



(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)



1-0028798

(51)⁷ G06T 7/00

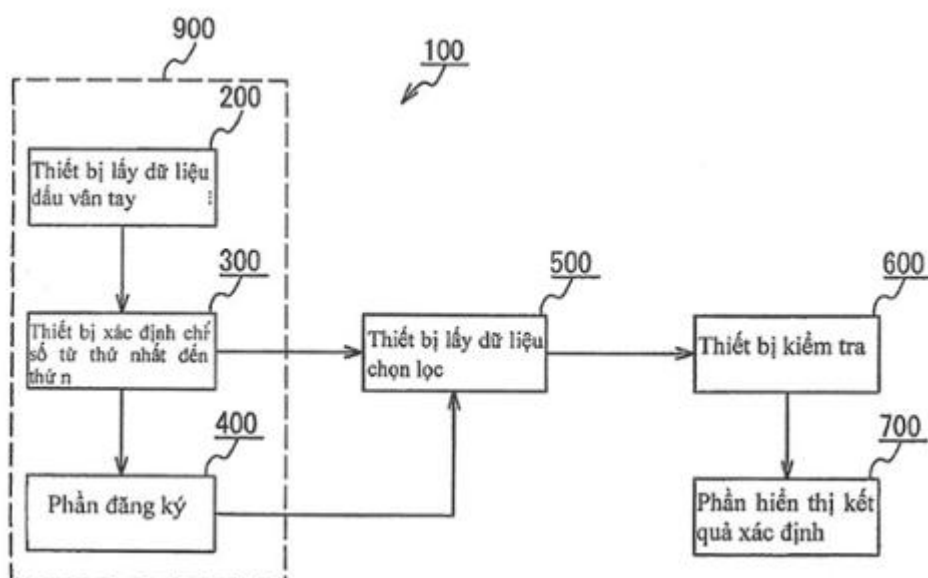
(13) B

(21) 1-2016-00141 (22) 10/08/2015
(86) PCT/JP2015/004013 10/08/2015 (87) WO2016/047025 31/03/2016
(30) JP2014-194094 24/09/2014 JP; PCT/JP2015/001715 26/03/2015 JP
(45) 25/07/2021 400 (43) 25/12/2019 381A
(73) ELEMENTS, Inc. (JP)
Otemachi Bldg, 1-6-1 Otemachi, Chiyoda-ku, Tokyo 1000004, JAPAN
(72) Yasuhiro KUDA (JP).
(74) Công ty TNHH Dương và Trần (DUONG & TRAN CO., LTD)

(54) HỆ THỐNG XÁC THỰC DẤU VÂN TAY, VẬT GHI CHỨA CHƯƠNG TRÌNH XÁC THỰC DẤU VÂN TAY VÀ PHƯƠNG PHÁP XÁC THỰC DẤU VÂN TAY

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống xác thực dấu vân tay, vật ghi chứa chương trình đọc được bằng máy tính và phương pháp xác thực dấu vân tay mà có thể đạt được tốc độ xử lý cao.

Hệ thống xác thực dấu vân tay (100) theo sáng chế bao gồm nhiều bậc ($n+1$ bậc) của các chỉ số, phần đăng ký (400) trong đó dữ liệu dấu vân tay FD được đăng ký làm dữ liệu dấu vân tay TFD theo các chỉ số, và thiết bị kiểm tra (600) kiểm tra dữ liệu dấu vân tay FD so với dữ liệu dấu vân tay được đăng ký TFD dựa vào các chỉ số. Dữ liệu dấu vân tay TFD có thể được phân loại thành các nhóm, tốc độ xử lý có thể được gia tăng ngay cả khi có một số lượng lớn mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống xác thực dấu vân tay, vật ghi đọc được bằng máy tính chứa chương trình xác thực dấu vân tay và phương pháp xác thực dấu vân tay.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc nghiên cứu và phát triển các hệ thống xác thực dấu vân tay khác nhau đã được thực hiện. Các hệ thống xác thực dấu vân tay hiện tại được dựa trên, ví dụ, "quy trình đối sánh (hình ảnh) vân hoa", "quy trình xử lý điểm trắc", "quy trình xử lý điểm trắc và yếu tố liên quan" (điểm trắc là đặc trưng chính của dấu vân tay) hoặc "quy trình phân tích tần số".

"Quy trình đối sánh vân hoa" là định rõ vùng giới hạn cụ thể của dấu vân tay và kiểm tra vân hoa của các vân lồi trong vùng này bằng cách chồng chập hình ảnh dấu vân tay.

"Quy trình xử lý điểm trắc" là trích ra và đăng ký thông tin trên 20 đến 30 điểm kết thúc hoặc điểm phân nhánh của các vân lồi trong hình ảnh dấu vân tay được lấy và thực hiện kiểm tra dựa trên thông tin này.

"Quy trình xử lý điểm trắc và yếu tố liên quan" là xem dấu vân tay này như là khớp với dấu vân tay khác chỉ khi cả điểm trắc và thông tin liên quan đều tương thích với nhau giữa hai dấu vân tay này.

"Quy trình phân tích tần số" là xem mặt cắt ngang của lát vân hoa của các vân lồi và các vân lõm của dấu vân tay như là dạng sóng và sử dụng dãy phổ dạng sóng làm thông tin đặc trưng để thực hiện kiểm tra dựa trên mức tương quan tối đa.

Ngoài ra, Tài liệu sáng chế 1 (Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2011-86130) đã bộc lộ việc tăng tốc độ quy trình xác thực được thực hiện bằng hệ thống xác thực dấu vân tay được lượng lớn người dùng sử dụng. Hệ thống xác thực dấu vân tay mà làm tăng tốc độ quy trình xác thực được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1 là hệ thống xác thực dấu vân tay có nhiều bộ cảm biến dấu vân tay, hệ thống này bao gồm phương

tiện nhận dạng nhóm trong đó phương tiện này nhận dạng nhóm mà dữ liệu dấu vân tay thuộc nhóm này theo cảm biến dấu vân tay mà dữ liệu dấu vân tay đã được nhập vào đó trong bước xử lý nhập dữ liệu dấu vân tay, phương tiện đăng ký trong đó phương tiện này đăng ký dữ liệu dấu vân tay được nhập vào trong thiết bị lưu trữ kết hợp với nhóm được nhận dạng bằng phương tiện nhận dạng nhóm trong bước xử lý đăng ký dữ liệu dấu vân tay, và phương tiện kiểm tra trong đó phương tiện này kiểm tra dữ liệu dấu vân tay được nhập vào so với dữ liệu dấu vân tay kết hợp với chính nhóm đó dưới dạng dữ liệu dấu vân tay được nhập vào của dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong thiết bị lưu trữ trong bước xử lý xác thực dữ liệu dấu vân tay.

Ngoài ra, Tài liệu sáng chế 2 (Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2009-164680) đã bộc lộ hệ thống đầu cuối truyền thông vô tuyến có chức năng bảo mật tiên tiến mà chỉ cho phép một số người dùng đầu cuối cụ thể đã đăng ký trước sử dụng hệ thống đầu cuối truyền thông vô tuyến này, và phương pháp nhận dạng người dùng đầu cuối.

Hệ thống đầu cuối truyền thông vô tuyến được mô tả trong Tài liệu sáng chế 2 là hệ thống đầu cuối truyền thông vô tuyến được trang bị bộ chuyển mạch PTT bao gồm phần đọc dấu vân tay được cung cấp trong bộ chuyển mạch PTT, phần lưu trữ trong đó có thể đăng ký dữ liệu dấu vân tay đối với nhiều người dùng đầu cuối và thông tin số ID chứa ít nhất một bộ số ID của người dùng dành cho các người dùng đầu cuối mà dữ liệu dấu vân tay của họ được đăng ký có thể được đăng ký, phần xác thực dấu vân tay dùng để kiểm tra dữ liệu dấu vân tay được đọc bởi phần đọc dấu vân tay so với dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong phần lưu trữ, phương tiện khiến cho hệ thống đầu cuối truyền thông vô tuyến vận hành theo kết quả kiểm tra từ phần xác thực dấu vân tay, và phương tiện đạt được một mẫu thông tin số ID từ phần lưu trữ dựa vào kết quả kiểm tra từ phần xác thực dấu vân tay.

Ngoài ra, Tài liệu sáng chế 3 (Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2006-277415) đã bộc lộ thiết bị đăng ký của hệ thống xác thực dấu vân tay dựa vào sự khác biệt về các đặc tính vật lý giữa những người dùng. Thiết bị đăng ký được mô tả trong Tài liệu sáng chế 3 bao gồm phần nhập mà thông tin sinh học về đích đăng ký được

nhập vào, phần trích cải tiến dùng để trích dữ liệu đặc trưng thứ nhất từ thông tin sinh học trong phương pháp trích đặc trưng đã định trước, phần phân loại dùng để xác định dữ liệu phân lớp vân tay để phân loại thông tin sinh học thành nhóm bất kỳ trong số nhiều nhóm dựa vào dữ liệu đặc trưng thứ nhất, phần trích đặc trưng dùng để trích dữ liệu đặc trưng thứ hai từ thông tin sinh học theo một phương pháp tương ứng trong số các phương pháp trích đặc trưng được quy định rõ đối với nhiều nhóm, và phần đăng ký trong đó dữ liệu đặc trưng thứ nhất, dữ liệu đặc trưng thứ hai và dữ liệu phân lớp vân tay được đăng ký kết hợp với mỗi dữ liệu khác làm thông tin sinh học tham chiếu.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1

Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2011-86130

Tài liệu sáng chế 2

Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2009-164680

Tài liệu sáng chế 3

Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2006-277415

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật của sáng chế

Mặc dù các kỹ thuật được mô tả trong các Tài liệu sáng chế từ 1 đến 3 có thể thực hiện việc kiểm tra dấu vân tay đối với một số lượng người đã được xác định trước nhưng các kỹ thuật này có vấn đề ở chỗ thời gian xử lý sẽ gia tăng khi số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký gia tăng. Ngoài ra còn có vấn đề khác là người dùng phải nhập thông tin nhóm trong kỹ thuật được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1 hoặc số ID hoặc thông tin khác trong kỹ thuật được mô tả trong Tài liệu sáng chế 2. Kỹ thuật được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1 hoặc 2 còn có vấn đề ở chỗ việc xác thực dấu vân tay sẽ thất bại nếu người dùng quên thông tin nhóm hoặc số ID.

Mục đích của sáng chế là cung cấp hệ thống xác thực dấu vân tay, vật ghi đọc được bằng máy tính chứa chương trình xác thực dấu vân tay và phương pháp xác thực dấu vân tay mà có thể đạt được việc xử lý với tốc độ cao. Các kỹ thuật hiện có được

bộc lộ trong các tài liệu sáng chế là các phương pháp để giảm thời gian xử lý của dân số theo thuật toán cụ thể. Ngược lại, theo sáng chế, các yếu tố mà là để được chia nhỏ trong dân số và thuật toán mà phân biệt các yếu tố đó được phát hiện trong dân số, và điều kiện tra cứu được thay đổi để giữ thời gian xử lý không đổi độc lập với dân số.

Mục đích khác của sáng chế là cung cấp hệ thống xác thực dấu vân tay, vật ghi đọc được bằng máy tính chứa chương trình và phương pháp xác thực dấu vân tay mà có thể đạt được việc xử lý với tốc độ cao bất kể số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay.

Cách giải quyết vấn đề theo sáng chế

(1)

Hệ thống xác thực dấu vân tay theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế bao gồm nhiều bậc của các chỉ số, và phần đăng ký trong đó dữ liệu dấu vân tay được đăng ký theo các chỉ số này, và phần đăng ký này tạo ra nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay theo các chỉ số và, nếu số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong một nhóm riêng lẻ bất kỳ trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay là lớn hơn số đã được xác định trước thì sẽ thay đổi các bậc của các chỉ số để giữ cho số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong mỗi nhóm trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay bằng hoặc nhỏ hơn số lượng đã được xác định trước.

Trong trường hợp này, nhiều bậc của các chỉ số được cung cấp. Ví dụ, nếu bậc thứ nhất bao gồm ba loại chỉ số, và bậc thứ hai bao gồm ba loại chỉ số thì số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong mỗi nhóm của phần đăng ký có thể được giảm xuống đến trung bình 11,1%.

Cụ thể hơn, 100% dữ liệu dấu vân tay có thể được nhóm lại thành ba nhóm, mỗi nhóm chứa khoảng 33,3% dữ liệu dấu vân tay theo các chỉ số trong bậc thứ nhất, và khoảng 33,3% dữ liệu dấu vân tay có thể được nhóm tiếp thành ba nhóm, mỗi nhóm chứa khoảng 11,1% dữ liệu dấu vân tay theo các chỉ số trong bậc thứ hai. Theo cách này, dữ liệu dấu vân tay có thể được nhóm một cách thuận lợi trong phần đăng ký.

Ngoài ra, các chỉ số được tạo thành theo cách thay đổi sao cho mỗi nhóm dữ liệu dấu vân tay chứa số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay đã được xác định trước hoặc số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay ít hơn số lượng đã được xác định trước này. Kết quả

là, so với trường hợp trong đó tất cả các dữ liệu dấu vân tay được đăng ký được sử dụng để kiểm tra hoặc để nhằm mục đích tương tự, tốc độ truy cập có thể được gia tăng để giảm tải trọng xử lý vì chỉ sử dụng dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong một phần của các nhóm.

(2)

Hệ thống xác thực dấu vân tay theo phương án thứ hai của sáng chế là hệ thống xác thực dấu vân tay theo khía cạnh thứ nhất trong đó, khi phần đăng ký thay đổi các bậc của các chỉ số, thì phần đăng ký này có thể tái tạo cấu hình thứ tự của các chỉ số để làm giảm sự tương quan giữa chỉ số ở bậc cao và chỉ số ở bậc thấp hơn.

Trong trường hợp này, khi phần đăng ký thay đổi các bậc của các chỉ số thì phần đăng ký có thể tái tạo cấu hình thứ tự của các chỉ số để làm giảm sự tương quan giữa chỉ số ở bậc cao hơn và chỉ số ở bậc thấp hơn. Nghĩa là, nếu xác định rằng dữ liệu dấu vân tay không được phân loại một cách trôi chảy bằng chỉ số ở bậc cao hơn và chỉ số ở bậc thấp hơn, ví dụ, nếu một nhóm chứa 50% hoặc nhiều hơn dữ liệu dấu vân tay trong bước xác định chỉ số ở bậc cao hơn hoặc chỉ số ở bậc thấp hơn thì thứ tự của các chỉ số có thể được tái tạo cấu hình bằng cách trao đổi chỉ số ở bậc cao hơn và chỉ số ở bậc thấp hơn, bằng cách thay thế chỉ số ở bậc thấp hơn bằng chỉ số khác sao cho chỉ số khác này tuân theo chỉ số ở bậc cao hơn, hoặc thay thế chỉ số ở bậc cao hơn bằng chỉ số khác sao cho chỉ số ở bậc thấp hơn tuân theo chỉ số khác này. Theo cách này, số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay trong mỗi nhóm có thể được giảm xuống.

(3)

Hệ thống xác thực dấu vân tay theo phương án thứ ba của sáng chế là hệ thống xác thực dấu vân tay theo khía cạnh thứ nhất hoặc phương án thứ hai của sáng chế trong đó, nếu phần đăng ký thay đổi các bậc của các chỉ số thì phần đăng ký có thể thay đổi ngưỡng điều kiện đối với các chỉ số.

Trong trường hợp này, nếu phần đăng ký thay đổi các bậc của các chỉ số thì phần đăng ký có thể thay đổi ngưỡng điều kiện đối với các chỉ số. Nghĩa là, nếu một trong số các nhóm chứa một số lớn các mẫu dữ liệu dấu vân tay thì ngưỡng đối với chỉ số có thể được thay đổi để giảm số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay trong một nhóm.

(4)

Hệ thống xác thực dấu vân tay theo phương án thứ tư của sáng chế là hệ thống xác thực dấu vân tay theo khía cạnh thứ nhất hoặc phương án thứ hai hoặc thứ ba của sáng chế trong đó, nếu phần đăng ký thay đổi các bậc của các chỉ số thì phần đăng ký có thể làm tăng số lượng các bậc của các chỉ số và tạo ra, dưới dạng chỉ số, điều kiện mà phân chia một cách đồng đều điều kiện đối với chỉ số ở bậc cao hơn.

Trong trường hợp này, khi số lượng các bậc gia tăng, điều kiện mà phân chia một cách đồng đều điều kiện đối với chỉ số ở bậc cao hơn, được tạo ra dưới dạng chỉ số. Do đó, số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay có thể được phân loại thành nhiều nhóm với độ tin cậy. Theo cách này, số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay trong mỗi nhóm có thể được giảm xuống.

(5)

Hệ thống xác thực dấu vân tay theo phương án thứ năm của sáng chế là hệ thống xác thực dấu vân tay theo khía cạnh thứ nhất trong đó, nếu phần đăng ký gia tăng số lượng các bậc của các chỉ số thì phần đăng ký này sẽ tạo ra, dưới dạng chỉ số, điều kiện mà phân chia một cách đồng đều số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay trong nhóm dữ liệu dấu vân tay liên quan dựa vào độ lệch của nhóm dữ liệu dấu vân tay liên quan.

Trong trường hợp này, đối với bậc gia số, dưới dạng chỉ số, điều kiện được tạo ra sao cho phân chia một cách đồng đều số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay trong nhóm dữ liệu dấu vân tay liên quan dựa vào độ lệch của nhóm dữ liệu dấu vân tay liên quan. Do đó, dữ liệu dấu vân tay có thể được phân loại một cách đồng đều thành nhiều nhóm với độ tin cậy. Theo cách này, số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay trong mỗi nhóm có thể được giảm xuống, và việc tạo thành bậc dư có thể được ngăn ngừa.

(6)

Hệ thống xác thực dấu vân tay theo phương án thứ sáu của sáng chế là hệ thống xác thực dấu vân tay theo phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất và phương án thứ hai đến phương án thứ năm của sáng chế trong đó các chỉ số có thể dựa vào đặc điểm hoặc đặc trưng của dữ liệu dấu vân tay.

Trong trường hợp này, vì các chỉ số được dựa vào đặc điểm hoặc đặc trưng của dữ liệu dấu vân tay nên dữ liệu dấu vân tay có thể được nhóm theo đặc điểm hoặc đặc trưng của dữ liệu dấu vân tay.

(7)

Hệ thống xác thực dấu vân tay theo phương án thứ bảy của sáng chế là hệ thống xác thực dấu vân tay theo phương án bất kỳ trong số các khía cạnh thứ nhất và phương án từ thứ hai đến thứ sáu của sáng chế trong đó chỉ số có thể bao gồm vân hoa của các vân lồi và các vân lõm của dữ liệu dấu vân tay.

Dữ liệu xác thực dấu vân tay có thể thường được phân loại thành ít nhất ba loại vân hoa của các vân lồi và các vân lõm của dấu vân tay, DẠNG MÓC, DẠNG XOÁY và DẠNG VÒM, các loại này có thể được dùng một cách thuận lợi làm chỉ số.

(8)

Hệ thống xác thực dấu vân tay theo phương án thứ tám của sáng chế là hệ thống xác thực dấu vân tay theo phương án bất kỳ trong số phương án một và phương án từ thứ hai đến thứ bảy của sáng chế trong đó chỉ số có thể bao gồm ít nhất một yếu tố bất kỳ trong số các yếu tố gồm các đường, các khoảng giữa các đường và góc của đường liên quan đến ít nhất một yếu tố bất kỳ trong số các yếu tố bao gồm đường ngắn, đường kiểu thanh, đường rạn và đường kiểu đảo (đường đứng tách riêng) của dữ liệu dấu vân tay.

Dữ liệu dấu vân tay có thể được phân loại thông thường theo số lượng đường, khoảng cách giữa các đường hoặc góc của đường liên quan đến ít nhất một yếu tố bất kỳ trong số các yếu tố bao gồm đường ngắn, đường kiểu thanh, đường rạn và đường kiểu đảo, mà có thể được dùng một cách thuận lợi làm chỉ số.

(9)

Hệ thống xác thực dấu vân tay theo phương án thứ chín của sáng chế là hệ thống xác thực dấu vân tay theo phương án bất kỳ trong số phương án một và phương án hai đến tám của sáng chế trong đó chỉ số có thể bao gồm ít nhất một yếu tố bất kỳ trong số các yếu tố bao gồm điểm phân nhánh, điểm kết thúc, điểm, điểm bắt đầu và điểm nối của dữ liệu dấu vân tay.

Dữ liệu dấu vân tay có thể được phân loại theo ít nhất một yếu tố bất kỳ trong số các yếu tố bao gồm điểm phân nhánh, điểm kết thúc, điểm, điểm bắt đầu và điểm nối, mà có thể được dùng một cách thuận lợi làm chỉ số.

(10)

Hệ thống xác thực dấu vân tay theo phương án khác bao gồm nhiều bậc của các chỉ số, phần đăng ký trong đó dữ liệu dấu vân tay được đăng ký theo các chỉ số, và phần kiểm tra dùng để kiểm tra dữ liệu dấu vân tay dựa vào các chỉ số, và phần đăng ký này tạo ra nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay theo các chỉ số và, nếu số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong một nhóm riêng lẻ bất kỳ trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay là lớn hơn so với số lượng đã được xác định trước, thì thay đổi các bậc của các chỉ số để giữ số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong mỗi nhóm trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay bằng hoặc nhỏ hơn số lượng đã được xác định trước. Thứ tự của các chỉ số trong các bậc được xác định bằng cách tính toán bằng cách đọc bằng máy kết hợp hiệu quả của các chỉ số đối với các nhóm dữ liệu tại thời điểm đó. Do đó, thứ tự ưu tiên của các chỉ số trong các bậc được thay đổi một cách thích hợp đối với mỗi nhóm dữ liệu. Ví dụ, FingerCode (mã vân tay) được sử dụng trong quá trình lập nhóm thứ nhất đối với dấu vân tay có điểm lõi ở tâm của nó, hoặc các góc ở các điểm phân nhánh được sử dụng trong quá trình lập nhóm thứ nhất đối với dấu vân tay có nhiều điểm phân nhánh.

Trong trường hợp này, các chỉ số được tạo cấu hình trong nhiều bậc. Ví dụ, nếu bậc thứ nhất bao gồm ba loại chỉ số, và bậc thứ hai bao gồm ba loại chỉ số thì số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong mỗi nhóm trong phần đăng ký có thể được giảm xuống 11,1% của tất cả dữ liệu dấu vân tay, tính trung bình.

Phần kiểm tra thực hiện kiểm tra dữ liệu dấu vân tay cần để kiểm tra so với chỉ 11,1% dữ liệu dấu vân tay được đăng ký mà đã trải qua nhiều bậc. Do đó, phần kiểm tra có thể hoàn thành việc kiểm tra dữ liệu dấu vân tay trong thời gian ngắn.

Cụ thể là, nếu n bậc của các chỉ số (n là số nguyên dương) được tạo ra, dân số thậm chí chứa vài trăm, hoặc vài chục triệu mẫu dữ liệu dấu vân tay vẫn có thể được phân chia bằng các chỉ số thành các nhóm chỉ chứa vài nghìn mẫu dữ liệu dấu vân tay,

và quy trình kiểm tra đòi hỏi việc kiểm tra chỉ đối với vài nghìn mẫu dữ liệu dấu vân tay. Do đó thời gian kiểm tra có thể được giảm xuống.

(11)

Hệ thống xác thực dấu vân tay theo phương án thứ mười một của sáng chế là hệ thống xác thực dấu vân tay theo khía cạnh khác trong đó phần kiểm tra có thể thực hiện việc kiểm tra dữ liệu dấu vân tay ở bậc cuối cùng trong số nhiều bậc trong ít nhất một quy trình bất kỳ trong số các quy trình bao gồm quy trình phân tích tần số, quy trình lai, quy trình xử lý điểm trắc và quy trình đối sánh vân hoa.

Trong trường hợp này, phần kiểm tra chỉ thực hiện việc kiểm tra dữ liệu dấu vân tay ở bậc cuối cùng trong số nhiều bậc trong quy trình bất kỳ trong số quy trình phân tích tần số, quy trình lai, quy trình xử lý điểm trắc và quy trình đối sánh vân hoa, các quy trình này là chuyên sâu về mặt tính toán. Do đó, tốc độ kiểm tra có thể được cải thiện, và tải lượng quy trình có thể được tối thiểu hóa.

(12)

Vật ghi đọc được bằng máy tính chứa chương trình khiến hệ thống xác thực dấu vân tay theo khía cạnh khác thực hiện phương pháp xác thực dấu vân tay, trong đó phương pháp này bao gồm bước xử lý đánh chỉ mục được tạo cấu hình ở nhiều bậc, và bước xử lý đăng ký để đăng ký dữ liệu dấu vân tay theo bước xử lý đánh chỉ mục, và bước xử lý đăng ký này tạo ra nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay theo bước xử lý đánh chỉ mục và, nếu số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong một nhóm riêng lẻ bất kỳ trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay là lớn hơn so với số lượng đã được xác định trước, thì thay đổi các bậc của bước xử lý đánh chỉ mục để giữ số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong mỗi nhóm trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay bằng hoặc nhỏ hơn số lượng đã được xác định trước.

Trong trường hợp này, nhiều bậc của bước xử lý chỉ số được cung cấp. Ví dụ, nếu bậc thứ nhất bao gồm ba loại chỉ số, và bậc thứ hai bao gồm ba loại chỉ số, số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong mỗi nhóm trong bước xử lý đăng ký có thể được giảm xuống trung bình 11,1%.

Cụ thể hơn là, 100% dữ liệu dấu vân tay có thể được nhóm lại thành ba nhóm mỗi nhóm chứa khoảng 33,3% dữ liệu dấu vân tay theo bước xử lý chỉ số ở bậc thứ nhất, và khoảng 33,3% dữ liệu dấu vân tay có thể được nhóm lại tiếp nữa thành ba nhóm, mỗi nhóm chứa khoảng 11,1% dữ liệu dấu vân tay theo các chỉ số ở bậc thứ hai. Theo cách này, dữ liệu dấu vân tay ở phần đăng ký có thể được nhóm lại một cách thuận tiện.

Ngoài ra, các chỉ số được tạo thành theo cách thức được thay đổi sao cho mỗi nhóm dữ liệu dấu vân tay chứa số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay đã được xác định trước hoặc chứa số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay ít hơn số lượng đã được xác định trước này. Kết quả là, so với trường hợp trong đó tất cả dữ liệu dấu vân tay được đăng ký được sử dụng để kiểm tra hoặc nhằm mục đích tương tự, tốc độ truy nhập có thể được gia tăng để giảm tải lượng xử lý vì chỉ sử dụng dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong một phần của nhóm.

(13)

Vật ghi đọc được bằng máy tính chứa chương trình khiến hệ thống xác thực dấu vân tay theo khía cạnh khác thực hiện phương pháp xác thực dấu vân tay, trong đó phương pháp này bao gồm bước xử lý đánh chỉ mục được tạo cấu hình ở nhiều bậc, bước xử lý đăng ký thực hiện đăng ký dữ liệu dấu vân tay theo bước xử lý đánh chỉ mục, và bước xử lý kiểm tra thực hiện kiểm tra dữ liệu dấu vân tay dựa vào bước xử lý đánh chỉ mục, và bước xử lý đăng ký này tạo ra nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay theo bước xử lý đánh chỉ mục và, nếu số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong một nhóm riêng lẻ bất kỳ trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay là lớn hơn so với số lượng đã được xác định trước, thì tăng số lượng các bậc của bước xử lý đánh chỉ mục để giữ số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong mỗi nhóm trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay bằng hoặc nhỏ hơn số lượng đã được xác định trước.

Trong trường hợp này, nhiều bậc của bước xử lý chỉ số được tạo ra. Ví dụ, nếu bậc thứ nhất gồm ba loại chỉ số, và bậc thứ hai gồm ba loại chỉ số thì số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong mỗi nhóm trong bước xử lý đăng ký có thể được giảm xuống đến mức trung bình là 11,1%.

Cụ thể hơn là, 100% dữ liệu dấu vân tay có thể được phân chia thành các nhóm, mỗi nhóm chứa khoảng 33,3% dữ liệu dấu vân tay và được đăng ký trong bước xử lý đánh chỉ mục ở bậc thứ nhất, và khoảng 33,3% dữ liệu dấu vân tay có thể được phân chia thành các nhóm, mỗi nhóm chứa khoảng 11,1% dữ liệu dấu vân tay trong bước xử lý đánh chỉ mục ở bước thứ hai. Theo cách này, dữ liệu dấu vân tay có thể được nhóm lại một cách hiệu quả trong bước xử lý đăng ký.

Ngoài ra, các chỉ số được tạo ra theo cách thức thay đổi sao cho mỗi nhóm dữ liệu dấu vân tay chứa số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay đã được xác định trước hoặc chứa số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay ít hơn số lượng đã được xác định trước này. Kết quả là, so với trường hợp trong đó tất cả dữ liệu dấu vân tay được đăng ký được sử dụng để kiểm tra hoặc nhằm mục đích tương tự, tốc độ truy nhập có thể được gia tăng để giảm tải lượng xử lý vì chỉ sử dụng dữ liệu dấu vân tay được đăng ký ở một phần của các nhóm.

Cụ thể là, nếu n bậc của các chỉ số được tạo ra (n là số nguyên dương), thậm chí nếu có hàng trăm hoặc hàng chục triệu mẫu dữ liệu dấu vân tay, quy trình kiểm tra chỉ cần hàng nghìn mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký được nhóm theo các chỉ số, nhờ đó thời gian cần thiết cho quy trình kiểm tra có thể được giảm xuống.

(14)

Phương pháp xác thực dấu vân tay theo khía cạnh khác bao gồm bước đánh chỉ mục được tạo cấu hình ở nhiều bậc, và bước đăng ký thực hiện đăng ký dữ liệu dấu vân tay theo bước đánh chỉ mục, và bước đăng ký này tạo ra nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay theo bước đánh chỉ mục và, nếu số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong một nhóm riêng lẻ bất kỳ trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay là lớn hơn so với số lượng đã được xác định trước, thì thay đổi các bậc của bước đánh chỉ mục để giữ số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong mỗi nhóm trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay bằng hoặc nhỏ hơn số lượng đã được xác định trước.

Trong trường hợp này, bước đánh chỉ mục được tạo cấu hình ở nhiều bậc. Ví dụ, nếu bậc thứ nhất gồm ba loại chỉ số, và bậc thứ hai gồm ba loại chỉ số, thì số lượng

mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký ở mỗi nhóm trong bước đăng ký có thể được giảm xuống 11,1% toàn bộ dữ liệu dấu vân tay, tính trung bình.

Cụ thể hơn là, 100% dữ liệu dấu vân tay có thể được phân chia thành các nhóm mỗi nhóm chứa khoảng 33,3% dữ liệu dấu vân tay theo các chỉ số ở bậc thứ nhất và được đăng ký, và khoảng 33,3% dữ liệu dấu vân tay có thể được phân chia thành các nhóm mỗi nhóm chứa khoảng 11,1% dữ liệu dấu vân tay theo các chỉ số ở bậc thứ hai. Theo cách này, dữ liệu dấu vân tay có thể được nhóm lại một cách hiệu quả ở bước đăng ký.

Ngoài ra, các chỉ số được tạo ra theo cách thức được thay đổi sao cho mỗi nhóm dữ liệu dấu vân tay chứa số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay đã được xác định trước hoặc chứa số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay ít hơn số lượng đã được xác định trước này. Kết quả là, so với trường hợp trong đó tất cả dữ liệu dấu vân tay được đăng ký được sử dụng để kiểm tra hoặc nhằm mục đích tương tự, tốc độ truy nhập có thể được gia tăng để giảm tải lượng xử lý vì chỉ sử dụng dữ liệu dấu vân tay được đăng ký ở một phần của các nhóm.

(15)

Phương pháp xác thực dấu vân tay theo khía cạnh khác bao gồm bước đánh chỉ mục được tạo cấu hình ở nhiều bậc, bước đăng ký thực hiện đăng ký dữ liệu dấu vân tay theo bước đánh chỉ mục, và bước kiểm tra thực hiện kiểm tra dữ liệu dấu vân tay dựa vào bước đánh chỉ mục, và bước đăng ký tạo ra nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay theo các chỉ số và, nếu số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong một nhóm riêng lẻ bất kỳ trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay là lớn hơn so với số lượng đã được xác định trước, thì thay đổi các bậc của các chỉ số để giữ số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong mỗi nhóm trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay bằng hoặc nhỏ hơn số lượng đã được xác định trước.

Trong trường hợp này, bước đánh chỉ mục được tạo cấu hình ở nhiều bậc. Ví dụ, nếu bậc thứ nhất gồm ba loại chỉ số, và bậc thứ hai gồm ba loại chỉ số thì số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký ở mỗi nhóm trong bước đăng ký có thể được giảm xuống 11,1% toàn bộ dữ liệu dấu vân tay, tính trung bình.

Cụ thể hơn là, 100% dữ liệu dấu vân tay có thể được nhóm lại thành ba nhóm mỗi nhóm chứa khoảng 33,3% dữ liệu dấu vân tay theo các chỉ số ở bậc thứ nhất, và khoảng 33,3% dữ liệu dấu vân tay này có thể được nhóm lại tiếp nữa thành ba nhóm mỗi nhóm chứa khoảng 11,1% dữ liệu dấu vân tay theo các chỉ số ở bậc thứ hai. Theo cách này, dữ liệu dấu vân tay ở bước đăng ký có thể được nhóm lại một cách thuận tiện.

Ngoài ra, các chỉ số được tạo ra theo cách thức được thay đổi sao cho mỗi nhóm dữ liệu dấu vân tay chứa số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay đã được xác định trước hoặc số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay ít hơn số lượng đã được xác định trước này. Kết quả là, so với trường hợp trong đó tất cả dữ liệu dấu vân tay được đăng ký được sử dụng để kiểm tra hoặc nhằm mục đích tương tự, tốc độ truy nhập có thể được gia tăng để giảm tải lượng xử lý vì chỉ sử dụng dữ liệu dấu vân tay đăng ký được đăng ký ở một phần của các nhóm trong bước kiểm tra.

Cụ thể là, nếu n bậc của các chỉ số được tạo ra (n là số nguyên dương), thậm chí nếu có hàng trăm hoặc hàng chục triệu mẫu dữ liệu dấu vân tay, quy trình kiểm tra chỉ cần hàng nghìn mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký được nhóm theo các chỉ số, nhờ đó thời gian cần thiết cho quy trình kiểm tra có thể được giảm xuống.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về cấu hình dưới dạng biểu đồ của hệ thống xác thực dấu vân tay theo một phương án.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về thiết bị đăng ký dấu vân tay.

Fig.3 là lưu đồ thể hiện việc vận hành quy trình đăng ký dấu vân tay theo phương án này.

Fig.4 là sơ đồ khối để minh họa nhóm vân tay DẠNG MÓC, DẠNG XOÁY và DẠNG VÒM của dữ liệu dấu vân tay.

Fig.5 là sơ đồ khối để minh họa ví dụ về các đặc điểm hoặc đặc trưng của dữ liệu dấu vân tay.

Fig.6 là lưu đồ thể hiện việc vận hành quy trình kiểm tra dấu vân tay theo phương án này.

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về việc kiểm tra trong quy trình kiểm tra dấu vân tay.

Fig.8 là các sơ đồ khối để minh họa quy trình được thực hiện trong trường hợp số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký ở nhóm bất kỳ trong số các nhóm trong phần đăng ký 400 là lớn hơn mười nghìn.

Fig.9 là các sơ đồ khối để minh họa ví dụ về quy trình được thể hiện trên Fig.8.

Fig.10 là lưu đồ thể hiện ví dụ về quy trình được thể hiện trên Fig.8 và Fig.9.

Fig.11 là lưu đồ thể hiện ví dụ khác về quy trình được thể hiện trên Fig.10.

Fig.12 là các sơ đồ khối thể hiện ví dụ về quy trình bổ sung bậc.

Fig.13 là lưu đồ thể hiện ví dụ về quy trình bổ sung bậc.

Danh sách ký hiệu tham chiếu

100	hệ thống xác thực dấu vân tay
331 - 33P	bộ xác định chỉ số thứ n
400	phần đăng ký
600	thiết bị kiểm tra
FD, TFD	dữ liệu dấu vân tay

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, phương án của sáng chế sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến các hình vẽ. Trong phần mô tả dưới đây, các phần giống nhau sẽ được biểu thị bằng các số tham chiếu giống nhau. Các phần giống nhau cũng có các tên giống nhau và các chức năng giống nhau, nhờ đó phần mô tả chi tiết về chúng sẽ không bị lặp lại.

Các phương án

Hệ thống xác thực dấu vân tay 100

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về cấu hình dưới dạng biểu đồ của hệ thống xác thực dấu vân tay 100.

Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống xác thực dấu vân tay 100 bao gồm thiết bị lấy dữ liệu dấu vân tay 200, thiết bị xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n 300, phần đăng ký 400, thiết bị lấy dữ liệu chọn lọc 500, thiết bị kiểm tra 600 và phần hiển thị kết quả xác định 700.

Quy trình đăng ký dấu vân tay

Đầu tiên, quy trình đăng ký dấu vân tay sẽ được mô tả.

Máy đăng ký dấu vân tay 900 được sử dụng cho quy trình đăng ký dấu vân tay. Máy đăng ký dấu vân tay 900 bao gồm thiết bị lấy dữ liệu dấu vân tay 200, thiết bị xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n 300 và phần đăng ký 400.

Đầu tiên, thiết bị lấy dữ liệu dấu vân tay 200 lấy dữ liệu dấu vân tay FD. Thiết bị lấy dữ liệu dấu vân tay 200 cung cấp dữ liệu dấu vân tay FD lấy được cho thiết bị xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n 300.

Thiết bị xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n 300 tiến hành xác định dữ liệu dấu vân tay FD dựa vào nhiều bậc của các chỉ số được mô tả sau. Thiết bị xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n 300 cung cấp thông tin chỉ số (dưới đây được đề cập như là dữ liệu chỉ số) đi kèm với dữ liệu dấu vân tay FD cho phần đăng ký 400. Phần đăng ký 400 thực hiện đăng ký dữ liệu dấu vân tay FD dưới dạng dữ liệu dấu vân tay TFD ở nhóm tương ứng với dữ liệu chỉ số. "Nhóm " này sẽ được mô tả sau.

Quy trình kiểm tra dấu vân tay

Tiếp theo, quy trình kiểm tra dấu vân tay sẽ được mô tả. Hệ thống xác thực dấu vân tay 100 được sử dụng cho quy trình kiểm tra dấu vân tay.

Cụ thể hơn là, đối với quy trình kiểm tra dấu vân tay, thiết bị lấy dữ liệu dấu vân tay 200, thiết bị xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n 300, phần đăng ký 400, thiết bị lấy dữ liệu chọn lọc 500, thiết bị kiểm tra 600 và phần hiển thị kết quả xác định 700 được sử dụng.

Trong quy trình kiểm tra dấu vân tay, thiết bị lấy dữ liệu dấu vân tay 200 lấy dữ liệu dấu vân tay FD. Thiết bị lấy dữ liệu dấu vân tay 200 cung cấp dữ liệu dấu vân tay lấy được cho thiết bị xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n 300.

Thiết bị xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n 300 tiến hành xác định dữ liệu dấu vân tay FD dựa vào nhiều bậc của các chỉ số được mô tả sau. Thiết bị xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n 300 trích dữ liệu chỉ số từ dữ liệu dấu vân tay FD cho bước xác định. Thiết bị xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n 300 cung cấp dữ liệu chỉ số cho thiết bị lấy dữ liệu chọn lọc 500.

Thiết bị lấy dữ liệu chọn lọc 500 trích dữ liệu dấu vân tay được đăng ký TFD ứng với dữ liệu chỉ số từ phần đăng ký 400 dựa vào dữ liệu chỉ số.

Thiết bị lấy dữ liệu chọn lọc 500 cung cấp dữ liệu dấu vân tay TFD được trích từ phần đăng ký 400 và dữ liệu dấu vân tay FD từ thiết bị lấy dữ liệu dấu vân tay 200 cho thiết bị kiểm tra 600.

Thiết bị kiểm tra 600 thực hiện việc đối sánh vân hoa giữa dữ liệu dấu vân tay được trích từ phần đăng ký 400 và dữ liệu dấu vân tay FD từ thiết bị lấy dữ liệu dấu vân tay 200, và cung cấp kết quả xác định cho phần hiển thị kết quả xác định 700.

Phần hiển thị kết quả xác định 700 hiển thị kết quả xác định trên phần hiển thị kết quả (không được thể hiện).

Mặc dù phần hiển thị đi kèm trong phần hiển thị kết quả xác định 700 đã được mô tả trên đây nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở đó, và hệ thống xác thực dấu vân tay 100 có thể có phần xuất tín hiệu để xuất tín hiệu chỉ báo kết quả xác định được.

Về thiết bị đăng ký dấu vân tay

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về thiết bị đăng ký dấu vân tay. Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n 300 bao gồm $n+1$ bậc của xác định chỉ số (n là số nguyên dương).

Ví dụ, bộ xác định chỉ số thứ nhất 310 nhận dữ liệu dấu vân tay FD từ thiết bị lấy dữ liệu dấu vân tay 200, phân loại dữ liệu dấu vân tay FD thành ba loại, và truyền dữ liệu dấu vân tay FD theo chỉ số phân loại.

Cụ thể hơn là, bộ xác định chỉ số thứ nhất 310 có thể phân loại chung dữ liệu dấu vân tay FD thành ba nhóm, DẠNG MÓC, DẠNG XOÁY và DẠNG VÒM, dựa vào các đặc trưng hoặc đặc điểm của dữ liệu dấu vân tay FD. Ba nhóm này sẽ được mô tả chi tiết sau.

Như được thể hiện trên Fig.2, các bộ xác định chỉ số thứ hai 320, 321 và 322 được tạo ra dưới bộ xác định chỉ số thứ nhất 310.

Ngoài ra, các bộ xác định chỉ số thứ n 331 và 332 được tạo ra dưới bộ xác định chỉ số thứ hai 320.

Tương tự, nhiều bộ xác định chỉ số thứ n (không được thể hiện) được tạo ra dưới bộ xác định chỉ số thứ hai 321, và bộ xác định chỉ số thứ n 33P được tạo ra dưới bộ xác định chỉ số thứ hai 332 (P là số nguyên dương).

Theo cách này, thiết bị xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n 300 bao gồm nhiều bậc ($n+1$ bậc) bộ xác định chỉ số.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n 300 được cung cấp phần đăng ký 400. Như được thể hiện trên Fig.2, phần đăng ký 400 có nhiều nhóm, từ nhóm thứ nhất 401 đến nhóm thứ $(m+2)$ 40 $m+2$ (m là số nguyên dương).

Nhóm thứ nhất 401, nhóm thứ hai 402 và nhóm thứ ba 403 của phần đăng ký 400 được tạo ra dưới bộ xác định chỉ số thứ n 331.

Tương tự, nhóm thứ tư 404, nhóm thứ năm 405 và nhóm thứ sáu 406 được tạo ra dưới bộ xác định chỉ số thứ n 332.

Tương tự, nhóm thứ m 40m, nhóm thứ $(m+1)$ 40 $m+1$ và nhóm thứ $(m+2)$ 40 $m+2$ được tạo ra dưới bộ xác định chỉ số thứ n 33P.

Lưu đồ vận hành quy trình đăng ký dấu vân tay

Fig.3 là lưu đồ vận hành quy trình đăng ký dấu vân tay theo phương án này. Fig.4 là sơ đồ khối để minh họa các nhóm vân tay DẠNG MÓC, DẠNG XOÁY và DẠNG VÒM liên quan đến dữ liệu dấu vân tay, và Fig.5 là sơ đồ khối để minh họa ví dụ về các đặc trưng hoặc đặc điểm của dữ liệu dấu vân tay.

Như được thể hiện trên Fig.3, trong quy trình đăng ký dấu vân tay, thiết bị lấy dữ liệu dấu vân tay 200 lấy dữ liệu dấu vân tay FD (Bước S1).

Sau đó, thiết bị lấy dữ liệu dấu vân tay 200 truyền dữ liệu dấu vân tay FD lấy được đến bộ xác định chỉ số thứ nhất 310, và bộ xác định chỉ số thứ nhất 310 xác định là thuộc nhóm nào, DẠNG MÓC, DẠNG XOÁY hoặc DẠNG VÒM, dữ liệu dấu vân tay FD được phân loại (Bước S2).

Như được thể hiện trên Fig.4, dữ liệu dấu vân tay FD được phân loại là DẠNG MÓC nếu dấu vân tay có vân hoa DẠNG MÓC, được phân loại là DẠNG XOÁY nếu dấu vân tay có vân hoa hình tròn, và được phân loại là DẠNG VÒM nếu dấu vân tay có vân hoa DẠNG VÒM.

Trong quy trình xử lý ở Bước S2, bộ xác định chỉ số thứ nhất 310 xác định dữ liệu dấu vân tay FD được phân loại vào nhóm nào.

Ví dụ, nếu quy trình xử lý ở Bước S2 xác định rằng dữ liệu dấu vân tay được phân loại là DẠNG MÓC, thì bộ xác định chỉ số thứ hai 320 xác định tiếp điều kiện nào, điều kiện 2A, điều kiện 2B hoặc điều kiện 2C, mà dữ liệu dấu vân tay FD thỏa mãn, dựa vào các đặc điểm hoặc đặc trưng của dữ liệu dấu vân tay FD (Bước S3).

Như được thể hiện trên Fig.5, trong dữ liệu dấu vân tay FD, phần lồi ở mặt cắt ngang da xuất hiện như là vân lồi, và phần lõm xuất hiện như là vân lõm. Như được thể hiện trên Fig.5, dữ liệu dấu vân tay FD có đường rạn C1, điểm kết thúc C2, điểm phân nhánh C3, đường ngắn C4, đường kiểu thanh C5, điểm C6, điểm bắt đầu C7, điểm nối C8, đường kiểu đảo C9 v.v. là các đặc trưng hoặc đặc điểm.

Đường rạn C1 là vân lồi có độ dày bằng hoặc nhỏ hơn một nửa trị số đã được xác định trước, đường ngắn C4 là vân lồi có độ dài nhỏ hơn 5mm, đường kiểu thanh C5 là vân lồi có độ dài bằng hoặc lớn hơn 5mm, và điểm C6 là vân lồi mà độ dày và độ dài của nó bằng nhau.

Trong quy trình xử lý ở Bước S3, bộ xác định chỉ số thứ hai 320 thiết lập, ví dụ, điều kiện mà số đường kiểu thanh là nhỏ hơn 30 là điều kiện 2A, điều kiện mà số đường kiểu thanh là bằng hoặc lớn hơn 30 và nhỏ hơn 70 là điều kiện 2B, và điều kiện

mà số đường kiểu thanh là bằng hoặc nhiều hơn 70 là điều kiện 2C, và xác định dữ liệu dấu vân tay FD thỏa mãn điều kiện nào.

Nếu quy trình xử lý ở Bước S3 xác định rằng dữ liệu dấu vân tay FD thỏa mãn điều kiện 2A thì bộ xác định chỉ số thứ n 331 xác định liệu dữ liệu dấu vân tay FD có thỏa mãn điều kiện đã được xác định trước hay không (Bước Sn).

Bộ xác định chỉ số thứ n 331 đăng ký dữ liệu dấu vân tay FD trong nhóm thứ nhất 401 là dữ liệu dấu vân tay TFD nếu dữ liệu dấu vân tay FD thỏa mãn điều kiện 3A, đăng ký dữ liệu dấu vân tay FD trong nhóm thứ hai 402 là dữ liệu dấu vân tay TFD nếu dữ liệu dấu vân tay FD thỏa mãn điều kiện 3B, và đăng ký dữ liệu dấu vân tay FD trong nhóm thứ ba 403 là dữ liệu dấu vân tay TFD nếu dữ liệu dấu vân tay FD thỏa mãn điều kiện 3C (Bước Sn+1).

Theo cách này, máy đăng ký dấu vân tay 900 cuối cùng là phân loại dữ liệu dấu vân tay FD thành các nhóm từ thứ nhất đến thứ (m+2) và đăng ký dữ liệu dấu vân tay FD đã được phân nhóm là dữ liệu dấu vân tay TFD. Kết quả là, số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong mỗi trong số các nhóm từ thứ nhất đến thứ (m+2) có thể được giảm xuống. Ví dụ, nếu hàng trăm triệu mẫu dữ liệu dấu vân tay FD được đem đăng ký thì số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong mỗi nhóm có thể được giảm xuống vài nghìn hoặc nhỏ hơn bằng cách sử dụng hàng tá các bậc dữ liệu chỉ số.

Lưu đồ vận hành quy trình kiểm tra dấu vân tay

Fig.6 là lưu đồ vận hành quy trình kiểm tra dấu vân tay theo phương án này, và Fig.7 là sơ đồ khối để minh họa ví dụ về việc kiểm tra trong quy trình kiểm tra dấu vân tay.

Như được thể hiện trên Fig.6, trong quy trình kiểm tra dấu vân tay, thiết bị lấy dữ liệu dấu vân tay 200 đầu tiên lấy dữ liệu dấu vân tay FD (Bước S1).

Sau đó, thiết bị lấy dữ liệu dấu vân tay 200 truyền dữ liệu dấu vân tay FD lấy được cho bộ xác định chỉ số thứ nhất 310, và bộ xác định chỉ số thứ nhất 310 xác định

nhóm nào, DẠNG MÓC, DẠNG XOÁY hoặc DẠNG VÒM (xem Fig.4), mà dữ liệu dấu vân tay FD được phân loại vào (Bước S2).

Ví dụ, nếu quy trình xử lý ở Bước S2 xác định rằng dữ liệu dấu vân tay FD được phân loại là DẠNG MÓC, thì bộ xác định chỉ số 320 thứ hai sẽ xác định tiếp điều kiện nào, điều kiện 2A, điều kiện 2B hoặc điều kiện 2C (xem Fig.5), mà dữ liệu dấu vân tay FD thỏa mãn, dựa vào các đặc điểm hoặc đặc trưng của dữ liệu dấu vân tay FD (Bước S3).

Nếu quy trình xử lý ở Bước S3 xác định rằng dữ liệu dấu vân tay FD thỏa mãn điều kiện 2A, thì bộ xác định chỉ số thứ n 331 xác định liệu dữ liệu dấu vân tay FD có thỏa mãn điều kiện đã được xác định trước hay không (Bước Sn).

Nếu bộ xác định chỉ số thứ n 331 xác định rằng dữ liệu dấu vân tay FD thỏa mãn điều kiện 3A, thì bộ xác định chỉ số thứ n 331 đưa dữ liệu dấu vân tay FD và dữ liệu chỉ số mà quy định rõ DẠNG MÓC, điều kiện 2A và điều kiện 3A đến thiết bị lấy dữ liệu chọn lọc 500. Nghĩa là, dữ liệu chỉ số là "DẠNG MÓC", "điều kiện 2A" và "điều kiện 3A".

Dựa vào dữ liệu chỉ số, thiết bị lấy dữ liệu chọn lọc 500 lấy tất cả dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong nhóm tương ứng trong số các nhóm từ nhóm thứ nhất 401 đến nhóm thứ $(m+2)$ $40m+2$ của phần đăng ký 400 (Bước S_{n+1}).

Sau đó, thiết bị lấy dữ liệu chọn lọc 500 chuyển tất cả dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong nhóm đã được xác định trước và dữ liệu dấu vân tay FD cần được kiểm tra đến thiết bị kiểm tra 600.

Như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị kiểm tra 600 thực hiện việc kiểm tra đối sánh vân hoa giữa dữ liệu dấu vân tay FD cần được kiểm tra và dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong nhóm đã được xác định trước (Bước S21).

Mặc dù tất cả dữ liệu dấu vân tay được đăng ký TFD đã được mô tả như là được chuyển đến thiết bị kiểm tra 600 trong phương án này để cho việc giải thích được thuận tiện, sáng chế không chỉ giới hạn ở việc thực hiện theo cách này. Dữ liệu dấu vân tay TFD có thể không được chuyển đến thiết bị kiểm tra 600, và thiết bị kiểm tra

600 có thể tham chiếu đến dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký ở nhóm này để kiểm tra.

Nếu thiết bị kiểm tra 600 xác định trong quy trình xử lý ở Bước 21 rằng dữ liệu dấu vân tay FD cần được kiểm tra không khớp với dữ liệu bất kỳ trong số các dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong nhóm đã được xác định trước thì phản hiển thị kết quả xác định 700 tạo ra sự hiển thị không khớp (Bước S23).

Nếu thiết bị kiểm tra 600 xác định trong quy trình xử lý ở Bước 21 rằng dữ liệu dấu vân tay FD cần được kiểm tra khớp với dữ liệu bất kỳ trong số các dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong nhóm đã được xác định trước thì phản hiển thị kết quả xác định 700 tạo ra sự hiển thị khớp (Bước S22).

Theo cách này, thiết bị kiểm tra 600 thực hiện quy trình đối sánh vân hoa sử dụng số lượng đã được xác định trước các mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được nhóm lại và được đăng ký dựa vào dữ liệu chỉ số, quy trình đối sánh vân hoa có thể hoàn thành trong thời gian ngắn hơn. Đặc biệt là, dữ liệu dấu vân tay FD có thể được kiểm tra so với hàng tá, hàng trăm hoặc hàng nghìn mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký TFD trong vài giây.

Nếu dữ liệu dấu vân tay TFD không được nhóm lại và được đăng ký dựa vào dữ liệu chỉ số thì dữ liệu dấu vân tay FD sẽ cần phải được kiểm tra so với hàng trăm hoặc hàng chục triệu mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký TFD, do đó quy trình kiểm tra cần hàng chục nghìn giây. Ví dụ, quy trình kiểm tra cần 3 giờ, và việc xác thực dấu vân tay không thể ứng dụng làm phương án thay thế để xác thực người, thẻ hoặc các đối tượng tương tự.

Mặc dù phản hiển thị kết quả xác định 700 được sử dụng trong phương án nêu trên nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở cách thực hiện này, và kết quả xác định có thể được xuất ra dưới dạng tín hiệu hoặc phương tiện khác.

Cấu hình tự động của việc xác định chỉ số

Tiếp theo, ví dụ về cấu hình tự động về hệ thống xác thực dấu vân tay 100 theo phương án nêu trên sẽ được mô tả chi tiết. Theo phương án này, nếu vài trăm hoặc

hàng chục triệu mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong một nhóm thì quy trình kiểm tra sẽ cần thời gian dài, điều này sẽ gây ra vấn đề nghiêm trọng.

Với hệ thống xác thực dấu vân tay 100 theo phương án này, cấu hình tự động của thiết bị xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n 300 và phân đăng ký 400 xuất hiện. Dưới đây, cấu hình tự động của thiết bị xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n 300 và phân đăng ký 400 sẽ được mô tả.

Mặc dù, trong phương án nêu trên, hệ thống xác thực dấu vân tay 100 đã được mô tả là bao gồm thiết bị xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n 300 (n là số nguyên dương tùy ý) và có nhóm thứ nhất đến nhóm thứ $(m+2)$ $40m+2$ (m là số nguyên dương tùy ý), số n và m cũng có thể được xác định như được thể hiện ở ví dụ được bộc lộ dưới đây.

Fig.8 và Fig.9 là các sơ đồ khối để minh họa quy trình được thực hiện trong trường hợp mà số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong nhóm bất kỳ trong số các nhóm trong phân đăng ký 400 là lớn hơn mười nghìn. Fig.10 là lưu đồ thể hiện ví dụ về quy trình được thể hiện trên Fig.8 và Fig.9.

Như được thể hiện trên Fig.8(a), ở phân đăng ký 400 của hệ thống xác thực dấu vân tay 100, hai nghìn mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong nhóm thứ nhất, hai mươi nghìn mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong nhóm thứ hai, năm trăm mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong nhóm thứ ba, một nghìn mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong nhóm thứ tư, mười lăm nghìn mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong nhóm thứ năm, và năm trăm mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong nhóm thứ sáu.

Trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.1, phân đăng ký 400 của hệ thống xác thực dấu vân tay 100 theo phương án này xác định liệu số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong nhóm bất kỳ trong số các nhóm từ thứ nhất đến thứ $(m+2)$ là có lớn hơn mười nghìn hay không (Bước S51).

Nếu số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong nhóm bất kỳ trong số các nhóm từ thứ nhất đến thứ $(m+2)$ là lớn hơn mười nghìn thì xác định rằng có sự tương quan, và thứ tự của các chỉ số được thay đổi (Bước S52).

Quy trình trong đó dữ liệu dấu vân tay được phân loại thành DẠNG MỐC, DẠNG XOÁY hoặc DẠNG VÒM được minh họa trên Fig.3 và 4 nêu trên chỉ là ví dụ, và thứ tự của các chỉ số không chỉ giới hạn ở những gì được thể hiện trên ví dụ này và có thể được thay đổi dựa vào kết quả của việc tự học của máy.

Đối với quy trình cơ bản trước khi thực hiện việc tự học của máy, bộ các chỉ số và thứ tự của các chỉ số được xác định để cung cấp hiệu suất cao, tính phụ thuộc cao và tốc độ xử lý cao. Ví dụ, 'bộ ba, thông tin kết cấu ngoại biên (mã vân tay - FingerCode) hoặc yếu tố tương tự thường là ưu tiên so với các chỉ số khác.

Sự tương quan chỉ số

Như được thể hiện trên Fig.8(a), trong số nhóm thứ nhất, thứ hai và thứ ba, nhóm thứ hai có hai mươi nghìn mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong đó. Do đó, kết quả của quy trình xử lý ở Bước S51 là Có, nhờ đó xác định rằng có sự tương quan, và thứ tự của các chỉ số được thay đổi. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.8, kết quả xác định chỉ số thứ n S_{n+1} được thay thế bằng kết quả xác định chỉ số thứ n $S_{n+\alpha}$.

Kết quả là, như được thể hiện trên Fig.8(b), số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong nhóm thứ hai có thể được giảm xuống 8500.

Số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong nhóm thứ nhất là 8500, và số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong nhóm thứ ba là 6500. Vì số lượng số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong các nhóm tất cả đều bằng hoặc nhỏ hơn mười nghìn nên quy trình được thể hiện trên Fig.10 kết thúc.

Chỉ số sự tương quan sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến Fig.9(a) và Fig.9(b). Như được thể hiện trên Fig.9(a), nếu kết quả xác định chỉ số thứ n S_n và kết quả xác định chỉ số thứ n S_{n+1} được sử dụng thì các mẫu dữ liệu dấu vân tay được phân loại thành ba nhóm chứa 3000 mẫu, 20000 mẫu và 500 mẫu.

Mặt khác, như được thể hiện trên Fig.9(b), nếu kết quả xác định chỉ số thứ n S_n và kết quả xác định chỉ số thứ n $S_{n+\alpha}$ được sử dụng thì các mẫu dữ liệu dấu vân tay được phân loại thành ba nhóm chứa 8500 mẫu, 8500 mẫu và 6500 mẫu.

Như có thể thấy, kết quả xác định chỉ số thứ n S_n và kết quả xác định chỉ số thứ n S_{n+1} là có tương quan khá cao, và do đó, các mẫu dữ liệu dấu vân tay không thể được phân loại thành các nhóm chứa số lượng mẫu dữ liệu gần như nhau. Mặt khác, kết quả xác định chỉ số thứ n S_n và kết quả xác định chỉ số thứ n $S_{n+\alpha}$ là kém tương quan hơn, và do đó, các mẫu dữ liệu dấu vân tay có thể được phân loại một cách thuận tiện thành các nhóm chứa số lượng mẫu dữ liệu gần như nhau.

Phần đăng ký 400 lặp lại quy trình thay đổi thứ tự của các chỉ số này cho đến khi các mẫu dữ liệu dấu vân tay được phân loại thành các nhóm chứa số lượng mẫu dữ liệu gần như nhau.

Tiếp theo, Fig.11 là lưu đồ thể hiện ví dụ khác về quy trình được thể hiện trên Fig.10.

Như được thể hiện trên Fig.11, phần đăng ký 400 xác định liệu có hay không khác biệt giữa số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký ở các nhóm liên kế là bằng hay lớn hơn 50% số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong một nhóm trong số các nhóm này, thậm chí nếu số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong mỗi nhóm trong số các nhóm này là không lớn hơn mười nghìn (Bước S61).

Nếu khác biệt giữa số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong các nhóm liên kế là bằng hoặc lớn hơn 50% số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong một nhóm trong số các nhóm này thì xác định rằng có sự tương quan, và thứ tự của các chỉ số được thay đổi (Bước S62).

Theo cách này, số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong các nhóm liên kế có thể được giảm xuống, và số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay gần bằng nhau có thể được đăng ký trong mỗi nhóm.

Quy trình bổ sung bậc

Tiếp theo, Fig.12 là các sơ đồ khối thể hiện ví dụ về quy trình bổ sung bậc, và Fig.13 là lưu đồ thể hiện ví dụ về quy trình bổ sung bậc.

Quy trình bổ sung bậc được thực hiện sau khi các quy trình trên Fig.8 đến Fig.11 được thực hiện nếu số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong nhóm bất kỳ trong số các nhóm là lớn hơn mười nghìn.

Quy trình bổ sung bậc cũng có thể được thực hiện trước khi các quy trình được thể hiện trên Fig.8 đến Fig. 11 được thực hiện.

Như được thể hiện trên Fig.13, hệ thống xác thực dấu vân tay 100 xác định liệu có hay không số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong nhóm bất kỳ trong số các nhóm trong phần đăng ký 400 là lớn hơn mười nghìn (Bước S71). Như được thể hiện trên Fig.13, nếu số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong nhóm bất kỳ trong số các nhóm này là lớn hơn mười nghìn thì hệ thống xác thực dấu vân tay 100 gia tăng số lượng n của thiết bị xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n (Bước S72).

Cụ thể hơn là, các bộ xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n được tạo cấu hình trong các bậc từ thứ nhất đến thứ n được tái tạo cấu hình thành các bộ xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ $(n+1)$ được tạo cấu hình trong các bậc từ thứ nhất đến thứ $(n+1)$.

Kết quả là, các nhóm có thể được gia tăng thành các nhóm từ thứ nhất đến thứ $(m+2L) 40m+2L$ (L là số nguyên dương tùy ý). Sau đó, xác định lại liệu có hay không số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong nhóm bất kỳ trong số các nhóm trong phần đăng ký 400 là lớn hơn mười nghìn (Bước S71).

Như nêu trên, các nhóm có thể được phân chia thành nhiều nhóm hơn từ nhóm thứ nhất đến nhóm thứ $(m+2L) 40m+2L$ (L là số nguyên dương tùy ý).

Kết quả là, số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong mỗi nhóm trong số các nhóm từ nhóm thứ nhất đến nhóm thứ $(m+2L) 40m+2L$ có thể được giảm xuống mười nghìn hoặc ít hơn, và do đó, thiết bị kiểm tra 600 có thể thực hiện việc kiểm tra trong thời gian ngắn hơn.

Mặc dù, trong ví dụ nêu trên, số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong mỗi nhóm trong số các nhóm từ nhóm thứ nhất đến nhóm thứ $(m+2L) 40m+2L$ được giảm xuống mười nghìn hoặc ít hơn, sáng chế không chỉ giới hạn ở cách thực hiện này. Các bộ xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n có thể được gia tăng

một cách tự động lên các bộ xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ $(n+1)$ để làm giảm số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong mỗi nhóm xuống số lượng bất kỳ, như hai nghìn hoặc ít hơn thế, ba nghìn hoặc ít hơn thế, bốn nghìn hoặc ít hơn thế, năm nghìn hoặc ít hơn thế, sáu nghìn hoặc ít hơn thế, bảy nghìn hoặc ít hơn thế, tám nghìn hoặc ít hơn thế, hoặc chín nghìn hoặc ít hơn thế.

Mặc dù, trong ví dụ nêu trên, số lượng các bộ xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n được gia tăng theo số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD, sáng chế không chỉ giới hạn ở cách thực hiện này. Số lượng các bộ xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n có thể được gia tăng nếu khoảng thời gian kiểm tra được thực hiện bởi thiết bị kiểm tra 600 vượt quá năm giây.

Mặc dù trường hợp trong đó số lượng các bộ xác định chỉ số được gia tăng khi khoảng thời gian kiểm tra vượt quá năm giây đã được mô tả ở trên nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở cách thực hiện này. Các bộ xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n có thể được gia tăng một cách tự động đến các bộ xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ $(n+1)$ ở thời điểm bất kỳ, như khi thời gian kiểm tra vượt quá một giây, hai giây, ba giây, bốn giây, bảy giây, tám giây, chín giây, hoặc mười giây.

Tiếp theo, quy trình gia tăng các bộ xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ n đến các bộ xác định chỉ số từ thứ nhất đến thứ $(n+1)$ sẽ được mô tả chi tiết.

Ví dụ, giả định rằng điều kiện xác định chỉ số đối với bộ xác định chỉ số thứ n là liệu có hay không khoảng cách giữa đường rạn C1 và đường kiểu thanh C5 của các điểm trắc trong dữ liệu dấu vân tay TFD là bằng hoặc lớn hơn 0,5mm.

Trong trường hợp này, nếu điều kiện xác định chỉ số thứ $(n+1)$ là được tạo ra theo kết quả khẳng định (CÓ) của bước xác định đối với điều kiện xác định chỉ số thứ n , bước xác định chỉ số để xác định liệu có hay không khoảng cách giữa đường rạn C1 và đường kiểu thanh C5 của các điểm trắc trong dữ liệu dấu vân tay TFD là bằng hoặc lớn hơn 0,7mm được bổ sung vào một cách tự động.

Nếu điều kiện xác định chỉ số thứ $(n+1)$ là được tạo ra theo kết quả phủ định (KHÔNG) của bước xác định đối với điều kiện xác định chỉ số thứ n , bước xác định chỉ số để xác định liệu có hay không khoảng cách giữa đường rạn C1 và đường kiểu

thanh C5 của các điểm trắc trong dữ liệu dấu vân tay TFD là bằng hoặc lớn hơn 0,3mm được bổ sung vào một cách tự động.

Theo cách này, mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được đăng ký trong hai nhóm dựa vào việc liệu có hay không khoảng cách giữa hai điểm trắc là bằng hoặc lớn hơn 0,5mm có thể được phân chia tiếp thành bốn nhóm dựa vào việc liệu có hay không khoảng cách giữa hai điểm trắc là nhỏ hơn 0,3mm, bằng hoặc lớn hơn 0,3mm và nhỏ hơn 0,5mm, bằng hoặc lớn hơn 0,5mm và nhỏ hơn 0,7mm, hoặc bằng hoặc lớn hơn 0,7mm.

Mặc dù hai nhóm được phân chia tiếp thành bốn nhóm trong phương án này nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở cách thực hiện này. Bước xác định chỉ số thứ $(n+1)$ cũng có thể được tạo ra chỉ đối với nhóm mà chứa số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD lớn hơn. Nghĩa là, trong ví dụ nêu trên, hai nhóm có thể còn được phân chia thành ba nhóm.

Ví dụ về điều kiện chỉ số

Tiếp theo, ví dụ cụ thể về điều kiện đối với dữ liệu chỉ số được sử dụng trong phương án nêu trên sẽ được mô tả.

Ví dụ, phần đăng ký 400 trích ra một số lượng đặc điểm cho bước xác thực chính xác từ dữ liệu dấu vân tay TFD, nghĩa là, hình ảnh dấu vân tay, và thiết lập điều kiện chỉ số. Cụ thể là, số lượng đặc điểm của điểm trắc, như vị trí, loại hoặc vector của điểm trắc này, được trích ra từ dữ liệu dấu vân tay TFD.

Số lượng đặc điểm mà có thể được đánh chỉ mục chỉ số sau đó được trích ra từ dữ liệu dấu vân tay TFD. Số lượng đặc điểm được trích ra này mà có thể được đánh chỉ mục được sử dụng làm điều kiện cho dữ liệu chỉ số.

Cụ thể là, số lượng đặc điểm mà có thể được đánh chỉ mục có thể là hình dạng của bộ ba được tạo thành bởi các điểm trắc, số lượng, loại hoặc mối quan hệ về vị trí giữa các điểm đơn, chỉ số Poincare, thông tin kết cấu ngoại biên (mã vân tay - FingerCode), số lượng và/hoặc hình dạng của các hồ, các vân lồi độc lập, các vùng đảo, các nhánh móc hoặc các điểm giao nhau, phân tích tần số của hình ảnh định hướng của

toàn bộ dấu vân tay, cấu hình của hình ảnh định hướng của toàn bộ dấu vân tay, số lượng vân lồi trong mặt cắt ngang của một lát dấu vân tay và kết quả phân tích tần số vân lồi dưới dạng sóng, đường được tạo thành bởi điểm trục và điểm đơn, số lượng vân lồi trong mặt cắt ngang của một lát dấu vân tay đi cùng với đường này và kết quả phân tích tần số vân lồi dưới dạng sóng, sự có mặt hoặc hình dạng của vết nhăn trên da, hoặc thông tin hình dạng dấu vân tay khác.

Số lượng đặc điểm mà có thể được đánh chỉ mục nêu trên được điều chỉnh sao cho số lượng đặc điểm này có thể được đánh chỉ mục nếu hai dấu vân tay có thể được so sánh dựa vào sự tính toán về tính tương đồng của số lượng đặc điểm mà không thay đổi số lượng đặc điểm, nghĩa là, không cần quy trình chuẩn hóa, như quy trình định tuyến.

Nghĩa là, một biên nhất định có thể được tạo ra, và biên này có thể được thay đổi độ rộng từ rộng đến hẹp.

Ví dụ, quy trình xác thực tốc độ cao của một dữ liệu dấu vân tay FD so với dữ liệu dấu vân tay được đăng ký TFD đạt được bằng cách sử dụng số lượng đặc điểm nêu trên. Như nêu trên, dữ liệu dấu vân tay được đăng ký TFD được kết hợp với chỉ số (số lượng đặc điểm). Do đó, số lượng đặc điểm được trích ra từ một dữ liệu dấu vân tay, và các ứng viên ngoại biên được trích ra từ dữ liệu dấu vân tay được đăng ký TFD.

Số lượng ứng viên mà sẽ được trích đối với mỗi số lượng đặc điểm tốt hơn là được xác định dựa vào sự phân bố trị số của số lượng đặc điểm hoặc độ chính xác của quy trình đối sánh.

Hệ thống xác thực dấu vân tay 100 xác định sự kết hợp của nhiều số lượng đặc điểm nêu trên bằng cách tự học của máy, và thực hiện quy trình hồi tiếp để cải thiện độ chính xác. Để xác định sự kết hợp của các số lượng đặc điểm, việc phân tích thành phần chính hoặc việc phân tích thành phần độc lập được sử dụng để cân nhắc liệu các lượng đặc điểm này là các lượng đặc điểm phụ thuộc hay các lượng đặc điểm độc lập. Bằng cách thực hiện bước xử lý xác định bằng sự tự học của máy, vôn hoa kết hợp của các lượng đặc điểm đáng kể có thể được xác định trong một khối lượng lớn dữ liệu trong thời gian ngắn mà thường sẽ không thể đạt được.

Mô hình phân biệt dữ liệu dấu vân tay FD có thể được sử dụng để phân biệt giữa dữ liệu dấu vân tay FD mà cần nhiều ứng viên cho việc xác định chỉ số và dữ liệu dấu vân tay FD mà cần ít ứng viên cho việc xác định chỉ số.

Hệ thống xác thực dấu vân tay 100 tạo ra kết hợp của dữ liệu dấu vân tay FD và số lượng đặc điểm và tự học việc phân loại chỉ số bằng cách sử dụng mô hình phát sinh. Nghĩa là, độ chính xác của quy trình xác thực có thể được cải thiện bằng cách chứa bước xử lý hồi tiếp.

Hơn nữa, đối với ứng viên dữ liệu dấu vân tay FD nhất định, quy trình xác thực một đối một có độ chính xác cao sử dụng vị trí, loại hoặc vector điểm trắc có thể được thực hiện.

Hơn nữa, các bộ phận của hệ thống xác thực dấu vân tay 100 hoặc các bộ phận của máy đăng ký dấu vân tay 900 không phải được lắp đặt tại cùng địa điểm và có thể được liên kết với nhau bằng Internet, hệ thống liên kết đám mây hoặc các hệ thống tương tự.

Ví dụ về điều kiện đối với dữ liệu chỉ số, thông tin dưới đây được sử dụng. Ví dụ, thông tin đối với bộ ba được tạo thành bằng cách liên kết các điểm trắc có thể là sự kết hợp của các góc giữa ba đường ở điểm phân nhánh được phân loại thành một số vân hoa, các loại thông tin khác về hình được tạo thành bởi ba đường ở điểm phân nhánh, liệu trật tự chiều đo đi xuống của ba góc của bộ ba này là trật tự theo chiều kim đồng hồ hay ngược chiều kim đồng hồ hoặc chiều đo của ba góc của bộ ba, độ dài cạnh bên của bộ ba, góc độ lệch giữa các hướng của hai cạnh bên qua mỗi điểm trắc so với hướng của trường định hướng, diện tích của bộ ba, số lượng vân lồi mà phân cắt với mỗi cạnh bên của bộ ba, kết quả của việc phân tích tần số đối với tần số phân cắt của các vân lồi với mỗi cạnh bên của bộ ba, sự quay của bộ ba, hoặc kết hợp tùy ý của điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện chỉ số nêu trên.

Ví dụ về điều kiện đối với dữ liệu chỉ số, thông tin dưới đây được sử dụng. Ví dụ, thông tin về bộ bốn được tạo thành bằng cách kết nối các điểm trắc có thể là kết hợp của các góc giữa ba đường ở điểm phân nhánh được phân loại thành mười vân hoa, các loại thông tin khác về hình vẽ được tạo thành bởi ba đường ở điểm phân nhánh,

vân hoa sắp xếp của bốn góc trong trật tự chiều đo đi xuống, vị trí của điểm phân cắt giữa hai đường chéo và các góc giữa hai đường chéo tại điểm phân cắt, các góc của bốn góc, độ dài của bốn cạnh bên, mức độ của độ lệch của các hướng của hai cạnh bên và đường chéo xuyên qua mỗi điểm trục từ hướng của trường định hướng, diện tích của bộ bốn, sự quay của bộ bốn, hoặc kết hợp tùy ý của điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện chỉ số nêu trên.

Ví dụ về điều kiện đối với dữ liệu chỉ số, thông tin dưới đây được sử dụng. Thông tin về vết nhăn trên da có thể là độ dày hoặc độ dài của vết nhăn trên da, số lượng vân lồi mà phân cắt với vết nhăn trên da, kết quả của việc phân tích tần số của tần số phân cắt của vân lồi với vết nhăn trên da, hoặc kết hợp tùy ý của điều kiện chỉ số bất kỳ trong số các điều kiện chỉ số nêu trên.

Ví dụ về điều kiện đối với dữ liệu chỉ số, thông tin dưới đây được sử dụng. Nghĩa là, thông tin về điểm đơn và về việc sử dụng điểm đơn, số lượng các điểm đơn, các loại điểm đơn (như điểm lồi hoặc delta) v.v., khoảng cách giữa điểm lồi và delta, số lượng vân lồi mà phân cắt với phân đoạn đường liên kết điểm lồi và delta, kết quả phân tích tần số về tần số phân cắt của các vân lồi với đường thẳng liên kết điểm lồi và delta, mã vân tay - FingerCode (như hướng hoặc mật độ vân lồi trong vùng bất kỳ trong số 8/8 vùng con của vùng ngoại biên của một điểm đơn), hoặc kết hợp tùy ý của điều kiện chỉ số bất kỳ trong số các điều kiện chỉ số nêu trên có thể được sử dụng. Cách khác, vùng ngoại biên của điểm đơn có thể được phân chia thành số lượng vùng con bất kỳ, và hướng và mật độ của các vân lồi trong vùng con bất kỳ trong số các vùng con có thể được sử dụng làm điều kiện chỉ số.

Để làm ví dụ về điều kiện đối với dữ liệu chỉ số, thông tin dưới đây được sử dụng. Thông tin về toàn bộ dấu vân tay có thể là số lượng các bộ ba và thông tin về các bộ ba này, số lượng các bộ ba thu được từ phép tam giác phân Delaunay thứ tự 0-n đối với dấu vân tay và thông tin về các bộ ba, số lượng các bộ bốn và thông tin về các bộ bốn, số lượng các điểm trục và loại điểm trục (điểm kết thúc hoặc điểm phân nhánh), số lượng các tuyến mô hôi, số lượng đặc điểm phép biến đổi đặc trưng bất biến tỷ lệ (SIFT) rời loạn, đường vân lồi được đem biến đổi Fourier hai chiều, mẫu

trường định hướng, hoặc kết hợp tùy ý của điều kiện chỉ số bất kỳ trong số các điều kiện chỉ số nêu trên.

Mặc dù thiết bị kiểm tra 600 đã được mô tả là thực hiện quy trình đối sánh vân hoa trong phương án này nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở cách thực hiện này, và quy trình xử lý điểm trạc, quy trình phân tích tần số, quy trình xác thực dấu vân tay lai hoặc các quy trình tương tự cũng có thể được sử dụng.

Như nêu trên, hệ thống xác thực dấu vân tay 100 theo sáng chế tạo ra nhiều bậc ($n + 1$ bậc) dữ liệu chỉ số (các chỉ số). Kết quả là, dữ liệu dấu vân tay FD có thể được nhóm lại một cách hiệu quả và được đăng ký trong phần đăng ký 400 làm dữ liệu dấu vân tay TFD.

Hơn nữa, thiết bị kiểm tra 600 kiểm tra dữ liệu dấu vân tay cần kiểm tra so với dữ liệu dấu vân tay TFD đã được nhóm lại trước đó qua nhiều bậc ($n+1$ bậc) và được đăng ký trong phần đăng ký 400 dựa vào dữ liệu chỉ số, và do đó, thiết bị kiểm tra 600 có thể kiểm tra dữ liệu dấu vân tay FD trong thời gian ngắn hơn.

Cụ thể là, vì $n+1$ bậc của các chỉ số được tạo ra (n là số nguyên dương), thậm chí nếu có hàng trăm hoặc hàng chục triệu mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD, quy trình kiểm tra chỉ cần hàng nghìn mẫu dữ liệu dấu vân tay TFD được nhóm theo dữ liệu chỉ số, nhờ đó thời gian cần thiết cho quy trình kiểm tra có thể được giảm xuống.

Vì dữ liệu chỉ số được dựa vào các đặc điểm hoặc đặc trưng của dữ liệu dấu vân tay FD, dữ liệu dấu vân tay FD có thể được nhóm theo các đặc điểm hoặc đặc trưng của nó. Cụ thể là, so với trường hợp trong đó tất cả dữ liệu dấu vân tay được đăng ký TFD được sử dụng để kiểm tra hoặc nhằm mục đích tương tự, tốc độ truy nhập có thể được gia tăng, và tải lượng quy trình có thể được giảm xuống.

Hơn nữa, dữ liệu chỉ số chỉ báo chỉ số phân loại chung là DẠNG MÓC, DẠNG XOÁY hoặc DẠNG VÒM hoặc số lượng các đường, khoảng cách giữa các đường hoặc góc của đường liên quan đến đường ngắn, đường kiểu thanh, đường rạn hoặc đường kiểu đảo và do đó có thể được sử dụng một cách thuận tiện.

Hơn nữa, dữ liệu chỉ số có thể chỉ báo chỉ số phân loại là điểm phân nhánh, điểm kết thúc, điểm, điểm bắt đầu hoặc điểm nối và do đó có thể được sử dụng một cách thuận tiện.

Theo sáng chế, dữ liệu chỉ số tương ứng với "chỉ số", dữ liệu dấu vân tay FD và dữ liệu dấu vân tay TFD tương ứng với "dữ liệu dấu vân tay", phần đăng ký 400 tương ứng với "phần đăng ký", hệ thống xác thực dấu vân tay 100 tương ứng với "hệ thống xác thực dấu vân tay", thiết bị kiểm tra 600 tương ứng với "phần kiểm tra", các nhóm từ nhóm thứ nhất đến nhóm thứ $(m+2)$ tương ứng với "nhóm dữ liệu dấu vân tay", các bộ xác định chỉ số thứ n từ 331 đến 33P tương ứng với "bậc cuối cùng trong số nhiều bậc", và các lưu đồ tương ứng với "chương trình xác thực dấu vân tay" hoặc "phương pháp xác thực dấu vân tay".

Mặc dù phương án được ưu tiên của sáng chế đã được mô tả trên đây nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở phương án cụ thể này. Chuyên gia trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng các phương án thay đổi khác là khả dĩ mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế. Mặc dù các hiệu quả và ưu điểm của cấu hình theo phương án của sáng chế đã được mô tả trong phương án này nhưng các hiệu quả và ưu điểm này chỉ là các ví dụ và không được dự tính là làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống xác thực dấu vân tay, bao gồm:
 nhiều bậc của các chỉ số; và
 phần đăng ký trong đó dữ liệu dấu vân tay được đăng ký theo các chỉ số,
 trong đó phần đăng ký tạo ra nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay theo các chỉ số và,
 nếu số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong một nhóm riêng lẻ bất kỳ
 trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay là lớn hơn so với số lượng đã được xác định
 trước, thì thay đổi các bậc của các chỉ số để giữ số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được
 đăng ký trong mỗi nhóm trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay bằng hoặc nhỏ hơn
 số lượng đã được xác định trước, và
 trong đó, khi phần đăng ký thay đổi các bậc của các chỉ số, thì phần đăng ký tái
 tạo cấu hình thứ tự của các chỉ số để làm giảm sự tương quan giữa chỉ số ở bậc
 cao hơn và chỉ số ở bậc thấp hơn.
2. Hệ thống xác thực dấu vân tay theo điểm 1, trong đó, khi phần đăng ký thay đổi
 các bậc của các chỉ số, thì phần đăng ký thay đổi ngưỡng điều kiện đối với các chỉ số.
3. Hệ thống xác thực dấu vân tay theo điểm 1, trong đó, khi phần đăng ký thay đổi
 các bậc của các chỉ số, thì phần đăng ký gia tăng số lượng các bậc của các chỉ số và
 tạo ra, dưới dạng chỉ số, điều kiện mà phân chia một cách đồng đều điều kiện đối với
 chỉ số ở bậc cao hơn.
4. Hệ thống xác thực dấu vân tay theo điểm 1, trong đó, khi phần đăng ký thay đổi
 các bậc của các chỉ số, thì phần đăng ký gia tăng số lượng các bậc của các chỉ số và
 tạo ra, dưới dạng chỉ số, điều kiện mà phân chia một cách đồng đều số lượng mẫu dữ
 liệu dấu vân tay trong nhóm dữ liệu dấu vân tay liên quan dựa vào độ lệch của nhóm
 dữ liệu dấu vân tay liên quan.
5. Hệ thống xác thực dấu vân tay theo điểm 1, trong đó các chỉ số là dựa vào đặc điểm
 hoặc đặc trưng của dữ liệu dấu vân tay.
6. Hệ thống xác thực dấu vân tay theo điểm 1, trong đó chỉ số bao gồm vân hoa của
 các vân lồi và các vân lõm của dữ liệu dấu vân tay.

7. Hệ thống xác thực dấu vân tay theo điểm 1, trong đó chỉ số bao gồm ít nhất một yếu tố bất kỳ trong số các yếu tố bao gồm số lượng các đường, khoảng cách giữa các đường hoặc góc của đường liên quan đến ít nhất một yếu tố bất kỳ trong số các yếu tố bao gồm đường ngắn, đường kiểu thanh, đường rạn và đường kiểu đảo của dữ liệu dấu vân tay.

8. Hệ thống xác thực dấu vân tay theo điểm 1, trong đó chỉ số bao gồm ít nhất một yếu tố bất kỳ trong số các yếu tố bao gồm điểm phân nhánh, điểm kết thúc, điểm, điểm bắt đầu và điểm nối của dữ liệu dấu vân tay.

9. Hệ thống xác thực dấu vân tay, bao gồm:

nhiều bậc của các chỉ số;

phần đăng ký trong đó dữ liệu dấu vân tay được đăng ký theo các chỉ số; và

phần kiểm tra mà kiểm tra dữ liệu dấu vân tay dựa vào các chỉ số,

trong đó phần đăng ký tạo ra nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay theo các chỉ số và, nếu số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong một nhóm riêng lẻ bất kỳ trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay là lớn hơn so với số lượng đã được xác định trước, thì thay đổi các bậc của các chỉ số để giữ số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong mỗi nhóm trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay bằng hoặc nhỏ hơn số lượng đã được xác định trước, và

trong đó, khi phần đăng ký thay đổi các bậc của các chỉ số, thì phần đăng ký tái tạo cấu hình thứ tự của các chỉ số để làm giảm sự tương quan giữa chỉ số ở bậc cao hơn và chỉ số ở bậc thấp hơn.

10. Hệ thống xác thực dấu vân tay theo điểm 9, trong đó phần kiểm tra thực hiện kiểm tra dữ liệu dấu vân tay ở bậc cuối cùng trong số nhiều bậc trong ít nhất một quy trình bất kỳ trong số các quy trình bao gồm quy trình phân tích tần số, quy trình lai, quy trình xử lý điểm trục và quy trình đối sánh vân hoa.

11. Vật ghi đọc được bằng máy tính không tạm thời chứa chương trình máy tính khiến hệ thống xác thực dấu vân tay thực hiện phương pháp xác thực dấu vân tay, trong đó phương pháp này bao gồm các bước xử lý sau:

bước xử lý đánh chỉ mục được tạo cấu hình ở nhiều bậc; và

bước xử lý đăng ký thực hiện đăng ký dữ liệu dấu vân tay theo bước xử lý đánh chỉ mục,

trong đó bước xử lý đăng ký tạo ra nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay theo bước xử lý đánh chỉ mục và, nếu số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong một nhóm riêng lẻ bất kỳ trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay là lớn hơn so với số lượng đã được xác định trước, thì thay đổi các bậc của bước xử lý đánh chỉ mục để giữ số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong mỗi nhóm trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay bằng hoặc nhỏ hơn số lượng đã được xác định trước, và

trong đó, khi bước xử lý đăng ký thay đổi các bậc của các chỉ số, thì bước xử lý đăng ký tái tạo cấu hình thứ tự của các chỉ số để làm giảm sự tương quan giữa chỉ số ở bậc cao hơn và chỉ số ở bậc thấp hơn.

12. Vật ghi đọc được bằng máy tính không tạm thời chứa chương trình máy tính khiến hệ thống xác thực dấu vân tay thực hiện phương pháp xác thực dấu vân tay, trong đó phương pháp này bao gồm các bước xử lý sau:

bước xử lý đánh chỉ mục được tạo cấu hình ở nhiều bậc;

bước xử lý đăng ký thực hiện đăng ký dữ liệu dấu vân tay theo bước xử lý đánh chỉ mục; và

bước xử lý kiểm tra thực hiện kiểm tra dữ liệu dấu vân tay dựa vào bước xử lý đánh chỉ mục,

trong đó bước xử lý đăng ký tạo ra nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay theo bước xử lý đánh chỉ mục và, nếu số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong một nhóm riêng lẻ bất kỳ trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay là lớn hơn so với số lượng đã được xác định trước, thì gia tăng số lượng các bậc của bước xử lý đánh chỉ mục để giữ số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong mỗi nhóm trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay bằng hoặc nhỏ hơn số lượng đã được xác định trước, và

trong đó, khi bước xử lý đăng ký thay đổi các bậc của các chỉ số, thì bước xử lý đăng ký tái tạo cấu hình thứ tự của các chỉ số để làm giảm sự tương quan giữa chỉ số ở bậc cao hơn và chỉ số ở bậc thấp hơn.

13. Phương pháp xác thực dấu vân tay, bao gồm các bước:

bước đánh chỉ mục được tạo cấu hình ở nhiều bậc; và

bước đăng ký thực hiện đăng ký dữ liệu dấu vân tay theo bước đánh chỉ mục,

trong đó bước đăng ký tạo ra nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay theo bước đánh chỉ mục và, nếu số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong một nhóm riêng lẻ bất kỳ trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay là lớn hơn so với số lượng đã được xác định trước, thì thay đổi các bậc của bước đánh chỉ mục để giữ số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong mỗi nhóm trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay bằng hoặc nhỏ hơn số lượng đã được xác định trước, và

trong đó, khi bước xử lý đăng ký thay đổi các bậc của các chỉ số, thì bước xử lý đăng ký tái tạo cấu hình thứ tự của các chỉ số để làm giảm sự tương quan giữa chỉ số ở bậc cao hơn và chỉ số ở bậc thấp hơn.

14. Phương pháp xác thực dấu vân tay, bao gồm các bước:

bước đánh chỉ mục được tạo cấu hình ở nhiều bậc;

bước đăng ký thực hiện đăng ký dữ liệu dấu vân tay theo bước đánh chỉ mục; và

bước kiểm tra thực hiện kiểm tra dữ liệu dấu vân tay dựa vào bước đánh chỉ mục,

trong đó bước đăng ký tạo ra nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay theo bước đánh chỉ mục và, nếu số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong một nhóm riêng lẻ bất kỳ trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay là lớn hơn so với số lượng đã được xác định trước, thì thay đổi các bậc của bước đánh chỉ mục để giữ số lượng mẫu dữ liệu dấu vân tay được đăng ký trong mỗi nhóm trong số nhiều nhóm dữ liệu dấu vân tay bằng hoặc nhỏ hơn số lượng đã được xác định trước, và

trong đó, khi bước xử lý đăng ký thay đổi các bậc của các chỉ số, thì bước xử lý đăng ký tái tạo cấu hình thứ tự của các chỉ số để làm giảm sự tương quan giữa chỉ số ở bậc cao hơn và chỉ số ở bậc thấp hơn.

Fig.1

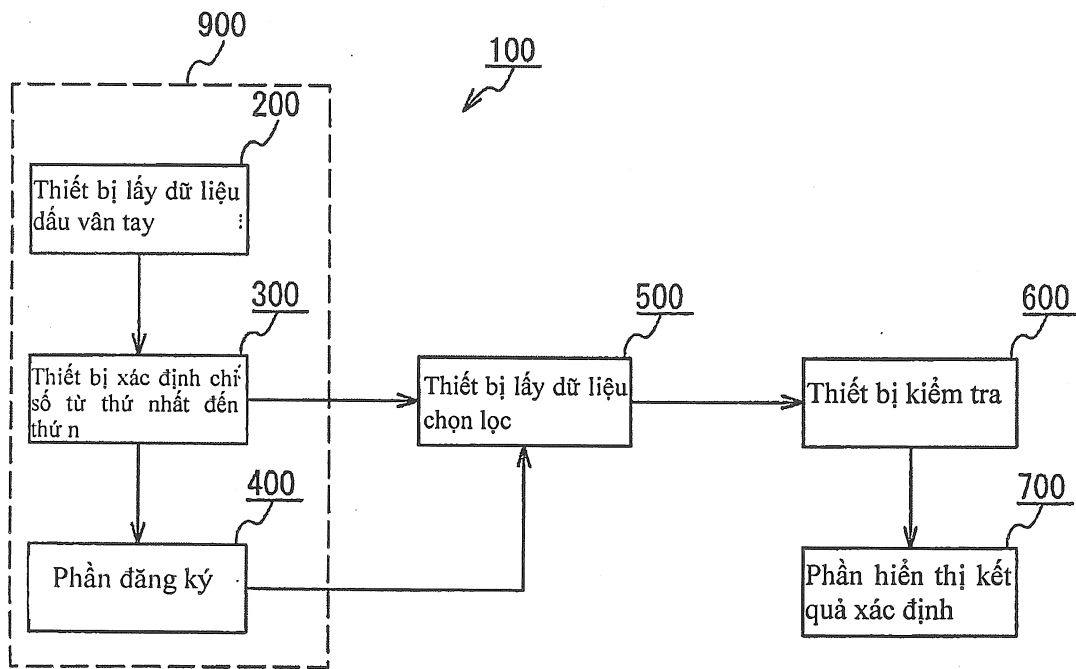


Fig.2

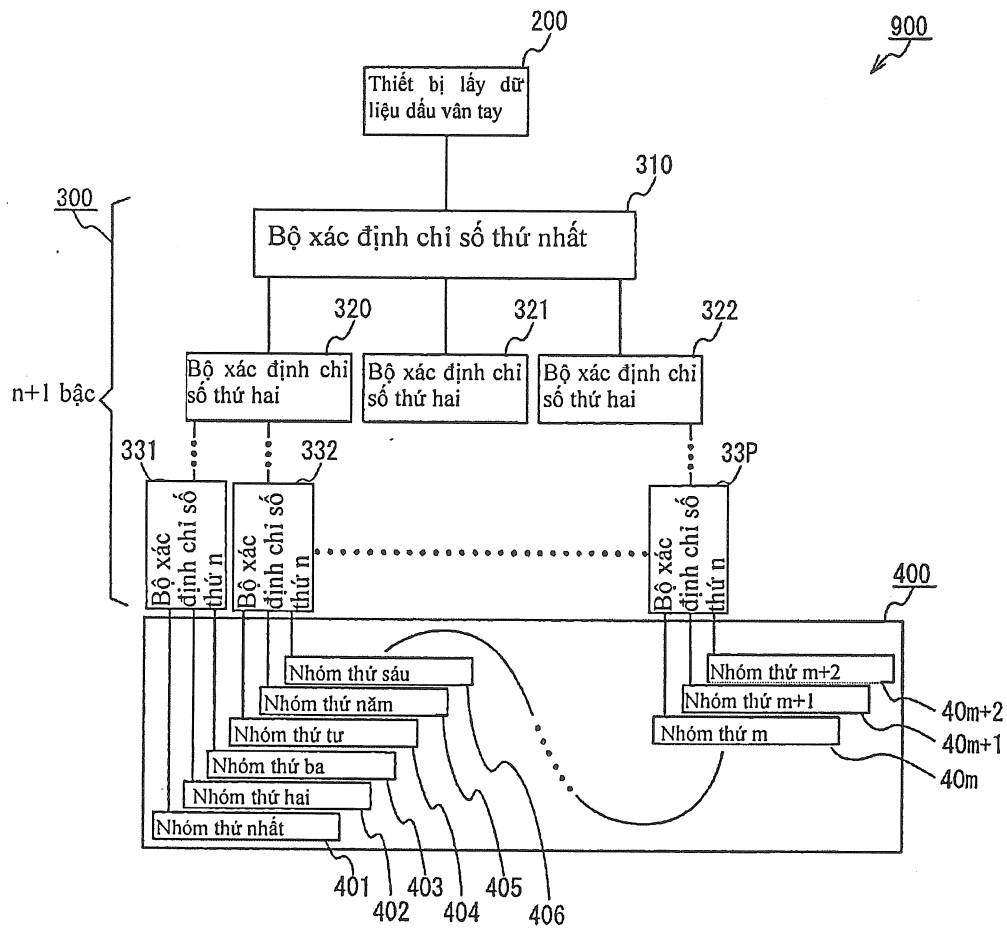


Fig.3

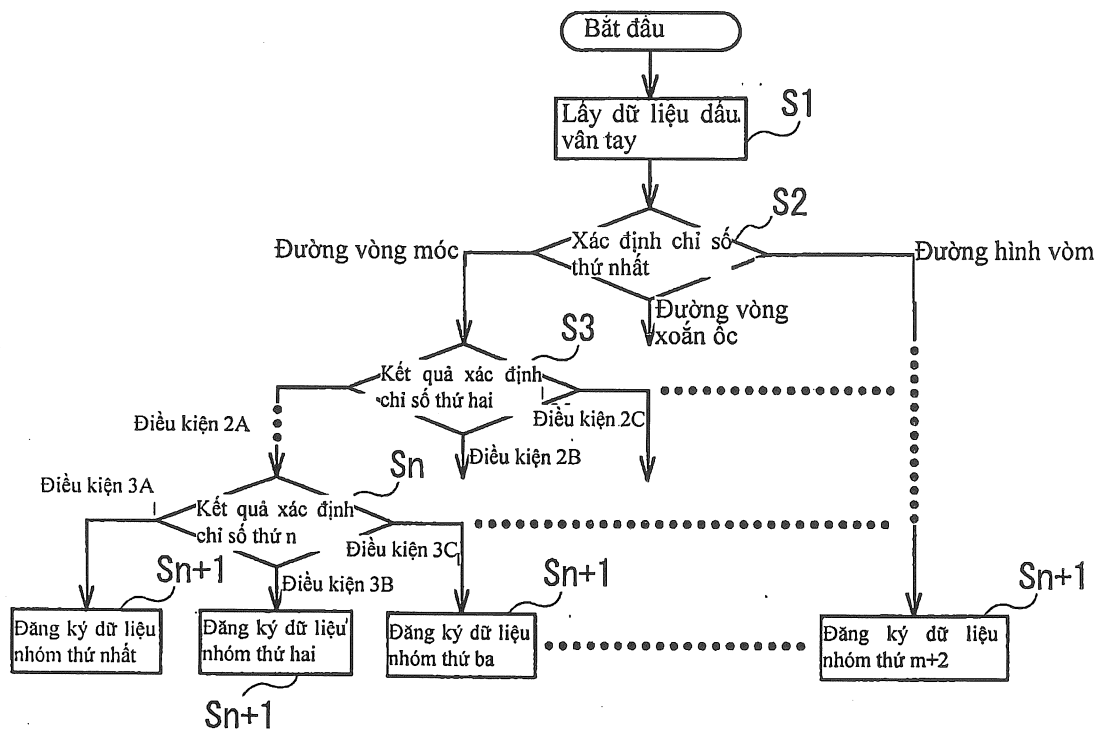


Fig.4

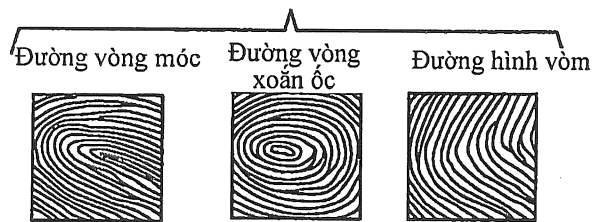


Fig.5

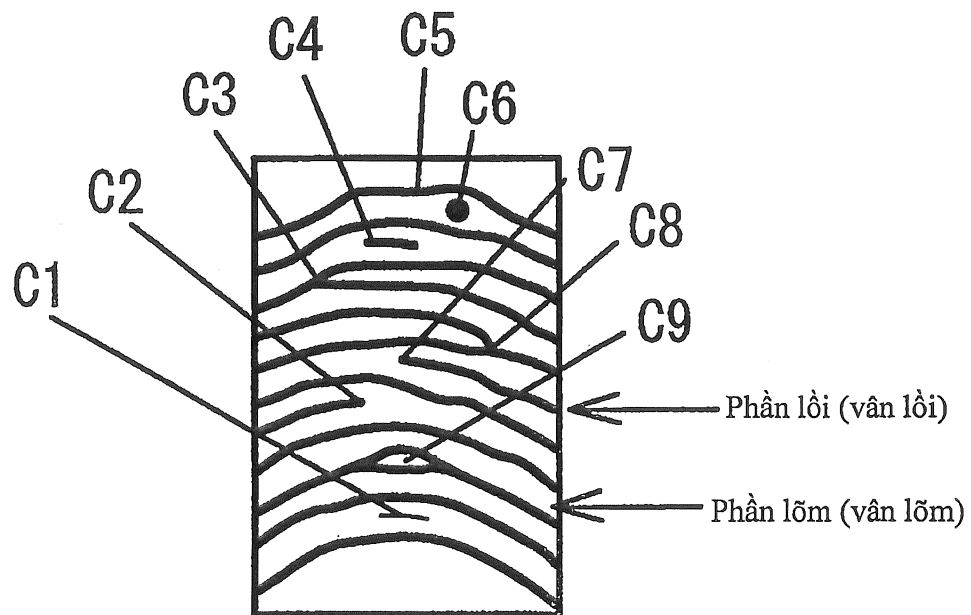


Fig.6

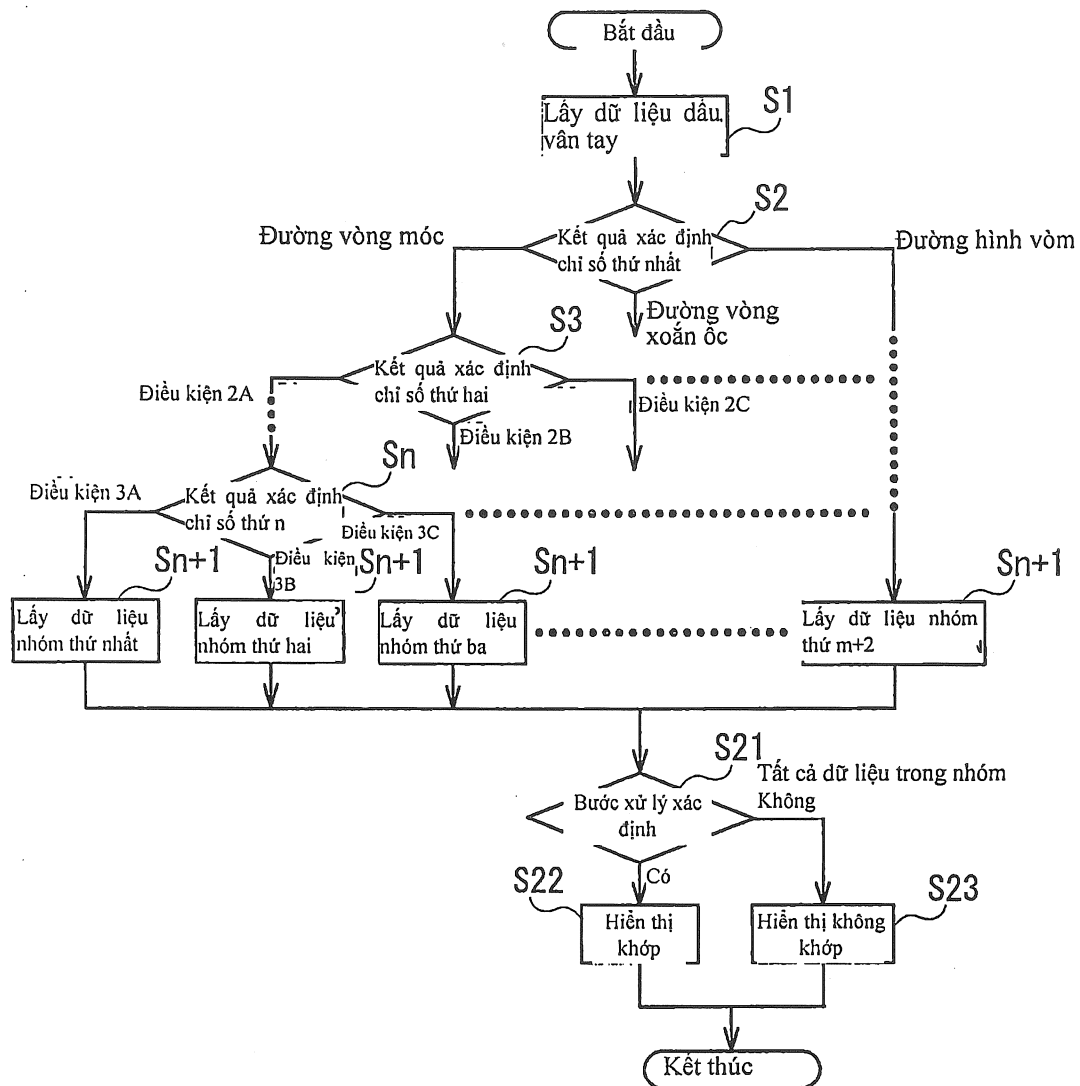


Fig.7

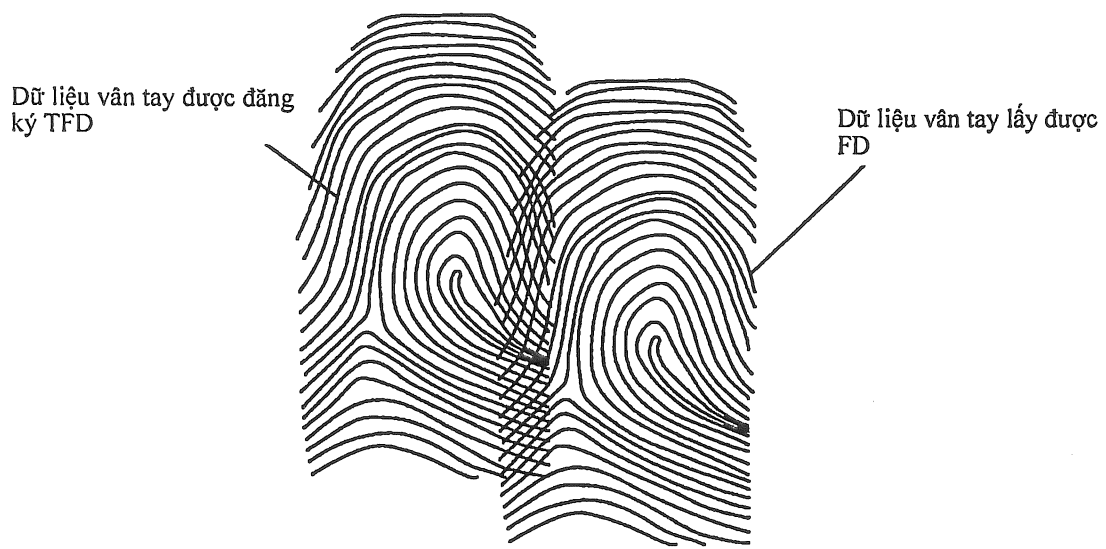


Fig.9

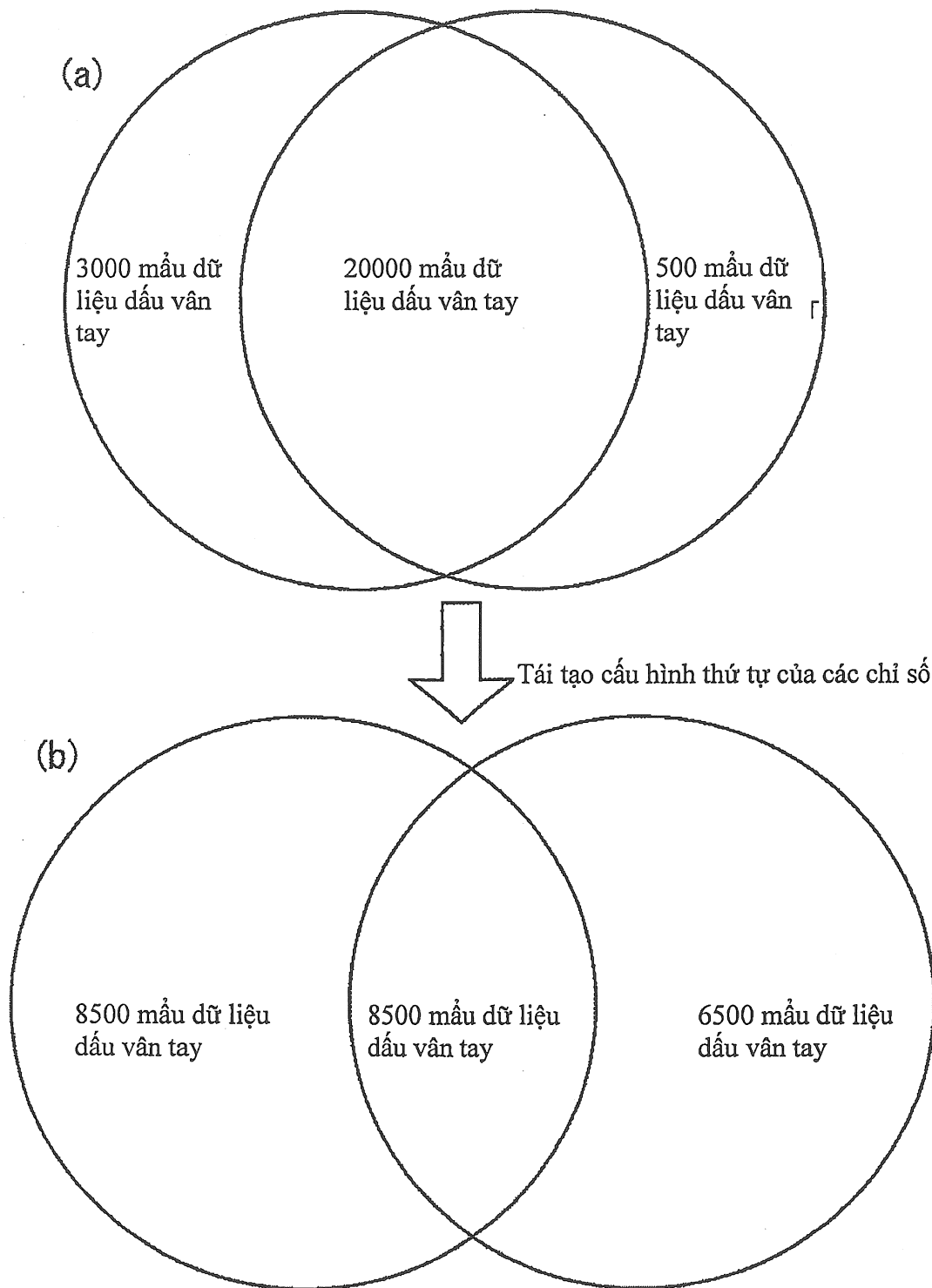


Fig.10

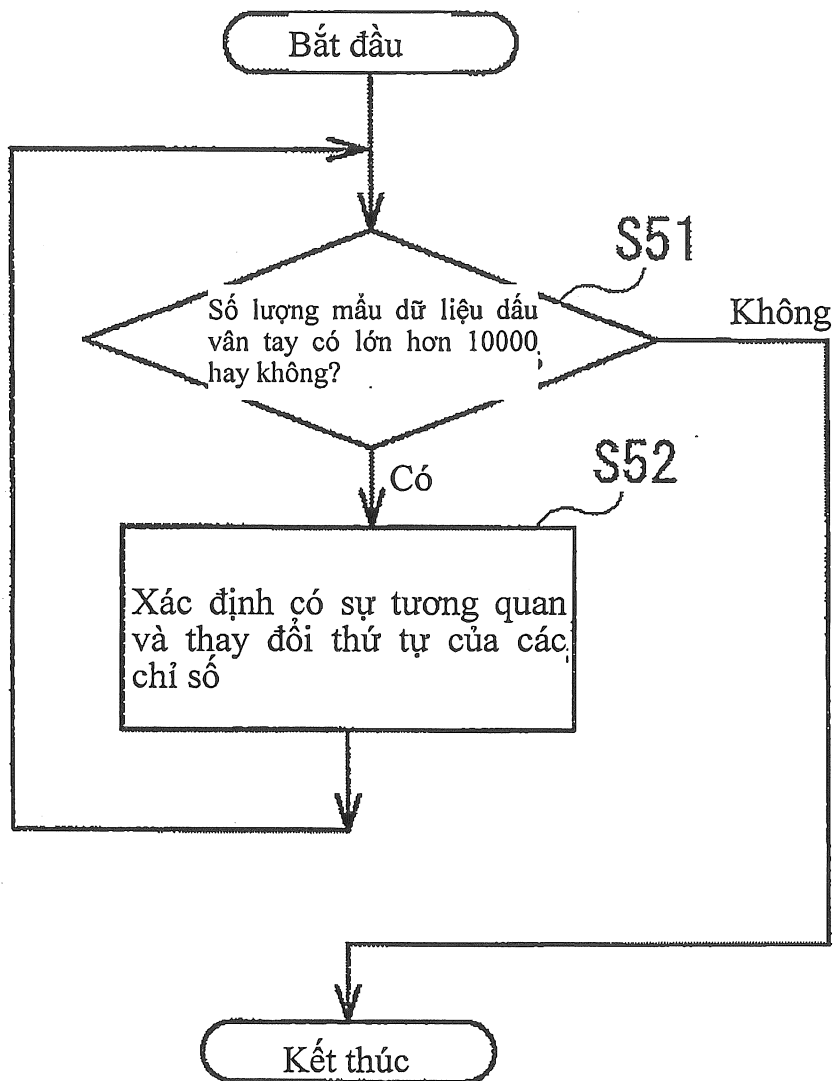


Fig.11

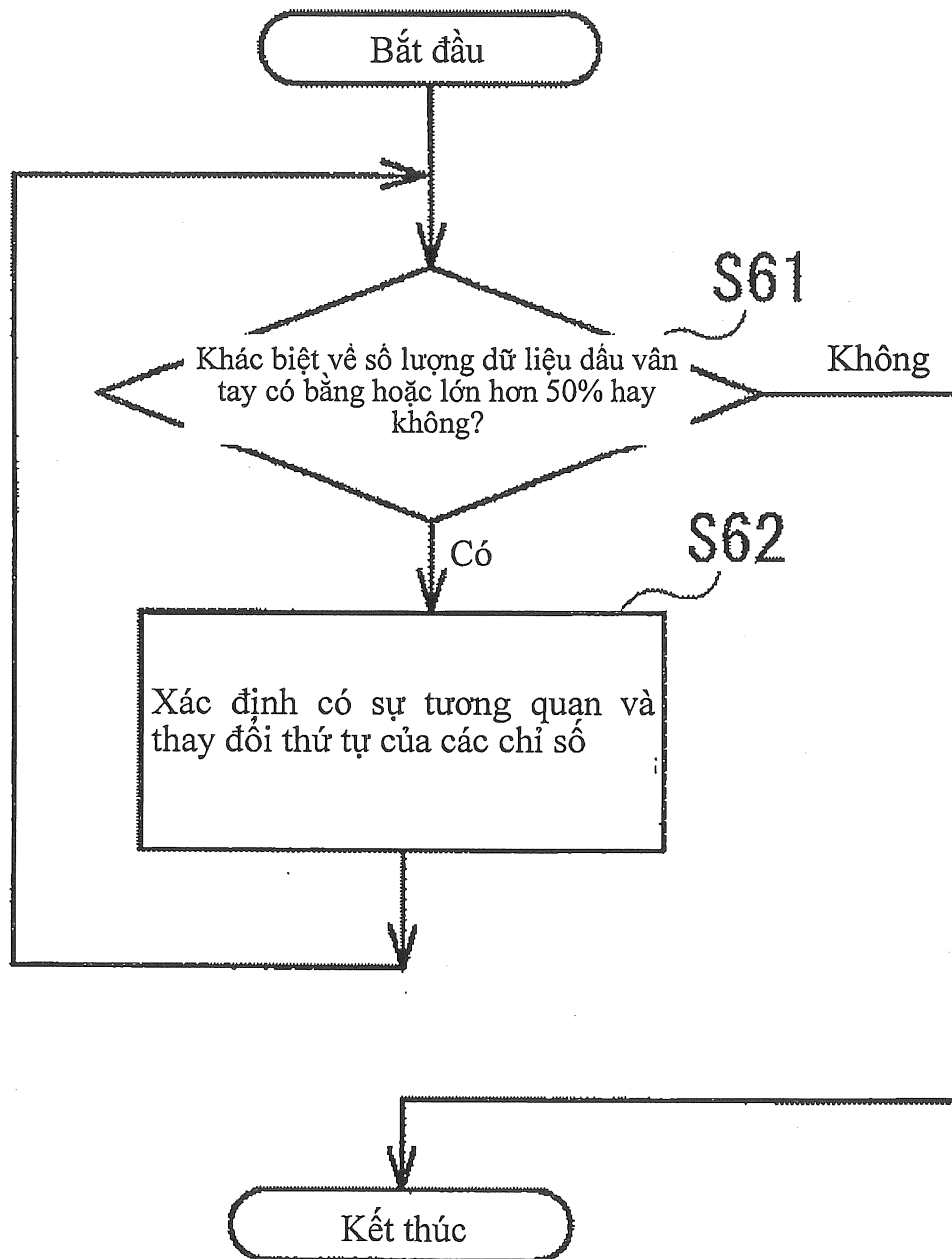


Fig.12

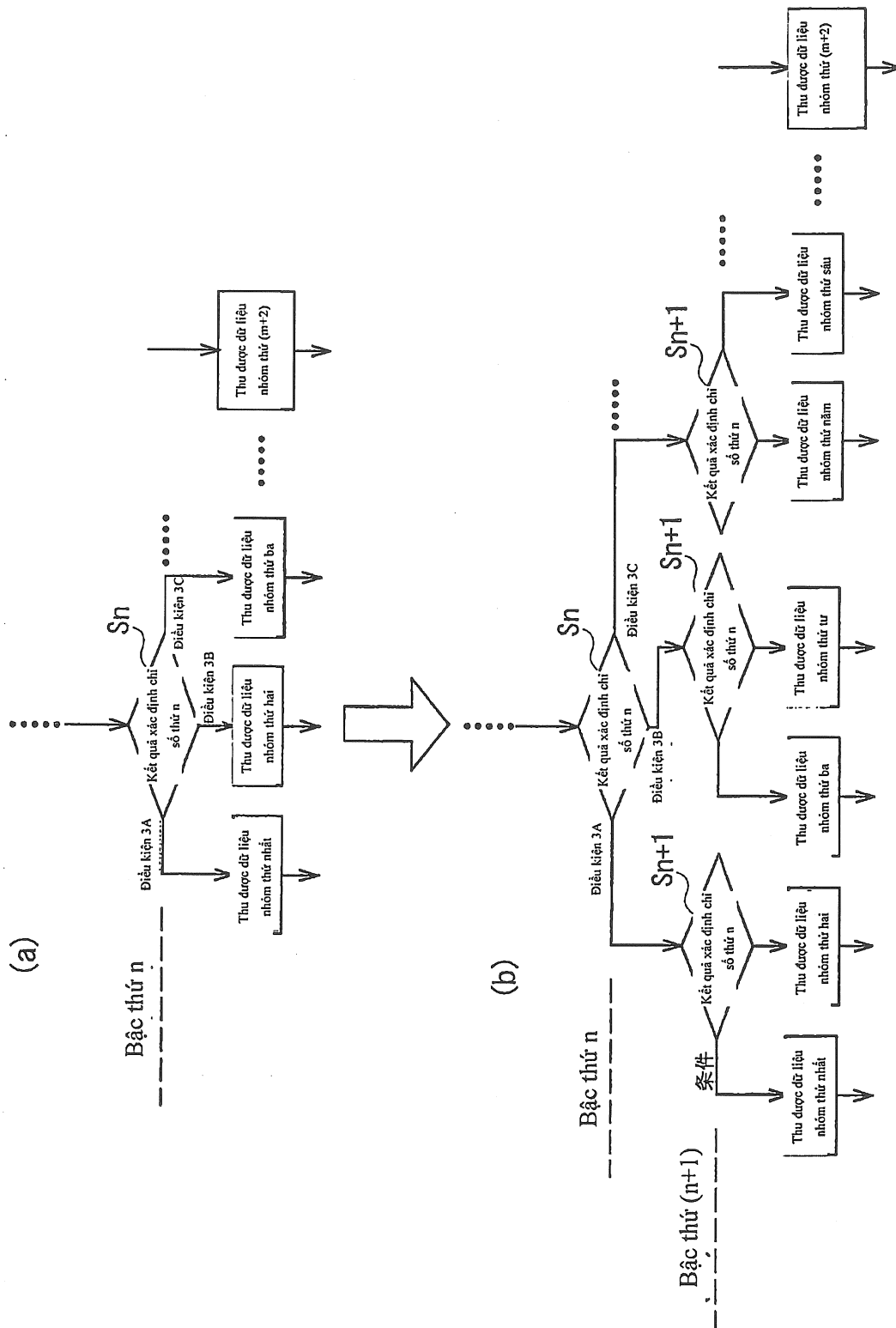


Fig.13

