



(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)



1-0029725

(51)⁷ G06K 9/20

(13) B

(21) 1-2016-01722

(22) 29/01/2014

(86) PCT/CN2014/071731 29/01/2014

(87) WO2015/066984 A1 14/05/2015

(30) 201310553984.1 08/11/2013 CN

(45) 25/10/2021 403

(43) 25/08/2016 341A

(73) GRG BANKING EQUIPMENT CO., LTD. (CN)

9 Kelin Road, Science City, Luogang District, Guangzhou, Guangdong 510663, P. R. China

(72) LIANG, Tiancai (CN); CHEN, Liangxu (CN); ZHAO, Xingyu (CN).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ NHẬN DẠNG KÝ TỰ QUANG HỌC ĐỊNH HƯỚNG NỀN PHỨC TẠP

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp và thiết bị nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp. Phương pháp theo sáng chế bao gồm các bước: thu thập thông tin ảnh để thu được ảnh đã thu thập; theo các đặc trưng ký tự, thu nhận vùng ký tự mục tiêu từ ảnh đã thu thập, và lấy vùng ký tự mục tiêu này làm đối tượng mục tiêu; trích thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu bằng cách sử dụng phương pháp vi phân để thu được ảnh trích được; chồng chập đối tượng mục tiêu và ảnh trích được để thu được ảnh phục hồi; thực hiện kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss trên ảnh phục hồi để thu được ảnh đã xử lý; tìm kiếm vị trí ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý; và nhận dạng vị trí ký tự mục tiêu. Theo sáng chế, việc định vị và nhận dạng chính xác và nhanh chóng các ký tự có thể được thực hiện dựa trên việc ngăn chặn hữu hiệu nhiễu nền và làm nổi bật thông tin ký tự.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới lĩnh vực định vị và nhận dạng ký tự, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới phương pháp và thiết bị nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong sản xuất và sinh hoạt thực tế, kỹ thuật định vị và nhận dạng ký tự có nhiều ứng dụng khác nhau, chẳng hạn nhận dạng số bằng lái xe, số sêri của tờ tiền và số nhận dạng trên thẻ nhận dạng, và phát hiện các số được in trên các bao bì sản phẩm khác nhau. Vì các ký tự này có ý nghĩa quan trọng hoặc giá trị thương mại, một yêu cầu càng ngày càng trở nên quan trọng là phải nhận dạng chúng một cách tự động trong sản xuất và sinh hoạt thực tế.

Phụ thuộc vào các yếu tố như thiết bị chụp ảnh, điều kiện chiếu sáng và cảnh chụp, ảnh đã thu thập thường có nền phức tạp và vùng mục tiêu không rõ, vì thế không thể thực hiện việc phân vùng ảnh hữu hiệu.

Việc định vị ký tự là điều kiện tiên quyết quan trọng đối với việc nhận dạng, và độ chính xác định vị của nó ảnh hưởng trực tiếp đến độ chính xác nhận dạng. Theo các phương pháp phổ biến nhất hiện nay, việc định vị mục tiêu được thực hiện sau khi ảnh được biến đổi thành ảnh nhị phân. Nhược điểm của các phương pháp kiểu này là độ chính xác định vị phụ thuộc vào hiệu quả của việc phân đoạn ngưỡng. Sai số định vị mục tiêu gây ra bởi hiệu quả biến đổi nhị phân kém sẽ xảy ra nếu ảnh có cảnh phức tạp, độ tương phản thấp hoặc trạng thái chiếu sáng không đồng đều. Fig.1 thể hiện ảnh của vùng ký tự quang học trên tờ tiền, và tờ tiền này đã cũ do

thời gian lưu hành kéo dài, điều này làm giảm nghiêm trọng chất lượng ảnh và dẫn đến nền ký tự rất phức tạp, vì thế khó có thể trích các ký tự từ ảnh. Như vậy, các ký tự không thể được trích một cách hữu hiệu sau khi ảnh được biến đổi thành ảnh nhị phân, trong đó hiệu quả sau khi thực hiện biến đổi được thể hiện trên Fig.1.1.

Kỹ thuật định vị ký tự có thể được thực hiện sau khi ảnh được biến đổi thành ảnh nhị phân, và thu được đối tượng định vị với thông tin xạ ảnh của ảnh nhị phân theo phương nằm ngang và theo phương thẳng đứng theo phương pháp thông thường. Hạn chế của phương pháp này là thuật toán của nó phụ thuộc vào quy trình tạo ảnh nhị phân. Trạng thái đứt gãy hoặc bám dính của các ký tự thường xảy ra sau khi tạo ảnh nhị phân đối với nền mục tiêu phức tạp hoặc hiệu quả chụp ảnh kém. Trong trường hợp này, thông tin xạ ảnh là không chính xác, điều này ảnh hưởng đến hiệu quả của việc định vị. Kết quả được thể hiện trên Fig.1.2 được tạo ra bằng cách xử lý ảnh theo Fig.1.1 bằng phương pháp xạ ảnh. Các đường cong C1 và C2 trên Fig.1.2 là các đường cong xạ ảnh của ảnh lần lượt theo phương nằm ngang và theo phương thẳng đứng, và có thể thấy rằng phương pháp xạ ảnh không thể xác định một cách hữu hiệu biên của các ký tự.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp, trong đó ảnh gốc và ảnh thu được bằng cách phát hiện mép được chồng chập để thu được một ảnh, sau đó kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss được thực hiện trên ảnh thu được, và dựa trên đó, việc tính toán được thực hiện trên ảnh đã xử lý để thu được ảnh tích phân, nhờ đó đạt được việc định vị và nhận dạng chính xác và nhanh chóng các ký tự với nhiều nền được ngăn chặn một cách hữu hiệu và thông tin ký tự được làm nổi bật.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp bao gồm các bước:

thu thập thông tin ảnh để thu được ảnh đã thu thập;

thu nhận vùng của các ký tự mục tiêu từ ảnh đã thu thập dựa trên các đặc trưng ký tự là đối tượng mục tiêu;

trích thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu bằng cách sử dụng phương pháp vi phân để thu được ảnh trích được;

chồng chập đối tượng mục tiêu và ảnh trích được để thu được ảnh phục hồi;

thực hiện kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss trên ảnh phục hồi để thu được ảnh đã xử lý;

tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý; và

nhận dạng các ký tự mục tiêu.

Theo cách tùy chọn, bước thu thập thông tin ảnh là thu thập thông tin ảnh nhờ một bộ cảm biến ảnh.

Theo cách tùy chọn, bộ cảm biến ảnh là bộ cảm biến ảnh tiếp xúc toàn khung.

Theo cách tùy chọn, bước trích thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu bằng cách sử dụng phương pháp vi phân có trích thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu bằng cách sử dụng phương pháp phát hiện mép toán tử Prewitt.

Theo cách tùy chọn, bước tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý bao gồm:

xác định hộp tìm kiếm dựa trên các đặc trưng ký tự và ảnh đã xử lý;

và

trượt hộp tìm kiếm trong ảnh đã xử lý một cách liên tục theo quy tắc định trước, tính toán tổng thang độ xám của các điểm ảnh trong hộp tìm

kiểm, và xác định vị trí của hộp tìm kiếm trong đó tổng thang độ xám của các điểm ảnh là lớn nhất là vị trí của các ký tự mục tiêu.

Theo cách tùy chọn, bước tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý bao gồm:

xác định hộp tìm kiếm dựa trên các đặc trưng ký tự và ảnh đã xử lý;
biến đổi ảnh đã xử lý thành ảnh tích phân; và

trượt hộp tìm kiếm trong ảnh tích phân một cách liên tục theo quy tắc định trước, tính toán tổng thang độ xám của các điểm ảnh trong hộp tìm kiếm, và xác định vị trí của hộp tìm kiếm trong đó tổng thang độ xám của các điểm ảnh là lớn nhất là vị trí của các ký tự mục tiêu,

trong đó giá trị của một điểm trong ảnh tích phân là tổng thang độ xám của tất cả các điểm ảnh trong một vùng hình chữ nhật có đường chéo từ góc trái trên của ảnh đã xử lý tới điểm này.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp bao gồm:

môđun thu thập được làm thích ứng để thu thập thông tin ảnh nhằm thu được ảnh đã thu thập;

môđun thu nhận được làm thích ứng để thu nhận vùng của các ký tự mục tiêu từ ảnh đã thu thập dựa trên các đặc trưng ký tự là đối tượng mục tiêu;

môđun trích được làm thích ứng để trích thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu bằng cách sử dụng phương pháp vi phân để thu được ảnh trích được;

môđun chồng chập được làm thích ứng để chồng chập đối tượng mục tiêu và ảnh trích được để thu được ảnh phục hồi;

môđun xử lý được làm thích ứng để thực hiện kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss trên ảnh phục hồi để thu được ảnh đã xử lý;

môđun tìm kiếm được làm thích ứng để tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý; và

môđun nhận dạng được làm thích ứng để nhận dạng các ký tự mục tiêu.

Theo cách tùy chọn, môđun tìm kiếm có:

môđun con xác định thứ nhất được làm thích ứng để xác định hộp tìm kiếm dựa trên các đặc trưng ký tự và ảnh đã xử lý; và

môđun con xử lý thứ nhất được làm thích ứng để trượt hộp tìm kiếm trong ảnh đã xử lý một cách liên tục theo quy tắc định trước, tính toán tổng thang độ xám của các điểm ảnh trong hộp tìm kiếm, và xác định vị trí của hộp tìm kiếm trong đó tổng thang độ xám của các điểm ảnh là lớn nhất là vị trí của các ký tự mục tiêu.

Theo cách tùy chọn, môđun tìm kiếm có:

bộ phận con xác định thứ hai được làm thích ứng để xác định hộp tìm kiếm dựa trên các đặc trưng ký tự và ảnh đã xử lý;

bộ phận con biến đổi được làm thích ứng để biến đổi ảnh đã xử lý thành ảnh tích phân; và

môđun con xử lý thứ hai được làm thích ứng để trượt hộp tìm kiếm trong ảnh tích phân một cách liên tục theo quy tắc định trước, tính toán tổng thang độ xám của các điểm ảnh trong hộp tìm kiếm, và xác định vị trí của hộp tìm kiếm trong đó tổng thang độ xám của các điểm ảnh là lớn nhất là vị trí của các ký tự mục tiêu.

Theo các phương án của sáng chế, thông tin ảnh được thu thập trước để thu được ảnh đã thu thập; tiếp đó một vùng của các ký tự mục tiêu được thu nhận từ ảnh đã thu thập dựa trên các đặc trưng ký tự là đối tượng mục tiêu; sau đó thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu được trích bằng cách sử dụng phương pháp vi phân để thu được ảnh trích được; tiếp đó đối tượng mục tiêu và ảnh trích được được chồng chập để thu được ảnh phục

hồi; sau đó kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss được thực hiện trên ảnh phục hồi để thu được ảnh đã xử lý; tiếp đó vị trí của các ký tự mục tiêu được tìm kiếm trong ảnh đã xử lý; và sau cùng, các ký tự mục tiêu được nhận dạng. Nhờ phương pháp và thiết bị nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo các phương án của sáng chế, ảnh gốc và ảnh thu được bằng cách phát hiện mép được chồng chập để thu được một ảnh, và sau đó kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss được thực hiện trên ảnh thu được. Dựa trên đó, việc tính toán được thực hiện trên ảnh đã xử lý để thu được ảnh tích phân, và quy trình định vị được tăng tốc bằng cách sử dụng ảnh tích phân, nhờ đó đạt được việc định vị và nhận dạng chính xác và nhanh chóng các ký tự với nhiễu nền được ngăn chặn một cách hữu hiệu và thông tin ký tự được làm nổi bật.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện ảnh của vùng ký tự quang học trên tờ tiền cũ theo kỹ thuật thông thường;

Fig.1.1 là hình vẽ thể hiện hiệu quả của việc thực hiện trực tiếp kỹ thuật biến đổi ảnh nhị phân trên tờ tiền cũ theo kỹ thuật thông thường;

Fig.1.2 là hình vẽ thể hiện hiệu quả của việc thực hiện kỹ thuật định vị ký tự trên một tờ tiền bằng cách sử dụng phương pháp xử lý ảnh nhị phân theo kỹ thuật thông thường;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.3.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện ảnh đã thu thập G theo phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.3.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện đối tượng mục tiêu G_1 theo phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.3.3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các khuôn định hướng toán tử Prewitt theo phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.3.4 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện độ tương phản giữa các tổng thang độ xám của các điểm ảnh theo phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.3.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện việc tính toán tổng thang độ xám của các điểm ảnh bằng cách sử dụng phương pháp ảnh tích phân theo phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.3.6 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện ảnh gốc của tờ 20 Nhân Dân tệ theo phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.3.7 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện đối tượng mục tiêu của tờ 20 Nhân Dân tệ theo phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.3.8 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện ảnh trích được của tờ 20 Nhân Dân tệ theo phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.3.9 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện ảnh phục hồi của tờ 20 Nhân Dân tệ theo phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.3.10 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện ảnh đã xử lý của tờ 20 Nhân Dân tệ theo phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.3.11 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện ảnh tích phân của tờ 20 Nhân Dân tệ theo phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.3.12 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện vị trí của các ký tự mục tiêu của tờ 20 Nhân Dân tệ theo phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.4 thể hiện sơ đồ khối thứ nhất của thiết bị nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo một phương án của sáng chế; và

Fig.5 thể hiện sơ đồ khối thứ hai của thiết bị nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nhờ phương pháp và thiết bị nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo các phương án của sáng chế, ảnh gốc và ảnh thu được bằng cách phát hiện mép được chồng chập để thu được một ảnh, sau đó kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss được thực hiện trên ảnh thu được. Dựa trên đó, việc tính toán được thực hiện trên ảnh đã xử lý để thu được ảnh tích phân, và quy trình định vị được tăng tốc bằng cách sử dụng ảnh tích phân, nhờ đó đạt được việc định vị và nhận dạng chính xác và nhanh chóng các ký tự với nhiều nền được ngăn chặn một cách hữu hiệu và thông tin ký tự được làm nổi bật.

Toán tử Prewitt là toán tử vi phân bậc một để phát hiện mép, và mép được phát hiện dựa trên chênh lệch giữa các thang độ xám của điểm ảnh liền kề trên, điểm ảnh liền kề dưới, điểm ảnh liền kề trái và điểm ảnh liền kề phải của điểm ảnh đạt tới các giá trị cực trị trên một mép để có thể loại bỏ một số mép giả và có tác dụng làm nhấn nhẽ. Việc phát hiện mép đạt được bằng cách thực hiện tích chập lân cận trên ảnh với hai khuôn định hướng trong không gian ảnh, trong đó một trong hai khuôn định hướng

được sử dụng để phát hiện mép nằm ngang và khuôn kia được sử dụng để phát hiện mép thẳng đứng.

Đối với ảnh xám, giá trị của điểm (x, y) bất kỳ trong ảnh tích phân là tổng thang độ xám của tất cả các điểm trong một vùng hình chữ nhật có đường chéo từ góc trái trên của ảnh xám tới điểm (x, y) này.

Cần lưu ý rằng phương pháp và thiết bị theo các phương án của sáng chế có thể được áp dụng để định vị và nhận dạng các ký hiệu ảnh khác nhau, chẳng hạn nhận dạng số bằng lái xe, số sêri trên tờ tiền và số nhận dạng trên thẻ nhận dạng, và phát hiện các số được in trên các bao bì sản phẩm khác nhau. Phương pháp và thiết bị theo các phương án của sáng chế được mô tả sau đây sẽ lấy việc nhận dạng số sêri trên tờ tiền làm ví dụ, tuy nhiên điều này không giới hạn phạm vi của phương pháp và thiết bị theo sáng chế mặc dù chỉ mô tả việc nhận dạng số sêri trên tờ tiền.

Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ nhất của sáng chế có các bước từ 201 tới 207.

Ở bước 201, thu thập thông tin ảnh để thu được ảnh đã thu thập.

Trước khi định vị và nhận dạng các ký tự trong một ảnh, cần phải thu thập thông tin ảnh của đối tượng cần nhận dạng như thẻ nhận dạng và số bằng lái xe, và thu được ảnh đã thu thập sau khi việc thu thập được hoàn thành.

Ở bước 202, thu nhận một vùng của các ký tự mục tiêu từ ảnh đã thu thập dựa trên các đặc trưng ký tự là đối tượng mục tiêu.

Vùng của các ký tự mục tiêu chỉ là một phần của toàn bộ ảnh đã thu thập. Sau khi thu được ảnh đã thu thập, vùng của các ký tự mục tiêu được thu nhận từ ảnh đã thu thập dựa trên các đặc trưng ký tự là đối tượng mục tiêu. Việc định vị và phân tích sau đó chủ yếu được thực hiện trên đối tượng mục tiêu, điều này có thể giảm bớt đáng kể thời gian xử lý dữ liệu.

Ở bước 203, trích thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu bằng cách sử dụng phương pháp vi phân để thu được ảnh trích được.

Sau khi đối tượng mục tiêu được thu nhận, thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu có thể được trích bằng cách sử dụng phương pháp vi phân để thu được ảnh trích được.

Ở bước 204, chồng chập đối tượng mục tiêu và ảnh trích được để thu được ảnh phục hồi.

Sau khi thu được ảnh trích được, đối tượng mục tiêu và ảnh trích được có thể được chồng chập để thu được ảnh phục hồi.

Ở bước 205, thực hiện kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss trên ảnh phục hồi để thu được ảnh đã xử lý.

Sau khi thu được ảnh phục hồi, kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss có thể được thực hiện trên ảnh phục hồi để thu được ảnh đã xử lý.

Ở bước 206, tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý.

Sau khi thu được ảnh đã xử lý, vị trí của các ký tự mục tiêu có thể được tìm kiếm trong ảnh đã xử lý để xác định vị trí của các ký tự mục tiêu nhằm nhận dạng sau đó các ký tự mục tiêu.

Ở bước 207, các ký tự mục tiêu được nhận dạng.

Sau khi vị trí của các ký tự mục tiêu được xác định, các ký tự ở vị trí của các ký tự mục tiêu có thể được nhận dạng để thu được các ký tự nhận dạng được.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin ảnh được thu thập trước để thu được ảnh đã thu thập; tiếp đó một vùng của các ký tự mục tiêu được thu nhận từ ảnh đã thu thập dựa trên các đặc trưng ký tự là đối tượng mục tiêu; tiếp đó thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu được trích bằng cách sử dụng phương pháp vi phân để thu được ảnh trích được; tiếp đó đối tượng mục tiêu và ảnh trích được được chồng chập để thu được ảnh phục

hồi; sau đó kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss được thực hiện trên ảnh phục hồi để thu được ảnh đã xử lý; tiếp đó vị trí của các ký tự mục tiêu được tìm kiếm trong ảnh đã xử lý; và sau cùng, các ký tự mục tiêu được nhận dạng. Trong phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo sáng chế, ảnh gốc và ảnh thu được bằng cách phát hiện mép được chồng chập để thu được một ảnh, và sau đó kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss được thực hiện trên ảnh thu được. Dựa trên đó, việc tính toán được thực hiện trên ảnh đã xử lý để thu được ảnh tích phân, và quy trình định vị được tăng tốc bằng cách sử dụng ảnh tích phân, nhờ đó đạt được việc định vị và nhận dạng chính xác và nhanh chóng các ký tự với nhiều nền được ngăn chặn một cách hữu hiệu và thông tin ký tự được làm nổi bật.

Phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ nhất của sáng chế đã được mô tả vắn tắt trên đây. Phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ hai của sáng chế được mô tả chi tiết sau đây. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ hai của sáng chế có các bước từ 301 tới 307.

Ở bước 301, thu thập thông tin ảnh để thu được ảnh đã thu thập.

Trước khi định vị và nhận dạng các ký tự trong một ảnh, cần phải thu thập thông tin ảnh của đối tượng cần nhận dạng như thể nhận dạng và số bằng lái xe, và thu được ảnh đã thu thập G sau khi việc thu thập được hoàn thành.

Như được thể hiện trên Fig.3.1, có thể thu được ảnh đã thu thập G bằng cách thu thập thông tin ảnh nhờ thiết bị thu thập ảnh hoặc bộ cảm biến ảnh, trong đó bộ cảm biến ảnh có thể là một bộ cảm biến ảnh tiếp xúc toàn khung. Việc thu thập ảnh bằng bộ cảm biến ảnh tiếp xúc toàn khung có thể thu thập thông tin ảnh đầy đủ hơn, nhờ đó đảm bảo tính xác thực của các nội dung ảnh.

Ở bước 302, thu nhận một vùng của các ký tự mục tiêu từ ảnh đã thu thập dựa trên các đặc trưng ký tự là đối tượng mục tiêu.

Vùng của các ký tự mục tiêu chỉ là một phần của toàn bộ ảnh đã thu thập. Sau khi thu được ảnh đã thu thập G , vùng của các ký tự mục tiêu được thu nhận từ ảnh đã thu thập G dựa trên các đặc trưng ký tự là đối tượng mục tiêu G_1 . Việc định vị và phân tích sau đó chủ yếu được thực hiện trên đối tượng mục tiêu G_1 , điều này có thể giảm bớt đáng kể thời gian để xử lý dữ liệu. Đối tượng mục tiêu G_1 được thể hiện trên Fig.3.2.

Ở bước 303, trích thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu bằng cách sử dụng phương pháp vi phân để thu được ảnh trích được.

Sau khi đối tượng mục tiêu được thu nhận, thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu có thể được trích bằng cách sử dụng phương pháp vi phân để thu được ảnh trích được. Thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu có thể được trích bằng cách sử dụng toán tử Prewitt để phát hiện mép.

Ưu điểm của việc sử dụng toán tử vi phân là ảnh hưởng của nhiễu có thể được ngăn chặn trong khi phát hiện mép. Toán tử vi phân bậc một được sử dụng để phát hiện mép bằng cách sử dụng chênh lệch giữa các thang độ xám của điểm ảnh trên liền kề, điểm ảnh dưới liền kề, điểm ảnh trái liền kề và điểm ảnh phải liền kề của một điểm ảnh, điều này đạt được bằng cách thực hiện tích chập lân cận trên ảnh với hai khuôn định hướng trong không gian ảnh. Như được thể hiện trên Fig.3.3, một trong hai khuôn định hướng được sử dụng để phát hiện mép nằm ngang và khuôn kia được sử dụng để phát hiện mép thẳng đứng.

Đối với ảnh số $f(x, y)$, toán tử vi phân được xác định như sau:

$$P(i, j) = \max[G(i), G(j)], \text{ hoặc } P(i, j) = G(i) + G(j),$$

trong đó $G(i)$ và $G(j)$ được xác định các công thức từ (2-1) tới (2-6) như sau:

$$G(i) = |A_i - B_i| \quad (2-1)$$

$$A_1 = f(i-1, j-1) + f(i-1, j) + f(i-1, j+1) \quad (2-2)$$

$$B_1 = f(i+1, j-1) + f(i+1, j) + f(i+1, j+1) \quad (2-3)$$

$$G(j) = |A_2 - B_2| \quad (2-4)$$

$$A_2 = f(i-1, j+1) + f(i, j+1) + f(i+1, j+1) \quad (2-5)$$

$$B_2 = f(i-1, j-1) + f(i, j-1) + f(i+1, j-1) \quad (2-6)$$

Thu được ảnh trích được G_2 bằng cách xử lý đối tượng mục tiêu G_1 với toán tử vi phân, và thông tin mép được làm nổi bật trong G_2 .

Ở bước 304, chồng chập đối tượng mục tiêu và ảnh trích được để thu được ảnh phục hồi.

Sau khi thu được ảnh trích được G_2 , đối tượng mục tiêu G_1 và ảnh trích được G_2 có thể được chồng chập để thu được ảnh phục hồi G_3 .

Ở bước 303, thông tin mép ký tự được cải tiến trong khi một phần của thông tin thang độ xám bị mất khi so sánh với ảnh gốc. Phần thông tin thang độ xám này có thể được phục hồi và hiệu ứng ảnh có thể được nâng cao đáng kể bằng cách thực hiện tính toán chồng chập trên G_1 và G_2 , trong đó tính toán chồng chập này được xác định dựa trên công thức sau:

$$G_3 = \max(0, \min(255, G_1 + G_2)).$$

Ở bước 305, thực hiện kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss trên ảnh phục hồi để thu được ảnh đã xử lý.

Sau khi thu được ảnh phục hồi G_3 , kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss có thể được thực hiện trên ảnh phục hồi để thu được ảnh đã xử lý G_4 .

Quy trình cụ thể để thực hiện kỹ thuật nghịch đảo trên ảnh phục hồi G_3 như nêu trên có thể được biểu diễn bằng công thức: $G' = |255 - G|$, nghĩa là, ảnh đã nghịch đảo được mô tả bằng công thức $|255 - G_3|$, và ảnh đã xử lý G_4 thu được bằng cách thực hiện kỹ thuật lọc Gauss $\Phi(G')$ trên ảnh đã nghịch đảo như nêu trên. Kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss không những

có thể làm nổi bật hiệu ứng hình ảnh của các ký tự, mà còn giảm bớt nhiễu gây ra bởi trạng thái chuyển lỗi, nhờ đó làm nhẵn ảnh.

Ở bước 306, tìm kiếm và xác định vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý.

Sau khi thu được ảnh đã xử lý G_4 , vị trí của các ký tự mục tiêu có thể được tìm kiếm trong ảnh đã xử lý để xác định vị trí của các ký tự mục tiêu nhằm nhận dạng sau đó các ký tự mục tiêu.

Quy trình tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý có thể có các bước: xác định hộp tìm kiếm dựa trên các đặc trưng ký tự và ảnh đã xử lý; và trượt hộp tìm kiếm trong ảnh đã xử lý một cách liên tục theo quy tắc định trước, tính toán tổng thang độ xám của các điểm ảnh trong hộp tìm kiếm, và xác định vị trí của hộp tìm kiếm trong đó tổng thang độ xám của các điểm ảnh là lớn nhất là vị trí của các ký tự mục tiêu. Quy trình cụ thể sẽ được mô tả sau đây.

(1) vì vị trí của các ký tự mục tiêu luôn có độ sáng lớn nhất, nghĩa là, tổng thang độ xám của tất cả các điểm ảnh trong vùng ở vị trí của các ký tự mục tiêu lớn hơn so với tổng thang độ xám của tất cả các điểm ảnh trong vùng xung quanh bất kỳ khác có cùng kích thước, như được thể hiện trên Fig.3.4:

$$S_1 > S_2, S_1 > S_3, \dots, \text{ và}$$

(2) kích thước và diện tích của hình chữ nhật bao quanh vị trí của các ký tự mục tiêu là tương đối cố định, nghĩa là,

$$S_1 = Q, \text{ trong đó } Q \text{ là hằng số,}$$

vì thế hộp tìm kiếm có thể được xác định dựa trên các đặc trưng ký tự và ảnh đã xử lý, tiếp đó hộp tìm kiếm được trượt trong ảnh đã xử lý một cách liên tục theo quy tắc định trước, tổng thang độ xám của các điểm ảnh trong hộp tìm kiếm được tính toán, và vị trí của hộp tìm kiếm trong đó tổng thang độ xám của các điểm ảnh là lớn nhất được xác định là vị trí của các

ký tự mục tiêu. Thời gian cần thiết cho quy trình nêu trên được xác định bằng công thức sau:

$$T \propto N \times S,$$

trong đó N là số lượng tìm kiếm, và S tỷ lệ với diện tích của hộp tìm kiếm.

Quy trình tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý có thể có các bước: xác định hộp tìm kiếm dựa trên các đặc trưng ký tự và ảnh đã xử lý; biến đổi ảnh đã xử lý thành ảnh tích phân; và trượt hộp tìm kiếm trong ảnh tích phân một cách liên tục theo quy tắc định trước, tính toán tổng thang độ xám của các điểm ảnh trong hộp tìm kiếm, và xác định vị trí của hộp tìm kiếm trong đó tổng thang độ xám của các điểm ảnh là lớn nhất là vị trí của các ký tự mục tiêu. Quy trình cụ thể được mô tả sau đây.

Đối với ảnh xám, giá trị của điểm bất kỳ (x, y) trong ảnh tích phân là tổng thang độ xám của tất cả các điểm ảnh trong một vùng hình chữ nhật có đường chéo từ góc trái trên của ảnh xám tới điểm (x, y) , nghĩa là,

$$I(x, y) = \sum_{i=0}^x \sum_{j=0}^y G(i, j),$$

Và sau khi thu được ảnh tích phân, tổng thang độ xám của tất cả các điểm ảnh trong vùng hình chữ nhật bất kỳ trong ảnh có thể được tính toán nhanh chóng, và được biểu thị là U .

Như được thể hiện trên Fig.3.5, (x, y) là tọa độ của góc phải dưới của hình chữ nhật thẳng đứng, w, h lần lượt là độ rộng và độ dài của hình chữ nhật thẳng đứng, và tổng thang độ xám của tất cả các điểm ảnh trong một vùng của hình chữ nhật thẳng đứng được biểu diễn bằng công thức sau:

$$U = I(x, y) - I(x - w, y) - I(x, y - h) + I(x - w, y - h).$$

Việc tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu bằng cách sử dụng phương pháp như nêu trên có thể cải thiện đáng kể hiệu quả tìm kiếm, giảm

bớt chi phí về tài nguyên và đảm bảo hiệu quả theo thời gian thực của hệ thống.

Ở bước 307, các ký tự mục tiêu được nhận dạng.

Sau khi vị trí của các ký tự mục tiêu được xác định, các ký tự ở vị trí của các ký tự mục tiêu có thể được nhận dạng để thu được các ký tự nhận dạng được.

Quy trình nhận dạng số seri của tờ 20 Nhân Dân tệ được mô tả sau đây làm ví dụ để minh họa phương pháp theo phương án thực hiện của sáng chế.

Trước hết, ảnh gốc của tờ 20 Nhân Dân tệ được thu thập, trong đó việc thu thập có thể được thực hiện bằng ánh sáng truyền, và sau đó thu được ảnh được thể hiện trên Fig.3.6. Tiếp đó, một vùng của các ký tự mục tiêu được định vị sơ bộ và được cắt, trong đó vùng này có thể có độ rộng là 300 điểm ảnh và độ cao là 60 điểm ảnh, và sau đó thu được đối tượng mục tiêu được thể hiện trên Fig.3.7. Tiếp đó, thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu được trích bằng cách sử dụng phương pháp vi phân, và sau đó thu được ảnh trích được như được thể hiện trên Fig.3.8, trong đó từ Fig.3.8, có thể thấy rằng ảnh trích được có nhiều nhiễu. Tiếp đó, đối tượng mục tiêu và ảnh trích được được chồng chập, và sau đó thu được ảnh phục hồi được thể hiện trên Fig.3.9, trong đó ảnh hưởng của nền trên ảnh được ngăn chặn hữu hiệu theo Fig.3.9. Tiếp đó, kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss được thực hiện trên ảnh phục hồi, và sau đó thu được ảnh đã xử lý được thể hiện trên Fig.3.10, trong đó ảnh đã xử lý là tương đối nhẵn. Sau cùng, vị trí của các ký tự mục tiêu được tìm kiếm trong ảnh đã xử lý bằng cách tìm kiếm trên ảnh tích phân, ví dụ tìm kiếm trong ảnh đã xử lý với hộp tìm kiếm có độ rộng là 228 điểm ảnh và độ cao là 21 điểm ảnh, trong đó vị trí của hộp tìm kiếm trong đó tổng thang độ xám của các điểm ảnh là lớn nhất được xác định là vị trí của các ký tự mục tiêu, và các ký tự mục tiêu được nhận dạng

sau đó, trong đó ảnh tích phân được thể hiện trên Fig.3.11 và vị trí của các ký tự mục tiêu được thể hiện trên Fig.3.12.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin ảnh được thu thập trước để thu được ảnh đã thu thập; tiếp đó một vùng của các ký tự mục tiêu được thu nhận từ ảnh đã thu thập dựa trên các đặc trưng ký tự là đối tượng mục tiêu; tiếp đó thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu được trích bằng cách sử dụng phương pháp vi phân để thu được ảnh trích được; tiếp đó đối tượng mục tiêu và ảnh trích được được chồng chập để thu được ảnh phục hồi; sau đó kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss được thực hiện trên ảnh phục hồi để thu được ảnh đã xử lý; tiếp đó vị trí của các ký tự mục tiêu được tìm kiếm trong ảnh đã xử lý; và sau cùng, các ký tự mục tiêu được nhận dạng. Theo phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo sáng chế, ảnh gốc và ảnh thu được bằng cách phát hiện mép được chồng chập để thu được một ảnh, và sau đó kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss được thực hiện trên ảnh thu được. Dựa trên đó, việc tính toán được thực hiện trên ảnh đã xử lý để thu được ảnh tích phân, và quy trình định vị được tăng tốc bằng cách sử dụng ảnh tích phân, nhờ đó đạt được việc định vị và nhận dạng chính xác và nhanh chóng các ký tự với nhiều nền được ngăn chặn một cách hữu hiệu và thông tin ký tự được làm nổi bật.

Phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án thứ hai của sáng chế, cụ thể các quy trình trích thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu bằng cách sử dụng phương pháp vi phân và tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý, đã được mô tả chi tiết trên đây. Thiết bị nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả sau đây. Như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, thiết bị nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo phương án này của sáng chế bao gồm:

môđun thu thập 401 được làm thích ứng để thu thập thông tin ảnh nhằm thu được ảnh đã thu thập;

môđun thu nhận 402 được làm thích ứng để thu nhận vùng của các ký tự mục tiêu từ ảnh đã thu thập dựa trên các đặc trưng ký tự là đối tượng mục tiêu;

môđun trích 403 được làm thích ứng để trích thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu bằng cách sử dụng phương pháp vi phân để thu được ảnh trích được;

môđun chồng chập 404 được làm thích ứng để chồng chập đối tượng mục tiêu và ảnh trích được để thu được ảnh phục hồi;

môđun xử lý 405 được làm thích ứng để thực hiện kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss trên ảnh phục hồi để thu được ảnh đã xử lý;

môđun tìm kiếm 406 được làm thích ứng để tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý; và

môđun nhận dạng 407 được làm thích ứng để nhận dạng các ký tự mục tiêu.

Như được thể hiện trên Fig.4, môđun tìm kiếm 406 theo phương án này của sáng chế có thể có:

môđun con xác định thứ nhất 4061 được làm thích ứng để xác định hộp tìm kiếm dựa trên các đặc trưng ký tự và ảnh đã xử lý; và

môđun con xử lý thứ nhất 4062 được làm thích ứng để trượt hộp tìm kiếm trong ảnh đã xử lý một cách liên tục theo quy tắc định trước, tính toán tổng thang độ xám của các điểm ảnh trong hộp tìm kiếm, và xác định vị trí của hộp tìm kiếm trong đó tổng thang độ xám của các điểm ảnh là lớn nhất là vị trí của các ký tự mục tiêu.

Theo cách tùy chọn, như được thể hiện trên Fig.5, môđun tìm kiếm 406 theo phương án này của sáng chế có thể có:

bộ phận con xác định thứ hai 40601 được làm thích ứng để xác định hộp tìm kiếm dựa trên các đặc trưng ký tự và ảnh đã xử lý;

bộ phận con biến đổi 40602 được làm thích ứng để biến đổi ảnh đã xử lý thành ảnh tích phân; và

môđun con xử lý thứ hai 40603 được làm thích ứng để trượt hộp tìm kiếm trong ảnh tích phân một cách liên tục theo quy tắc định trước, tính toán tổng thang độ xám của các điểm ảnh trong hộp tìm kiếm, và xác định vị trí của hộp tìm kiếm trong đó tổng thang độ xám của các điểm ảnh là lớn nhất là vị trí của các ký tự mục tiêu.

Theo phương án này của sáng chế, trước khi định vị và nhận dạng các ký tự trong một ảnh, môđun thu thập 401 cần phải thu thập thông tin ảnh của đối tượng cần nhận dạng như thẻ nhận dạng và số bằng lái xe để thu được ảnh đã thu thập. Một vùng của các ký tự mục tiêu chỉ là một phần của toàn bộ ảnh đã thu thập, và sau khi thu được ảnh đã thu thập, môđun thu nhận 402 thu nhận vùng của các ký tự mục tiêu từ ảnh đã thu thập dựa trên các đặc trưng ký tự là đối tượng mục tiêu. Việc định vị và phân tích sau đó chủ yếu được thực hiện trên đối tượng mục tiêu, điều này có thể giảm bớt đáng kể thời gian xử lý dữ liệu.

Sau khi đối tượng mục tiêu được thu nhận, môđun trích 403 trích thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu bằng cách sử dụng phương pháp vi phân để thu được ảnh trích được. Sau khi thu được ảnh trích được, môđun chồng chập 404 chồng chập đối tượng mục tiêu và ảnh trích được để thu được ảnh phục hồi. Sau khi thu được ảnh phục hồi, môđun xử lý 405 thực hiện kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss trên ảnh phục hồi để thu được ảnh đã xử lý. Sau khi thu được ảnh đã xử lý, môđun tìm kiếm 406 tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý để xác định vị trí của các ký tự mục tiêu nhằm nhận dạng sau đó các ký tự mục tiêu. Sau cùng, môđun

nhận dạng 407 nhận dạng các ký tự mục tiêu ở vị trí của các ký tự mục tiêu để thu được các ký tự nhận dạng được.

Môđun tìm kiếm 406 tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý có thể có:

môđun con xác định thứ nhất 4061 xác định hộp tìm kiếm dựa trên các đặc trưng ký tự và ảnh đã xử lý; và

môđun con xử lý thứ nhất 4062 trượt hộp tìm kiếm trong ảnh đã xử lý một cách liên tục theo quy tắc định trước, tính toán tổng thang độ xám của các điểm ảnh trong hộp tìm kiếm, và xác định vị trí của hộp tìm kiếm trong đó tổng thang độ xám của các điểm ảnh là lớn nhất là vị trí của các ký tự mục tiêu.

Môđun tìm kiếm 406 tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý như sau: bộ phận con xác định thứ hai 40601 xác định hộp tìm kiếm dựa trên các đặc trưng ký tự và ảnh đã xử lý; bộ phận con biến đổi 40602 biến đổi ảnh đã xử lý thành ảnh tích phân; và sau cùng, môđun con xử lý thứ hai 40603 trượt hộp tìm kiếm trong ảnh tích phân một cách liên tục theo quy tắc định trước, tính toán tổng thang độ xám của các điểm ảnh trong hộp tìm kiếm, và xác định vị trí của hộp tìm kiếm trong đó tổng thang độ xám của các điểm ảnh là lớn nhất là vị trí của các ký tự mục tiêu.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp có: môđun thu thập 401 được làm thích ứng để thu thập thông tin ảnh nhằm thu được ảnh đã thu thập; môđun thu nhận 402 được làm thích ứng để thu nhận vùng của các ký tự mục tiêu từ ảnh đã thu thập dựa trên các đặc trưng ký tự là đối tượng mục tiêu; môđun trích 403 được làm thích ứng để trích thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu bằng cách sử dụng phương pháp vi phân để thu được ảnh trích được; môđun chồng chập 404 được làm thích ứng để chồng chập đối tượng mục tiêu và ảnh trích được để thu được ảnh phục hồi; môđun xử lý 405 được

làm thích ứng để thực hiện kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss trên ảnh phục hồi để thu được ảnh đã xử lý; môđun tìm kiếm 406 được làm thích ứng để tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý; và môđun nhận dạng 407 được làm thích ứng để nhận dạng các ký tự mục tiêu. Thiết bị nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo sáng chế chồng chập ảnh gốc và ảnh thu được bằng cách phát hiện mép để thu được một ảnh, tiếp đó thực hiện kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss trên ảnh thu được, Dựa trên đó, thực hiện việc tính toán trên ảnh đã xử lý để thu được ảnh tích phân, và tăng tốc quy trình định vị bằng cách sử dụng ảnh tích phân, nhờ đó đạt được việc định vị và nhận dạng chính xác và nhanh chóng các ký tự với nhiều nền được ngăn chặn một cách hữu hiệu và thông tin ký tự được làm nổi bật.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng một phần của hoặc tất cả các bước theo phương pháp của sáng chế có thể được thực hiện bằng chương trình điều khiển phần cứng liên quan. Chương trình như vậy có thể được lưu trữ trong một phương tiện nhớ đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện nhớ nêu trên có thể là bộ nhớ chỉ đọc hoặc đĩa nhớ.

Phương pháp và thiết bị nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp theo sáng chế đã được mô tả như nêu trên. Các thay đổi về ứng dụng cụ thể và lĩnh vực áp dụng có thể được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này dựa trên các phương án như nêu trên của sáng chế. Cần lưu ý rằng phần mô tả chi tiết sáng chế không bị xem là giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp bao gồm các bước:

thu thập thông tin ảnh để thu được ảnh đã thu thập;

thu nhận vùng của các ký tự mục tiêu từ ảnh đã thu thập dựa trên các đặc trưng ký tự là đối tượng mục tiêu;

trích thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu bằng cách sử dụng phương pháp vi phân để thu được ảnh trích được;

chồng chập đối tượng mục tiêu và ảnh trích được để thu được ảnh phục hồi;

thực hiện kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss trên ảnh phục hồi để thu được ảnh đã xử lý;

tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý; và

nhận dạng các ký tự mục tiêu.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thu thập thông tin ảnh là:

thu thập thông tin ảnh nhờ một bộ cảm biến ảnh.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bộ cảm biến ảnh là:

bộ cảm biến ảnh tiếp xúc toàn khung.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước trích thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu bằng cách sử dụng phương pháp vi phân là:

trích thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu bằng cách sử dụng phương pháp phát hiện mép toán tử Prewitt.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý bao gồm:

xác định hộp tìm kiếm dựa trên các đặc trưng ký tự và ảnh đã xử lý;

và

trượt hộp tìm kiếm trong ảnh đã xử lý một cách liên tục theo quy tắc định trước, tính toán tổng thang độ xám của các điểm ảnh trong hộp tìm

kiểm, và xác định vị trí của hộp tìm kiếm trong đó tổng thang độ xám của các điểm ảnh là lớn nhất là vị trí của các ký tự mục tiêu.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý bao gồm:

xác định hộp tìm kiếm dựa trên các đặc trưng ký tự và ảnh đã xử lý;

biến đổi ảnh đã xử lý thành ảnh tích phân; và

trượt hộp tìm kiếm trong ảnh tích phân một cách liên tục theo quy tắc định trước, tính toán tổng thang độ xám của các điểm ảnh trong hộp tìm kiếm, và xác định vị trí của hộp tìm kiếm trong đó tổng thang độ xám của các điểm ảnh là lớn nhất là vị trí của các ký tự mục tiêu,

trong đó giá trị của một điểm trong ảnh tích phân là tổng thang độ xám của tất cả các điểm ảnh trong một vùng hình chữ nhật có đường chéo từ góc trái trên của ảnh đã xử lý tới điểm này.

7. Thiết bị nhận dạng ký tự quang học định hướng nền phức tạp bao gồm thiết bị thu thập và bộ xử lý, trong đó;

thiết bị thu thập được làm thích ứng để thu thập thông tin ảnh nhằm thu được ảnh đã thu thập; và

bộ xử lý được làm thích ứng để:

thu nhận vùng của các ký tự mục tiêu từ ảnh đã thu thập dựa trên các đặc trưng ký tự là đối tượng mục tiêu;

trích thông tin mép ký tự trên đối tượng mục tiêu bằng cách sử dụng phương pháp vi phân để thu được ảnh trích được;

chồng chập đối tượng mục tiêu và ảnh trích được để thu được ảnh phục hồi;

thực hiện kỹ thuật nghịch đảo và lọc Gauss trên ảnh phục hồi để thu được ảnh đã xử lý;

tìm kiếm vị trí của các ký tự mục tiêu trong ảnh đã xử lý; và

nhận dạng vị trí của các ký tự mục tiêu.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó bộ xử lý còn được làm thích ứng để:

xác định hộp tìm kiếm dựa trên các đặc trưng ký tự và ảnh đã xử lý;

và

trượt hộp tìm kiếm trong ảnh đã xử lý một cách liên tục theo quy tắc định trước, tính toán tổng thang độ xám của các điểm ảnh trong hộp tìm kiếm, và xác định vị trí của hộp tìm kiếm trong đó tổng thang độ xám của các điểm ảnh là lớn nhất là vị trí của các ký tự mục tiêu.

9. Thiết bị theo điểm 7, trong đó bộ xử lý còn được làm thích ứng để:

xác định hộp tìm kiếm dựa trên các đặc trưng ký tự và ảnh đã xử lý;

biến đổi ảnh đã xử lý thành ảnh tích phân; và

trượt hộp tìm kiếm trong ảnh tích phân một cách liên tục theo quy tắc định trước, tính toán tổng thang độ xám của các điểm ảnh trong hộp tìm kiếm, và xác định vị trí của hộp tìm kiếm trong đó tổng thang độ xám của các điểm ảnh là lớn nhất là vị trí của các ký tự mục tiêu.

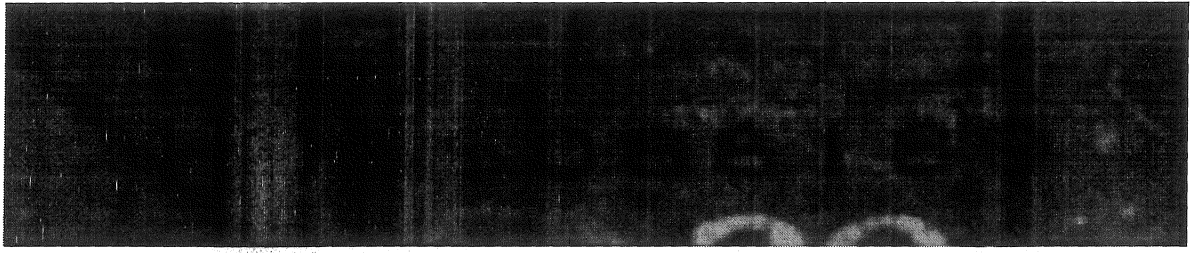


Fig. 1

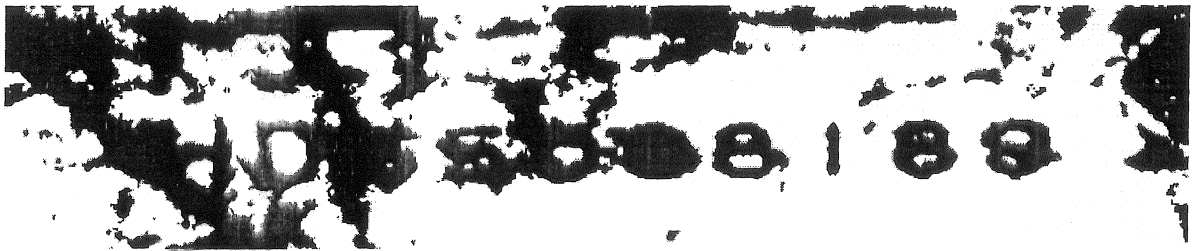


Fig. 1.1

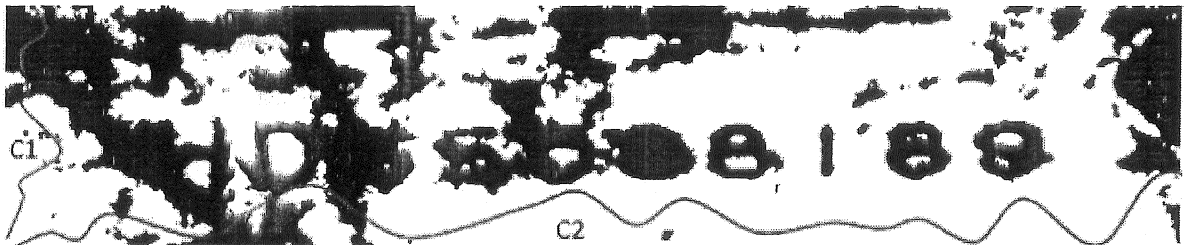


Fig. 1.2

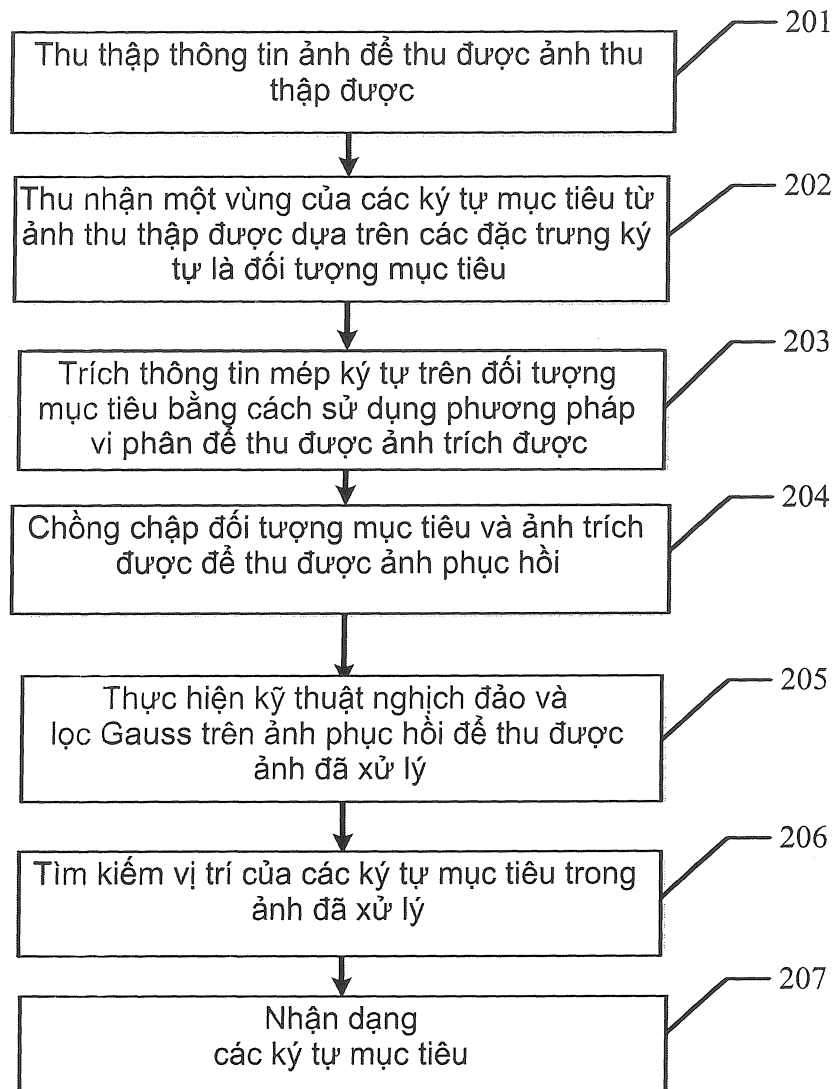
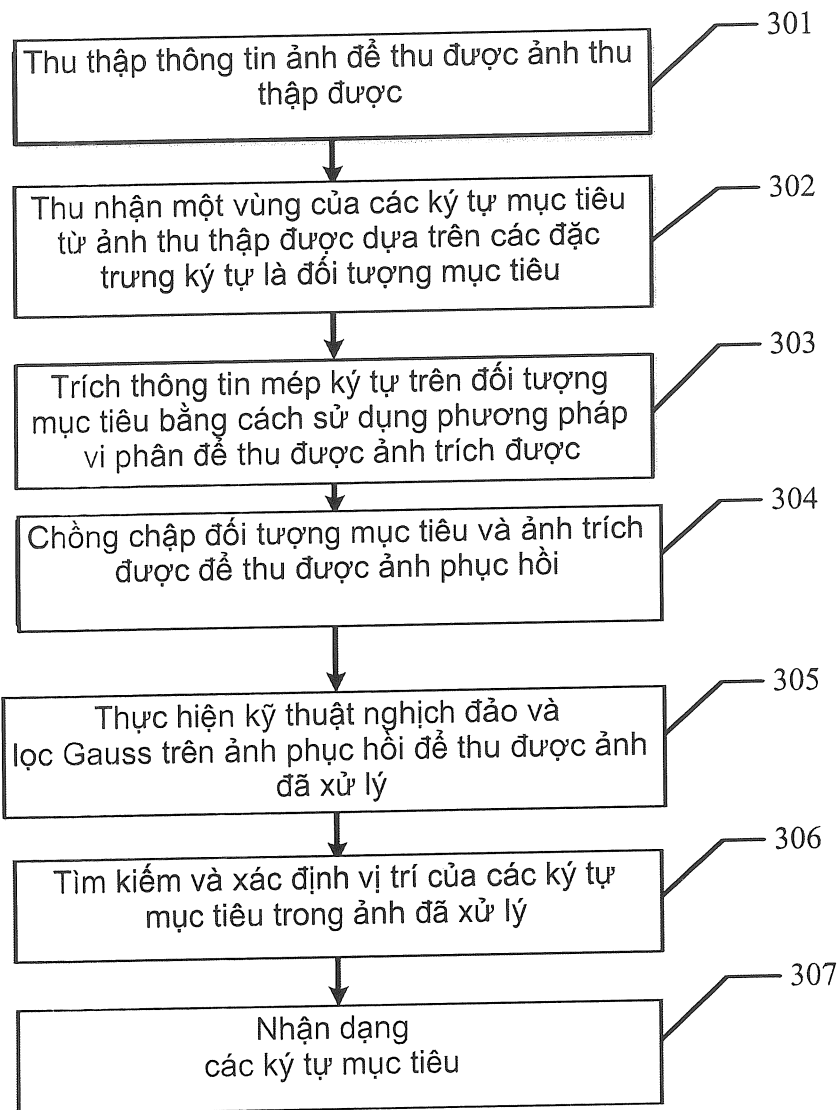


Fig. 2

**Fig. 3**

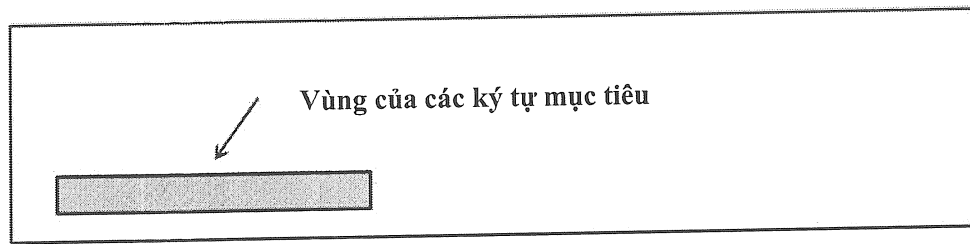


Fig.3.1

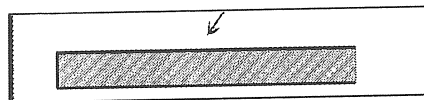


Fig.3.2

1	1	1	-1	0	1
0	0	0	-1	0	1
-1	-1	-1	-1	0	1

Fig.3.3

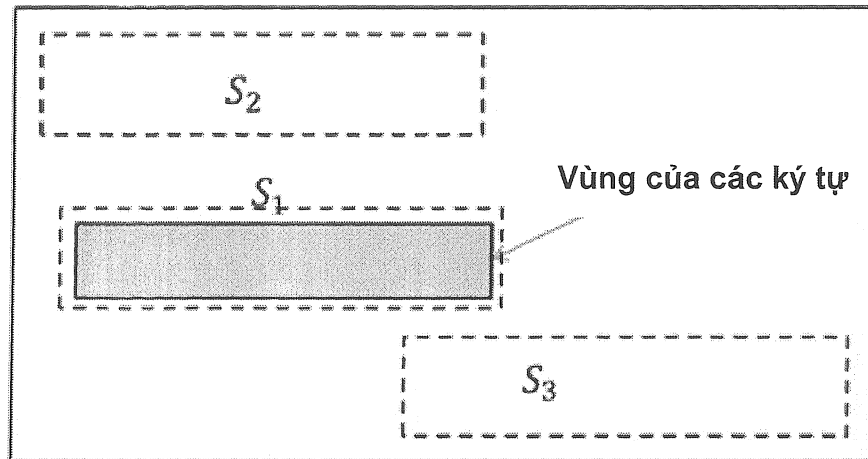


Fig. 3.4

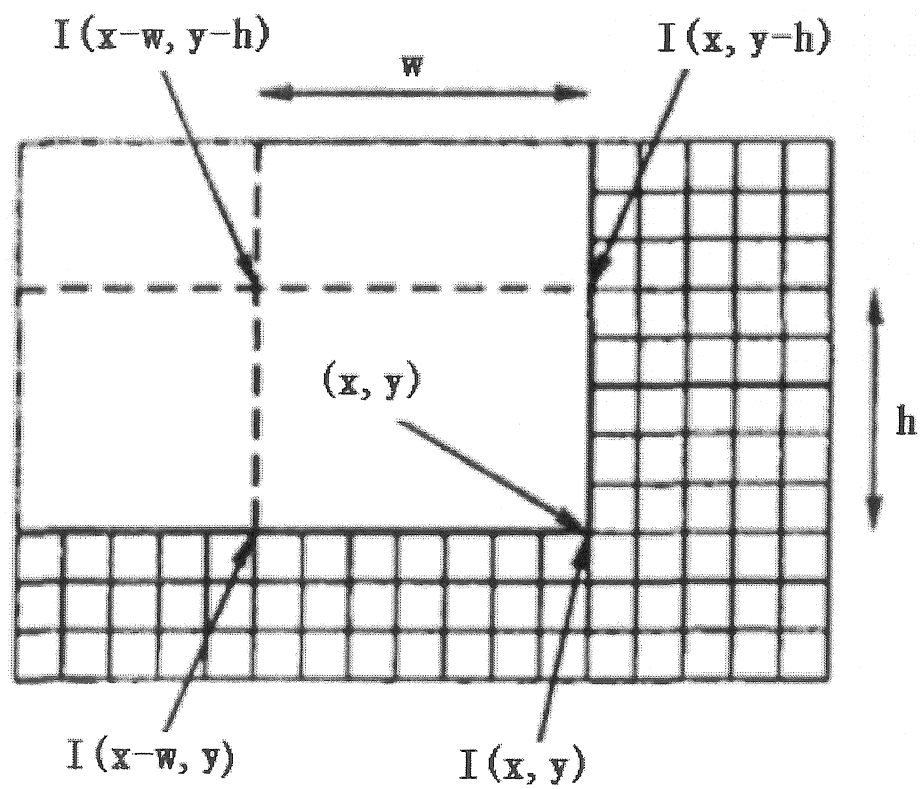


Fig. 3.5



Fig. 3.6

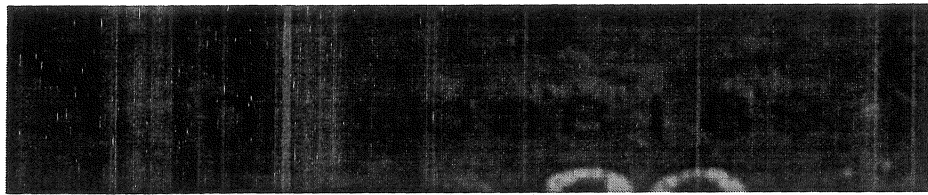


Fig. 3.7

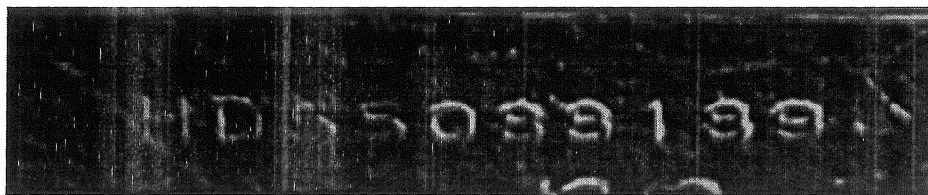


Fig. 3.8

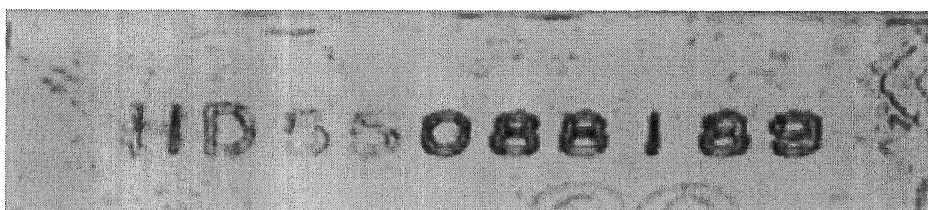


Fig. 3.9

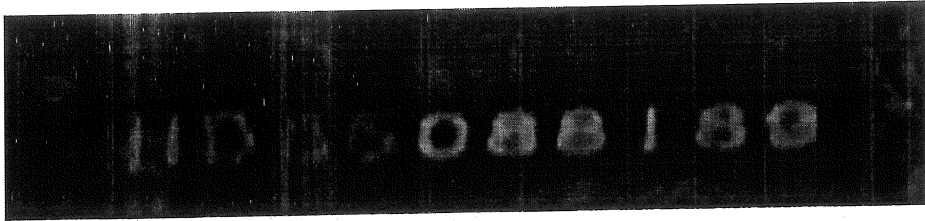


Fig. 3.10

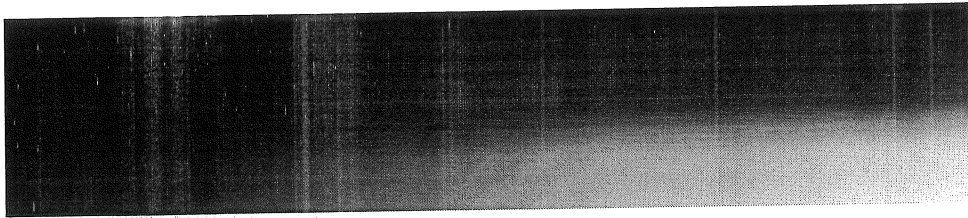


Fig. 3.11

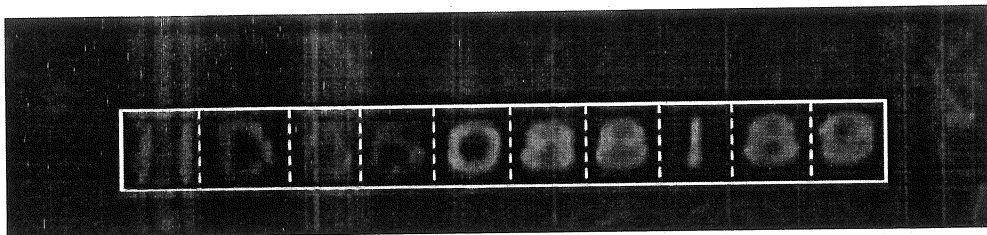
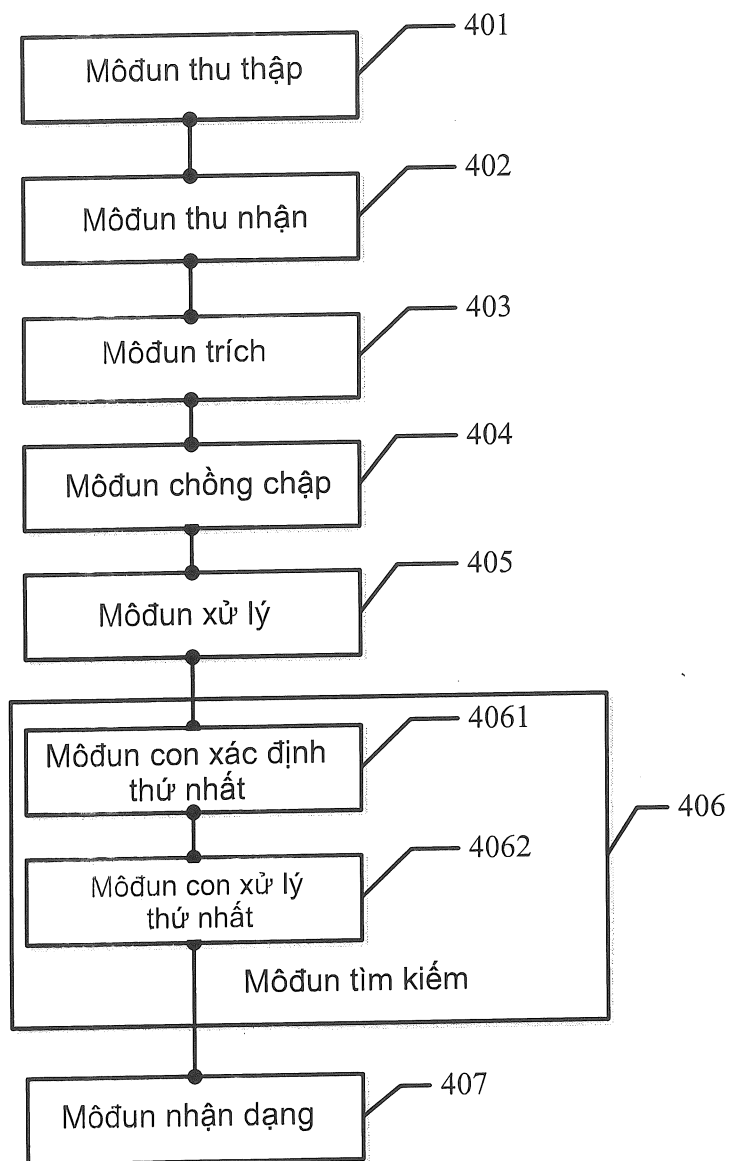


Fig. 3.12

**Fig. 4**

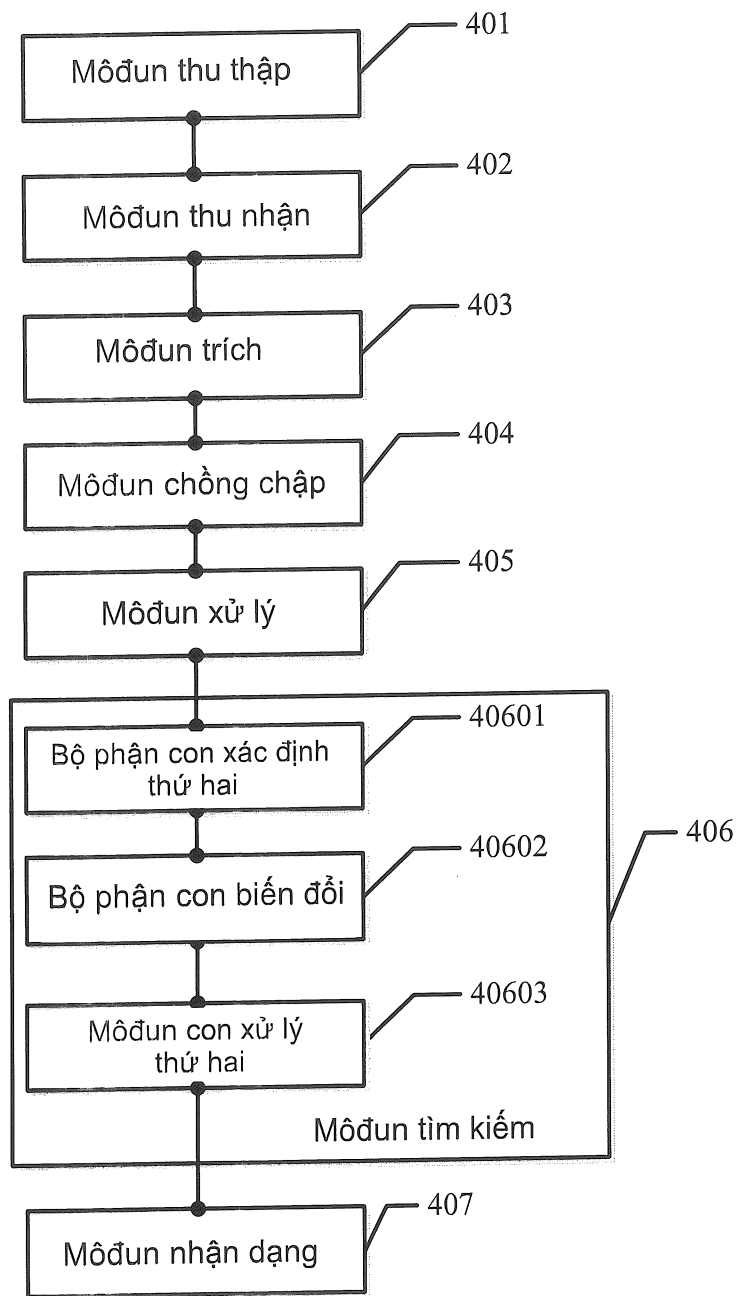


Fig. 5