



(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)



1-0047587

(51)^{2020.01} G06K 9/62; G06K 9/78

(13) B

(21) 1-2020-01446

(22) 12/03/2020

(30) 108145048 10/12/2019 TW

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/06/2021 399A

(73) WISTRON CORPORATION (TW)

21F., No.88, Sec. 1, Hsintai 5th Rd., Hsichih, New Taipei City 22181, Taiwan,
R.O.C.

(72) CHANG, Yao-Tsung (TW); KAO, Chuan-Yen (TW); HUNG, Chih-Yang (TW).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NHẬN DẠNG KHUÔN MẶT ĐỐI TƯỢNG SỐNG

(21) 1-2020-01446

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp nhận dạng khuôn mặt đối tượng sống bao gồm các bước chụp ảnh thu nhỏ của khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng; và phát hiện khung bên ngoài khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng trên ảnh thu nhỏ. Đối tượng đang nhận dạng được xác định là đối tượng sống khi ảnh thu nhỏ không bao gồm khung bên ngoài khuôn mặt. Sáng chế cũng đề cập đến hệ thống nhận dạng khuôn mặt đối tượng sống.

200

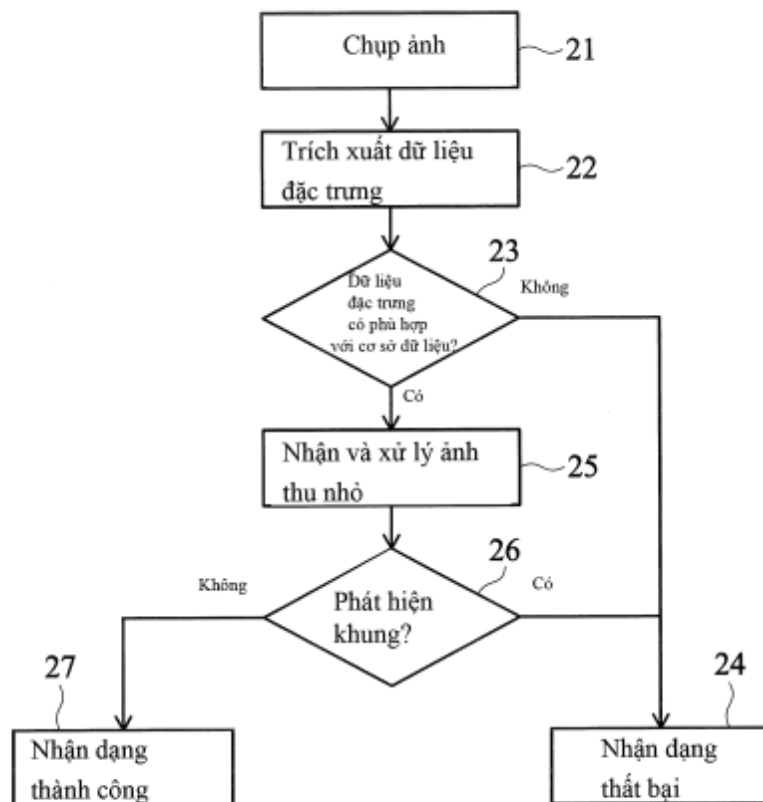


FIG. 1B

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nhìn chung đề cập đến việc nhận dạng khuôn mặt, và cụ thể hơn là, đề cập đến phương pháp và hệ thống nhận dạng khuôn mặt đối tượng sống.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhận dạng khuôn mặt là việc xử lý ảnh bằng máy tính có khả năng nhận biết các đặc trưng khuôn mặt từ ảnh kỹ thuật số hoặc khung video, và có thể được sử dụng làm biện pháp an ninh. Nhận dạng khuôn mặt là một trong số các dạng sinh trắc học như nhận dạng vân tay hoặc móng mắt. Nhận dạng khuôn mặt có thể được làm thích ứng với các thiết bị điện tử như các máy tính, điện thoại di động và đầu đọc thẻ. Đặc biệt, khi các thiết bị di động ngày càng trở nên phổ biến hơn, có nhu cầu cao đối với biện pháp an ninh.

Hệ thống nhận dạng khuôn mặt thông thường sử dụng camera hai chiều (two-dimensional, 2D) để chụp ảnh, mà từ đó các đặc trưng khuôn mặt được trích xuất và so sánh với cơ sở dữ liệu. Tuy nhiên, hệ thống nhận dạng khuôn mặt thông thường này thường không thể phân biệt người thật với hình ảnh trong khi thực hiện việc nhận dạng, trở thành lỗ hổng an ninh bị khai thác.

Để tăng cường độ tin cậy của biện pháp an ninh, hệ thống nhận dạng khuôn mặt được đề xuất để yêu cầu người dùng thực hiện theo lệnh cho trước chẳng hạn như lắc hoặc quay đầu, mở miệng hoặc nhắm mắt. Hơn nữa, một số ảnh có thể được chụp trong khi người dùng thực hiện theo lệnh, và theo đó thông tin về chiều sâu có thể được thu và được sử dụng để nhận biết người thật. Tuy nhiên, các sơ đồ đó gây mất thời gian và gây ra sự bất tiện.

Do đó, nảy sinh nhu cầu về việc đề xuất sơ đồ nhận dạng khuôn mặt mới có khả

năng duy trì hoặc cải thiện độ tin cậy của biện pháp an ninh, và đẩy nhanh việc nhận dạng khuôn mặt một cách thuận tiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Khi xem xét nội dung trên đây, mục đích của phương án của sáng chế là nhằm đề xuất phương pháp và hệ thống nhận dạng khuôn mặt đối tượng sống có khả năng nhanh chóng nhận dạng khuôn mặt một cách chính xác và thuận tiện.

Theo một phương án, ảnh thu nhỏ của khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng được chụp. Khung bên ngoài khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng này trên ảnh thu nhỏ được phát hiện. Đối tượng đang nhận dạng được xác định là đối tượng sống khi ảnh thu nhỏ này không bao gồm khung.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A thể hiện sơ đồ khối minh họa hệ thống nhận dạng khuôn mặt đối tượng sống theo một phương án của sáng chế;

Fig.1B thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp nhận dạng khuôn mặt đối tượng sống theo một phương án của sáng chế;

Fig.2A thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp tạo ra cơ sở dữ liệu;

Fig.2B thể hiện các đặc điểm khuôn mặt làm ví dụ theo một phương án của sáng chế;

Fig.2C thể hiện lưu đồ chi tiết của bước 22 trong phương pháp trên Fig.1B;

Fig.3A thể hiện sơ đồ khối chi tiết của mô đun nhận dạng khung trên Fig.1A; và

Fig.3B thể hiện lưu đồ chi tiết của bước 25 trên Fig.1B.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1A thể hiện sơ đồ khối minh họa hệ thống nhận dạng khuôn mặt đối tượng sống 100 theo một phương án của sáng chế, và Fig.1B thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp nhận dạng khuôn mặt đối tượng sống 200 theo một phương án của sáng

chế. Các khối của hệ thống nhận dạng khuôn mặt đối tượng sống (sau đây gọi là hệ thống) 100 và các bước của phương pháp nhận dạng khuôn mặt đối tượng sống (sau đây gọi là phương pháp) 200 có thể được thi hành bởi phần cứng, phần mềm hoặc sự kết hợp của chúng, ví dụ, được thực hiện trong bộ xử lý ảnh kỹ thuật số.

Trong phương án này, hệ thống 100 có thể bao gồm thiết bị chụp ảnh 11, chẳng hạn như camera, được tạo cấu hình để chụp ít nhất một ảnh của khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng (bước 21) ở tốc độ khung, ví dụ, 30 khung trên giây (frames per second, FPS). Camera của phương án này có thể là camera hai chiều (2D) hoặc camera ba chiều (3D) (ví dụ, camera 3D gồm hai thấu kính hoặc camera 3D gồm camera 2D và thiết bị phát hiện chiều sâu).

Trong phương án này, hệ thống 100 có thể bao gồm môđun nhận dạng khuôn mặt 12 được tạo cấu hình để trích xuất ít nhất một dữ liệu đặc trưng (bước 22) theo ảnh. Trong bước 23, môđun đầu ra 13 của hệ thống 100 có thể so sánh dữ liệu đặc trưng được trích xuất này với cơ sở dữ liệu đặc trưng khuôn mặt (sau đây gọi là cơ sở dữ liệu). Nếu dữ liệu đặc trưng được trích xuất không phù hợp với cơ sở dữ liệu (cụ thể là, chênh lệch giữa chúng không nhỏ hơn ngưỡng được xác định trước, chỉ ra rằng các đặc trưng khuôn mặt giữa chúng là khác biệt nhau) thì khi đó môđun đầu ra 13 xác định rằng việc nhận dạng thất bại (bước 24). Nếu dữ liệu đặc trưng được trích xuất phù hợp với cơ sở dữ liệu thì khi đó lưu trình của phương pháp 200 đi đến bước 25.

Fig.2A thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 300 để tạo ra cơ sở dữ liệu. Cụ thể, trong bước 31, camera có thể được sử dụng để chụp ảnh của đối tượng đang nhận dạng. Kế tiếp, trong bước 32, bộ xử lý có thể được sử dụng để thực hiện việc phát hiện khuôn mặt trên ảnh được chụp này. Trong bước 33, ảnh khuôn mặt, về cơ bản bao phủ đường bao khuôn mặt, có thể được lấy từ ảnh được chụp này theo các kết quả của việc phát hiện khuôn mặt này. Tiếp đó, trong bước 34, bộ xử lý có thể trích xuất hoặc dẫn ra các đặc điểm khuôn mặt từ ảnh khuôn mặt này. Fig.2B thể hiện các đặc điểm khuôn mặt làm ví dụ theo một phương án của sáng chế, bao gồm khoảng cách 301 giữa các mắt, chiều rộng 302 của mũi, chiều sâu 303 của hốc mắt, cấu trúc 304 của xương gò

má, chiều dài 305 của đường viền hàm dưới (jaw line) và/hoặc điểm cằm (chin point) 306. Trong bước 35, bộ xử lý có thể số hóa các đặc điểm khuôn mặt để tạo ra các giá trị đặc trưng khuôn mặt làm dữ liệu đặc trưng. Tiếp theo, trong bước 36, mô hình được xây dựng theo các giá trị đặc trưng khuôn mặt này, và cơ sở dữ liệu đặc trưng khuôn mặt được tạo ra theo đó và được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ (bước 37).

Fig.2C thể hiện lưu đồ chi tiết của bước 22 trong phương pháp 200 trên Fig.1B. Việc trích xuất dữ liệu đặc trưng của khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng (bước 22) là tương tự với các bước 32 đến 35 trên Fig.2A. Cụ thể là, trong bước 32, mô đun nhận dạng khuôn mặt 12 có thể thực hiện việc phát hiện khuôn mặt trên ảnh được chụp. Trong bước 33, ảnh khuôn mặt, về cơ bản bao phủ đường bao khuôn mặt, có thể được lấy từ ảnh được chụp này theo các kết quả của việc phát hiện khuôn mặt này. Tiếp đó, trong bước 34, mô đun nhận dạng khuôn mặt 12 có thể trích xuất hoặc dẫn ra các đặc điểm khuôn mặt từ ảnh khuôn mặt này. Trong bước 35, mô đun nhận dạng khuôn mặt 12 có thể số hóa các đặc điểm khuôn mặt để tạo ra các giá trị đặc trưng khuôn mặt làm dữ liệu đặc trưng.

Theo một khía cạnh của phương án này, hệ thống 100 có thể bao gồm mô đun nhận dạng khung 14 được ghép nối để nhận ảnh thu nhỏ được chụp bởi thiết bị chụp ảnh 11, và được tạo cấu hình để phát hiện khung bên ngoài khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng trên ảnh thu nhỏ qua việc xử lý ảnh thu nhỏ ảnh này (bước 25). Trong một phương án, thiết bị chụp ảnh 11 có thể bao gồm một camera, và ảnh thu nhỏ được chụp sau khi điều chỉnh trường nhìn (field of view, FOV) của camera này. Trong một phương án khác, thiết bị chụp ảnh 11 có thể bao gồm camera thứ nhất và camera thứ hai, trong đó camera thứ hai có trường nhìn (FOV) lớn hơn so với camera thứ nhất. Ảnh được chụp bởi camera thứ nhất có thể được cung cấp cho mô đun nhận dạng khuôn mặt 12 để trích xuất dữ liệu đặc trưng, trong khi ảnh thu nhỏ được chụp bởi camera thứ hai có thể được cung cấp cho mô đun nhận dạng khung 14 để phát hiện khung. Việc phát hiện khung có thể được thực hiện bằng cách sử dụng kỹ thuật phát hiện cạnh thông thường. Trong bước 26, nếu không có khung nào được phát hiện bên

ngoài khuôn mặt trên ảnh thu nhỏ thì môđun đầu ra 13 có thể xác định rằng việc nhận dạng thành công (bước 27). Nếu khung được phát hiện bên ngoài khuôn mặt trên ảnh thu nhỏ, chỉ ra rằng đối tượng được chụp bởi thiết bị chụp ảnh 11 có thể là bức ảnh hoặc màn hình hiển thị (cụ thể là, đối tượng không sống), thì môđun đầu ra 13 có thể xác định rằng việc nhận dạng thất bại (bước 24).

Fig.3A thể hiện sơ đồ khối chi tiết của môđun nhận dạng khung 14 trên Fig.1A, và Fig.3B thể hiện lưu đồ chi tiết của bước 25 trên Fig.1B. Trong phương án này, môđun nhận dạng khung 14 có thể bao gồm thiết bị biến đổi ảnh 141 được tạo cấu hình để biến đổi các điểm ảnh của ảnh thu nhỏ để thu ảnh được biến đổi (bước 251). Trong một phương án, thiết bị biến đổi ảnh 141 có thể biến đổi các điểm ảnh của ảnh thu nhỏ từ ba màu chính (ví dụ, màu đỏ (red, R), xanh lục (green, G) và xanh lam (blue, B)) thành độ chói Y với hệ thức sau đây:

$$Y = 0,299 R + 0,587 G + 0,114 B$$

Trong phương án này, môđun nhận dạng khung 14 có thể bao gồm thiết bị tạo ngưỡng nhị phân 142 được tạo cấu hình để so sánh các điểm ảnh của ảnh được biến đổi với ngưỡng được xác định trước để thu ảnh đường bao (bước 252). Cụ thể, nếu giá trị điểm ảnh của ảnh được biến đổi lớn hơn ngưỡng này thì giá trị điểm ảnh của điểm ảnh tương ứng của ảnh đường bao được thiết lập giá trị khẳng định (ví dụ, “1”); nếu không thì giá trị điểm ảnh của điểm ảnh tương ứng của ảnh đường bao được thiết lập giá trị phi khẳng định (ví dụ, “0”). Ngưỡng cho thiết bị tạo ngưỡng nhị phân 142 có thể được thu qua việc phân tích phân bố năng lượng của ảnh thu nhỏ (bước 253) bởi thiết bị phân tích năng lượng 143. Do đó, ngưỡng này có thể được thu theo cách động tùy theo hậu cảnh và việc chiếu sáng của ảnh.

Trong một phương án khác, thiết bị biến đổi ảnh 141 có thể tính toán tổng bình phương (hoặc căn quân phương) của chênh lệch màu sắc (ví dụ, của màu đỏ, xanh lục hoặc xanh lam) giữa các điểm ảnh lân cận của ảnh thu nhỏ, qua đó thu ảnh đường bao. Trong phương án này, môđun nhận dạng khung 14 không cần bao gồm thiết bị tạo ngưỡng nhị phân 142 và thiết bị phân tích năng lượng 143.

Trong phương án này, môđun nhận dạng khung 14 có thể bao gồm thiết bị phát hiện khung 144 được tạo cấu hình để phát hiện khung bên ngoài khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng (bước 254). Trong một phương án, nếu đường bao (được phát hiện trên ảnh đường bao) bên ngoài khuôn mặt về cơ bản được đóng kín và đường bao này xấp xỉ là tứ giác (ví dụ, hình vuông, hình chữ nhật hoặc hình bình hành) thì đường bao này được xác định là khung, chỉ ra rằng đối tượng được chụp bởi thiết bị chụp ảnh 11 có thể là bức ảnh hoặc màn hình hiển thị (cụ thể là, đối tượng không sống). Trong một phương án khác, nếu đường bao bên ngoài khuôn mặt không được đóng kín nhưng bao gồm ít nhất hai cạnh của tứ giác, và ít nhất hai cạnh này và các biên của ảnh đường bao (hoặc ảnh thu nhỏ) có thể cấu tạo nên tứ giác được đóng kín thì đường bao này được xác định là khung, chỉ ra rằng đối tượng được chụp bởi thiết bị chụp ảnh 11 có thể là bức ảnh hoặc màn hình hiển thị (cụ thể là, đối tượng không sống).

Mặc dù các phương án cụ thể đã được minh họa và được mô tả, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rõ rằng các cải biến khác nhau có thể được thực hiện mà không tách rời khỏi phạm vi của sáng chế, vốn được dự liệu chỉ được giới hạn bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp nhận dạng khuôn mặt đối tượng sống, bao gồm các bước:

(a) chụp ảnh thứ nhất của khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng và chụp ảnh thu nhỏ của khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng, ảnh thu nhỏ này được chụp bởi camera với trường nhìn lớn hơn ảnh thứ nhất; và

(b) phát hiện khung bên ngoài khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng trên ảnh thu nhỏ;

trong đó đối tượng đang nhận dạng được xác định là đối tượng sống khi ảnh thu nhỏ không bao gồm khung bên ngoài khuôn mặt;

trong đó bước (b) bao gồm các bước:

thu ảnh đường bao theo ảnh thu nhỏ, ảnh đường bao này bao gồm đường bao thứ nhất tương ứng với khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng và đường bao thứ hai tương ứng với khu vực bên ngoài khuôn mặt; và

phát hiện khung bên ngoài khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng theo đường bao thứ hai của ảnh đường bao;

trong đó ảnh đường bao được thu qua việc so sánh các điểm ảnh của ảnh thu nhỏ với ngưỡng được xác định trước.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ảnh thu nhỏ được chụp sau khi điều chỉnh trường nhìn của thiết bị chụp ảnh.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước (b) bao gồm các bước:

biến đổi các điểm ảnh của ảnh thu nhỏ để thu ảnh được biến đổi; và

so sánh các điểm ảnh của ảnh được biến đổi với ngưỡng được xác định trước đã nêu để thu ảnh đường bao.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó ngưỡng đã nêu được thu qua việc phân tích phân bố năng lượng của ảnh thu nhỏ.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước (b) bao gồm bước:

tính toán tổng bình phương hoặc căn quân phương của chênh lệch màu sắc giữa

các điểm ảnh lân cận của ảnh thu nhỏ để thu ảnh đường bao.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khung bao gồm tứ giác được đóng kín.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khung bao gồm ít nhất hai cạnh của tứ giác, và ít nhất hai cạnh này và các biên của ảnh thu nhỏ cấu tạo nên tứ giác được đóng kín.

8. Phương pháp theo điểm 1, trước bước (a), phương pháp này còn bao gồm các bước:

chụp ít nhất một ảnh của khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng;

trích xuất ít nhất một dữ liệu đặc trưng theo ít nhất một ảnh này; và

so sánh dữ liệu đặc trưng này với cơ sở dữ liệu đặc trưng khuôn mặt.

9. Hệ thống nhận dạng khuôn mặt đối tượng sống, bao gồm:

thiết bị chụp ảnh bao gồm ít nhất một camera và được tạo cấu hình để chụp ảnh thứ nhất của khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng và chụp ảnh thu nhỏ của khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng, ảnh thu nhỏ này được chụp bởi camera với trường nhìn lớn hơn ảnh thứ nhất này;

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với thiết bị chụp ảnh này và bao gồm mô đun nhận dạng khung và mô đun đầu ra để thực hiện các việc sau đây:

phát hiện khung bên ngoài khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng trên ảnh thu nhỏ qua việc thu ảnh đường bao theo ảnh thu nhỏ, ảnh đường bao này bao gồm đường bao thứ nhất tương ứng với khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng và đường bao thứ hai tương ứng với khu vực bên ngoài khuôn mặt, và phát hiện khung bên ngoài khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng theo đường bao thứ hai của ảnh đường bao; và

xác định đối tượng đang nhận dạng là đối tượng sống khi ảnh thu nhỏ không bao gồm khung bên ngoài khuôn mặt;

trong đó ảnh đường bao được thu qua việc so sánh các điểm ảnh của ảnh thu nhỏ với ngưỡng được xác định trước.

10. Hệ thống theo điểm 9, trong đó ảnh thu nhỏ được chụp sau khi điều chỉnh trường nhìn của camera.

11. Hệ thống theo điểm 9, trong đó bộ xử lý còn bao gồm:

môđun nhận dạng khuôn mặt được tạo cấu hình để nhận ít nhất một ảnh của khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng, trích xuất ít nhất một dữ liệu đặc trưng theo ít nhất một ảnh này, và so sánh dữ liệu đặc trưng này với cơ sở dữ liệu đặc trưng khuôn mặt.

12. Hệ thống theo điểm 11, trong đó thiết bị chụp ảnh bao gồm camera thứ nhất và camera thứ hai, camera thứ hai có trường nhìn lớn hơn so với camera thứ nhất, trong đó camera thứ nhất chụp ít nhất một ảnh đã nêu cho môđun nhận dạng khuôn mặt và camera thứ hai chụp ảnh thu nhỏ đã nêu cho môđun nhận dạng khung.

13. Hệ thống theo điểm 9, trong đó môđun nhận dạng khung bao gồm:

thiết bị biến đổi ảnh được tạo cấu hình để biến đổi các điểm ảnh của ảnh thu nhỏ để thu ảnh được biến đổi;

thiết bị tạo ngưỡng nhị phân được tạo cấu hình để so sánh các điểm ảnh của ảnh được biến đổi với ngưỡng được xác định trước đã nêu để thu ảnh đường bao; và

thiết bị phát hiện khung được tạo cấu hình để phát hiện khung bên ngoài khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng theo ảnh đường bao.

14. Hệ thống theo điểm 13, trong đó môđun nhận dạng khung còn bao gồm:

thiết bị phân tích năng lượng mà nó phân tích phân bố năng lượng của ảnh thu nhỏ để thu ngưỡng được xác định trước đã nêu.

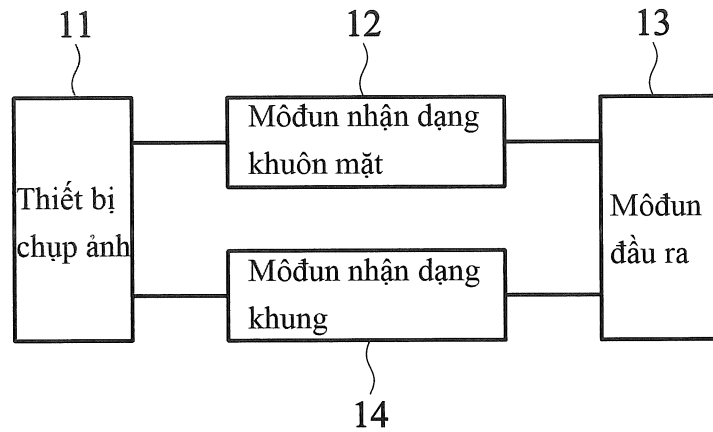
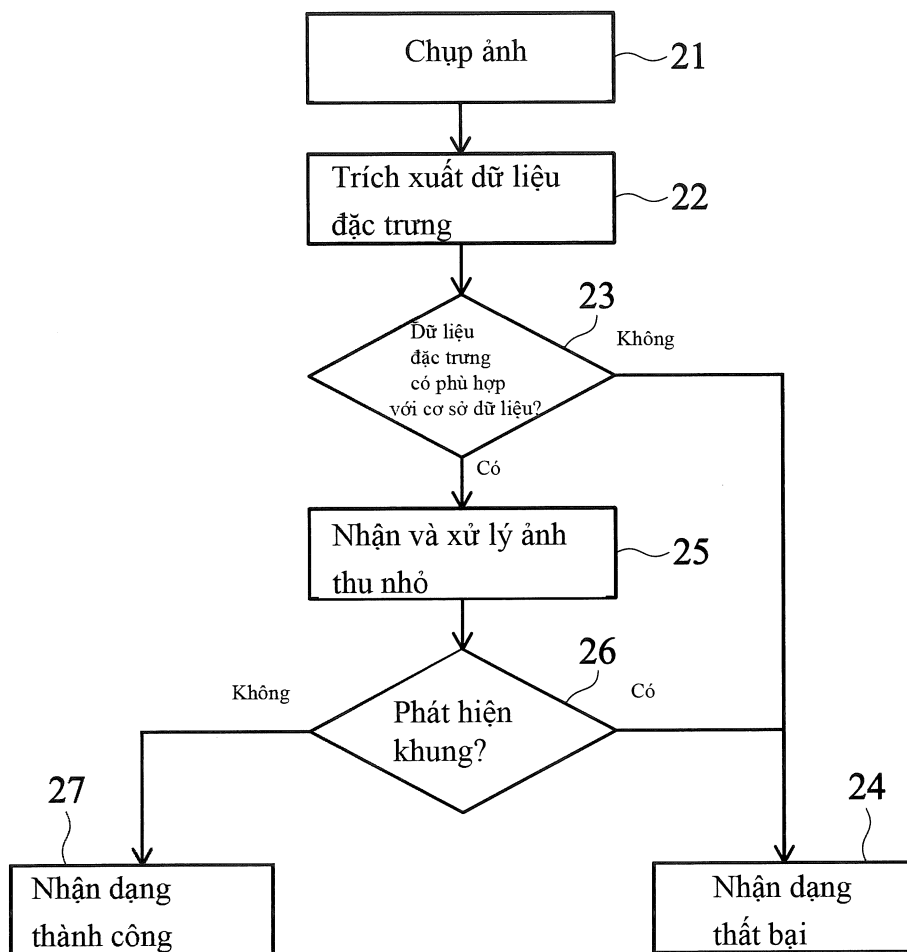
15. Hệ thống theo điểm 9, trong đó môđun nhận dạng khung bao gồm:

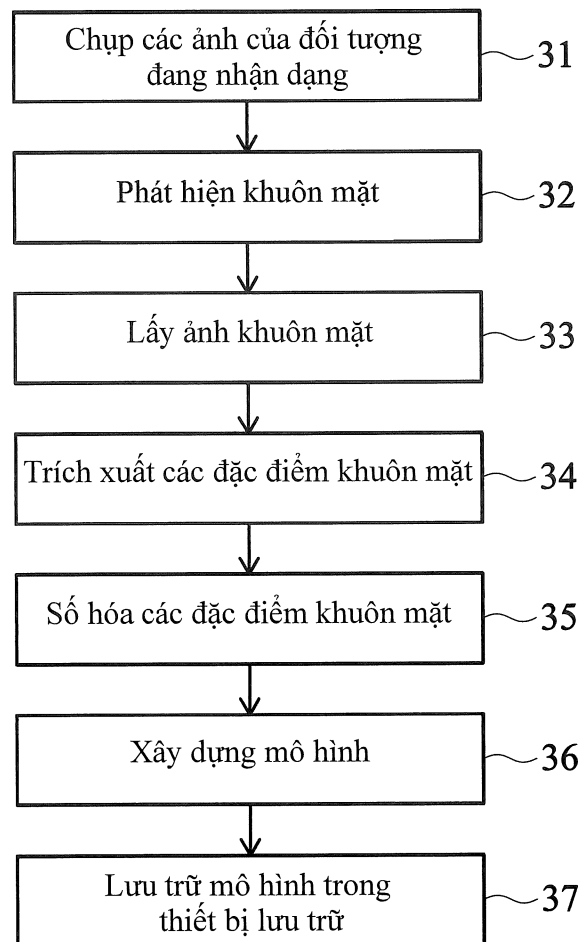
thiết bị biến đổi ảnh được tạo cấu hình để tính toán tổng bình phương hoặc căn quân phương của chênh lệch màu sắc giữa các điểm ảnh lân cận của ảnh thu nhỏ để thu ảnh đường bao; và

thiết bị phát hiện khung được tạo cấu hình để phát hiện khung bên ngoài khuôn mặt của đối tượng đang nhận dạng theo ảnh đường bao.

16. Hệ thống theo điểm 9, trong đó khung bao gồm tứ giác được đóng kín.

17. Hệ thống theo điểm 9, trong đó khung bao gồm ít nhất hai cạnh của tứ giác, và ít nhất hai cạnh này và các biên của ảnh thu nhỏ cấu tạo nên tứ giác được đóng kín.

100*FIG. 1A*200*FIG. 1B*

300*FIG. 2A*

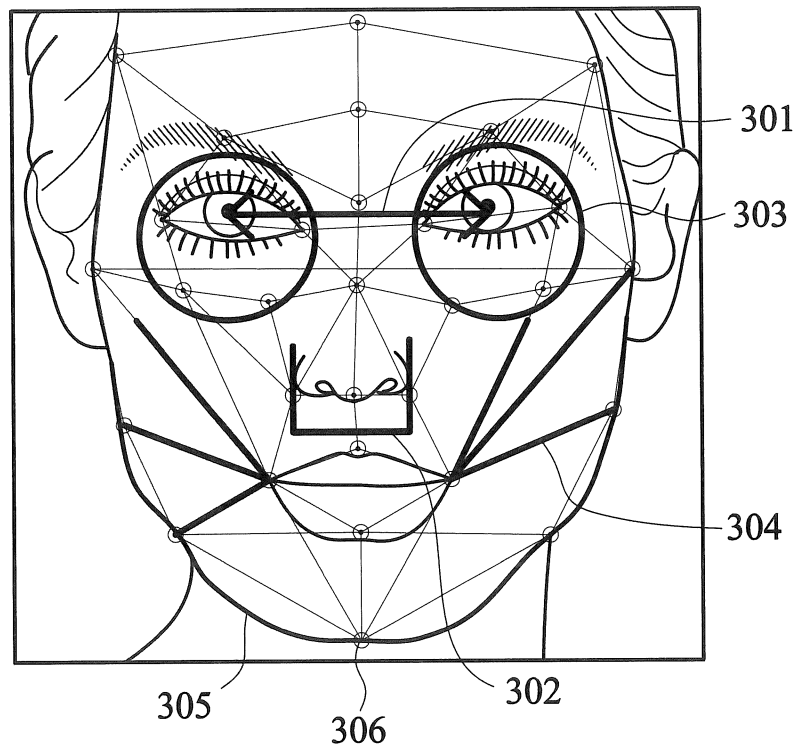


FIG. 2B

22

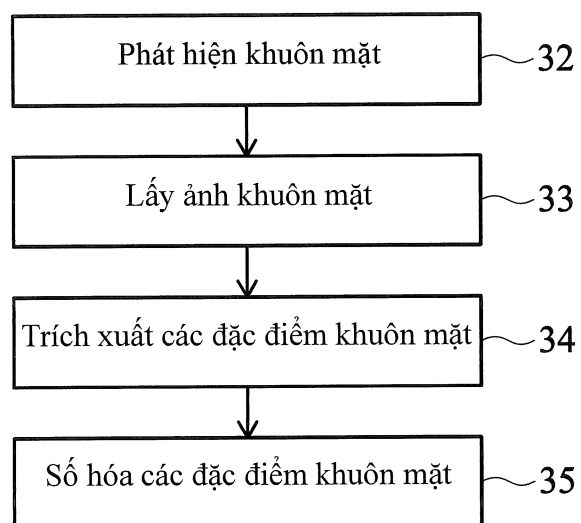
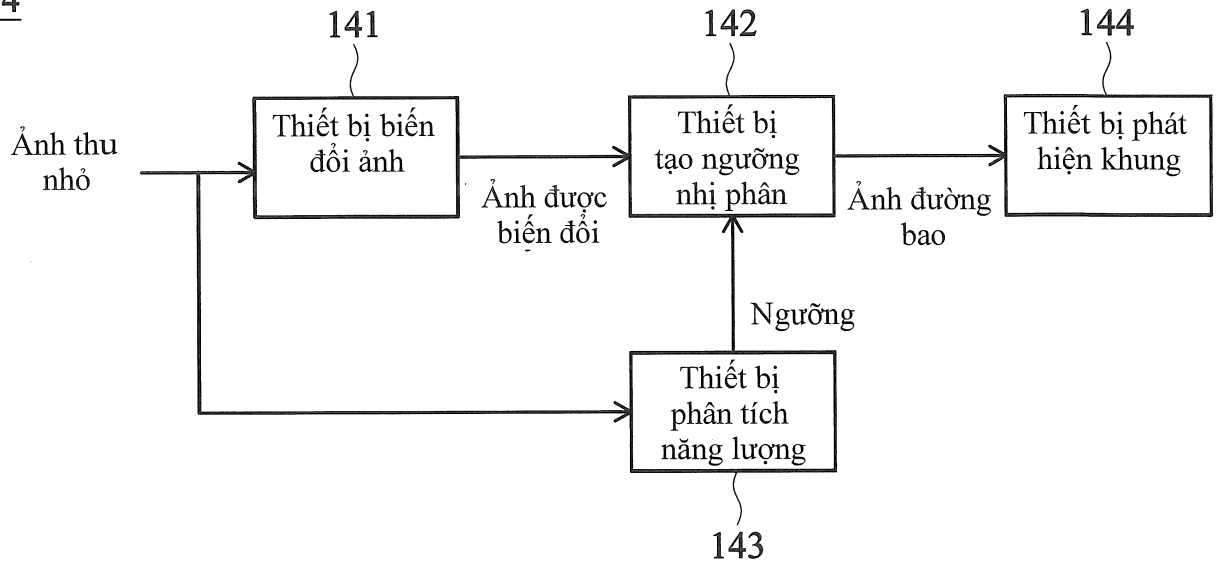
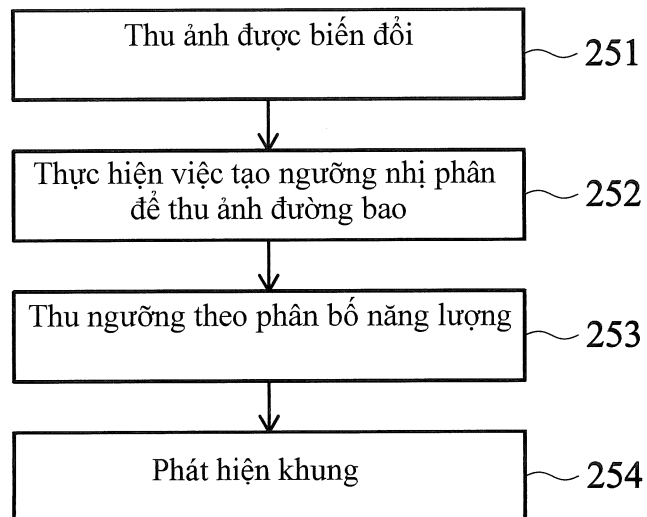


FIG. 2C

14*FIG. 3A*25*FIG. 3B*