, như đơn vị monome, (met)acrylat có một gốc este có 12 nguyên tử cacbon hoặc nhiều hơn, trong đó phần trăm của (met)acrylat trên tổng số các đơn vị monome cấu thành polyme không chứa flo là 80 đến 100 % khối lượng và polyme không chứa flo có khối lượng phân tử trung bình khối lượng 100.000 hoặc lớn hơn và độ nhớt nóng chảy 1.000 Pa.s hoặc ít hơn ở 160°C.

Theo phương án khác, polyme không chứa flo chống thấm có thể là polyme không chứa flo được bộc lộ trong tài liệu JP 2017-025440A. Polyme không chứa flo như vậy có thể là polyme không chứa flo chứa đơn vị cấu thành được tạo dẫn xuất từ monome (met)acrylat được thể hiện bởi, ví dụ, công thức sau đây:

Hóa chất 3

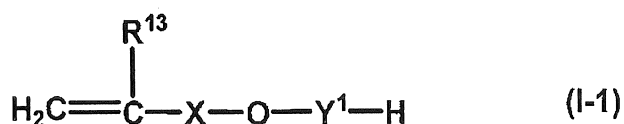


trong đó R^{11} thể hiện hydro hoặc nhóm methyl, và R^{12} thể hiện nhóm hydrocacbon hóa trị một có 12 hoặc nhiều nguyên tử cacbon hơn và tùy chọn là có nhóm thế; và

đơn vị cấu thành được tạo dẫn xuất từ ít nhất một monome của vinyl clorua và vinyliden clorua.

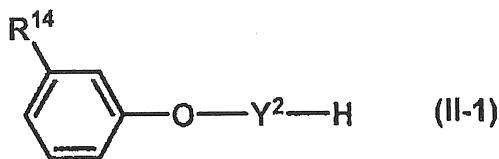
Theo các phương án được mô tả ở trên, tốt hơn là, polyme không chứa flo có thể là polyme không chứa flo chứa thêm đơn vị cấu thành khác được tạo dẫn xuất từ ít nhất một chất nhũ hóa phản ứng được chọn lựa từ (B1) hợp chất được thể hiện bởi công thức chung (I-1) sau đây và có HLB 7 đến 18, (B2) hợp chất được thể hiện bởi công thức chung (II-1) sau đây và có HLB 7 đến 18, và (B3) hợp chất có HLB 7 đến 18 và nhận được bằng cách thêm alkylen oxit có 2 đến 4 nguyên tử cacbon vào dầu/chất béo có nhóm hydroxyl và nhóm chưa no có thể polyme hóa.

Hóa chất 4



trong đó R^{13} thể hiện hydro hoặc nhóm methyl, X thể hiện nhóm alkylen mạch nhánh hoặc mạch thẳng có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, và Y^1 thể hiện nhóm hóa trị hai bao gồm nhóm alkylen oxit có 2 đến 4 nguyên tử cacbon.

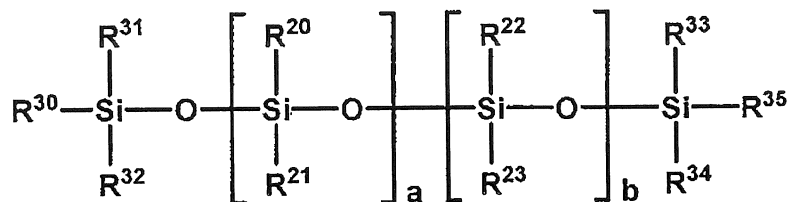
Hóa chất 5



trong đó R^{14} thể hiện nhóm hydrocacbon hóa trị một chưa no có nhóm chưa no có thể polyme hóa và 13 đến 17 nguyên tử cacbon, và Y^2 thể hiện nhóm hóa trị hai bao gồm nhóm alkylen oxit có 2 đến 4 nguyên tử cacbon.

Theo phương án khác, polyme không chứa flo chống thấm có thể là polyme không chứa flo được bộc lộ trong tài liệu JP 2017-155095A. Polyme không chứa flo như vậy có thể là, ví dụ, silicon được cải biến hữu cơ được thể hiện bởi công thức sau đây:

Hóa chất 6

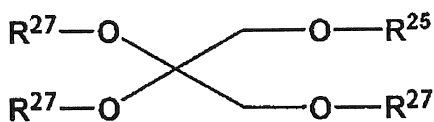
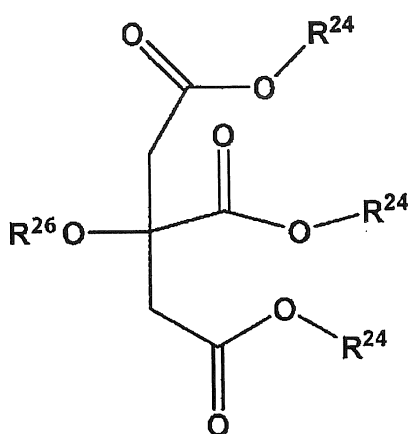
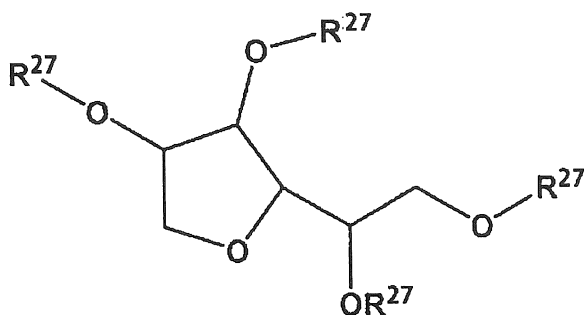


trong đó mỗi nhóm R^{20} , R^{21} , và R^{22} độc lập thể hiện nguyên tử hydro, nhóm methyl, nhóm etyl, hoặc nhóm alkoxy có 1 đến 4 nguyên tử cacbon, R^{23} thể hiện nhóm hydrocacbon có vòng thơm và 8 đến 40 nguyên tử cacbon hoặc nhóm alkyl có 3 đến 22 nguyên tử cacbon, mỗi nhóm R^{30} , R^{31} , R^{32} , R^{33} , R^{34} , và R^{35} độc lập thể hiện nguyên tử hydro, nhóm methyl, nhóm etyl, nhóm alkoxy có 1 đến 4 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon có vòng thơm và 8 đến 40 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm alkyl có 3 đến 22 nguyên tử cacbon, a thể hiện số nguyên 0 hoặc lớn hơn, b thể hiện số nguyên 1 hoặc lớn hơn, và (a+b) là 10 đến 200; khi a là 2 hoặc lớn hơn, thì R^{20} và R^{21} trong mỗi lần xuất hiện có thể giống nhau hoặc khác nhau, và khi b là 2 hoặc lớn hơn, thì R^{22} và R^{23} trong mỗi lần xuất hiện có thể giống nhau hoặc khác nhau.

Theo phương án khác, polyme không chứa flo chống thấm có thể là polyme không chứa flo được bộc lộ trong tài liệu JP 2017-214680A, và cụ thể là hợp chất polyme dạng cây có cấu trúc mà trong đó các chuỗi tỏa ra theo các chiều và được phân nhánh đều từ

trung tâm. Hợp chất polyme dạng cây như vậy có thể là, ví dụ, hợp chất nhận được bằng cách cho ít nhất một hợp chất chứa nhóm isoxyanat được chọn lựa từ isoxyanat, diisoxyanat, polyisoxyanat và hỗn hợp của chúng phản ứng với ít nhất một hợp chất phản ứng isoxyanat được thể hiện bởi công thức bất kỳ trong số công thức sau đây:

Hóa chất 7



trong đó mỗi nhóm R^{27} độc lập thể hiện $-H$, R^{28} , $-C(O)R^{28}$, $-(CH_2CH_2O)_n(CH(CH_3)CH_2O)_mR^{29}$, hoặc $-(CH_2CH_2O)_n(CH(CH_3)CH_2O)_mC(O)R^{28}$,

mỗi n độc lập là 0 đến 20,

mỗi m độc lập là 0 đến 20, $m+n$ lớn hơn 0,

mỗi nhóm R^{28} độc lập thể hiện nhóm alkyl mạch nhánh hoặc mạch thẳng có 5 đến 29 nguyên tử cacbon và tùy chọn là có một hoặc nhiều liên kết chưa no,

mỗi nhóm R^{29} độc lập thể hiện -H, hoặc nhóm alkyl mạch nhánh hoặc mạch thẳng có 6 đến 30 nguyên tử cacbon và tùy chọn là có một hoặc nhiều liên kết chưa no,

R^{26} thể hiện -H, $-R^{28}$, $-C(O)R^{28}$, $-(CH_2CH_2O(CH(CH_3)CH_2O)_mR^{29})$, hoặc $-(CH_2CH_2O(CH(CH_3)CH_2OC(O)R^{28})$,

mỗi nhóm R^{24} độc lập thể hiện -H, hoặc nhóm alkyl mạch nhánh hoặc mạch thẳng có 6 đến 30 nguyên tử cacbon và tùy chọn là có một hoặc nhiều liên kết chưa no, $-(CH_2CH_2O)_n(CH(CH_3)CH_2O)m'R^{29}$, hoặc $-(CH_2CH_2O(CH(CH_3)CH_2OC(O)R^{28})$,

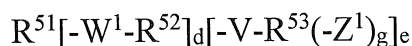
mỗi n' độc lập là 0 đến 20,

mỗi m' độc lập là 0 đến 20,

$m+n$ lớn hơn 0,

R^{25} thể hiện -H, $-C(O)R^{28}$, hoặc $-CH_2C[CH_2OR^{27}]_3$.

Theo phương án khác, polyme không chứa flo chống thấm có thể là polyme không chứa flo được bộc lộ trong tài liệu JP 2017-222827A. Polyme không chứa flo như vậy có thể là, ví dụ, isoxyanat bị phong bế được thể hiện bởi công thức sau đây:



trong đó d thể hiện số nguyên 2 hoặc lớn hơn, e thể hiện số nguyên 1 hoặc lớn hơn, $(d+e)$ là 3 đến 6, g thể hiện số nguyên 1 hoặc lớn hơn,

R^{51} thể hiện nhóm hữu cơ có hóa trị $(d+e)$,

W^1 thể hiện nhóm hóa trị hai của nhóm este, nhóm amit, nhóm uretan, hoặc nhóm ure,

R^{52} thể hiện nhóm hydrocacbon hóa trị một mạch nhánh hoặc mạch thẳng có 10 đến 24 nguyên tử cacbon, V thể hiện nhóm hóa trị hai của nhóm uretan hoặc nhóm ure,

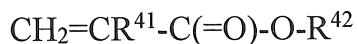
R^{53} thể hiện nhóm hữu cơ có hóa trị $(1+g)$, và

Z^1 thể hiện nhóm hóa trị một từ nhóm isoxyanat hoặc nhóm isoxyanat bị phong bế.

Theo phương án khác, polyme không chứa flo chống thấm có thể là polyme không chứa flo được bộc lộ trong tài liệu JP 2015-120894A. Polyme không chứa flo như vậy

có thể là, ví dụ, polyme không chứa flo có

(i) đơn vị lặp lại được tạo dẫn xuất từ monome este (met)acrylat chuỗi dài được thể hiện bởi công thức sau đây:



trong đó R^{41} là nguyên tử hydro hoặc nhóm methyl, và

R^{42} là nhóm hydrocacbon béo mạch nhánh hoặc mạch thẳng có 18 đến 30 nguyên tử cacbon, và

(ii) đơn vị lặp lại được tạo dẫn xuất từ monome (met)acrylat có nhóm hydrocacbon vòng.

Dung môi ở trên có thể là, ví dụ, dung môi nước hoặc dung môi khô, chẳng hạn như dung môi hữu cơ không chứa flo hoặc dung môi hữu cơ chứa flo, và tốt hơn là nước.

Chất hoạt động bề mặt được mô tả ở trên có thể là, ví dụ, chất hoạt động bề mặt không ion, chất hoạt động bề mặt cation, chất hoạt động bề mặt anion, hoặc chất hoạt động bề mặt lưỡng tính.

Theo một phương án, chất chống thấm có thể bao gồm chất phụ gia khác ngoài các thành phần được mô tả ở trên. Các ví dụ về chất phụ gia bao gồm chất liên kết chéo (ví dụ, isoxyanat bị phong bế), chất đuổi côn trùng, chất kháng khuẩn, chất làm mềm, chất kháng nấm, chất làm chậm ngọn lửa, chất chống tĩnh điện, chất chống sỏi bột, chất cản màu để sơn phủ, chất tẩy, dung môi hữu cơ, chất xúc tác, chất điều chỉnh pH, và chất chống nếp gấp.

Lớp nền

Lớp nền sẽ được xử lý thường là sản phẩm sợi, và cụ thể là vải. Vải bao gồm vải dệt, đồ đan, vải không dệt, vải dưới dạng quần áo, và tấm thảm, và cũng có thể là sợi hoặc bó sợi hoặc sản phẩm trung gian của sợi (ví dụ, mảnh vụn hoặc sợi thô). Vật liệu dành cho sản phẩm sợi có thể là sợi tự nhiên (ví dụ, sợi bông hoặc len), sợi hóa học (ví dụ, tơ vitcô hoặc leocell), hoặc sợi tổng hợp (ví dụ, polyeste, polyamit hoặc sợi acrylic), hoặc ngoài ra, có thể là hỗn hợp của các sợi (ví dụ, hỗn hợp của sợi tự nhiên và sợi tổng hợp).

Phương pháp xử lý

“Xử lý” có nghĩa là áp dụng tác nhân xử lý (chất chống thấm theo sáng chế) cho đối tượng sẽ được xử lý (lớp nền theo sáng chế) bằng cách, ví dụ, ngâm, phun, hoặc phủ. Thông qua sự xử lý, thành phần hoạt tính của tác nhân xử lý (polyme chống thấm theo sáng chế) thấm vào bên trong đối tượng sẽ được xử lý và/hoặc được gia cố vào bề mặt của đối tượng sẽ được xử lý. “Xử lý” cũng bao hàm nhào trộn (ví dụ, nhào trộn nóng chảy) đối tượng sẽ được xử lý hoặc vật liệu của đối tượng với tác nhân xử lý để từ đó kết hợp tác nhân xử lý vào trong đối tượng sẽ được xử lý.

Chất chống thấm có thể được áp dụng cho lớp nền bằng phương pháp đã biết bất kỳ nào để xử lý lớp nền chẳng hạn như sản phẩm sợi, bằng chất lỏng. Trong trường hợp mà lớp nền là vải, thì vải này có thể được ngâm trong chất lỏng, hoặc chất lỏng có thể được gia cố hoặc phun lên vải. Để phát triển khả năng chống thấm nước và/hoặc chống thấm dầu, thì lớp nền được xử lý được làm khô và tốt hơn là được gia nhiệt ở, ví dụ, 100°C đến 200°C.

Trong trường hợp nhằm nhận được vải không dệt được xử lý, thì nhựa nhiệt dẻo và chất chống thấm có thể được nhào trộn (ví dụ, được nhào trộn nóng chảy) để từ đó nhận được hợp phần nhựa, và hợp phần này có thể được gia nhiệt và bện để từ đó nhận được vải không dệt được xử lý. Nói chung, nhựa nhiệt dẻo và chất chống thấm được gia nhiệt tới nhiệt độ 100 đến 320°C, ví dụ 200 đến 300°C, và được nhào trộn, và sau đó vải không dệt được tạo ra.

Đánh giá

Như được mô tả ở đây, sự đánh giá được thực hiện bằng cách, ví dụ, so sánh trạng thái của vết và giọt nước còn lại trên lớp nền sau khi phun nước với tiêu chí định trước bao gồm mối quan hệ giữa các ảnh và các giá trị đánh giá được thể hiện trên Fig.1. Các giá trị đánh giá được thể hiện trên Fig.1 được xác định bởi phương pháp kiểm tra phun theo AATCC-22 (JIS-L-1092, ISO4920). Như được thể hiện trong bảng bên dưới, giá trị đánh giá được chỉ báo bởi độ chống thấm nước. Giá trị lớn hơn có nghĩa là khả năng chống thấm nước tốt hơn, và giá trị trung gian (95, 85, 75) được cho tùy thuộc vào trạng thái.

[Bảng 1]

Độ chống thấm nước (giá trị đánh giá)	Trạng thái
100	Không có sự ẩm ướt hoặc không có giọt nước dính trên bề mặt.
90	Có các giọt nước nhỏ dính trên bề mặt, nhưng bề mặt không bị ẩm ướt.
80	Có sự ẩm ướt trên mỗi giọt nước nhỏ trên bề mặt.
70	Sự ẩm ướt chiếm một nửa bề mặt, và mỗi chỗ ẩm ướt nhỏ thấm qua vải.
50	Sự ẩm ướt chiếm toàn bộ bề mặt.
0	Sự ẩm ướt chiếm toàn bộ bề mặt này và toàn bộ bề mặt sau.

Tại thời điểm này, không thể nói được rằng phương pháp thông thường, mà trong đó người vận hành so sánh trực quan trạng thái của lớp nền sau khi phun nước với các ảnh của tiêu chí, là định lượng. Ngược lại, phương pháp đánh giá vết, phương pháp đánh giá giọt nước, phương pháp đánh giá chất chống thấm, và thiết bị đánh giá chất chống thấm theo sáng chế cho phép xác định định lượng đối với kết quả đánh giá.

Khi đánh giá chất chống thấm, chi tiết, chẳng hạn như “vết” và “giọt nước” được tạo ra trên lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm, được xem xét. Ở đây, dữ liệu ảnh về lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm bao gồm nhiều chi tiết mà không liên quan đến chất chống thấm, ngoài vết và giọt nước. Các ví dụ về các chi tiết có trong dữ liệu ảnh và không liên quan đến chất chống thấm bao gồm “nếp gấp” được tạo ra trên lớp nền, và “các tính chất của lớp nền” chẳng hạn như lõi dệt bao gồm màu sắc của sợi đối với lớp nền và độ nhấp nhô của kiểu dệt. Khi hoạt động xử lý tự động được thực hiện trên dữ liệu ảnh bao gồm các chi tiết này, thì cần phải phân biệt các chi tiết liên quan tới hiệu năng của chất chống thấm và các chi tiết không liên quan đến hiệu năng của chất chống thấm. Trong phương pháp đánh giá vết, phương pháp đánh giá giọt nước, phương pháp đánh giá chất chống thấm, và thiết bị đánh giá chất chống thấm theo sáng chế, các chi tiết không liên quan đến hiệu năng của chất chống thấm được loại bỏ khỏi dữ liệu ảnh trước khi đánh giá.

Phương án 1

Thiết bị 1A để đánh giá chất chống thấm theo phương án 1 sẽ được mô tả dựa vào

các hình vẽ từ Fig.2 tới Fig.9.

Thiết bị đánh giá chất chống thấm

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị đánh giá chất chống thấm 1A là thiết bị xử lý thông tin bao gồm bộ phận điều khiển 11, bộ lưu trữ 12, và bộ phận truyền thông 13. Bộ phận điều khiển 11 là bộ điều khiển mà tiến hành điều khiển toàn bộ thiết bị đánh giá chất chống thấm 1A. Ví dụ, bộ phận điều khiển 11 đọc và chạy chương trình đánh giá P, được lưu trong bộ lưu trữ 12 để thực hiện hoạt động xử lý bởi bộ tiếp nhận 111, bộ phát hiện 112, bộ đánh giá 113, và bộ xử lý kết quả 114. Bộ phận điều khiển 11 không bị hạn chế bởi các bộ phận mà thực hiện chức năng định trước bởi sự hợp tác của phần cứng và phần mềm, và có thể là mạch phần cứng mà được thiết kế dành riêng để thực hiện chức năng định trước. Cụ thể là, bộ phận điều khiển 11 có thể bao gồm bộ xử lý bất kỳ trong số các bộ xử lý khác nhau chẳng hạn như CPU, MPU, GPU, FPGA, DSP, và ASIC.

Bộ lưu trữ 12 là phương tiện lưu trữ mà lưu thông tin khác nhau. Bộ lưu trữ 12 bao gồm, ví dụ, RAM, ROM, bộ nhớ dạng flash, bộ nhớ ở trạng thái rắn (Solid State Drive, SSD), đĩa cứng, thiết bị lưu trữ khác, hoặc dạng kết hợp phù hợp của chúng. Trong bộ lưu trữ 12, dữ liệu khác nhau được sử dụng để học và dự đoán, ví dụ, được lưu ngoài chương trình P dành cho việc đánh giá mà được chạy bởi bộ phận điều khiển 11. Ví dụ, dữ liệu ảnh 121, dữ liệu kết quả 122, và chương trình đánh giá P được lưu trong bộ lưu trữ 12.

Bộ phận truyền thông 13 là mạch (môđun) giao diện để cho phép truyền thông dữ liệu với thiết bị bên ngoài (không được thể hiện trên hình vẽ). Ví dụ, bộ phận truyền thông 13 có thể thực hiện truyền thông dữ liệu với thiết bị chụp ảnh 2 mà chụp ảnh để nhận dữ liệu ảnh.

Thiết bị đánh giá chất chống thấm 1A có thể bao gồm bộ phận nhập 14 và bộ phận xuất 15. Bộ phận nhập 14 là thiết bị nhập để nhập tín hiệu và/hoặc dữ liệu thao tác, chẳng hạn như nút điều khiển, chuột, và bàn phím. Bộ phận xuất 15 là các thiết bị xuất, ví dụ, xuất ra kết quả xử lý và/hoặc dữ liệu, chẳng hạn như bộ hiển thị.

Thiết bị đánh giá chất chống thấm 1A có thể bao gồm một máy tính hoặc có thể

bao gồm dạng kết hợp của nhiều máy tính được kết nối với nhau qua mạng. Ví dụ, thiết bị đánh giá chất chống thấm 1A có thể được tạo cấu hình theo cách thức sau đây (không được thể hiện trên hình vẽ): toàn bộ hoặc một phần của dữ liệu được lưu trong bộ lưu trữ 12 được lưu trong phương tiện ghi bên ngoài được kết nối qua mạng, và thiết bị đánh giá chất chống thấm 1A sử dụng dữ liệu được lưu trong phương tiện ghi bên ngoài này.

Bộ tiếp nhận 111 tiếp nhận dữ liệu ảnh 121 bao gồm dữ liệu về lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm sẽ được đánh giá. Bộ tiếp nhận 111 lưu dữ liệu ảnh 121 được tiếp nhận trong bộ lưu trữ 12. Ví dụ, bộ tiếp nhận 111 được kết nối với thiết bị chụp ảnh 2, gửi tín hiệu điều khiển để chụp ảnh tới thiết bị chụp ảnh 2, và tiếp nhận dữ liệu ảnh được chụp bởi thiết bị chụp ảnh 2.

Bộ phát hiện 112 thực hiện hoạt động xử lý trên dữ liệu ảnh 121 được tiếp nhận bởi bộ tiếp nhận 111 bằng phương pháp tùy thuộc vào kiểu ảnh, tức là “ảnh nếp gấp”, “ảnh vết” hoặc “ảnh giọt nước” và phát hiện vùng vết hoặc vùng giọt nước, phương pháp để xử lý được định trước theo kiểu ảnh.

Trong số dữ liệu ảnh 121, “ảnh nếp gấp” là dữ liệu bao gồm dữ liệu về lớp nền bao gồm nếp gấp. Trong số dữ liệu ảnh 121, “ảnh vết” là dữ liệu bao gồm dữ liệu về lớp nền bao gồm vết mà không có nếp gấp bất kỳ. Trong số dữ liệu ảnh 121, “ảnh giọt nước” là dữ liệu bao gồm dữ liệu về lớp nền bao gồm giọt nước mà không có nếp gấp hoặc vết bất kỳ.

Trong trường hợp mà dữ liệu ảnh 121 là “ảnh nếp gấp”, thì được xác định việc dữ liệu ảnh 121 này có bao gồm dữ liệu về vết hay không, và nếu dữ liệu ảnh 121 không bao gồm dữ liệu về vết, thì dữ liệu ảnh 121 được xác định là “ảnh giọt nước” và được xử lý bởi hoạt động xử lý ảnh thứ hai, mà sẽ được mô tả sau đây. Nếu dữ liệu ảnh 121 bao gồm dữ liệu về vết, thì dữ liệu ảnh 121 được loại trừ khỏi các đối tượng sẽ được đánh giá sử dụng thiết bị đánh giá chất chống thấm 1A, và được coi như là đối tượng sẽ được đánh giá bởi người vận hành.

Trong trường hợp mà dữ liệu ảnh 121 là “ảnh vết”, thì bộ phát hiện 112 thực hiện “hoạt động xử lý ảnh thứ nhất” dành cho ảnh vết. Cụ thể là, bộ phát hiện 112 loại bỏ tác động của sự không đồng đều độ sáng và lỗi dệt của lớp nền khỏi dữ liệu ảnh 121 bởi hoạt động xử lý ảnh thứ nhất. Hoạt động xử lý ảnh thứ nhất sẽ được mô tả chi tiết sau

đây. Bộ phát hiện 112 phát hiện vùng vết từ dữ liệu ảnh 121 mà được áp dụng hoạt động xử lý ảnh thứ nhất.

Trong trường hợp mà dữ liệu ảnh 121 là “ảnh giọt nước”, thì bộ phát hiện 112 thực hiện “hoạt động xử lý ảnh thứ hai” dành cho ảnh giọt nước. Cụ thể là, bộ phát hiện 112 loại bỏ tác động của các nếp gấp khỏi dữ liệu ảnh 121 và làm nổi bật vùng giọt nước bởi hoạt động xử lý ảnh thứ hai. Hoạt động xử lý ảnh thứ hai sẽ được mô tả chi tiết sau đây. Bộ phát hiện 112 phát hiện vùng giọt nước từ dữ liệu ảnh 121 mà được áp dụng hoạt động xử lý ảnh thứ hai.

Ví dụ, khi bộ tiếp nhận 111 tiếp nhận dữ liệu ảnh 121, thì kiểu dữ liệu ảnh 121 được tiếp nhận cùng với dữ liệu ảnh 121 và có liên kết với dữ liệu ảnh 121. Ngoài ra, tại thời điểm đánh giá chất chống thấm, bộ phận xuất 15 có thể hiển thị sao cho người vận hành có thể chọn lựa kiểu thông qua bộ phận nhập 14. Giá trị cụ thể nhận được bằng cách xử lý ảnh hoặc bằng cách khác cũng có thể được dùng.

Trong trường hợp mà bộ phát hiện 112 phát hiện vùng vết từ dữ liệu ảnh 121 mà được áp dụng cho hoạt động xử lý ảnh thứ nhất, thì bộ đánh giá 113 xác định giá trị đánh giá từ tỷ số diện tích của vùng vết trên lớp nền để đánh giá vết.

Trong trường hợp mà bộ phát hiện 112 phát hiện vùng giọt nước từ dữ liệu ảnh 121 mà được áp dụng cho hoạt động xử lý ảnh thứ hai, thì bộ đánh giá 113 xác định giá trị đánh giá từ số lượng các vùng giọt nước để đánh giá giọt nước. Bộ đánh giá 113 có thể đánh giá từ số lượng các giọt nước trên mỗi diện tích đơn vị, thay vì chỉ số lượng các giọt nước.

Bộ xử lý kết quả 114 lưu giá trị đánh giá được xác định là dữ liệu kết quả 122 có liên kết với dữ liệu ảnh 121 trong bộ lưu trữ 12. Bộ xử lý kết quả 114 có thể xuất giá trị đánh giá ra bộ phận xuất 15.

Như một đối tượng sẽ được đánh giá bởi người vận hành, bộ xử lý kết quả 114 ghi, trong bộ lưu trữ 12, dữ liệu ảnh 121 mà đã được loại trừ khỏi các đối tượng sẽ được đánh giá sử dụng thiết bị đánh giá chất chống thấm 1A trong quá trình xử lý trước. Dữ liệu ảnh 121 mà đã được loại trừ khỏi các đối tượng sẽ được đánh giá có thể là dữ liệu ảnh 121 bao gồm, ví dụ, dữ liệu về cả nếp gấp và vết. Ngoài ra, trong trường hợp mà kết

quả phát hiện trong bộ phát hiện 112 đáp ứng yêu cầu định trước, thì trường hợp này có thể được loại trừ khỏi các đối tượng sẽ được đánh giá và được ghi là xuất hiện lỗi. Trong trường hợp mà hoạt động đánh giá không thể được thực hiện bởi thiết bị đánh giá chất chống thấm 1A, thì việc thiết hụt sự đánh giá được ngăn chặn bằng cách đánh giá sau, bởi người vận hành, dữ liệu ảnh 121 được lưu là đối tượng sẽ được đánh giá bởi người vận hành trong bộ lưu trữ 12.

Hoạt động xử lý ảnh thứ nhất: ảnh vết

Hoạt động xử lý ảnh thứ nhất sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.3A tới Fig.6D. Fig.3A là hình vẽ thể hiện một ví dụ về dữ liệu ảnh bao gồm dữ liệu về lớp nền được xử lý bằng chất chống thấm. Cụ thể là, Fig.3A là một ví dụ về ảnh được xén nhận được bằng cách biến đổi dữ liệu ảnh 121 được tiếp nhận bởi bộ tiếp nhận 111 thành ảnh thang độ xám, sau đó tách phần lớp nền, và bôi đen phần nền. Khi nước được phun lên lớp nền được xử lý bằng chất chống thấm, thì vết có thể được tạo ra trên lớp nền như trong ảnh được thể hiện trên Fig.3A. Fig.3B là dữ liệu ảnh nhận được bằng cách nhị phân hóa dữ liệu ảnh trên Fig.3A. Dữ liệu ảnh trên Fig.3B là của trường hợp mà vùng vết được tạo ra trên lớp nền được phát hiện. Cụ thể là, phần đen là vùng vết. Tuy nhiên, vùng vết thường không được phát hiện trên dữ liệu ảnh, mặc dù được phát hiện trên Fig.3B.

Fig.4A là hình vẽ thể hiện một ví dụ khác về dữ liệu ảnh bao gồm dữ liệu về lớp nền được xử lý bằng chất chống thấm. Fig.4A thể hiện ảnh được xén nhận được bằng cách thực hiện cùng một hoạt động xử lý như trên Fig.3A. Fig.4B là dữ liệu ảnh nhận được bằng cách nhị phân hóa dữ liệu ảnh trên Fig.4A. Mặc dù khó nhìn thấy trong dữ liệu ảnh trên Fig.4A, nhưng độ sáng trong phần phía dưới của ảnh thấp hơn so với phần phía trên của ảnh. Do đó, trong dữ liệu ảnh sau khi nhị phân hóa được thể hiện trên Fig.4B, phần phía dưới của lớp nền hơi đen và vùng vết không được phát hiện một cách chính xác. Fig.4C thể hiện vùng hình chữ nhật được bao kín bởi đường chấm chấm trong dữ liệu ảnh trên Fig.4B. Như được thể hiện trên Fig.4C, có thể thấy rằng lỗi dệt của các sợi là lớp nền được thể hiện trong dữ liệu ảnh sau khi nhị phân hóa.

Hoạt động xử lý ảnh thứ nhất là hoạt động xử lý để làm giảm tác động của sự không đồng đều độ sáng và lỗi dệt của các sợi như được thể hiện trên Fig.4B và Fig.4C

để cho phép phát hiện vùng vết. Cụ thể là, trong trường hợp mà dữ liệu ảnh 121 không ở trong thang độ xám, thì dữ liệu ảnh 121 trước hết được biến đổi thành ảnh thang độ xám, mà được tạo lập là ảnh thứ nhất, như được thể hiện trên Fig.5. Trong trường hợp mà dữ liệu ảnh 121 được tiếp nhận ở trong thang độ xám, thì dữ liệu ảnh 121 được tiếp nhận được coi như là ảnh thứ nhất. Fig.6A thể hiện một ví dụ về ảnh thứ nhất. Trên các hình vẽ được thể hiện như các ví dụ theo sáng chế, dữ liệu ảnh 121 được tiếp nhận bởi bộ tiếp nhận 111 được thể hiện là ảnh thang độ xám; tuy nhiên, dữ liệu ảnh 121 thực sự có thể là ảnh màu.

Như được thể hiện trên Fig.5, bộ phát hiện 112 cũng thực hiện hoạt động làm mịn trên ảnh thứ nhất để tạo lập ảnh thứ hai. Fig.6B là một ví dụ về ảnh thứ hai mà nhận được từ ảnh trên Fig.6A. Ảnh thứ hai là ảnh được tuốt bóng của ảnh thứ nhất. Cụ thể là, để làm mịn, bộ phát hiện 112 có thể sử dụng, ví dụ, bộ lọc Gaussian mà đưa ra nhiều trọng số cho phần trung tâm. Ngoài ra, các thuật toán làm mịn, chẳng hạn như bộ lọc trung vị, trung bình, và bộ lọc hai chiều, có thể được sử dụng.

Sau đây, đối với mỗi điểm ảnh trong toàn bộ ảnh, bộ phát hiện 112 trừ đi giá trị độ sáng của ảnh thứ hai khỏi giá trị độ sáng của ảnh thứ nhất và cộng trung bình của các giá trị độ sáng như được thể hiện trên Fig.5 và biểu thức (1) sau đây, và dữ liệu ảnh kết quả được sử dụng làm kết quả của hoạt động xử lý ảnh thứ nhất. Fig.6C thể hiện một ví dụ về ảnh nhận được như kết quả của hoạt động xử lý ảnh thứ nhất.

$$I_{ij} = L_{ij} - M_{ij} + N \dots (1)$$

i: tọa độ x của ảnh

j: tọa độ y của ảnh

I_{ij} : giá trị độ sáng của ảnh mà được áp dụng hoạt động xử lý ảnh thứ nhất

L_{ij} : giá trị độ sáng của ảnh thứ nhất tại các tọa độ ij

M_{ij} : giá trị độ sáng của ảnh thứ hai tại các tọa độ ij

N: trung bình của các giá trị độ sáng của ảnh thứ nhất

Bằng cách dùng dữ liệu ảnh nhận được bởi hoạt động xử lý ảnh thứ nhất, thì vùng vết có thể được phát hiện một cách chính xác mà không có tác động bất kỳ của sự không

đồng đều của độ sáng hoặc lỗi dẹt của lớp nền. Cụ thể là, Fig.6D là một ví dụ về dữ liệu ảnh nhận được bằng cách tách phần lớp nền khỏi dữ liệu ảnh trên Fig.6C, tiếp theo là bằng cách xén, và sau đó nhị phân hóa kết quả. Khi so sánh Fig.6D với Fig.4B, thì có thể thấy rằng tác động của sự không đồng đều của độ sáng và lỗi dẹt của lớp nền có thể được loại bỏ.

Hoạt động xử lý ảnh thứ hai: ảnh giọt nước

Hoạt động xử lý ảnh thứ hai sẽ được mô tả dựa vào Fig.7A và Fig.7B. Fig.7A là hình vẽ thể hiện một ví dụ về dữ liệu ảnh bao gồm dữ liệu về lớp nền được xử lý bằng chất chống thấm. Cụ thể là, Fig.7A là ảnh được xén nhận được bằng cách tách phần lớp nền khỏi dữ liệu ảnh 121 được tiếp nhận. Hoạt động xử lý ảnh thứ hai là hoạt động phát hiện viền trên cơ sở của gradien độ sáng của ảnh để phát hiện vùng giọt nước từ dữ liệu ảnh như vậy. Cụ thể là, như hoạt động xử lý ảnh thứ hai, bộ phát hiện 112 xác định việc độ chênh lệch giữa các giá trị độ sáng của các điểm ảnh gần kề có phải là giá trị định trước hoặc lớn hơn hay không, và tạo lập ảnh được nhị phân hóa mà trong đó điểm ảnh với giá trị định trước hoặc lớn hơn và điểm ảnh với giá trị nhỏ hơn so với giá trị định trước lần lượt được biến đổi thành đen và trắng. Fig.7B là một ví dụ về dữ liệu ảnh nhận được bởi hoạt động xử lý ảnh thứ hai ở trên từ dữ liệu ảnh trên Fig.7A.

Như trong ảnh được thể hiện trên Fig.7A, nếp gấp có thể được tạo ra trong lớp nền. Phần nếp gấp như vậy được tạo ra có thể không được phân biệt với vết khi hoạt động xử lý ảnh thứ nhất được thực hiện để phát hiện vết. Fig.7C là một ví dụ về việc nhị phân hóa ảnh trên Fig.7A vì mục đích phát hiện vết. Như được thể hiện trên Fig.7C, nếp gấp được phát hiện như với vết, và do đó vết có thể không được phát hiện một cách chính xác. Ngược lại, dữ liệu ảnh nhận được bởi hoạt động xử lý ảnh thứ hai không bị ảnh hưởng bởi nếp gấp. Do đó, ngay cả nếu nếp gấp được tạo ra trong lớp nền, thì có thể nhận được ảnh như được thể hiện trên Fig.7B.

Hoạt động xử lý để đánh giá chất chống thấm

Hoạt động xử lý để đánh giá chất chống thấm trong thiết bị 1A để đánh giá chất chống thấm sẽ được mô tả dựa vào lưu đồ được thể hiện trên Fig.8. Trước hết, bộ tiếp nhận 111 tiếp nhận dữ liệu ảnh 121 bao gồm dữ liệu về lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm sẽ được đánh giá (S1). Ví dụ, bộ tiếp nhận 111 làm cho thiết bị chụp

ảnh 2 được kết nối với nó tiếp nhận dữ liệu ảnh về lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm sẽ được đánh giá và đã được phun nước. Bộ tiếp nhận 111 cũng lưu dữ liệu ảnh được tiếp nhận 121 trong bộ lưu trữ 12.

Sau đó, bộ phát hiện 112 xác định việc dữ liệu ảnh 121 được phát hiện có bao gồm dữ liệu về nếp gấp hay không (S2). Nếu không chứa dữ liệu về nếp gấp (nếu Sai ở bước S2), thì kế tiếp bộ phát hiện 112 xác định việc dữ liệu ảnh 121 có bao gồm dữ liệu về vết hay không (S3).

Nếu có chứa dữ liệu về vết (nếu Đúng ở bước S3), thì bộ phát hiện 112 thực hiện hoạt động xử lý ảnh thứ nhất được mô tả ở trên trên dữ liệu ảnh 121 sử dụng biểu thức (1) (S4).

Bộ phát hiện 112 phát hiện vùng vết từ dữ liệu ảnh 121 mà được áp dụng hoạt động xử lý ảnh thứ nhất ở bước S4 (S5). Cụ thể là, bộ phát hiện 112 thực hiện nhị phân hóa trên dữ liệu ảnh 121 mà được áp dụng hoạt động xử lý ảnh thứ nhất và phát hiện vùng vết từ dữ liệu được nhị phân hóa kết quả. Ví dụ, trong trường hợp mà dữ liệu ảnh được nhị phân hóa là ví dụ được thể hiện trên Fig.6D, thì bộ phát hiện 112 phát hiện các vùng đen là các vùng vết. Khi nhị phân hóa, bộ phát hiện 112 thiết đặt giá trị ngưỡng bằng phương pháp định trước, và mỗi điểm ảnh của dữ liệu ảnh 121 mà được áp dụng hoạt động xử lý ảnh thứ nhất được biến đổi thành trắng khi giá trị độ sáng của điểm ảnh là giá trị ngưỡng hoặc lớn hơn, và được biến đổi thành đen khi giá trị độ sáng của điểm ảnh nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng. Ví dụ, bộ phát hiện 112 có thể thiết đặt giá trị ngưỡng sử dụng biểu đồ của dữ liệu ảnh 121 mà được áp dụng hoạt động xử lý ảnh thứ nhất.

Bộ đánh giá 113 xác định giá trị đánh giá trên cơ sở của tỷ số diện tích của vùng vết trong lớp nền được phát hiện ở bước S5 (S6). Cụ thể là, nếu chất chống thấm có mức hiệu năng cao, thì không thể tạo ra bất kỳ vết nào khi nước được phun lên lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm, vì chất chống thấm đẩy nước. Mặt khác, nếu chất chống thấm có mức hiệu năng thấp, thì dễ dàng tạo ra vết vì chất chống thấm khó đẩy nước. Do đó, hiệu năng của chất chống thấm có thể được đánh giá trên cơ sở tỷ số giữa diện tích của lớp nền và diện tích của vết. Cụ thể là, khi tỷ số của diện tích của vết với diện tích của lớp nền nhỏ, thì hiệu năng của chất chống thấm có mức cao, và ngược lại, khi tỷ số của diện tích của vết với diện tích của lớp nền lớn, thì hiệu năng của chất chống

thấm có mức thấp. Ví dụ, bộ đánh giá 113 có thể được thiết đặt trước để truy nhập biểu thức toán học hoặc bảng biểu diễn mối quan hệ giữa tỷ số diện tích và giá trị đánh giá như vậy, và do đó có thể xác định giá trị đánh giá của vết theo mỗi quan hệ này. Vì bộ đánh giá 113 xác định giá trị đánh giá sử dụng tiêu chí đánh giá như vậy, nên giá trị đánh giá chặt chẽ hơn có thể được xác định định lượng so với trường hợp mà bộ đánh giá đánh giá.

Nếu dữ liệu ảnh 121 bao gồm dữ liệu về nếp gấp, thì bộ phát hiện 112 xác định việc dữ liệu ảnh 121 này bao gồm dữ liệu về nếp gấp (nếu Đúng ở bước S2) có còn bao gồm dữ liệu về vết hay không (S5).

Nếu dữ liệu ảnh 121 không bao gồm dữ liệu về vết (nếu Sai ở bước S3, hoặc nếu Sai ở bước S7), thì bộ phát hiện 112 coi dữ liệu ảnh 121 này là đối tượng để phát hiện giọt nước, và thực hiện hoạt động xử lý ảnh thứ hai trên dữ liệu ảnh 121 (S8).

Bộ phát hiện 112 phát hiện vùng giọt nước từ dữ liệu ảnh 121 mà được áp dụng hoạt động xử lý ảnh thứ hai ở bước S8 (S9). Ví dụ, bộ phát hiện 112 phát hiện vùng khép kín được tạo thành trong dữ liệu ảnh 121 là vùng giọt nước. Phần viền khác với vùng khép kín cũng được tách như vùng giọt nước. Hoạt động tách giọt nước sẽ được mô tả dựa vào Fig.9. Fig.9 là một ví dụ về dữ liệu ảnh 121 mà được áp dụng hoạt động xử lý ảnh thứ hai. Trong ví dụ trên Fig.9, các viền e1 và e2 đều tạo thành vùng khép kín, và do đó bộ phát hiện 112 phát hiện các vùng này là vùng giọt nước. Viền e3 không tạo thành vùng khép kín, nhưng bộ phát hiện 112 cũng phát hiện viền như vậy là vùng giọt nước. Do đó, số lượng các giọt nước là ba trong ví dụ được thể hiện trên Fig.9.

Bộ đánh giá 113 xác định giá trị đánh giá trên cơ sở số lượng các vùng giọt nước được phát hiện ở bước S9 (S10). Cụ thể là, nếu chất chống thấm có mức hiệu năng cao, thì không thể tạo ra bất kỳ giọt nước nào khi nước được phun lên lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm, vì chất chống thấm đẩy nước. Mặt khác, nếu chất chống thấm có mức hiệu năng thấp, thì dễ dàng tạo ra giọt nước vì chất chống thấm khó đẩy nước. Do đó, hiệu năng của chất chống thấm có thể được đánh giá trên cơ sở số lượng của các giọt nước được chứa trong lớp nền. Cụ thể là, khi số lượng của các giọt nước nhỏ, thì hiệu năng của chất chống thấm có mức cao. Ngược lại, khi số lượng của các giọt nước lớn, thì hiệu năng của chất chống thấm có mức thấp. Ví dụ, bộ đánh giá 113

có thể được thiết đặt trước để truy nhập biểu thức toán học hoặc bảng biểu diễn mối quan hệ giữa số lượng của các giọt nước và giá trị đánh giá, và có thể xác định giá trị đánh giá của giọt nước theo mỗi quan hệ này. Tại thời điểm này, số lượng của các giọt nước tạo ra trên lớp nền được xử lý bằng chất chống thấm thay đổi tùy thuộc vào diện tích của lớp nền ngay cả nếu cùng một chất chống thấm được sử dụng. Do đó, cần thiết để thiết đặt mối quan hệ giữa số lượng của các giọt nước và giá trị đánh giá, mà được sử dụng bởi bộ đánh giá 113, theo diện tích của lớp nền được chứa trong dữ liệu ảnh 121. Vì bộ đánh giá 113 xác định giá trị đánh giá sử dụng tiêu chí đánh giá như vậy, nên giá trị đánh giá chặt chẽ hơn có thể được xác định định lượng so với trường hợp mà bộ đánh giá đánh giá.

Bộ xử lý kết quả 114 ghi giá trị đánh giá được xác định ở bước S6 hoặc S10 là dữ liệu kết quả 122 trong bộ lưu trữ 12 (S11). Tại thời điểm này, bộ xử lý kết quả 114 có thể lưu, trong bộ lưu trữ 12, dữ liệu ảnh khác nhau nhận được trong tiến trình của hoạt động xử lý ảnh thứ nhất ở bước S5 và dữ liệu ảnh nhận được trong hoạt động xử lý ảnh thứ hai có liên kết với dữ liệu ảnh ban đầu 121. Bộ xử lý kết quả 114 cũng có thể lưu dữ liệu khác nhau liên quan đến dữ liệu ảnh 121 có liên kết với dữ liệu ảnh 121.

Bộ xử lý kết quả 114 cũng xuất kết quả bao gồm giá trị đánh giá được xác định ra bộ phận xuất 15 (S12). Khi chất chống thấm được đánh giá bằng cách sử dụng nhiều dữ liệu ảnh 121, thì nhiều giá trị đánh giá có thể được xác định và sau đó các kết quả này có thể được xuất ra toàn bộ trong một lần.

Từ dữ liệu ảnh 121 bao gồm dữ liệu về nếp gấp và vết (nếu Đúng ở bước S7), vùng vết không thể được tách một cách chính xác do tác động của nếp gấp như được mô tả ở trên dựa vào Fig.7C, và do đó dữ liệu ảnh như vậy được ghi là dữ liệu ảnh được loại trừ khỏi các đối tượng sẽ được đánh giá. Ví dụ, dữ liệu ảnh 121 như vậy được coi như là đối tượng sẽ được đánh giá bởi người vận hành. Trong trường hợp này, một phần của dữ liệu ảnh 121 được loại trừ khỏi các đối tượng sẽ được đánh giá bởi thiết bị đánh giá chất chống thấm 1A và được coi như là đối tượng sẽ được đánh giá bởi người vận hành. Tuy nhiên, phần lớn các đối tượng là đối tượng sẽ được đánh giá bởi thiết bị đánh giá chất chống thấm 1A. Do đó, phần lớn các đối tượng này có thể được đánh giá định lượng. Theo kết quả của một thử nghiệm, 90% dữ liệu ảnh trở lên trong số toàn bộ dữ liệu ảnh

được tiếp nhận bởi bộ tiếp nhận 111 là đối tượng sẽ được đánh giá bởi thiết bị đánh giá chất chống thấm 1A.

Theo cách thức được mô tả ở trên, hoạt động xử lý ảnh định trước được thực hiện theo kiểu ảnh trong thiết bị đánh giá chất chống thấm 1A, nhờ đó mà loại bỏ được bất kỳ tác động nào không liên quan đến hiệu năng của chất chống thấm nhưng có trong dữ liệu ảnh, và do đó thiết bị đánh giá chất chống thấm 1A cho phép đánh giá định lượng hiệu năng của chất chống thấm dựa trên việc tính toán bằng số, ví dụ, tỷ số diện tích của vết hoặc số lượng của các giọt nước. Ví dụ, mặc dù các màu sắc và vật liệu khác nhau có thể được sử dụng cho lớp nền, nhưng việc đánh giá định lượng hiệu năng có thể được thực hiện bằng cách dùng hoạt động xử lý được mô tả ở trên.

Phương án 2

Thiết bị đánh giá chất chống thấm 1B theo phương án 2 sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.10A tới Fig.14. Thiết bị đánh giá chất chống thấm 1B theo phương án 2 phân loại và đánh giá dữ liệu ảnh bằng cách sử dụng mô hình có học thức được tạo lập bằng cách học máy.

“Học máy” là phương pháp bao gồm các đặc tính học được chứa trong nhiều dữ liệu đầu nhập và tạo lập “mô hình” để dự đoán kết quả tương ứng với dữ liệu đầu nhập mới. Cụ thể là, học máy được thực hiện bởi “học viên”. Mô hình được tạo lập theo cách như vậy được gọi là “mô hình có học thức” hoặc “mô hình học”.

Như được thể hiện trên Fig.10A, khi nhiều cặp dữ liệu huấn luyện được nhập, thì “học viên” học mối quan hệ giữa dữ liệu huấn luyện đầu nhập và tạo lập “mô hình” có học thức, mà biểu diễn mối quan hệ này theo thông số. Bằng cách dùng mô hình có học thức được tạo lập, “đầu ra” cần thiết có thể nhận được từ “đầu nhập” mới, như được thể hiện trên Fig.10B. Học máy bao gồm, ví dụ, học có giám sát, học không giám sát, và học tăng cường, và sáng chế sẽ được mô tả đối với trường hợp mà học có giám sát được dùng. Do đó, trường hợp học có giám sát mà trong đó “nhân”, tức là, câu trả lời đúng được kết nối với mỗi “dữ liệu huấn luyện” tương ứng được thể hiện trên Fig.10A. Học viên có thể dùng, như học máy, ví dụ, mạng thần kinh (Neural Network, NN), máy vector hỗ trợ (Support Vector Machine, SVM), cây quyết định, hoặc tăng cường gradient. Học viên có thể dùng các dạng kết hợp của các phương pháp này.

“Dữ liệu huấn luyện” ở đây là dữ liệu sẽ được dùng để học máy. Ví dụ, trong trường hợp học có giám sát, “dữ liệu huấn luyện” được ghép cặp với “nhãn” là câu trả lời đúng tương ứng với dữ liệu huấn luyện, và cặp này được nhập vào trong học viên. Cụ thể hơn là, trong học máy, “tập dữ liệu” bao gồm nhiều cặp “dữ liệu dạy học” và “nhãn” được dùng để tạo lập mô hình học, như được thể hiện trên Fig.11. Tại thời điểm này, tập dữ liệu mà là “tập dữ liệu dạy học”, một số dữ liệu được sử dụng như tập dữ liệu để học, và phần dữ liệu còn lại được sử dụng như tập dữ liệu để kiểm nghiệm việc học, mà dành cho việc đánh giá. Ở đây, “dữ liệu dạy học” của tập dữ liệu để học là “dữ liệu huấn luyện” và “dữ liệu dạy học” của tập dữ liệu để kiểm nghiệm việc học là “dữ liệu kiểm thử”.

Thiết bị đánh giá chất chống thấm

Như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị đánh giá chất chống thấm 1B khác với thiết bị đánh giá chất chống thấm 1A được thể hiện trên Fig.2 ở chỗ bộ phận điều khiển 11 bao gồm bộ phân loại 115 và ở chỗ mô hình có học thức 123 được lưu trong bộ lưu trữ 12. Thiết bị đánh giá chất chống thấm 1B phân loại dữ liệu ảnh 121 theo kiểu bởi bộ phân loại 115, và dùng dữ liệu này để đánh giá chất chống thấm.

Bộ phân loại 115 phân loại dữ liệu ảnh 121 theo kiểu bằng cách sử dụng mô hình có học thức 123 mà đã được học bằng cách học máy. Cụ thể là, bộ phân loại 115 xác định các giá trị lần lượt thể hiện các khả năng tương ứng với loại của “ảnh nếp gấp”, “ảnh vết” và “ảnh giọt nước”. Bộ phân loại 115 chọn lựa kiểu của loại có giá trị cao nhất là kiểu dữ liệu ảnh 121 của câu hỏi. Trong thiết bị đánh giá chất chống thấm 1B, hoạt động từ phân loại dữ liệu ảnh 121 tới đánh giá có thể là đối tượng sẽ được đánh giá bởi thiết bị đánh giá chất chống thấm 1B, bằng cách sử dụng mô hình có học thức 123 mà không có hoạt động phân loại trên dữ liệu ảnh 121 bởi người vận hành.

Mô hình có học thức 123 này được tạo lập bằng cách học mối quan hệ giữa nhiều dữ liệu ảnh bao gồm dữ liệu về lớp nền được xử lý bằng chất chống thấm và được phun nước và các kiểu dữ liệu ảnh mà đã được chọn lựa trước dành cho mỗi dữ liệu ảnh. Kiểu dữ liệu ảnh là kiểu bất kỳ trong số “ảnh nếp gấp”, “ảnh vết” hoặc “ảnh giọt nước” như được mô tả ở trên.

Học trong bộ phân loại 115

Bộ phân loại 115 tạo lập mô hình có học thức 123 bằng cách sử dụng học viên. Cụ thể là, học viên có thể xác định thông số đặc trưng bằng cách học sâu sử dụng dữ liệu huấn luyện, do đó tạo lập mô hình có học thức 123. Bộ phân loại 115 được mô tả ở đây bao gồm học viên, nhưng không bị hạn chế ở đó. Ví dụ, học viên có thể có mặt bên ngoài thiết bị đánh giá chất chống thấm 1B. Trong trường hợp mà học viên có mặt bên ngoài thiết bị đánh giá chất chống thấm 1B, thì bộ phân loại 115 dùng mô hình có học thức 123 mà được tạo lập bởi học viên bên ngoài và được lưu trong bộ lưu trữ 12.

Cụ thể là, “dữ liệu huấn luyện” được sử dụng để học máy bởi bộ phân loại 115 là dữ liệu ảnh bao gồm dữ liệu về lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm và được phun nước, như được mô tả ở trên đối với Fig.11. Trong quá trình học máy này, “nhãn” là câu trả lời đúng là “kiểu dữ liệu ảnh”. Học viên sử dụng nhiều tập dữ liệu như vậy của dữ liệu huấn luyện và nhãn. Do đó, học viên học nhiều mối quan hệ giữa “dữ liệu ảnh” và “kiểu” dữ liệu ảnh, và nhận mô hình có học thức 123 để phân loại kiểu của dữ liệu ảnh đầu nhập khi dữ liệu ảnh được nhập. Mô hình có học thức 123 được tạo lập theo cách như vậy biểu diễn mối quan hệ giữa dữ liệu ảnh và kiểu dữ liệu ảnh theo thông số. Bộ phân loại 115 phân loại kiểu dữ liệu ảnh 121 bởi mô hình có học thức 123 được tạo lập bằng cách học máy theo cách này.

Nhiều dữ liệu ảnh được cung cấp ở đây là dữ liệu dạy học bao gồm “các ảnh nếp gấp”, “các ảnh vết” và “các ảnh giọt nước” theo tỷ số phù hợp và cần thiết để học mà không lệch về phía bất kỳ dữ liệu nào trong số các dữ liệu trên. Ngoài ra, khi các dữ liệu này được chia thành tập dữ liệu để học và tập dữ liệu để đánh giá, thì “các ảnh nếp gấp”, “các ảnh vết” và “các ảnh giọt nước” được chọn lựa mà không lệch về phía bất kỳ dữ liệu nào trong số các dữ liệu trên sao cho các tập dữ liệu này có tỷ lệ bằng nhau.

Hoạt động xử lý để đánh giá chất chống thấm

Hoạt động xử lý để đánh giá chất chống thấm trong thiết bị đánh giá chất chống thấm 1B sẽ được mô tả dựa vào lưu đồ được thể hiện trên Fig.14. Trong lưu đồ trên Fig.14, cùng một hoạt động xử lý như trong lưu đồ được thể hiện trên Fig.8 được cho số tham chiếu bước giống nhau và phần mô tả của bước đó sẽ được bỏ qua. Cụ thể là, lưu đồ được thể hiện trên Fig.14 khác với lưu đồ được thể hiện trên Fig.8 ở chỗ bước S21 để phân loại được thêm vào.

Bộ phân loại 115 phân loại các kiểu dữ liệu ảnh 121 được tiếp nhận ở bước S1 (S21). Sau đó, bộ phát hiện 112 dùng kết quả phân loại bởi bộ phân loại 115 để xác định việc dữ liệu ảnh 121 có bao gồm dữ liệu về nếp gấp hay không (S2), và hoạt động xử lý của bước S3 và các bước tiếp theo được tiếp tục.

Bằng cách này, các kiểu dữ liệu ảnh 121 có thể được phân loại bằng cách sử dụng mô hình có học thức trong thiết bị đánh giá chất chống thấm 1B. Trong thiết bị đánh giá chất chống thấm 1B, bất kỳ tác động nào mà được chứa trong dữ liệu ảnh nhưng không liên quan đến hiệu năng của chất chống thấm có thể được loại bỏ bằng cách thực hiện hoạt động xử lý ảnh theo kiểu của ảnh được phân loại. Do đó, thiết bị đánh giá chất chống thấm 1B dùng việc tính toán bằng số, ví dụ, tỷ số diện tích của vết hoặc số lượng của các giọt nước để cho phép đánh giá định lượng hiệu năng của chất chống thấm.

Ví dụ cải biến 1

Đối với các phương án ở trên, trường hợp mà hoạt động phát hiện vùng vết được thực hiện trên ảnh mà được áp dụng hoạt động xử lý ảnh thứ nhất đã được mô tả dành cho lớp nền bao gồm vết. Ngược lại, hoạt động phát hiện có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các phương pháp khác nhau giữa lớp nền bao gồm vết kéo dài trên một diện tích rộng và lớp nền bao gồm lượng nhỏ các vết, nhờ đó vùng vết có thể được phát hiện một cách chính xác. Do đó, thiết bị đánh giá chất chống thấm theo ví dụ cải biến 1 sử dụng các phương pháp khác nhau để phát hiện vết sau hoạt động xử lý ảnh thứ nhất tùy thuộc vào việc vết có kéo dài trên một diện tích rộng hay không. Thiết bị đánh giá chất chống thấm theo ví dụ cải biến 1 có cùng một cấu hình như thiết bị đánh giá chất chống thấm 1A được mô tả ở bên trên dựa vào Fig.2 hoặc thiết bị đánh giá chất chống thấm 1B được mô tả ở bên trên dựa vào Fig.12. Do đó, Fig.2 sẽ được dùng để tham khảo cho phần mô tả bên dưới.

Hoạt động xử lý để chất chống thấm trong thiết bị đánh giá chất chống thấm theo ví dụ cải biến 1 sẽ được mô tả dựa vào lưu đồ được thể hiện trên Fig.15. Sự khác nhau giữa hoạt động xử lý trong thiết bị đánh giá chất chống thấm theo ví dụ cải biến 1 và hoạt động xử lý được mô tả ở trên dựa vào Fig.14 nằm ở chỗ hoạt động phát hiện vết ở bước S5. Như được thể hiện trên Fig.15, bộ phát hiện 112 xác định việc vùng vết có kéo dài trên một diện tích rộng hay không (S51).

Trong trường hợp mà vết được tạo ra trên lớp nền kéo dài trên một diện tích rộng (nếu Đúng ở bước S51), thì bộ phát hiện 112 thực hiện làm giảm tông (S52) và sau đó thực hiện nhị phân hóa (S54). Cụ thể là, bộ phát hiện 112 không biểu diễn dữ liệu ảnh thang độ xám theo các giá trị độ sáng từ 0 tới 255, nhưng biến đổi nó thành dữ liệu ảnh được biểu diễn theo 256 sắc độ xám. Tại thời điểm này, bộ phát hiện 112 tự động tách giá trị độ sáng đại diện từ dữ liệu ảnh bằng cách sử dụng thuật toán phân cụm k-means, mà là phương pháp học không giám sát, và cũng biến đổi thành dữ liệu ảnh có tông được tách. Kỹ thuật chia tách ở giữa hoặc lượng tử trung bình, mà cũng là phương pháp học không giám sát, có thể được dùng thay vì thuật toán phân cụm k-means. Bằng cách đó, giá trị độ sáng của một phần có vết có thể được phân biệt với phần mà không có vết.

Fig.16A thể hiện một ví dụ về dữ liệu ảnh 121 trong trường hợp mà vết kéo dài trên một diện tích rộng. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.16A, vết được tạo ra trong phần trung tâm của lớp nền một cách rộng rãi, và không có vết được tạo ra chỉ trong một phần của phần viền của lớp nền. Ngược lại, Fig.16B là một ví dụ nhận được bằng cách thực hiện hoạt động xử lý ảnh thứ nhất trên dữ liệu ảnh 121 trên Fig.16A. Fig.16C là một ví dụ nhận được bằng cách làm giảm tông của dữ liệu ảnh trên Fig.16B. Cụ thể là, trên Fig.16C, giá trị độ sáng của phần có vết được định rõ là “giá trị độ sáng thứ nhất”, và “giá trị độ sáng thứ hai” mà là giá trị độ sáng của phần không có vết, được thiết đặt thấp hơn so với giá trị độ sáng thứ nhất. Trên Fig.16C, “giá trị độ sáng thứ ba” mà là giá trị độ sáng của phần nền không kể lớp nền, được thiết đặt là 0. Do đó, toàn bộ dữ liệu ảnh được biểu diễn theo ba sắc độ xám.

Fig.16D là một ví dụ nhận được bằng cách nhị phân hóa dữ liệu ảnh trên Fig.16C. Giá trị ngưỡng được dùng dành cho hoạt động nhị phân hóa này được thiết đặt giữa giá trị độ sáng thứ nhất và giá trị độ sáng thứ hai. Do đó, trong dữ liệu ảnh được nhị phân hóa nhận được, thì độ sáng của phần có vết và của phần nền đều là “màu đen (0)”, và độ sáng của phần không có vết là “màu trắng (255)”, như được thể hiện trên Fig.16D.

Mặt khác, trong trường hợp mà vết không kéo dài trên một diện tích rộng, hoặc nói cách khác, trong trường hợp mà vết được tạo ra trong lớp nền có lượng nhỏ (nếu Sai ở bước S51), thì bộ phát hiện 112 thực hiện làm tăng độ tương phản (S53), và sau đó thực hiện nhị phân hóa (S54). Ví dụ, bộ phát hiện 112 có thể sử dụng, để làm tăng độ

tương phản, phương pháp thông thường để điều chỉnh độ tương phản bằng cách sử dụng bảng dò tìm.

Fig.17A thể hiện một ví dụ về dữ liệu ảnh 121 trong trường hợp mà vết không kéo dài trên một diện tích rộng, hoặc cụ thể là, trong trường hợp vết có lượng nhỏ. Ngoài ra, Fig.17B là một ví dụ nhận được bằng cách thực hiện hoạt động xử lý ảnh thứ nhất trên dữ liệu ảnh 121 trên Fig.17A. Hơn nữa, Fig.17C là một ví dụ nhận được bằng cách làm tăng độ tương phản của dữ liệu ảnh trên Fig.17B. Vùng vết không dễ thấy trên Fig.17A và Fig.17B, nhưng vùng vết trở nên dễ thấy thông qua việc làm tăng độ tương phản.

Fig.17D là một ví dụ nhận được bằng cách nhị phân hóa dữ liệu ảnh trên Fig.17C. Ví dụ, giá trị độ sáng định trước được dùng làm giá trị ngưỡng được dùng dành cho hoạt động nhị phân hóa này.

Bộ phát hiện 112 phát hiện vùng vết từ ảnh được nhị phân hóa nhận được ở bước S54 (S55). Do đó, thiết bị đánh giá chất chống thấm theo ví dụ cải biến 1 có thể phát hiện vùng vết một cách chính xác bằng cách nhị phân hóa ảnh mà được áp dụng hoạt động xử lý theo mức độ của vết. Điều này cho phép cải thiện độ chính xác đánh giá chất chống thấm bởi thiết bị đánh giá chất chống thấm theo ví dụ cải biến 1.

Nếu việc làm tăng độ tương phản được thực hiện trên dữ liệu ảnh trên Fig.16B, thì độ tương phản được làm tăng ở đường biên giữa phần có vết và phần không có vết, như được thể hiện trên Fig.16E. Fig.16F là một ví dụ nhận được bằng cách nhị phân hóa dữ liệu ảnh trên Fig.16E. Rõ ràng từ điều này, nếu “làm tăng độ tương phản” mà là hoạt động xử lý dành cho một lượng nhỏ các vết, được thực hiện trên dữ liệu ảnh bao gồm dữ liệu về vết kéo dài trên một diện tích rộng thay vì “làm giảm tông” mà là hoạt động xử lý dành cho vết kéo dài trên một diện tích rộng, thì phần có vết không thể được phát hiện một cách chính xác, như được thể hiện trên Fig.16F.

Trong trường hợp mà hoạt động làm giảm tông màu được thực hiện trên dữ liệu ảnh trên Fig.17B, thì độ tương phản giữa phần có vết và phần không có vết thấp, như được thể hiện trên Fig.17E. Fig.17F là một ví dụ nhận được bằng cách nhị phân hóa dữ liệu ảnh trên Fig.17E. Rõ ràng từ điều này, nếu “làm giảm tông” mà là hoạt động xử lý dành cho vết kéo dài trên một diện tích rộng, được thực hiện trên dữ liệu ảnh bao gồm

dữ liệu về lượng nhỏ các vết thay vì “làm tăng độ tương phản” mà là hoạt động xử lý dành cho lượng nhỏ các vết, thì phần có vết không thể được phát hiện một cách chính xác, như được thể hiện trên Fig.17F. Do đó, khi hoạt động xử lý được thực hiện trên dữ liệu ảnh 121, thì cần phải thực hiện hoạt động xử lý định trước theo lượng vết.

Thiết bị đánh giá chất chống thấm theo ví dụ cải biến 1 có thể tiếp nhận thông tin việc vết có kéo dài trên một diện tích rộng hay không ở cùng một thời điểm khi dữ liệu ảnh 121 được tiếp nhận. Ngoài ra, người vận hành có thể chọn lựa việc vết có kéo dài trên một diện tích rộng hay không và nhập sự chọn lựa này vào thiết bị đánh giá chất chống thấm theo ví dụ cải biến 1.

Ví dụ cải biến 2

Trường hợp mà học viên học ba kiểu dữ liệu huấn luyện: “ảnh nếp gấp”, “ảnh vết” và “ảnh giọt nước”, như được thể hiện trên Fig.13, đã được mô tả dành cho phương án 2. Mặt khác, thiết bị đánh giá chất chống thấm theo ví dụ cải biến 1 còn phân biệt và phân loại “ảnh vết” thành “ảnh của vết kéo dài trên một diện tích rộng” và “ảnh của vết nhỏ”. Sau đó, thiết bị đánh giá chất chống thấm theo ví dụ cải biến 2 thực hiện học máy bốn kiểu dữ liệu huấn luyện bao gồm cả dữ liệu dành cho thiết bị đánh giá chất chống thấm theo ví dụ cải biến 1, như được thể hiện trên Fig.18. Thiết bị đánh giá chất chống thấm theo ví dụ cải biến 2 có cùng một cấu hình như của thiết bị 1B để đánh giá chất chống thấm được mô tả ở bên trên dựa vào Fig.12, và sẽ được mô tả dựa vào Fig.12.

Dữ liệu huấn luyện như được thể hiện trên Fig.18 được nhập vào trong bộ phân loại 115 khi học máy. Cụ thể là, dữ liệu huấn luyện được thể hiện trên Fig.18 mà dữ liệu mà trong đó “ảnh của vết kéo dài trên một diện tích rộng” và “ảnh của lượng nhỏ các vết” trong “ảnh vết” trong dữ liệu huấn luyện được thể hiện trên Fig.13 được phân biệt với nhau. Do đó, mô hình học được tạo lập bởi dữ liệu huấn luyện được thể hiện trên Fig.18 phân loại ảnh đầu nhập thành “ảnh nếp gấp”, “ảnh của vết kéo dài trên một diện tích rộng”, “ảnh của lượng nhỏ các vết” và “ảnh giọt nước.”

Bộ phát hiện 112 thực hiện hoạt động xử lý ảnh trên dữ liệu ảnh 121 theo kiểu được phân loại bởi bộ phân loại 115 để phát hiện mỗi vùng.

Hoạt động xử lý để chất chống thấm trong thiết bị đánh giá chất chống thấm theo

ví dụ cải biến 2 sẽ được mô tả dựa vào lưu đồ được thể hiện trên Fig.19. Đối với hoạt động xử lý trong thiết bị đánh giá chất chống thấm theo ví dụ cải biến 2, số tham chiếu khác nhau dành cho một bước chỉ được cho bước khác với các bước được mô tả ở bên trên dựa vào Fig.14, mà sẽ được mô tả.

Khi phân loại, bộ phân loại 115 phân loại ảnh thành “ảnh nếp gấp”, “ảnh của vết kéo dài trên một diện tích rộng”, “ảnh của lượng nhỏ các vết” và “ảnh giọt nước” (S22).

Trong trường hợp mà dữ liệu ảnh 121 không bao gồm dữ liệu về nếp gấp (nếu Sai ở bước S2), thì bộ phát hiện 112 xác định sự có mặt và không có mặt của vết và lượng vết (S32) vì hoạt động xử lý tiếp theo là khác nhau tùy thuộc vào sự có mặt và không có mặt của vết và lượng vết.

Trong trường hợp mà vết kéo dài trên một diện tích rộng (nếu rộng ở bước S32), thì bộ phát hiện 112 thực hiện hoạt động xử lý ảnh thứ nhất ở bước S4 và sau đó phát hiện vùng vết bởi phương pháp như được mô tả ở trên dành cho ví dụ cải biến 1 (S51). Cụ thể là, bộ phát hiện 112 thực hiện làm giảm tông của dữ liệu ảnh 121 mà được áp dụng hoạt động xử lý ảnh thứ nhất, sau đó thực hiện nhị phân hóa, và phát hiện vùng vết. Sau đây, bộ đánh giá 113 thực hiện đánh giá vết trên vùng vết kéo dài trên một diện tích rộng được phát hiện ở bước S51 (S6), như được mô tả ở bên trên dựa vào Fig.8.

Trong trường hợp mà vết có lượng nhỏ (nếu có lượng nhỏ ở bước S32), thì bộ phát hiện 112 thực hiện hoạt động xử lý ảnh thứ nhất ở bước S4, và sau đó phát hiện vùng vết bởi phương pháp như được mô tả ở trên dành cho ví dụ cải biến 1 (S52). Cụ thể là, bộ phát hiện 112 thực hiện làm tăng độ tương phản của dữ liệu ảnh 121 mà được áp dụng hoạt động xử lý ảnh thứ nhất, sau đó thực hiện nhị phân hóa, và phát hiện vùng vết. Sau đây, bộ đánh giá 113 thực hiện hoạt động đánh giá tương tự vết trên vùng vết có lượng nhỏ được phát hiện ở bước S52 (S6).

Trong trường hợp mà không có mặt vết bất kỳ (nếu không có vết ở bước S32), thì bộ phát hiện 112 thực hiện hoạt động xử lý ảnh thứ hai (S8), phát hiện vùng giọt nước (S9), và đánh giá giọt nước (S10), như được mô tả ở bên trên dựa vào Fig.8.

Bằng cách này, thiết bị đánh giá chất chống thấm theo ví dụ cải biến 2 xác định kiểu dữ liệu ảnh 121 trong số bốn kiểu bằng sự phân loại bởi mô hình có học thức, và

do đó có thể cải thiện độ chính xác đánh giá chất chống thấm.

Các ví dụ cải biến khác

Lỗi theo số lượng của các giọt nước

Như được mô tả ở bên trên, số lượng của các giọt nước được tạo ra trên lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm thay đổi tùy thuộc vào diện tích của lớp nền và hiệu năng của chất chống thấm. Tuy nhiên, có giá trị thông thường của số lượng của các giọt nước thường được tạo ra trên một diện tích đã cho, và có thể định rõ số lượng thông thường đó hoặc số lượng lớn hơn của các giọt nước hiếm khi được tạo ra. Do đó, khi số lượng của các giọt nước được tạo ra trên lớp nền lớn hơn so với số lượng đã cho được định rõ cho một diện tích, thì có khả năng gây ra lỗi bất kỳ. Do đó, số lượng của các giọt nước được giả định sẽ là lỗi được thiết đặt trước là giá trị ngưỡng, và nếu số lượng của các giọt nước được phát hiện là giá trị ngưỡng hoặc lớn hơn, thì bộ đánh giá 113 đánh giá trường hợp như vậy là lỗi. Nếu số lượng của các giọt nước là một lỗi, thì bộ xử lý kết quả 114 ghi kết quả này là một lỗi khi ghi kết quả. Đối với số lượng lớn bất thường của các giọt nước được phát hiện, thì kết quả có thể không được ghi theo số lượng này nhưng có thể được ghi là lỗi, nhờ đó sự kiểm tra bởi người vận hành hoặc sự đánh giá bởi người vận hành có thể được đẩy mạnh.

Lỗi phân loại

Trường hợp mà hoạt động phân loại được thực hiện bởi bộ phân loại 115 đã được mô tả ở trên đối với các ví dụ được mô tả ở trên về thiết bị đánh giá chất chống thấm theo phương án 2 hoặc ví dụ cải biến 2. Tuy nhiên, có thể có một số trường hợp mà bộ phân loại 115 không thể xác định kiểu ảnh nào được phân loại. Ví dụ, khi bộ phân loại 115 xác định các giá trị lần lượt thể hiện các khả năng tương ứng với loại của “ảnh nếp gấp”, “ảnh vết” và “ảnh giọt nước”, tất cả các giá trị được tìm thấy có thể thấp hơn so với giá trị định trước, và trong trường hợp như vậy, không thể xác định một cách chính xác kiểu ảnh nào được phân loại. Cụ thể là, khi các giá trị này đều thấp hơn so với giá trị định trước, thì độ tin cậy của kết quả của sự phân loại bởi bộ phân loại 115 thấp hơn. Nếu tất cả các giá trị đều thấp hơn các giá trị ngưỡng, thì bộ đánh giá 113 ghi là lỗi. Đối với trường hợp mà độ tin cậy của sự phân loại thấp hơn, thì kết quả nhận được có thể không được ghi theo sự phân loại nhưng có thể được ghi là lỗi, nhờ đó sự kiểm tra bởi

người vận hành hoặc sự đánh giá bởi người vận hành có thể được đẩy mạnh.

Học lại

Trường hợp mà bộ xử lý kết quả 114 lưu giá trị đánh giá nhận được bởi bộ đánh giá 113 là dữ liệu kết quả 122 trong bộ lưu trữ 12 đã được mô tả đối với thiết bị đánh giá chất chống thấm theo phương án 2 hoặc ví dụ cải biến 2. Mặt khác, dữ liệu ảnh 121 sẽ được lưu có thể được liên kết với kết quả của sự phân loại của dữ liệu ảnh 121 nhận được bởi bộ phân loại 115, và có thể được lưu trong bộ lưu trữ 12 theo cách thức tích lũy, nhờ đó có thể được dùng để học lại bởi mô hình có học thức 123 sau này. Trong trường hợp này, bộ lưu trữ 12 có thể ghi nhớ các ảnh mà đã được áp dụng hoạt động xử lý khác nhau, ngoài dữ liệu ảnh 121 được tiếp nhận bởi bộ tiếp nhận 111. Ví dụ, bộ lưu trữ 12 có thể ghi nhớ ảnh được xén nhận được bằng cách tách phần lớp nền của câu hỏi, ảnh được nhị phân hóa, và v.v..

Hiệu quả và phần bổ sung

Ở bên trên, mỗi phương án trong số các phương án ở trên đã được mô tả như sự minh họa của kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế; tuy nhiên, kỹ thuật của sáng chế không bị hạn chế ở đó, và có thể áp dụng được cho các phương án bất kỳ với sự thay đổi, thay thế, thêm vào, bỏ qua phù hợp, và v.v..

Phương pháp đánh giá vết, phương pháp đánh giá giọt nước, phương pháp đánh giá chất chống thấm, và thiết bị đánh giá chất chống thấm, mà được bộc lộ trong tất cả các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế, có thể được thực hành, ví dụ, kết hợp với các tài nguyên phần cứng chẳng hạn như các bộ xử lý, bộ nhớ, và các chương trình.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Ví dụ, phương pháp đánh giá vết, phương pháp đánh giá giọt nước, phương pháp đánh giá chất chống thấm, và thiết bị đánh giá chất chống thấm của sáng chế có ích để đánh giá định lượng hiệu năng của chất chống thấm.

Đơn sáng chế này yêu cầu hưởng quyền ưu tiên từ đơn sáng chế Nhật Bản số. 2019-234074 được nộp vào ngày 25 tháng 12 năm 2019, tất cả nội dung của đơn sáng chế này được kết hợp ở đây để tham khảo.

Giải thích các số tham chiếu

1A, 1B thiết bị để đánh giá chất chống thấm

11 bộ phận điều khiển

111 bộ tiếp nhận

112 bộ phát hiện

113 bộ đánh giá

114 bộ xử lý kết quả

115 bộ phân loại

12 bộ phận xử lý

121 dữ liệu ảnh

122 dữ liệu kết quả

123 mô hình có học thức

P chương trình để đánh giá

13 bộ phận truyền thông

14 bộ phận nhập

15 bộ phận xuất

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp đánh giá để đánh giá vết được tạo ra trên lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm, phương pháp này bao gồm:

bước tiếp nhận để tiếp nhận dữ liệu ảnh bao gồm dữ liệu về lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm sẽ được đánh giá;

bước phát hiện vết để (1) tạo lập ảnh được làm mịn từ ảnh thang độ xám của dữ liệu ảnh, (2) đối với mỗi điểm ảnh trong ảnh, trừ đi giá trị độ sáng của ảnh được làm mịn khỏi giá trị độ sáng của ảnh thang độ xám và cộng trung bình của giá trị độ sáng của ảnh thang độ xám, (3) nhị phân hóa ảnh nhận được, và phát hiện vùng vết được tạo ra trên lớp nền; và

bước đánh giá vết để xác định giá trị đánh giá của vết theo diện tích của vùng vết được phát hiện.

2. Phương pháp đánh giá chất chống thấm, phương pháp này để đánh giá hiệu năng của chất chống thấm và phương pháp này bao gồm:

bước tiếp nhận để tiếp nhận dữ liệu ảnh bao gồm dữ liệu về lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm sẽ được đánh giá;

bước phát hiện để phát hiện ít nhất một vùng trong số vùng vết hoặc vùng giọt nước trên lớp nền trong dữ liệu ảnh; và

bước đánh giá để xác định giá trị đánh giá của hiệu năng của chất chống thấm theo diện tích của vùng vết được phát hiện hoặc số lượng các vùng giọt nước được phát hiện,

trong đó bước phát hiện để phát hiện vùng vết, (1) tạo lập ảnh được làm mịn từ ảnh thang độ xám của dữ liệu ảnh, (2) đối với mỗi điểm ảnh trong ảnh, trừ đi giá trị độ sáng của ảnh được làm mịn khỏi giá trị độ sáng của ảnh thang độ xám và cộng trung bình của giá trị độ sáng của ảnh thang độ xám, (3) nhị phân hóa ảnh nhận được, và phát hiện vùng vết được tạo ra trên lớp nền, và

trong đó bước phát hiện để phát hiện vùng giọt nước, tạo lập ảnh viền dựa trên việc độ chênh lệch giữa các giá trị độ sáng của các điểm ảnh gần kề của dữ liệu ảnh có phải là giá trị định trước hoặc lớn hơn hay không, và phát hiện vùng giọt nước trên lớp nền dựa trên ảnh viền.

3. Phương pháp đánh giá chất chống thấm theo điểm 2, trong đó trong bước phát hiện, khi lớp nền bao gồm vết, thì vùng vết được phát hiện từ dữ liệu ảnh mà được áp dụng hoạt động xử lý ảnh thứ nhất dành cho dữ liệu ảnh vết, và

khi lớp nền không bao gồm vết, thì vùng giọt nước được phát hiện từ dữ liệu ảnh mà được áp dụng hoạt động xử lý ảnh thứ hai dành cho dữ liệu ảnh giọt nước.

4. Phương pháp đánh giá chất chống thấm theo điểm 3, trong đó trong bước phát hiện, dữ liệu ảnh được làm mịn được tạo lập từ dữ liệu ảnh bởi hoạt động xử lý ảnh thứ nhất.

5. Phương pháp đánh giá chất chống thấm theo điểm 3 hoặc điểm 4, trong đó trong bước phát hiện, dữ liệu ảnh có viền được tạo lập từ dữ liệu ảnh bởi hoạt động xử lý ảnh thứ hai.

6. Phương pháp đánh giá chất chống thấm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 2 đến 5, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước phân loại để phân loại dữ liệu ảnh là dữ liệu ảnh vết khi không có nếp gấp trên lớp nền trong dữ liệu ảnh và bao gồm một hoặc nhiều vết, và phân loại dữ liệu ảnh là dữ liệu ảnh giọt nước khi lớp nền bao gồm giọt nước không có vết.

7. Phương pháp đánh giá chất chống thấm theo điểm 6, trong đó bước phân loại hoàn thành việc phân loại dữ liệu ảnh thành dữ liệu ảnh vết thứ nhất và dữ liệu ảnh vết thứ hai theo mẫu bao gồm vết, và

trong bước phát hiện, vùng vết được phát hiện bằng cách thực hiện hoạt động xử lý ảnh khác nhau giữa trường hợp mà dữ liệu ảnh được phân loại là dữ liệu ảnh vết thứ nhất và trường hợp mà dữ liệu ảnh được phân loại là dữ liệu ảnh vết thứ hai.

8. Phương pháp đánh giá chất chống thấm theo điểm 7, trong đó trong bước phát hiện,

hoạt động xử lý ảnh để làm giảm tông được thực hiện trên dữ liệu ảnh vết thứ nhất, tiếp theo là bằng cách thực hiện nhị phân hóa để phát hiện vùng vết, và hoạt động xử lý ảnh để làm tăng độ tương phản được thực hiện trên dữ liệu ảnh vết thứ hai, tiếp theo là bằng cách thực hiện nhị phân hóa để phát hiện vùng vết.

9. Phương pháp đánh giá chất chống thấm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 6 đến 8, trong đó trong bước phân loại, dữ liệu ảnh được tiếp nhận được sử dụng là dữ liệu đầu nhập, và dữ liệu đầu nhập được phân loại bằng cách dùng mô hình mà đã được học, bằng cách học máy, mối quan hệ giữa nhiều dữ liệu ảnh huấn luyện bao gồm dữ liệu về lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm và sự phân loại của dữ liệu ảnh huấn luyện.

10. Thiết bị đánh giá chất chống thấm, thiết bị đánh giá này để đánh giá hiệu năng của chất chống thấm và thiết bị này bao gồm:

bộ tiếp nhận mà tiếp nhận dữ liệu ảnh bao gồm dữ liệu về lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm sẽ được đánh giá,

bộ phân loại mà phân loại dữ liệu ảnh là dữ liệu ảnh vết khi lớp nền bao gồm vết trong dữ liệu ảnh và phân loại dữ liệu ảnh là dữ liệu ảnh giọt nước khi lớp nền không bao gồm vết trong dữ liệu ảnh,

bộ phát hiện, trong đó khi dữ liệu ảnh là dữ liệu ảnh vết, thì bộ phát hiện (1) tạo lập ảnh được làm mịn từ thang độ xám của ảnh của dữ liệu ảnh, (2) đối với mỗi điểm ảnh trong ảnh, trừ đi giá trị độ sáng của ảnh được làm mịn khỏi giá trị độ sáng của ảnh thang độ xám và cộng trung bình của giá trị độ sáng của ảnh thang độ xám, (3) nhị phân hóa ảnh nhận được, và phát hiện vùng vết được tạo ra trên lớp nền, và khi dữ liệu ảnh là dữ liệu ảnh giọt nước, thì bộ phát hiện tạo lập ảnh viền dựa trên việc độ chênh lệch giữa các giá trị độ sáng của các điểm ảnh gần kề của dữ liệu ảnh có phải là giá trị định trước hoặc lớn hơn hay không, và phát hiện vùng giọt nước trên lớp nền dựa trên ảnh viền, và

bộ đánh giá mà xác định giá trị đánh giá của hiệu năng của chất chống thấm theo

diện tích của vùng vết được phát hiện hoặc số lượng các vùng giọt nước được phát hiện.

11. Thiết bị đánh giá chất chống thấm theo điểm 10, trong đó bộ phân loại sử dụng dữ liệu ảnh được tiếp nhận bởi bộ tiếp nhận là dữ liệu đầu nhập, và phân loại dữ liệu đầu nhập bằng cách dùng mô hình mà đã được học, bằng cách học máy, mối quan hệ giữa nhiều dữ liệu ảnh huấn luyện bao gồm dữ liệu về lớp nền mà đã được xử lý bằng chất chống thấm và sự phân loại của dữ liệu ảnh huấn luyện.

Fig.1

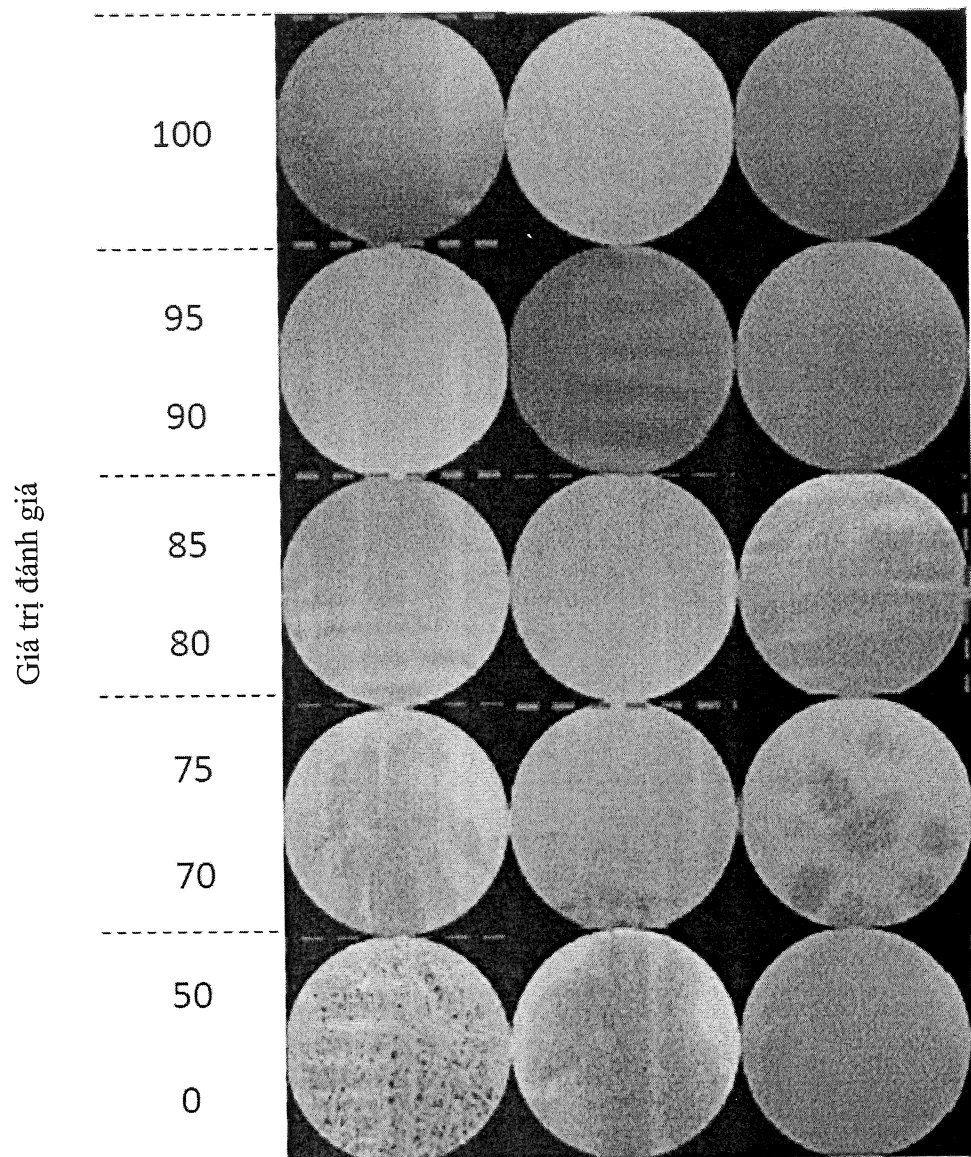
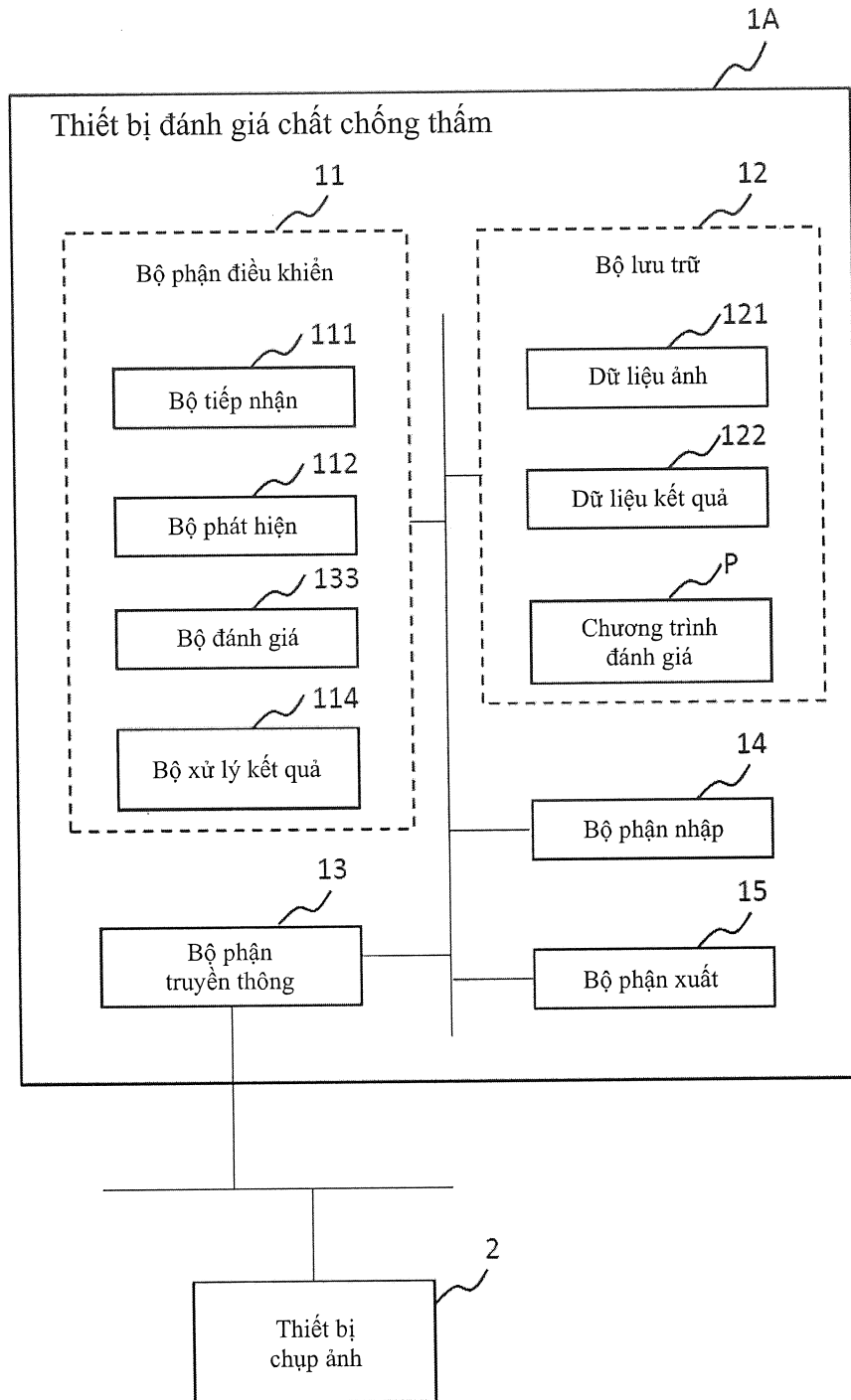


Fig.2



3/24

Fig.3A

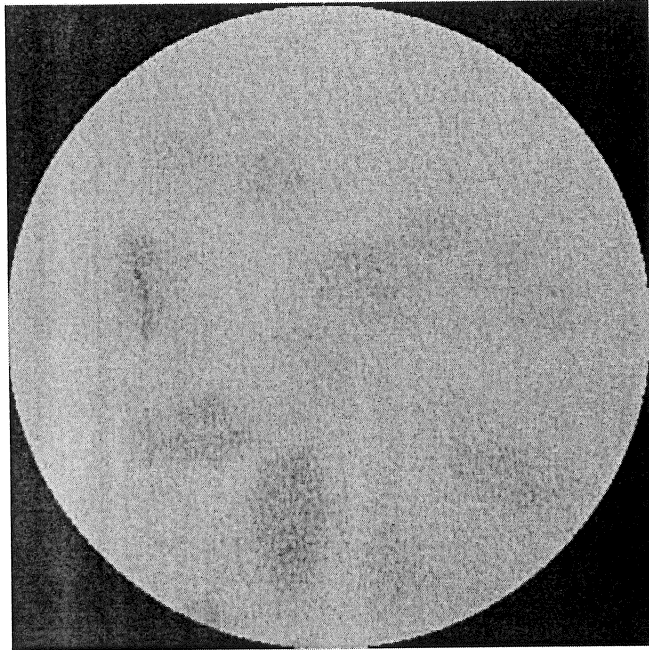
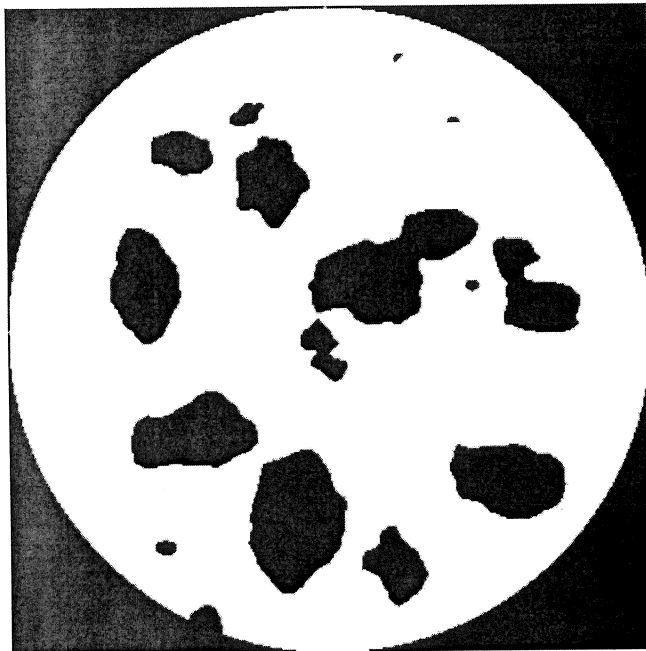


Fig.3B



4/24

Fig.4A

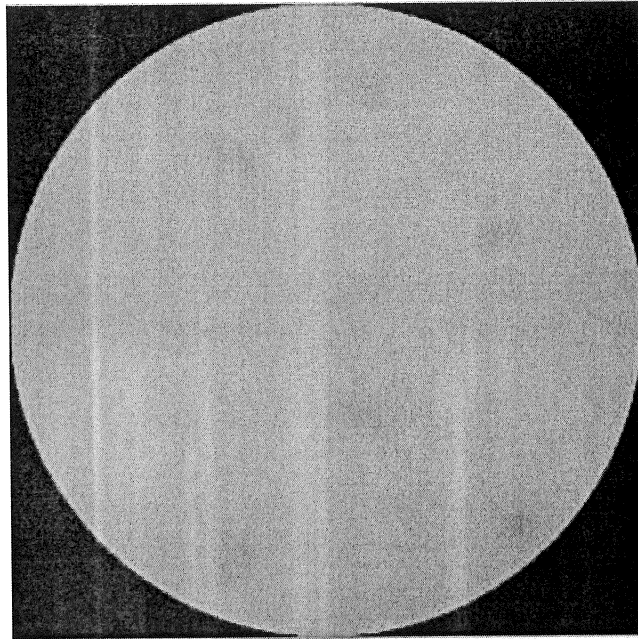
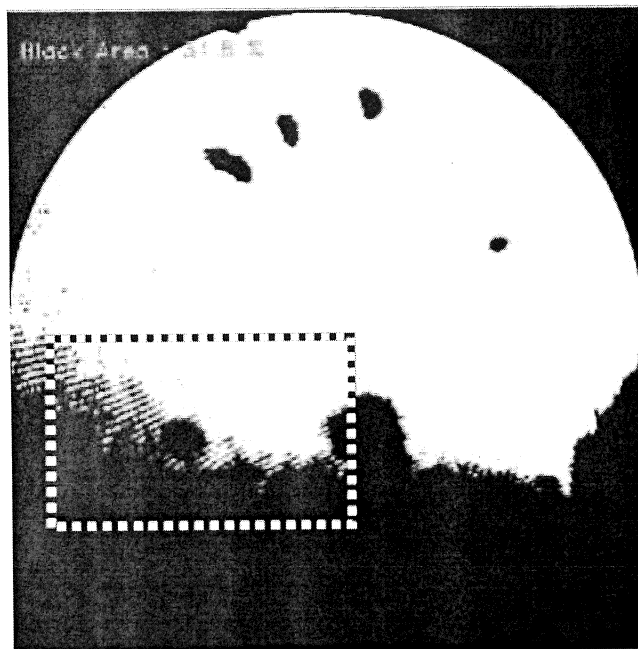
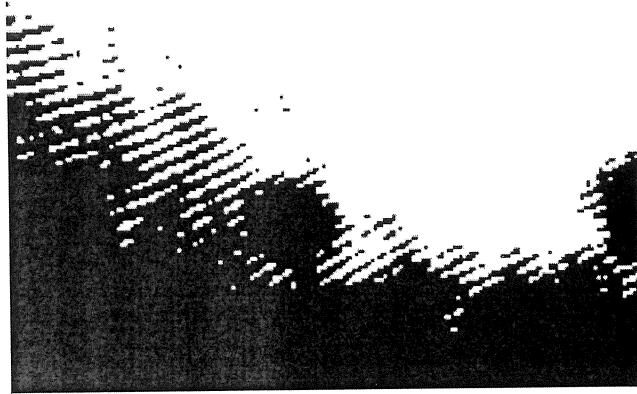


Fig.4B



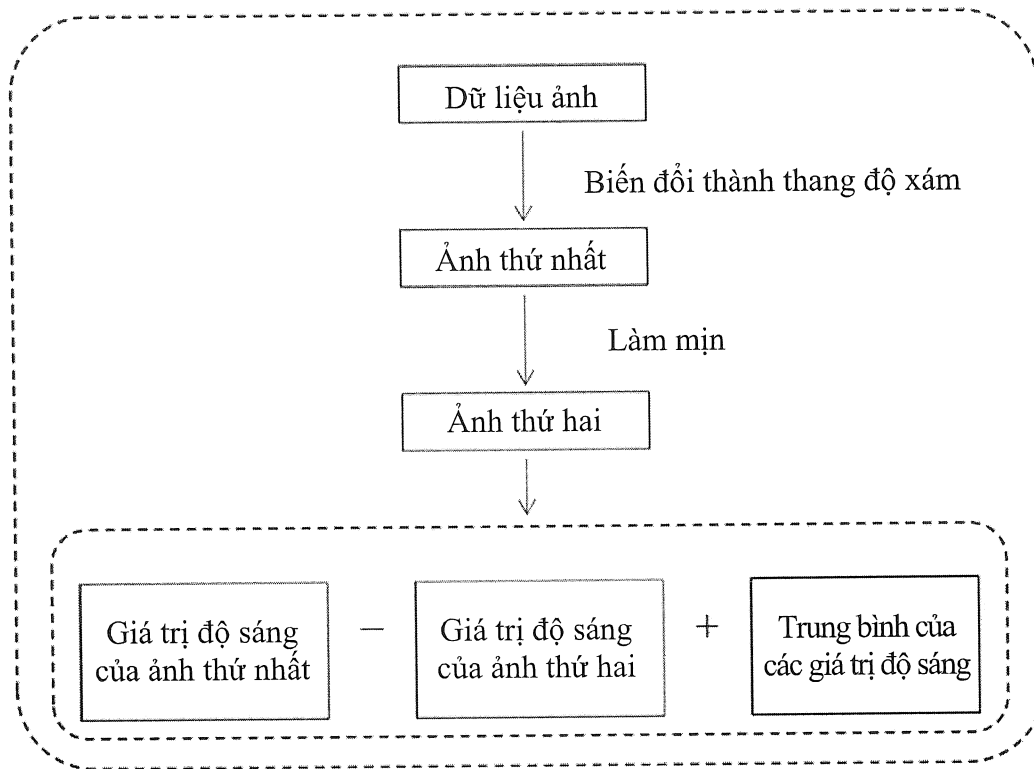
5/24

Fig.4C



6/24

Fig.5



7/24

Fig.6A

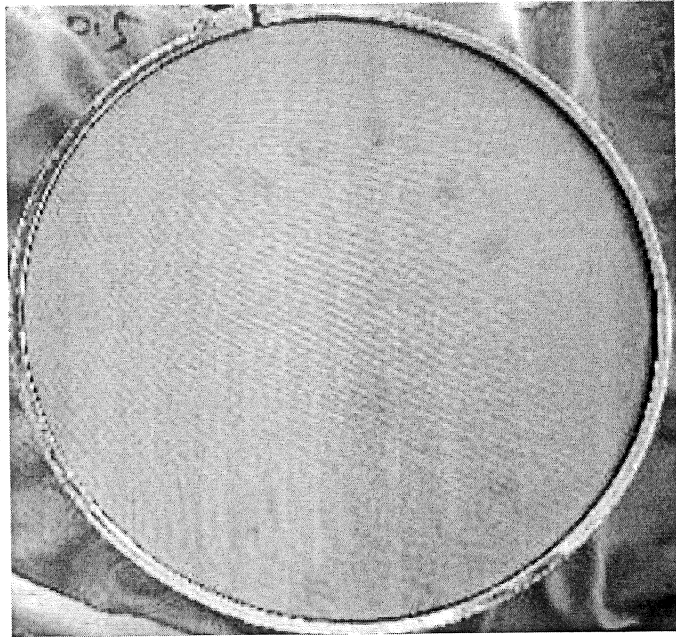
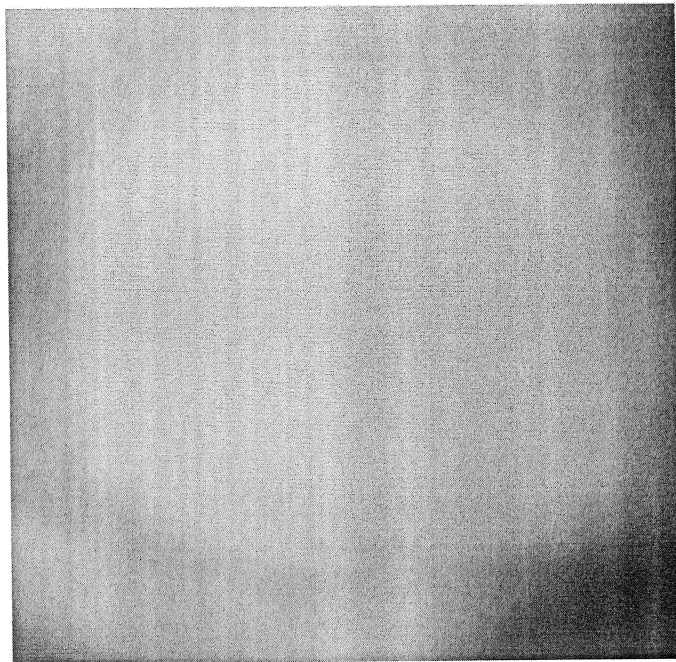


Fig.6B



8/24

Fig.6C

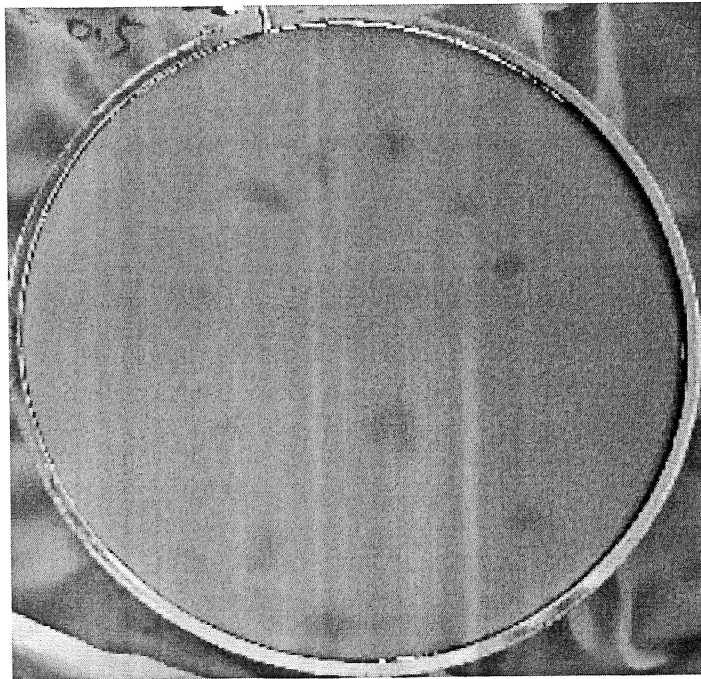
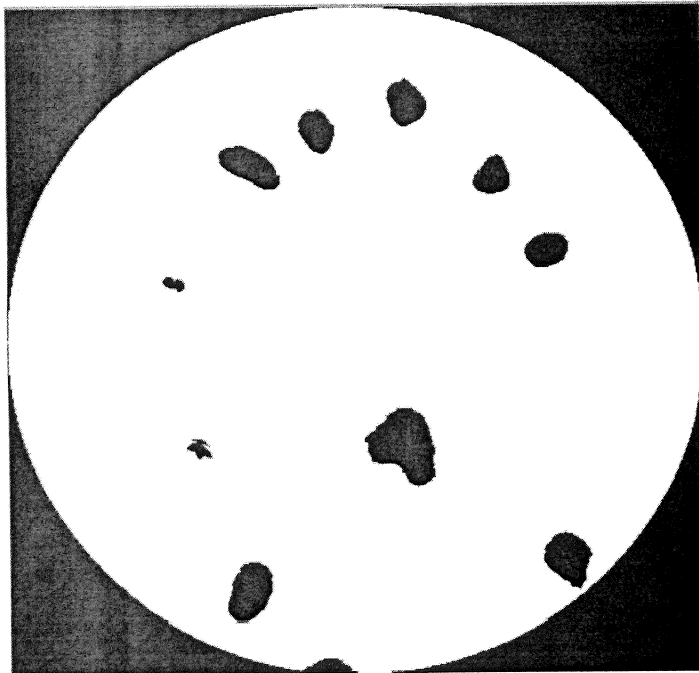


Fig.6D



9/24

Fig.7A

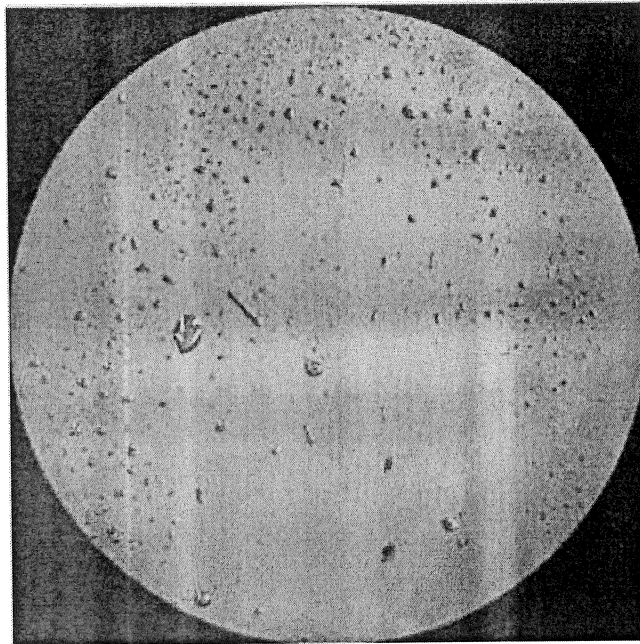
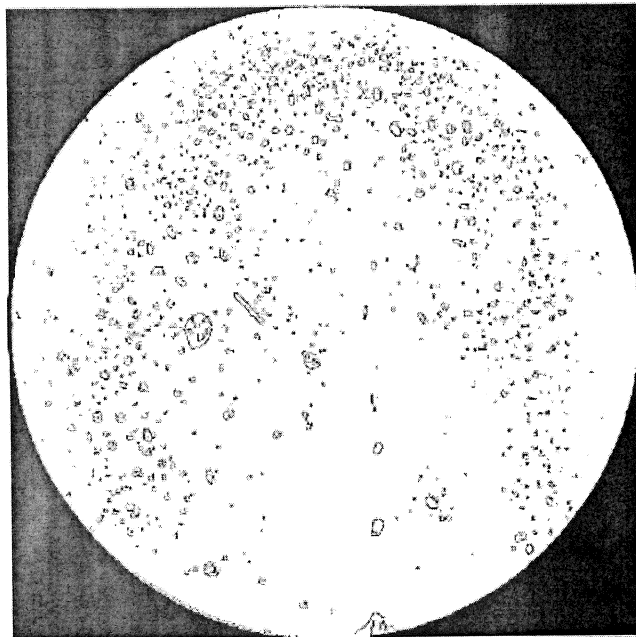
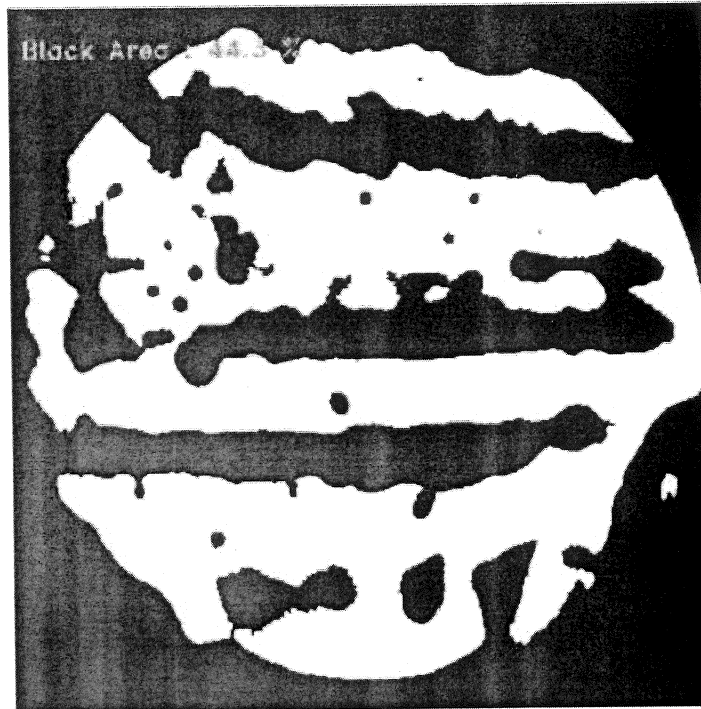


Fig.7B



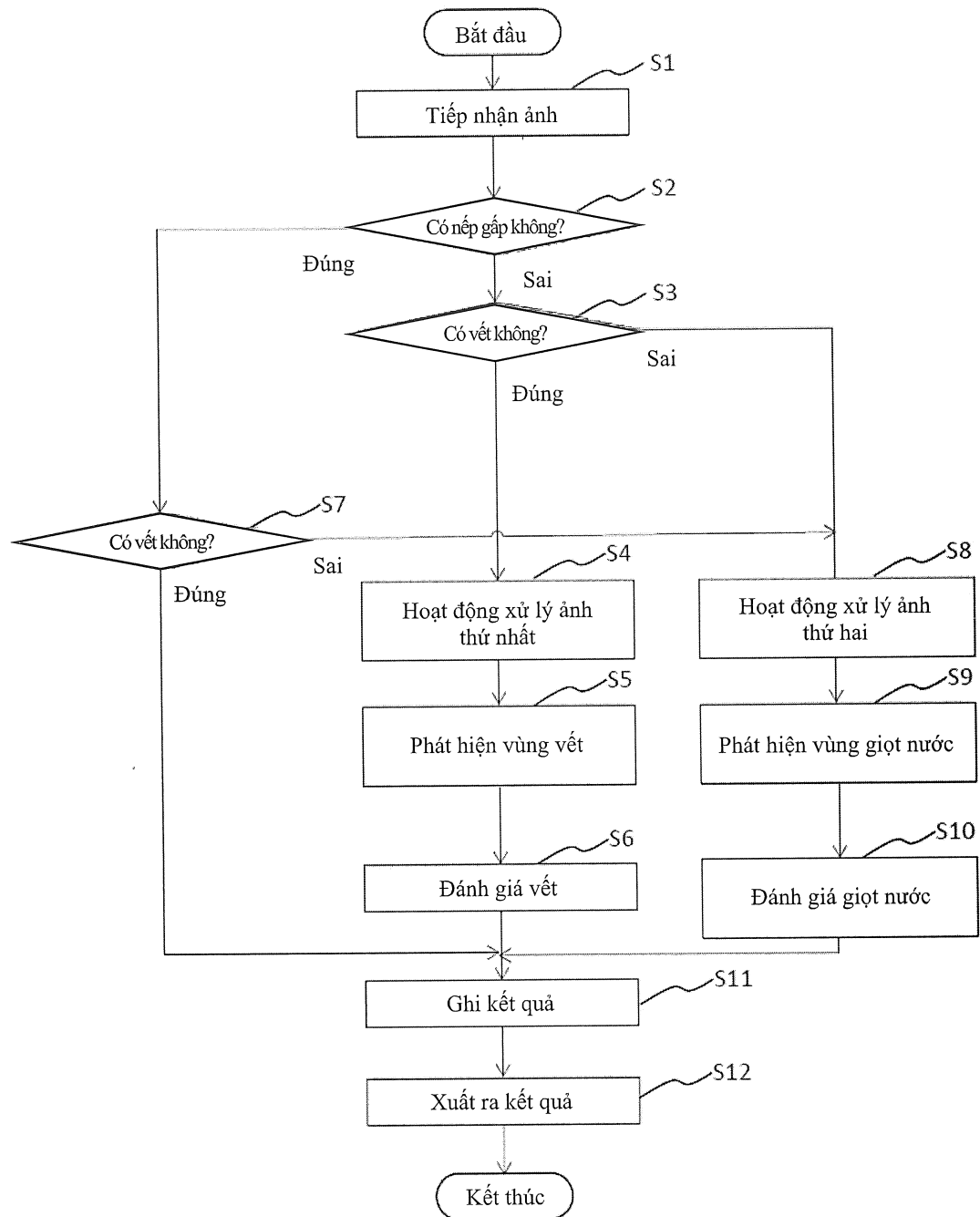
10/24

Fig.7C



11/24

Fig.8



12/24

Fig.9

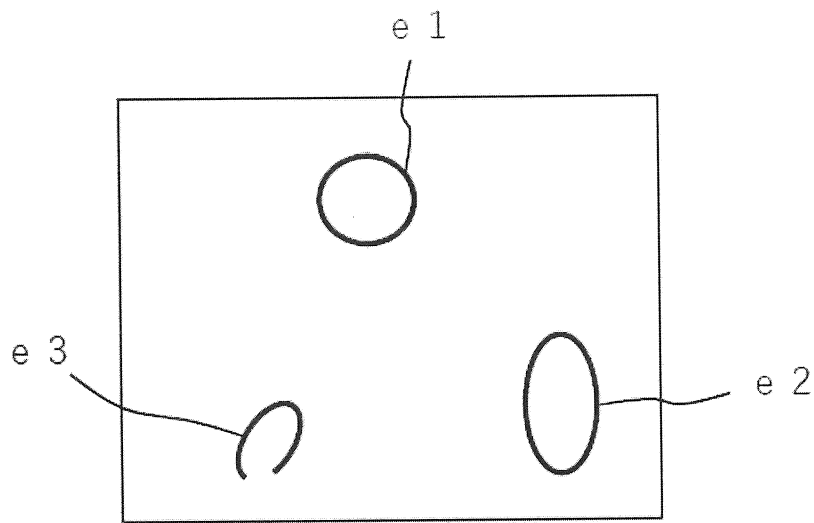


Fig.10A

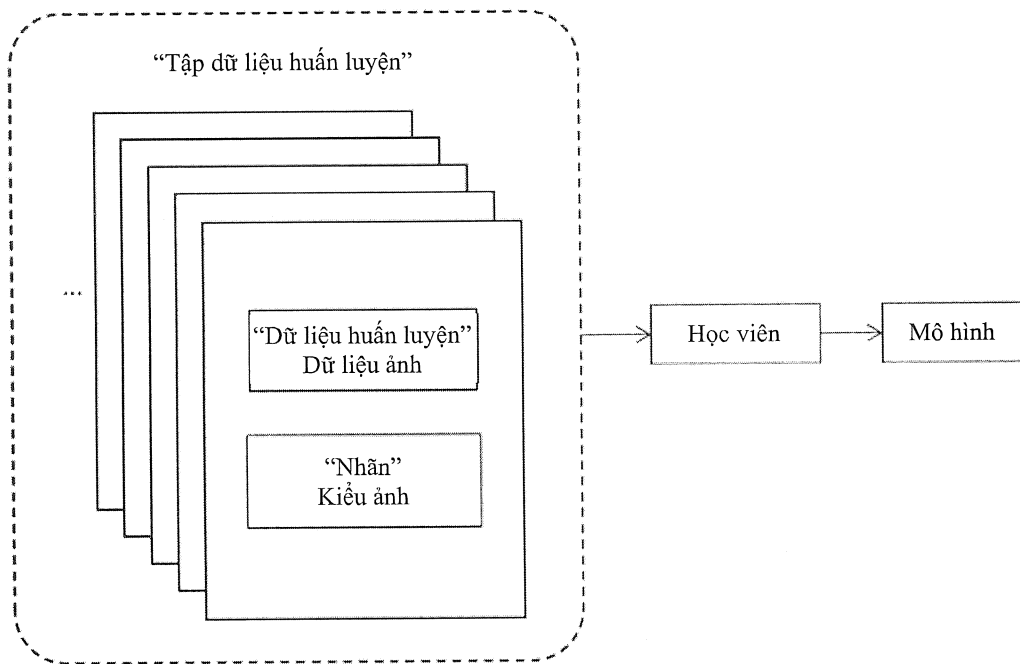


Fig.10B

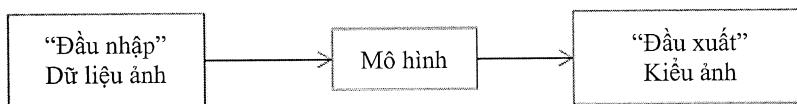


Fig.11

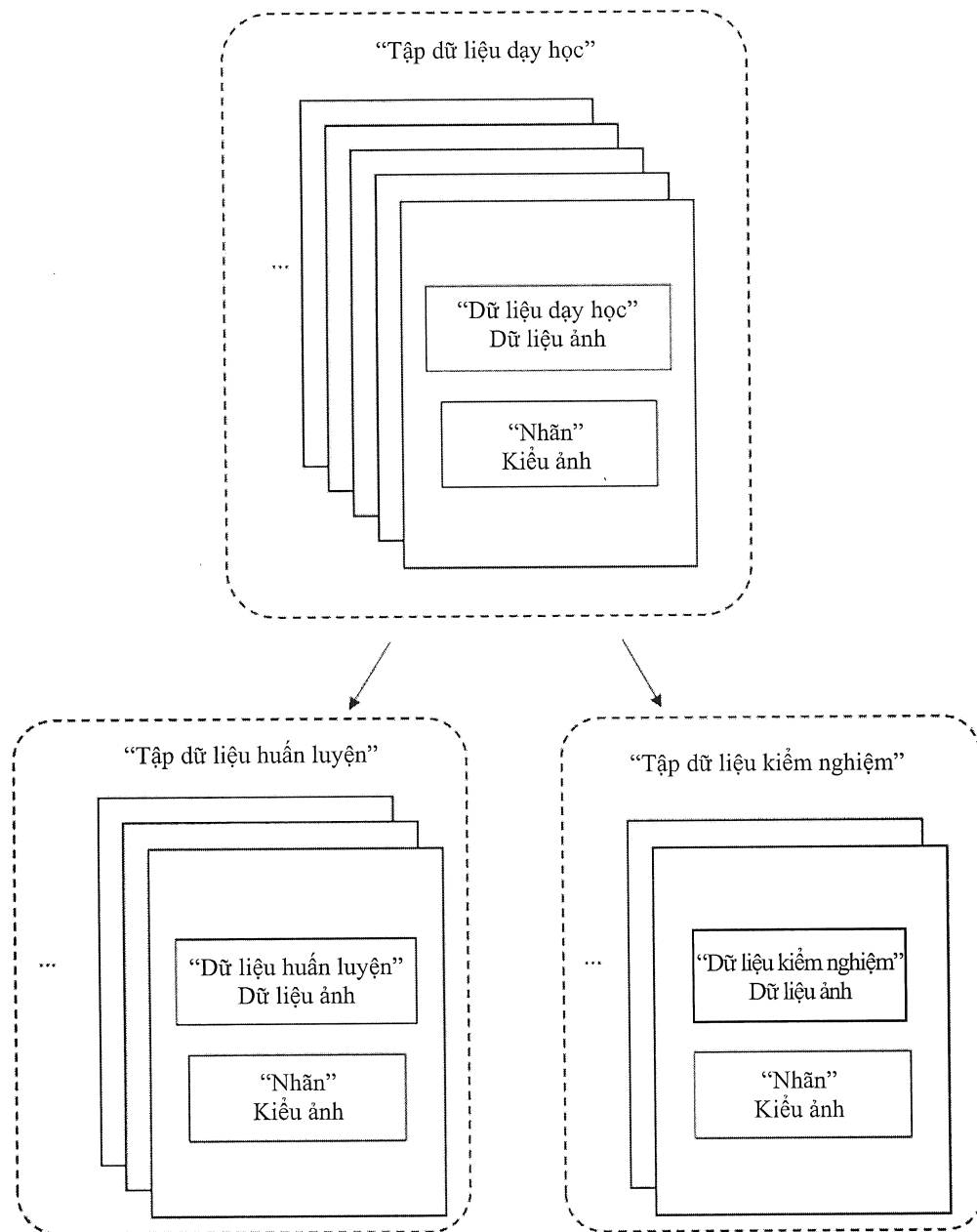


Fig.12

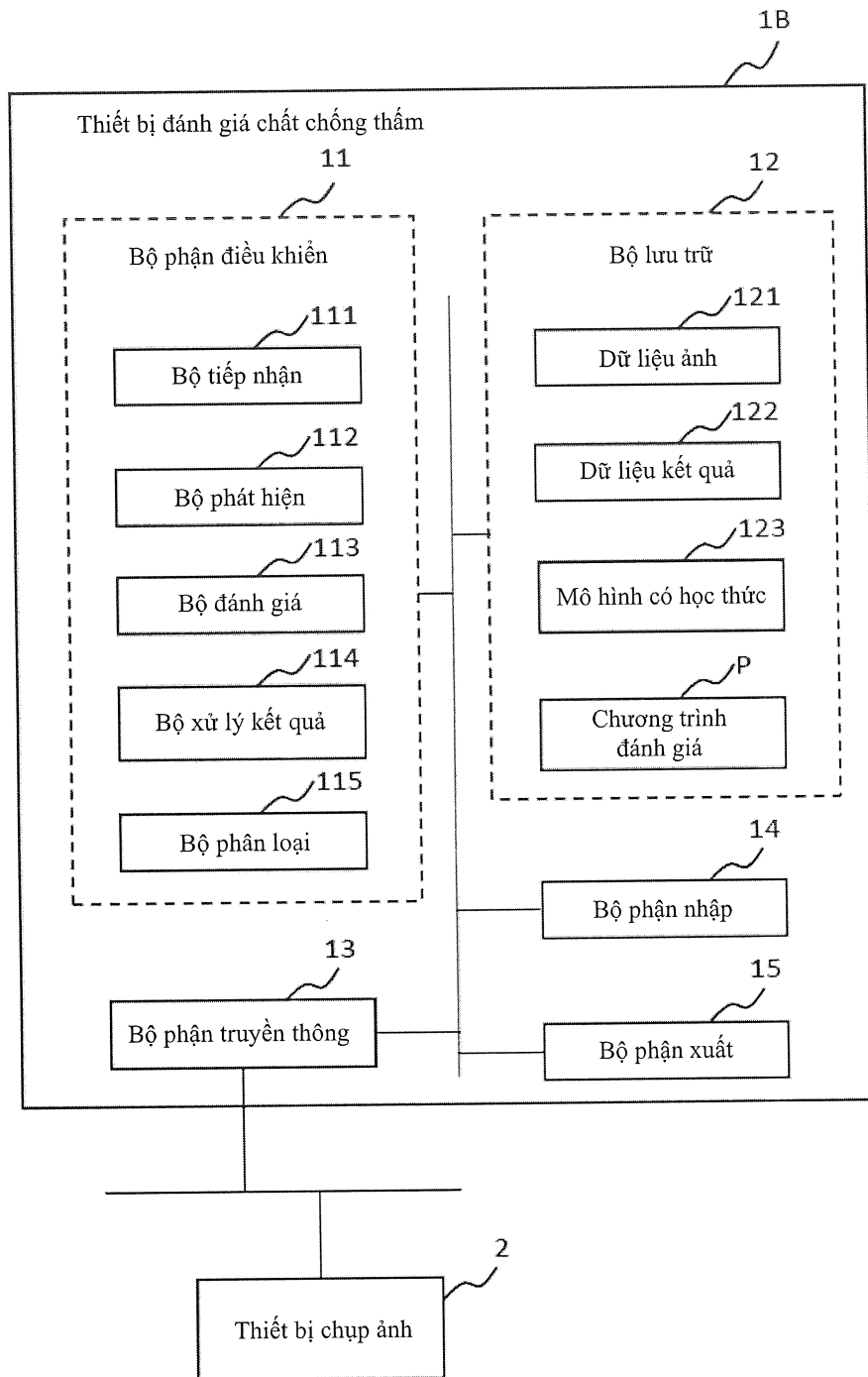
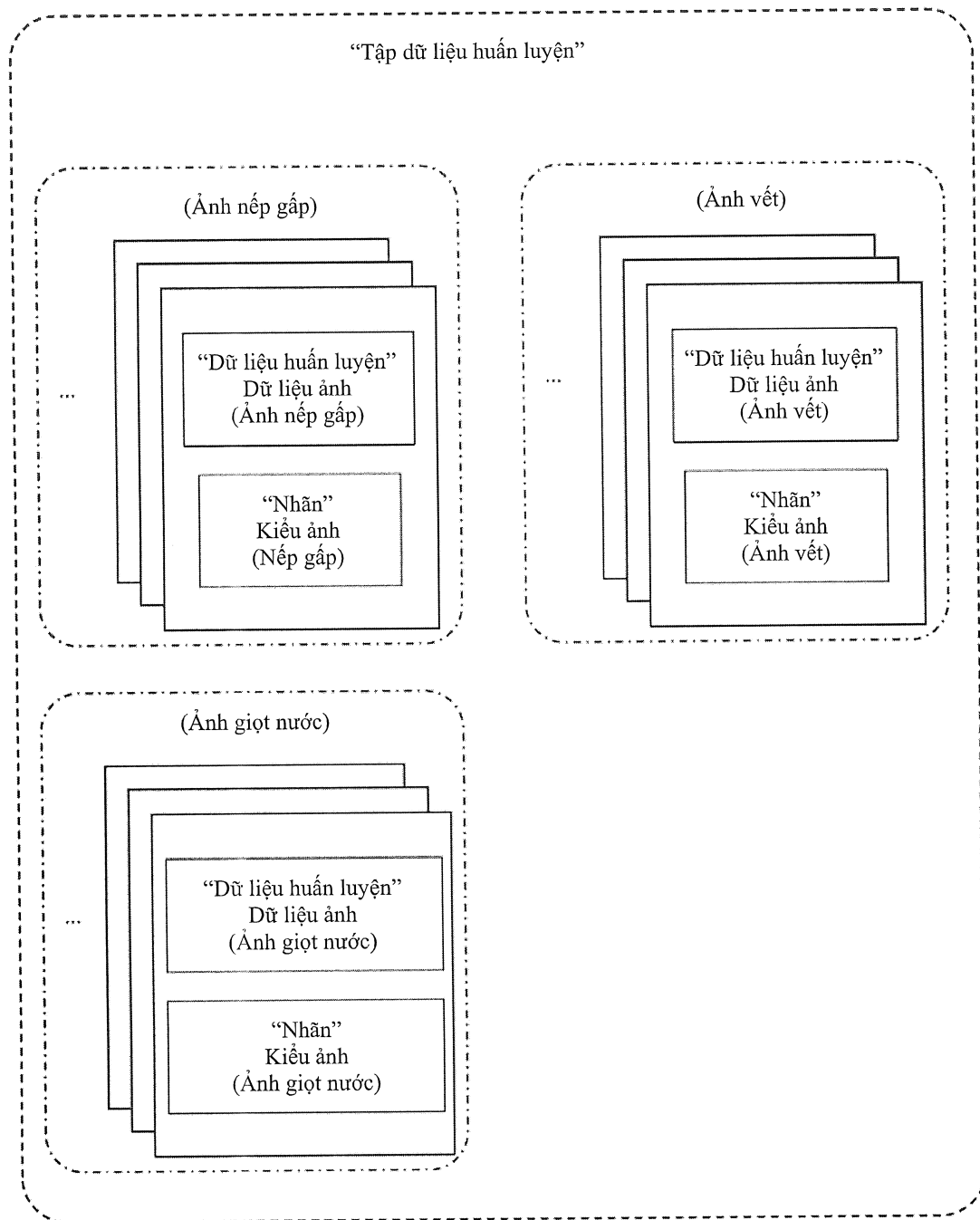


Fig.13



17/24

Fig.14

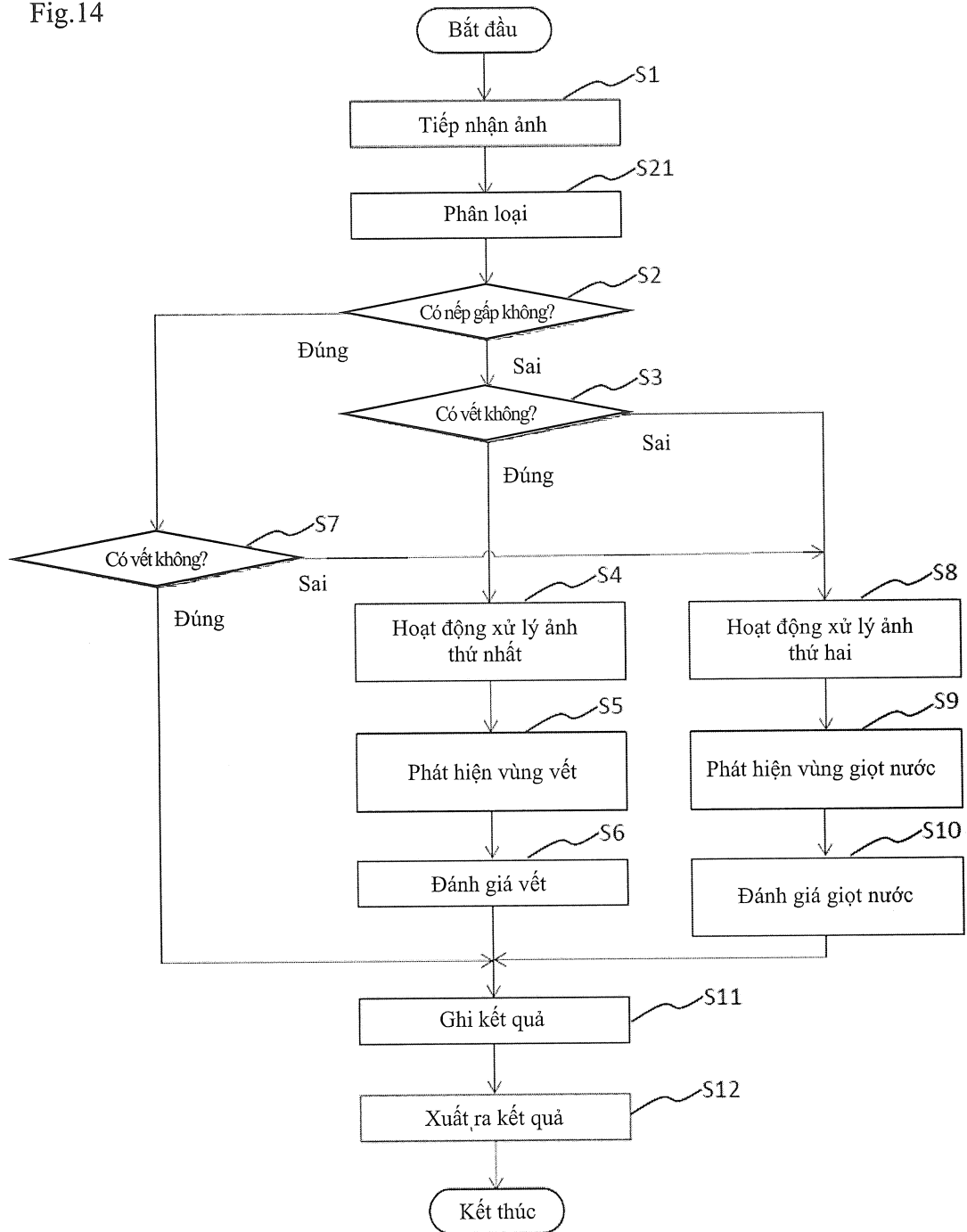
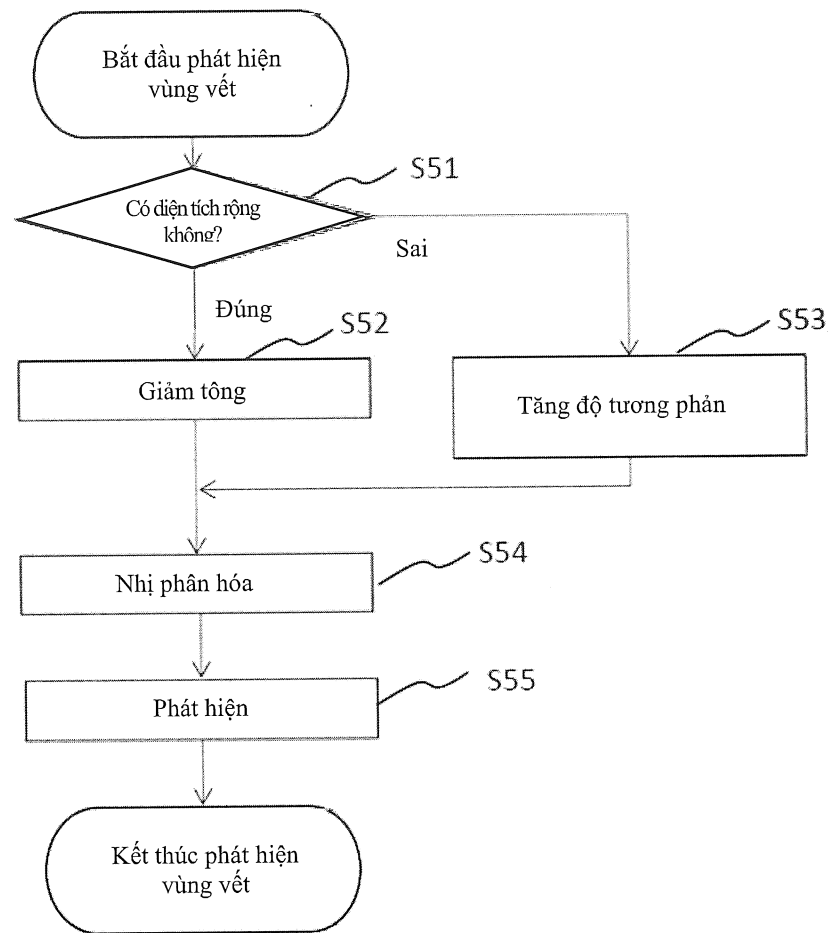


Fig.15



19/24

Fig.16A

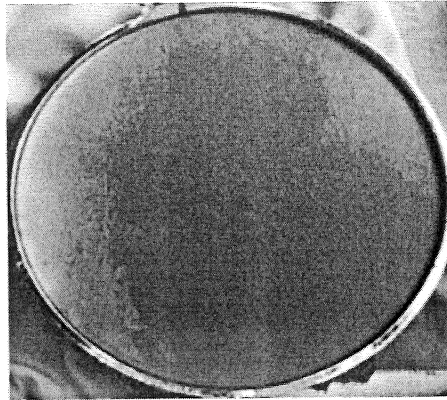


Fig.16B

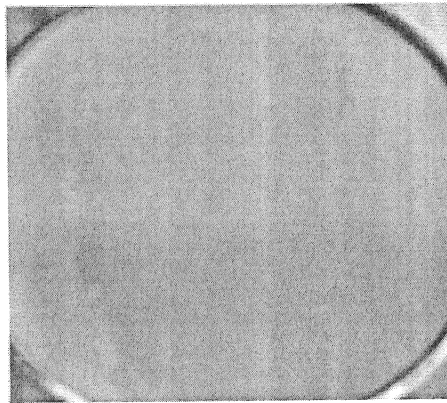
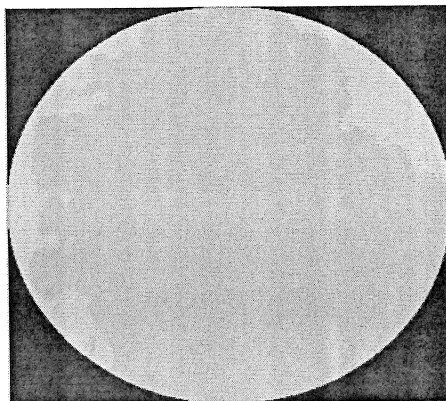


Fig.16C



20/24

Fig.16D

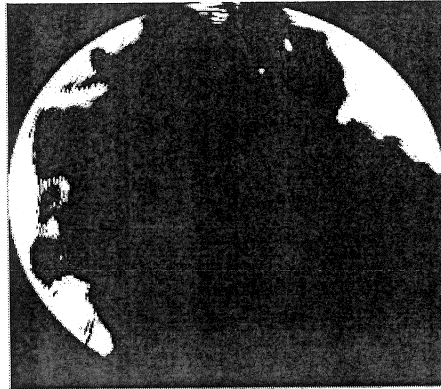


Fig.16E

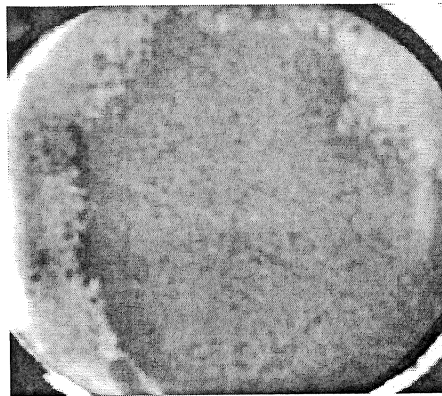
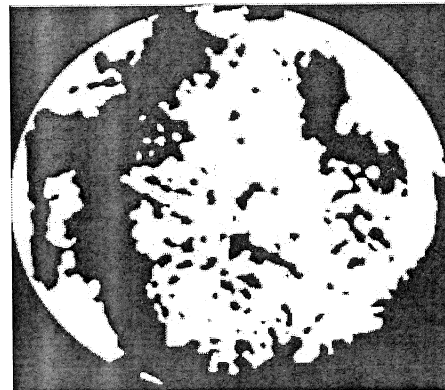


Fig.16F



21/24

Fig.17A

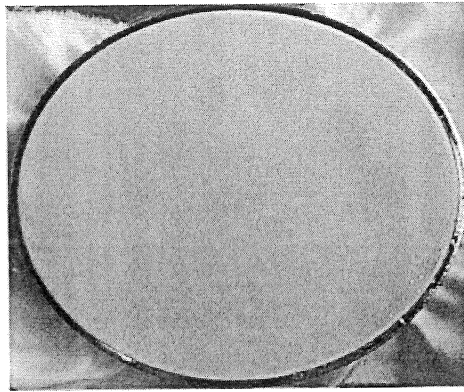


Fig.17B

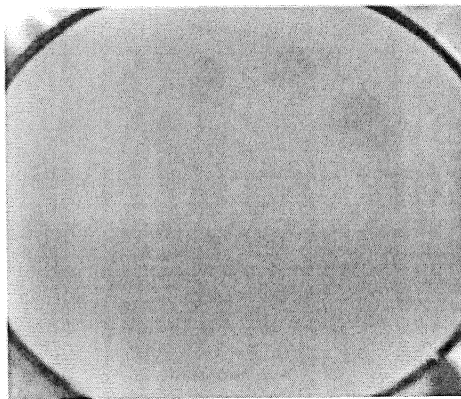
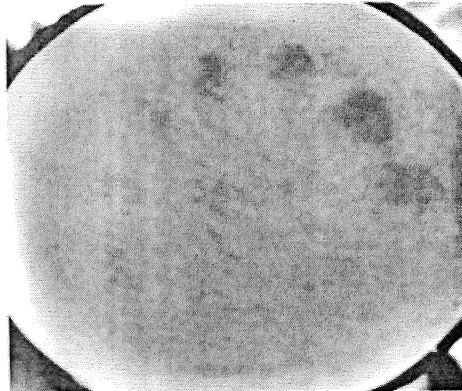


Fig.17C



22/24

Fig.17D

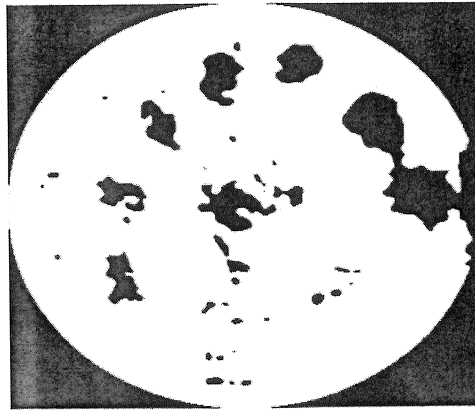


Fig.17E

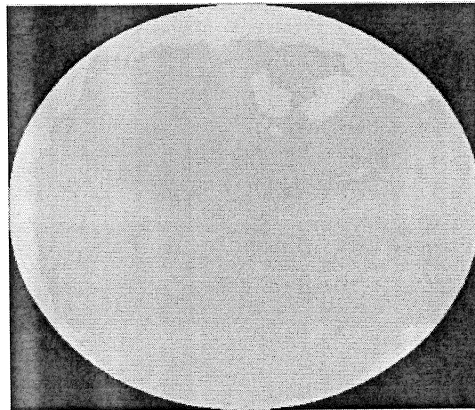


Fig.17F

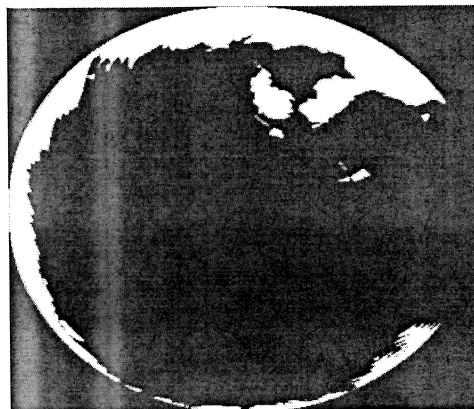


Fig.18

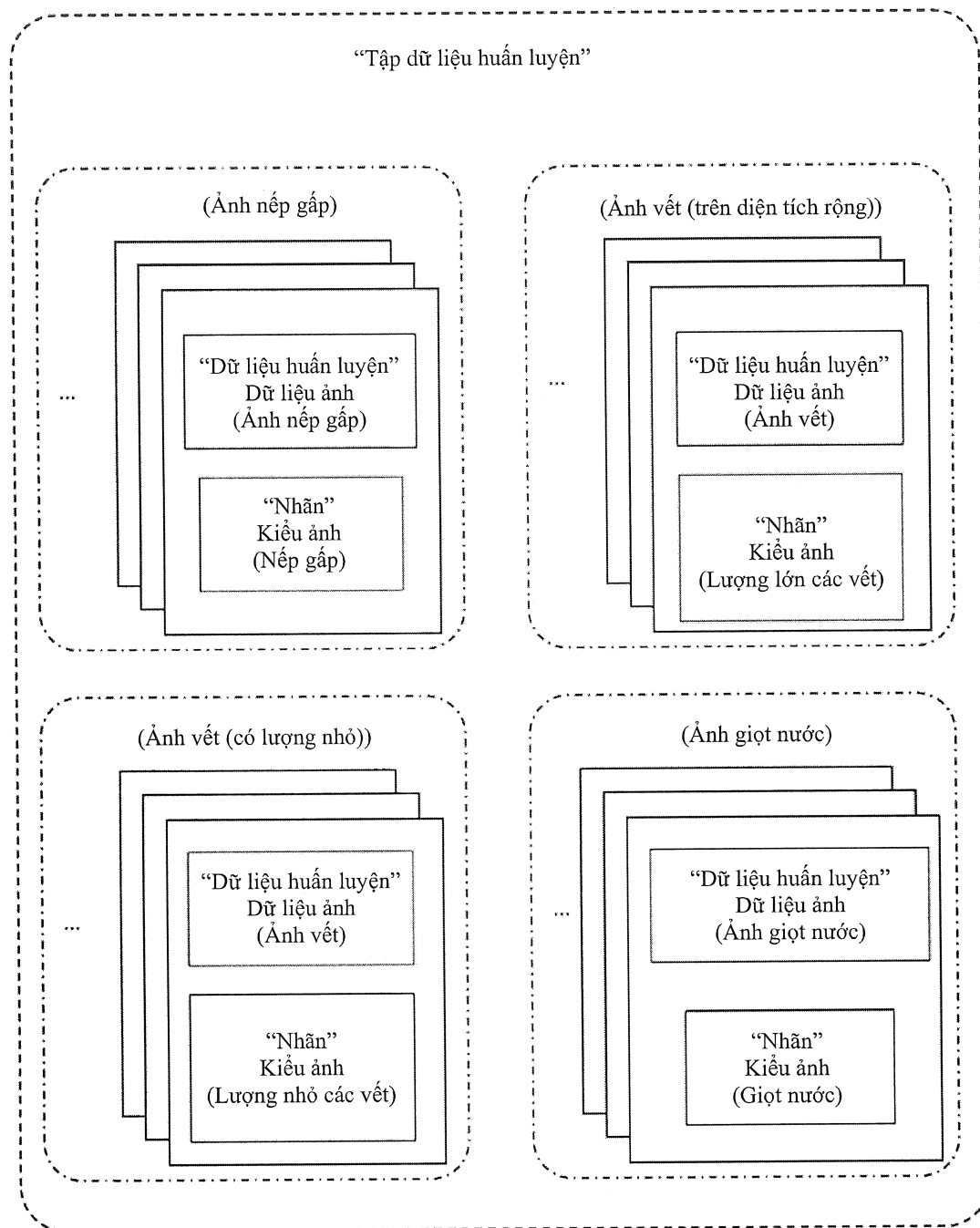


Fig.19

