



(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)



1-0025569

(51)⁷ G07D 7/16; G07D 7/02

(13) B

(21) 1-2016-02366

(22) 29/09/2014

(86) PCT/CN2014/087746 29/09/2014

(87) WO 2015/085815 A1 18/06/2015

(30) 201310684625.X 12/12/2013 CN

(45) 25/09/2020 390

(43) 26/09/2016 342A

(73) GRG Banking Equipment Co., Ltd. (CN)

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

(72) LIANG, Tiancai (CN); WANG, Xiaoliang (CN); CHEN, Guang (CN); LIU, Siwei (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ HỆ THỐNG NHẬN DẠNG TỜ TIỀN CÓ ĐỘ DÀY BẤT THƯỜNG

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp và hệ thống nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường. Phương pháp theo sáng chế bao gồm các bước: thu thập các tín hiệu độ dày của các tờ tiền qua nhiều kênh để thu được các tín hiệu độ dày, xử lý sơ bộ các tín hiệu độ dày, tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo quy tắc định trước để tạo ra tập hợp điểm nhảy, xác định các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường của các tín hiệu độ dày theo tập hợp điểm nhảy, xác định các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày theo các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường và đánh dấu các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày, kết hợp các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày nhiều kênh để thu được kết quả kết hợp, và nhận dạng kết quả kết hợp để thu được kết quả nhận dạng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới lĩnh vực kỹ thuật xử lý tiền giấy, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới phương pháp và hệ thống nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khác với tờ tiền lưu hành bình thường, tờ tiền có độ dày bất thường như sẽ được mô tả sau đây bao gồm tờ tiền bị hư hại và tờ tiền ghép. Trong quá trình lưu thông, tờ tiền thường bị hư nát vì tờ tiền bị rách hoặc bị mất góc, tờ tiền bị hư hại là tờ tiền được tạo ra bằng cách phục hồi tờ tiền bị hư nát bằng cách dán, tờ tiền bị hư hại trong lưu thông sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến hình ảnh tờ tiền cũng như hình ảnh quốc gia, và do đó, tờ tiền bị hư hại cần phải được thu hồi và tiêu hủy tập trung dựa trên các quy định thích hợp của ngân hàng trung ương; tờ tiền ghép là tờ tiền được tạo ra bằng cách tái kết hợp các phần còn thiếu từ những tờ tiền khác nhau bởi bọn tội phạm bằng cách dán, vá và v.v., giá trị gia tăng có thể được tạo ra bằng cách dán, vá và v.v. như vậy. Vì tờ tiền bị hư hại và tờ tiền ghép gây tổn hại đến lợi ích của quốc gia, tổ chức và cá nhân trong chừng mức nhất định, thiết bị phát hiện tiền trong ngành tài chính cần phải có khả năng phân biệt tờ tiền có độ dày bất thường.

Thiết bị phát hiện tiền trong ngành tài chính hiện tại có bộ cảm biến độ dày, và được làm thích ứng để nhận dạng tín hiệu độ dày thu thập được của tờ tiền nhờ kỹ thuật tìm kiếm trượt, để nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường.

Do các hạn chế về giá thành thiết bị và toàn bộ cấu trúc máy, như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, các bộ cảm biến độ dày trong thiết bị phát hiện tiền trong ngành tài chính hiện tại có số lượng nhỏ, và một khe hở tồn tại giữa các bộ cảm biến độ dày vì độ rộng của đường dẫn di chuyển tờ tiền được tạo ra lớn để đảm bảo rằng tờ tiền đi qua đó một cách êm nhẹ. Khi một ngoại vật bám dính lên bề mặt của tờ tiền đi qua khe hở giữa hai bộ cảm biến trong quá trình di chuyển tờ tiền, giá trị tại đó tín hiệu độ dày ở vùng của ngoại vật trên tờ tiền nhảy chỉ hơi nhỏ hơn một giá trị tiêu chuẩn, và trong trường hợp này, vùng có độ dày bất thường không thể được phát hiện bởi cửa sổ trượt, do đó, tờ tiền mà ngoại vật dính lên đó bị bỏ sót.

Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, đã biết trường hợp trong đó tờ tiền không phẳng trong quá trình di chuyển tờ tiền và nhiễu điện từ xuất hiện trong quá trình thu thập tín hiệu độ dày của tờ tiền, điều này khiến cho tín hiệu độ dày của tờ tiền bình thường có tín hiệu điều hòa (nghĩa là, tín hiệu có dạng sóng). Trong trường hợp tín hiệu độ dày của tờ tiền được nhận dạng bằng kỹ thuật tìm kiếm trượt và cửa sổ trượt được định vị ở vị trí đỉnh sóng của tín hiệu điều hòa, vì giá trị biên độ của tín hiệu độ dày trong vùng là tương đối cao, vùng này bị xác định nhầm là vùng có độ dày bất thường. Do đó, một tờ tiền bình thường sẽ bị xác định là tờ tiền có độ dày bất thường.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế đề xuất phương pháp và hệ thống nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường để có thể giải quyết hữu hiệu vấn đề đánh giá nhầm một tờ tiền bình thường gây ra bởi dao động giá trị biên độ lớn của tín hiệu điều hòa và vấn đề bỏ sót tờ tiền bị hư hại, tờ tiền ghép hoặc vấn đề tương tự gây ra bởi việc lấy mẫu tín hiệu không đầy đủ nhờ giảm bớt lượng tính toán bằng cách phát hiện điểm nhảy của tín hiệu độ dày.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường, phương pháp này bao gồm các bước:

thu thập, qua nhiều kênh, các tín hiệu độ dày của tờ tiền để thu được các tín hiệu độ dày;

xử lý sơ bộ các tín hiệu độ dày;

tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo quy tắc định trước để tạo ra tập hợp điểm nhảy;

xác định các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường của các tín hiệu độ dày dựa trên tập hợp điểm nhảy;

xác định các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày dựa trên các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường, và đánh dấu các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày;

kết hợp các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày để thu được kết quả kết hợp; và

nhận dạng kết quả kết hợp để thu được kết quả nhận dạng.

Theo cách tùy chọn, sau bước xử lý sơ bộ các tín hiệu độ dày và trước bước tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo quy tắc định trước, phương pháp này còn có bước:

lưu giữ các tín hiệu độ dày đã xử lý sơ bộ.

Theo cách tùy chọn, sau bước nhận dạng kết quả kết hợp để thu được kết quả nhận dạng, phương pháp này còn có bước:

phân loại tờ tiền dựa trên kết quả nhận dạng, và di chuyển tờ tiền tới vị trí tương ứng với phân loại.

Theo cách tùy chọn, bước xử lý sơ bộ các tín hiệu độ dày có:

lấy mẫu các tín hiệu độ dày để thu được các tín hiệu lấy mẫu được;

khử nhiễu các tín hiệu lấy mẫu được để thu được các tín hiệu đã khử nhiễu; và

xác định vùng tín hiệu hợp lệ của các tín hiệu đã khử nhiễu để thu được vùng tín hiệu hợp lệ.

Theo cách tùy chọn, bước tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo quy tắc định trước để tạo ra tập hợp điểm nhảy có:

đọc điều kiện xác định đối với điểm nhảy biến dạng trên, và điểm nhảy biến dạng dưới;

tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo điều kiện xác định; và

lưu giữ các điểm nhảy vào tập hợp điểm nhảy.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất hệ thống nhận dạng từ tiền có độ dày bất thường, hệ thống này bao gồm: bộ cảm biến độ dày, chip DSP, môđun nhúng và môđun chuyển động cơ học.

Bộ cảm biến độ dày được nối với chip DSP và được làm thích ứng để thu thập các tín hiệu độ dày của từ tiền.

Chip DSP được nối với môđun nhúng và được làm thích ứng để thực hiện việc phân tích và nhận dạng từ tiền dựa trên các tín hiệu độ dày để thu được kết quả nhận dạng.

Môđun nhúng được nối với môđun chuyển động cơ học và được làm thích ứng để điều khiển môđun chuyển động cơ học dựa trên kết quả nhận dạng.

Môđun chuyển động cơ học được làm thích ứng để phân loại từ tiền dựa trên tập hợp lệnh điều khiển của môđun nhúng và di chuyển từ tiền tới vị trí tương ứng với phân loại.

Theo cách tùy chọn, hệ thống còn có môđun bộ nhớ được làm thích ứng để lưu giữ kết quả nhận dạng.

Theo cách tùy chọn, bộ cảm biến độ dày là bộ cảm biến độ dày nhiều kênh.

Theo phương pháp nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường của sáng chế, thu thập các tín hiệu độ dày của tờ tiền bằng nhiều kênh để thu được các tín hiệu độ dày; xử lý sơ bộ các tín hiệu độ dày; tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo quy tắc định trước để tạo ra tập hợp điểm nhảy; xác định các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường của các tín hiệu độ dày dựa trên tập hợp điểm nhảy; xác định các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày dựa trên các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường, và đánh dấu các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày; kết hợp các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày để thu được kết quả kết hợp; nhận dạng kết quả kết hợp để thu được kết quả nhận dạng. Phương pháp và hệ thống nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường có thể giải quyết hữu hiệu vấn đề đánh giá nhầm một tờ tiền bình thường gây ra bởi dao động giá trị biên độ lớn của tín hiệu điều hòa và vấn đề bỏ sót tờ tiền bị hư hại, tờ tiền gấp hoặc vấn đề tương tự gây ra bởi việc lấy mẫu tín hiệu không đầy đủ nhờ giảm bớt lượng tính toán bằng cách phát hiện các điểm nhảy của các tín hiệu độ dày.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện quá trình di chuyển tờ tiền của tờ tiền bị hư hại;

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các tín hiệu độ dày của tờ tiền bị hư hại;

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện việc nhận dạng các tín hiệu độ dày của tờ tiền nhờ kỹ thuật tìm kiếm trượt theo công nghệ thông thường;

Fig.4 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện tín hiệu điều hòa xuất hiện khi tín hiệu độ dày của tờ tiền được nhận dạng nhờ kỹ thuật tìm kiếm trượt theo công nghệ thông thường;

Fig.5 là lưu đồ thể hiện phương pháp nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện kiểu của điểm nhảy theo phương án này của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường theo phương án này của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ thể hiện phương pháp nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện quá trình di chuyển tờ tiền của tờ tiền ghép theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các tín hiệu độ dày của tờ tiền ghép theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện tập hợp điểm nhảy theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường theo phương án thứ hai của sáng chế; và

Fig.13 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc của hệ thống nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp và hệ thống nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường có thể giải quyết hữu hiệu vấn đề đánh giá nhằm một tờ tiền bình thường gây ra bởi dao động giá trị biên độ lớn của tín hiệu điều hòa và vấn đề bỏ sót tờ tiền bị hư hại, tờ tiền ghép hoặc vấn đề tương tự gây ra bởi việc lấy mẫu tín hiệu không đầy đủ nhờ giảm bớt lượng tính toán bằng cách phát hiện các điểm nhảy của các tín hiệu độ dày.

Cần phải hiểu rằng phương pháp và hệ thống nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường theo các phương án của sáng chế có thể được áp dụng không

chỉ để nhận dạng tờ tiền, mà còn có thể nhận dạng các chất liệu dạng tờ khác như ngân phiếu, và không bị giới hạn theo sáng chế. Phương pháp và hệ thống theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả bằng cách lấy việc nhận dạng tờ tiền làm ví dụ. Mặc dù việc nhận dạng tờ tiền được mô tả làm ví dụ, phương pháp và hệ thống theo sáng chế không bị giới hạn như vậy.

Như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường theo phương án thứ nhất của sáng chế bao gồm các bước từ 501 tới 507.

Ở bước 501, thu thập các tín hiệu độ dày của tờ tiền qua nhiều kênh để thu được các tín hiệu độ dày.

Trước khi tờ tiền được nhận dạng, thu thập các tín hiệu độ dày của tờ tiền nhờ bộ cảm biến độ dày nhiều kênh để thu được các tín hiệu độ dày.

Ở bước 502, xử lý sơ bộ các tín hiệu độ dày.

Sau khi thu được các tín hiệu độ dày, xử lý sơ bộ các tín hiệu độ dày để nhận dạng các tín hiệu độ dày.

Ở bước 503, tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo quy tắc định trước để tạo ra tập hợp điểm nhảy.

Sau khi xử lý sơ bộ các tín hiệu độ dày, tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo quy tắc định trước để tạo ra tập hợp điểm nhảy.

Như được thể hiện trên Fig.6, các điểm nhảy như đã mô tả trên đây có thể có điểm nhảy trên và điểm nhảy dưới, tập hợp bao gồm các điểm nhảy như đã mô tả trên đây được gọi là tập hợp điểm nhảy.

Ở bước 504, xác định các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường của các tín hiệu độ dày dựa trên tập hợp điểm nhảy.

Sau khi thu được tập hợp điểm nhảy, xác định các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường của các tín hiệu độ dày dựa trên tập hợp điểm nhảy. Như được thể hiện trên Fig.7, các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường như đã mô tả trên đây có thể có vùng nghi ngờ bắt đầu biến dạng dưới, vùng nghi

ngờ biến dạng dưới-biến dạng trên và vùng nghi ngờ kết thúc biến dạng trên. Điểm bắt đầu của vùng 1 trên Fig.7 là điểm bắt đầu tín hiệu, và điểm kết thúc của vùng 1 trên Fig.7 là điểm nhảy biến dạng dưới, như vậy vùng 1 được gọi là vùng nghi ngờ bắt đầu biến dạng dưới, tương tự, vùng 2 được gọi là vùng nghi ngờ biến dạng dưới-biến dạng trên, và vùng 3 là vùng nghi ngờ kết thúc biến dạng trên.

Ở bước 505, xác định các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày dựa trên các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường, và đánh dấu các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày.

Sau khi xác định các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường của các tín hiệu độ dày, xác định các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày dựa trên các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường, và đánh dấu các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày.

Ở bước 506, kết hợp các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày để thu được kết quả kết hợp.

Sau khi đánh dấu các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày, kết hợp các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày để thu được kết quả kết hợp.

Ở bước 507, nhận dạng kết quả kết hợp để thu được kết quả nhận dạng.

Sau khi thu được kết quả kết hợp, nhận dạng kết quả kết hợp để thu được kết quả nhận dạng.

Theo phương pháp nhận dạng từ tiền có độ dày bất thường theo phương án này của sáng chế, các tín hiệu độ dày của từ tiền được thu thập qua nhiều kênh để thu được các tín hiệu độ dày. Các tín hiệu độ dày được xử lý sơ bộ. Các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày được tìm kiếm theo quy tắc định trước để tạo ra tập hợp điểm nhảy. Các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường của các tín hiệu độ dày được xác định dựa trên tập hợp điểm

nhảy. xác định các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày dựa trên các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường, và đánh dấu các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày. Các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày được kết hợp để thu được kết quả kết hợp. Và sau cùng, kết quả kết hợp được nhận dạng để thu được kết quả nhận dạng. Phương pháp nhận dạng từ tiền có độ dày bất thường có thể giải quyết một cách hữu hiệu vấn đề đánh giá nhằm một từ tiền bình thường gây ra bởi dao động giá trị biên độ lớn của tín hiệu điều hòa và vấn đề bỏ sót từ tiền bị hư hại, từ tiền ghép hoặc vấn đề tương tự gây ra bởi việc lấy mẫu tín hiệu không đầy đủ nhờ giảm bớt lượng tính toán bằng cách phát hiện các điểm nhảy của các tín hiệu độ dày.

Phương pháp nhận dạng từ tiền có độ dày bất thường theo phương án thứ nhất của sáng chế đã được mô tả sơ lược như nêu trên, phương pháp nhận dạng từ tiền có độ dày bất thường theo phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết sau đây. Như được thể hiện trên Fig.8, phương pháp nhận dạng từ tiền có độ dày bất thường theo phương án thứ hai của sáng chế bao gồm các bước từ 801 tới 809.

Ở bước 801, thu thập các tín hiệu độ dày của từ tiền bằng nhiều kênh để thu được các tín hiệu độ dày.

Trước khi từ tiền được nhận dạng, thu thập các tín hiệu độ dày của từ tiền nhờ bộ cảm biến độ dày nhiều kênh để thu được các tín hiệu độ dày.

Ở bước 802, xử lý sơ bộ các tín hiệu độ dày.

Sau khi thu được các tín hiệu độ dày, xử lý sơ bộ các tín hiệu độ dày để nhận dạng các tín hiệu độ dày. Bước xử lý sơ bộ như đã mô tả trên đây có thể bao gồm: lấy mẫu các tín hiệu độ dày để thu được các tín hiệu lấy mẫu được; khử nhiễu các tín hiệu lấy mẫu được để thu được các tín hiệu đã khử nhiễu; và xác định vùng tín hiệu hợp lệ của các tín hiệu đã khử nhiễu để thu được vùng tín hiệu hợp lệ. Bước xử lý sơ bộ như đã mô tả trên đây

chủ yếu để giảm bớt ảnh hưởng tác động đến các tín hiệu độ dày từ bên ngoài.

Ở bước 803, lưu giữ các tín hiệu độ dày đã xử lý sơ bộ.

Sau khi xử lý sơ bộ các tín hiệu độ dày, các tín hiệu độ dày trong vùng tín hiệu hợp lệ có thể được lưu giữ. Cụ thể hơn, các tín hiệu độ dày đã xử lý sơ bộ được lưu giữ trong bộ nhớ trong trong một bộ xử lý.

Ở bước 804, tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo quy tắc định trước để tạo ra tập hợp điểm nhảy.

Sau khi các tín hiệu độ dày đã xử lý sơ bộ được lưu giữ, tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo quy tắc định trước để tạo ra tập hợp điểm nhảy.

Như được thể hiện trên Fig.6, các điểm nhảy như đã mô tả trên đây có thể có điểm nhảy trên và điểm nhảy dưới, tập hợp bao gồm các điểm nhảy như đã mô tả trên đây được gọi là tập hợp điểm nhảy.

Quy trình tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo quy tắc định trước để tạo ra tập hợp điểm nhảy có thể bao gồm các bước: đọc điều kiện xác định đối với điểm nhảy biến dạng trên và điểm nhảy biến dạng dưới; tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo điều kiện xác định; và lưu giữ các điểm nhảy vào tập hợp điểm nhảy.

Ở bước 805, xác định các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường của các tín hiệu độ dày dựa trên tập hợp điểm nhảy.

Sau khi thu được tập hợp điểm nhảy, xác định các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường của các tín hiệu độ dày dựa trên tập hợp điểm nhảy. Như được thể hiện trên Fig.7, các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường như đã mô tả trên đây có thể có vùng nghi ngờ bắt đầu biến dạng dưới, vùng nghi ngờ biến dạng dưới-biến dạng trên và vùng nghi ngờ kết thúc biến dạng trên. Điểm bắt đầu của vùng 1 trên Fig.7 là điểm bắt đầu tín hiệu, và điểm kết thúc của vùng 1 trên Fig.7 là điểm nhảy biến dạng dưới, và vùng 1 được

gọi là vùng nghi ngờ bắt đầu biến dạng dưới, tương tự, vùng 2 được gọi là vùng nghi ngờ biến dạng dưới-biến dạng trên, và vùng 3 là vùng nghi ngờ kết thúc biến dạng trên.

Ở bước 806, xác định các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày dựa trên các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường, và đánh dấu các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày.

Sau khi xác định các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường của các tín hiệu độ dày, xác định các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày dựa trên các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường, và đánh dấu các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày.

Ở bước 807, kết hợp các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày để thu được kết quả kết hợp.

Sau khi đánh dấu các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày, kết hợp các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày để thu được kết quả kết hợp.

Ở bước 808, nhận dạng kết quả kết hợp để thu được kết quả nhận dạng.

Sau khi thu được kết quả kết hợp, nhận dạng kết quả kết hợp để thu được kết quả nhận dạng. Trong trường hợp kết quả kết hợp cho thấy một vùng phân biệt bị che bởi vùng bất thường, tờ tiền được nhận dạng là tờ tiền ghép, hoặc trong trường hợp kết quả kết hợp cho thấy diện tích của vùng bất thường lớn hơn một ngưỡng cố định, tờ tiền được nhận dạng là tờ tiền bị hư hại; hoặc trái lại, tờ tiền được nhận dạng là tờ tiền lưu hành bình thường.

Cần lưu ý rằng ngưỡng cố định như đã mô tả trên đây được thiết lập trước dựa trên tờ tiền cần được phát hiện và cấu trúc thiết bị, và không bị giới hạn ở đây.

Ở bước 809, phân loại tờ tiền dựa trên kết quả nhận dạng, và tiếp đó gửi tới vị trí tương ứng với phân loại.

Sau khi kết quả nhận dạng thu được, tờ tiền được phân loại dựa trên kết quả nhận dạng, và tiếp đó được gửi tới vị trí tương ứng với phân loại, ví dụ, các loại tờ tiền khác nhau có thể được di chuyển tới các hộp bảo quản định trước để thực hiện việc nhận dạng tờ tiền.

Quy trình hoạt động theo phương án này của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây theo một ví dụ cụ thể.

Các đầu vào của hệ thống nhận dạng là khác nhau dựa trên mệnh giá của tờ tiền, kiểu của bộ cảm biến và tốc độ di chuyển của tờ tiền. Giả sử độ dày của tờ tiền cần được phát hiện là $THK \pm 0,15THK$, độ dày dán tối thiểu có thể được phát hiện nhờ bộ cảm biến là thk .

Ở bước thứ nhất, thu thập các tín hiệu độ dày của tờ tiền bằng nhiều kênh.

Tín hiệu độ dày của tờ tiền được thu thập nhờ bộ cảm biến Hall, có tổng số M tín hiệu độ dày theo kênh, và số lượng điểm thu thập được đối với từng kênh trong số M tín hiệu độ dày theo kênh là N .

Như được thể hiện trên Fig.9 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện quá trình di chuyển tờ tiền của tờ tiền ghép, bộ cảm biến 1 và bộ cảm biến 2 che vùng trong đó một ngoại vật dính lên trong quá trình di chuyển tờ tiền, và bộ cảm biến M không che vùng của tờ tiền, các dạng thu thập được của tín hiệu độ dày được thu thập nhờ các bộ cảm biến như được thể hiện trên Fig.10.

Ở bước thứ hai, xử lý sơ bộ các tín hiệu độ dày nhiều kênh.

Trong quá trình này, các tín hiệu độ dày được lấy mẫu, và được khử nhiễu, và tiếp đó vùng tín hiệu hợp lệ được trích, tín hiệu đã xử lý sơ bộ được ghi là $S(i, j)$, và có thể được lưu giữ trong bộ nhớ trong của chip xử lý tín hiệu cho bước sau đó.

Đối với tờ tiền ghép theo Fig.9, như được thể hiện trên Fig.10, vùng tín hiệu hợp lệ của các tín hiệu độ dày trích được trong quá trình xử lý sơ bộ là vùng được chọn bằng đường khung đen trên Fig.10.

Ở bước thứ ba, tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo quy tắc định trước để tạo ra tập hợp điểm nhảy.

Điều kiện hạn chế liên quan có các giá trị ngưỡng $T_1 = \eta thk$ và $T_2 = -\eta thk$ của độ cao nhảy đối với các điểm nhảy, trong đó $\eta \in [0.7, 0.9]$.

Dữ liệu tín hiệu độ dày $S(i, j)$ được đọc, trong trường hợp điểm lấy mẫu tín hiệu $S(i, j)$ thỏa mãn điều kiện sau:

$$\begin{cases} S(i, j + \Delta) - S(i, j) > T_1 \\ S(i, j + \Delta + 1) - S(i, j + 1) > T_1 \\ S(i, j + \Delta + 1) - S(i, j + 1) > T_1, \quad T_1 > 0, \end{cases}$$

điểm $S(i, j)$ là điểm nhảy biến dạng trên, và giả sử $P_i(j) = j$ trong trường hợp này, điều này biểu thị rằng điểm lấy mẫu thứ j trong tín hiệu kênh thứ i là điểm nhảy biến dạng trên, hoặc trong trường hợp điểm lấy mẫu tín hiệu $S(i, j)$ không đáp ứng điều kiện xác định như đã mô tả trên đây, giả sử $P_i(j) = 0$ trong trường hợp này, điều này biểu thị rằng điểm lấy mẫu thứ j trong tín hiệu kênh thứ i không phải là điểm nhảy biến dạng trên.

Trong trường hợp điểm lấy mẫu tín hiệu $S(i, j)$ thỏa mãn điều kiện sau,

$$\begin{cases} S(i, j + \Delta) - S(i, j) < T_2 \\ S(i, j + \Delta + 1) - S(i, j + 1) < T_2 \\ S(i, j + \Delta + 1) - S(i, j + 1) < T_2, \quad T_2 < 0 \end{cases},$$

điểm $S(i, j)$ là điểm nhảy biến dạng dưới, và giả sử $Q_i(j) = -j$ trong trường hợp này, điều này biểu thị rằng điểm lấy mẫu thứ j trong kênh thứ i là điểm nhảy biến dạng dưới, hoặc trong trường hợp điểm lấy mẫu tín hiệu $S(i, j)$ không đáp ứng điều kiện xác định như đã mô tả trên đây, giả sử

$Q_i(j)=0$ trong trường hợp này, điều này biểu thị rằng điểm lấy mẫu thứ j trong kênh thứ i không phải là điểm nhảy biến dạng dưới.

Đối với tờ tiền ghép theo Fig.9, hai điểm nhảy biến dạng trên và hai điểm nhảy biến dạng dưới được phát hiện trong tín hiệu độ dày kênh thứ nhất, và một điểm nhảy biến dạng trên và một điểm nhảy biến dạng dưới được phát hiện trong tín hiệu độ dày kênh thứ hai nhờ phương pháp như đã mô tả trên đây như được thể hiện trên Fig.11.

Ở bước thứ tư, xác định các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường của các tín hiệu độ dày dựa trên tập hợp điểm nhảy.

PQ_i biểu thị tập hợp điểm nhảy của tín hiệu kênh thứ i , giả sử:

$$PQ_i(j) = \begin{cases} j & P_i(j) \neq 0 \\ -j & Q_i(j) \neq 0 \\ 0 & P_i(j) = 0, Q_i(j) = 0 \end{cases},$$

các phần tử khác không trong tập hợp điểm nhảy PQ_i nêu trên biểu thị các vị trí của các điểm nhảy trong tín hiệu độ dày kênh thứ i , $PQ_i(j) > 0$ biểu thị rằng điểm thứ j là điểm nhảy biến dạng trên, và $PQ_i(j) < 0$ biểu thị rằng điểm thứ j là điểm nhảy biến dạng dưới-trên, $PQ_i(j) = 0$ biểu thị rằng điểm thứ j không phải là điểm nhảy, kiểu của vùng nghi ngờ có độ dày bất thường được xác định dưới đây dựa trên thông tin về các vị trí của các điểm nhảy.

(1) vùng nghi ngờ bắt đầu biến dạng dưới được xác định, trong trường hợp $PQ_i(j)$ thỏa mãn điều kiện sau:

$$\text{đối với } \forall k < j, PQ_i(k) = 0 \text{ và } PQ_i(j) < 0,$$

thì vùng nghi ngờ bắt đầu biến dạng dưới tồn tại, và điểm bắt đầu của vùng nghi ngờ là $P_{start}(i)$, và độ dài của nó là $abs(PQ_i(j)) - P_{start}(i)$.

(2) vùng nghi ngờ biến dạng dưới-biến dạng trên được xác định, trong trường hợp $PQ_i(j)$ thỏa mãn điều kiện sau:

đối với $\exists m, j$, giả sử $\forall k > j, k < j + m$, thì $PQ_i(k) = 0, PQ_i(j) > 0$ và $PQ_i(j + m) < 0$,

thì vùng nghi ngờ biến dạng dưới-biến dạng trên tồn tại, và điểm bắt đầu của vùng nghi ngờ là $abs(PQ_i(j))$, và độ dài của nó là m .

(3) vùng nghi ngờ kết thúc biến dạng trên được xác định, trong trường hợp $PQ_i(j)$ thỏa mãn điều kiện sau,

đối với $\forall k > j, PQ_i(k) = 0$ và $PQ_i(j) > 0$,

thì vùng nghi ngờ kết thúc biến dạng trên tồn tại, điểm bắt đầu của vùng nghi ngờ là $PQ_i(j)$, và độ dài của nó là $P_{end}(i) - PQ_i(j)$.

Đối với tờ tiền ghép theo Fig.9, hai vùng nghi ngờ biến dạng trên và biến dạng dưới được phát hiện trong tín hiệu độ dày kênh thứ nhất, và một vùng nghi ngờ biến dạng trên và biến dạng dưới được phát hiện trong tín hiệu độ dày kênh thứ hai nhờ phương pháp như đã mô tả trên đây như được thể hiện trên Fig.12.

Ở bước năm, xác định các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày dựa trên các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường, và đánh dấu các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày.

Điều kiện hạn chế liên quan có ngưỡng $T_{Thk} = THK + \eta * thk$ đối với giá trị trung bình của độ dày của các vùng bất thường, ngưỡng T_{std} đối với độ lệch chuẩn của độ dày của các vùng bất thường, ngưỡng T_l đối với độ

dài của các vùng bất thường, trong đó ngưỡng T_l là số lượng điểm lấy mẫu của tín hiệu trong độ rộng bằng 1cm (số lượng điểm lấy mẫu của tín hiệu có thể được tính toán dựa trên tần số lấy mẫu đối với tín hiệu và tốc độ di chuyển từ tiền của tờ tiền).

Điểm bắt đầu của vùng nghi ngờ có độ dày bất thường thứ i là s , và độ dài của nó là l , giá trị trung bình Thk và độ lệch chuẩn Std của độ dày của vùng nghi ngờ lần lượt được tính toán theo các công thức sau:

$$Thk_s = \frac{\sum_{j=s}^{s+l} S(i, j)}{l}, \quad Std_s = \sqrt{\frac{\sum_{j=s}^{s+l} (S(i, j) - Thk_s)^2}{n}}$$

Trong trường hợp giá trị trung bình và độ lệch chuẩn đáp ứng các điều kiện sau và độ dài của vùng nghi ngờ là đủ dài, có thể xác định được rằng vùng là vùng bất thường về tín hiệu độ dày, nghĩa là, vùng này được xác định là vùng bất thường về tín hiệu độ dày nếu đáp ứng các điều kiện như sau.

$$\begin{cases} Thk_s > T_{Thk} \\ Std_s < T_{std} \\ l > T_l \end{cases},$$

trong đó δ , T_{std} và T_l là các tham số thực nghiệm.

Vị trí và diện tích của vùng bất thường về tín hiệu độ dày được đánh dấu là $Area(k)$ và $S_{Area(k)}$ (trong đó k là vùng bất thường về tín hiệu độ dày thứ k của tờ tiền, giả sử có tổng số N vùng bất thường về tín hiệu độ dày), trong trường hợp giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của vùng nghi ngờ có độ dày bất thường không đáp ứng điều kiện xác định như đã mô tả trên đây, nghi ngờ của vùng nghi ngờ được loại bỏ.

Đối với tờ tiền ghép theo Fig.9, như được thể hiện trên Fig.12, hai vùng bất thường về tín hiệu độ dày Area(1) và Area(2) được phát hiện trong tín hiệu độ dày kênh thứ nhất, và một vùng bất thường về tín hiệu độ dày Area(3) được phát hiện trong tín hiệu độ dày kênh thứ hai nhờ phương pháp như đã mô tả trên đây, và diện tích của ba vùng bất thường về tín hiệu độ dày lần lượt là $S_{Area(1)}$, $S_{Area(2)}$ và $S_{Area(3)}$.

Ở bước sáu, kết hợp các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày để thu được kết quả kết hợp, và nhận dạng kết quả kết hợp.

Điều kiện hạn chế liên quan có: vị trí $Area_N$ của vùng phân biệt (vị trí được thiết lập dựa trên loại tiền tệ và mệnh giá, ví dụ, vùng phân biệt của tờ 100 Nhân Dân Tệ được thiết lập là vùng có dấu bóng nước và vùng có quốc huy), ngưỡng T_s đối với diện tích của vùng bất thường về tín hiệu độ dày (ngưỡng này có thể được thiết lập dựa trên các tiêu chuẩn phát hiện khác nhau, ví dụ, ngưỡng này bằng 4 cm^2 theo tiêu chuẩn của ngân hàng trung ương Châu Âu ECB).

Dựa trên vị trí $Area(k)$ và diện tích $S_{Area(k)}$ của vùng bất thường về tín hiệu độ dày tính toán được như nêu trên, vị trí $Area$ và tổng diện tích S_{Area} của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của toàn bộ tờ tiền được tính toán như sau.

$$Area = \bigcup_{k=1}^N Area(k), \quad S_{Area} = \sum_{k=1}^N S_{Area(k)}$$

Kết quả nhận dạng thu được theo diện tích và vị trí của vùng bất thường, trong trường hợp vùng phân biệt $Area_N$ của tờ tiền bị che bởi vùng bất thường về tín hiệu độ dày, tờ tiền được xác định là tờ tiền ghép, hoặc trong trường hợp vùng phân biệt $Area_N$ của tờ tiền không bị che bởi vùng

bất thường về tín hiệu độ dày và diện tích của vùng bất thường về tín hiệu độ dày lớn hơn so với ngưỡng T_s đối với diện tích của vùng bất thường về tín hiệu độ dày, tờ tiền được xác định là tờ tiền bị hư hại, hoặc trái lại, tờ tiền được xác định là tờ tiền lưu hành bình thường.

Đối với tờ tiền ghép theo Fig.7, vùng có dấu bóng nước bị che bởi vùng bất thường về tín hiệu độ dày $Area = \bigcup_{k=1}^3 Area(k)$, và diện tích $S_{Area} = \sum_{k=1}^3 S_{Area(k)}$ của vùng bất thường về tín hiệu độ dày lớn hơn so với ngưỡng T_s đối với diện tích của vùng bất thường về tín hiệu độ dày, tờ tiền được xác định là tờ tiền ghép.

Phương pháp theo các phương án của sáng chế có thể giải quyết một cách hữu hiệu vấn đề đánh giá nhằm một tờ tiền bình thường gây ra bởi dao động giá trị biên độ lớn của tín hiệu điều hòa và vấn đề bỏ sót tờ tiền bị hư hại, tờ tiền ghép hoặc vấn đề tương tự gây ra bởi việc lấy mẫu tín hiệu không đầy đủ nhờ giảm bớt lượng tính toán bằng cách phát hiện các điểm nhảy của các tín hiệu độ dày.

Phương pháp nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường theo phương án thứ hai của sáng chế đã được mô tả chi tiết trên đây, và hệ thống nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Như được thể hiện trên Fig.13, hệ thống nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường có bộ cảm biến độ dày 131, chip DSP 132, môđun nhúng 133 và môđun chuyển động cơ học 134.

Bộ cảm biến độ dày 131 được nối với chip DSP 132 và được làm thích ứng để thu thập các tín hiệu độ dày của tờ tiền.

Chip DSP 132 được nối với môđun nhúng 133 và được làm thích ứng để thực hiện việc phân tích và nhận dạng tờ tiền dựa trên các tín hiệu độ dày để thu được kết quả nhận dạng.

Môđun nhúng 133 được nối với môđun chuyển động cơ học 134 và được làm thích ứng để điều khiển môđun chuyển động cơ học 134 dựa trên kết quả nhận dạng.

Môđun chuyển động cơ học 134 được làm thích ứng để phân loại tờ tiền dựa trên tập hợp lệnh điều khiển của môđun nhúng 133 và di chuyển tờ tiền tới vị trí tương ứng với phân loại.

Theo phương án này của sáng chế, bộ cảm biến độ dày 131 trước hết thu thập các tín hiệu độ dày của tờ tiền, và truyền các tín hiệu độ dày như đã mô tả trên đây tới chip DSP 132 để thực hiện việc phân tích và nhận dạng, chip DSP 132 truyền kết quả nhận dạng tới môđun nhúng 133 sau khi thu được kết quả nhận dạng, và môđun nhúng 133 điều khiển môđun chuyển động cơ học 134 để di chuyển tờ tiền lưu hành bình thường, tờ tiền bị hư hại và tờ tiền ghép tới các hộp bảo quản đưa ra tờ tiền khác nhau nhằm phân loại các loại tờ tiền khác nhau.

Theo cách tùy chọn, hệ thống còn có môđun bộ nhớ 135 được làm thích ứng để lưu giữ kết quả nhận dạng.

Theo cách tùy chọn, bộ cảm biến độ dày 131 là bộ cảm biến độ dày nhiều kênh.

Hệ thống theo phương án này của sáng chế có thể giải quyết một cách hữu hiệu vấn đề đánh giá nhằm một tờ tiền bình thường gây ra bởi dao động giá trị biên độ lớn của tín hiệu điều hòa và vấn đề bỏ sót tờ tiền bị hư hại, tờ tiền ghép hoặc vấn đề tương tự gây ra bởi việc lấy mẫu tín hiệu không đầy đủ nhờ giảm bớt lượng tính toán bằng cách phát hiện các điểm nhảy của các tín hiệu độ dày.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng tất cả hoặc một phần các bước của phương pháp theo các phương án như nêu trên có thể được thực hiện bằng cách điều khiển phần cứng tương ứng bằng một chương trình. Chương trình này có thể được lưu giữ

trong một phương tiện nhớ đọc được bằng máy tính. Phương tiện nhớ có thể là bộ nhớ chỉ đọc, đĩa từ hoặc đĩa quang.

Phương pháp và hệ thống nhận dạng từ tiền có độ dày bất thường theo sáng chế đã được mô tả chi tiết trên đây, đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, phương án cải biến có thể được tạo ra đối với các phương án cụ thể và phạm vi ứng dụng dựa trên nguyên lý theo các phương án của sáng chế, như nêu trên, bản mô tả này không thể được hiểu là nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường, phương pháp này bao gồm các bước:

thu thập các tín hiệu độ dày của tờ tiền qua nhiều kênh để thu được các tín hiệu độ dày;

xử lý sơ bộ các tín hiệu độ dày;

tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo quy tắc định trước để tạo ra tập hợp điểm nhảy;

xác định các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường của các tín hiệu độ dày dựa trên tập hợp điểm nhảy;

xác định các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày dựa trên các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường, và đánh dấu các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày;

kết hợp các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày để thu được kết quả kết hợp; và

nhận dạng kết quả kết hợp để thu được kết quả nhận dạng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sau bước xử lý sơ bộ các tín hiệu độ dày và trước bước tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo quy tắc định trước, phương pháp này còn có bước:

lưu giữ các tín hiệu độ dày đã xử lý sơ bộ.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sau bước nhận dạng kết quả kết hợp để thu được kết quả nhận dạng, phương pháp này còn có bước:

phân loại tờ tiền dựa trên kết quả nhận dạng, và di chuyển tờ tiền tới vị trí tương ứng với phân loại.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 3, trong đó bước xử lý sơ bộ các tín hiệu độ dày bao gồm:

lấy mẫu các tín hiệu độ dày để thu được các tín hiệu lấy mẫu được;

khử nhiễu các tín hiệu lấy mẫu được để thu được các tín hiệu đã khử nhiễu; và

xác định vùng tín hiệu hợp lệ của các tín hiệu đã khử nhiễu để thu được vùng tín hiệu hợp lệ.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 3, trong đó bước tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo quy tắc định trước để tạo ra tập hợp điểm nhảy bao gồm:

đọc điều kiện xác định đối với điểm nhảy biến dạng trên và điểm nhảy biến dạng dưới;

tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo điều kiện xác định; và

lưu giữ các điểm nhảy vào tập hợp điểm nhảy.

6. Hệ thống nhận dạng tờ tiền có độ dày bất thường, hệ thống này bao gồm: bộ cảm biến độ dày, chip DSP, môđun nhúng và môđun chuyển động cơ học, trong đó:

bộ cảm biến độ dày được nối với chip DSP và được làm thích ứng để thu thập các tín hiệu độ dày của tờ tiền;

chip DSP được nối với môđun nhúng, và được làm thích ứng để thực hiện việc phân tích và nhận dạng tờ tiền dựa trên các tín hiệu độ dày để thu được kết quả nhận dạng;

môđun nhúng được nối với môđun chuyển động cơ học và được làm thích ứng để điều khiển môđun chuyển động cơ học dựa trên kết quả nhận dạng; và

môđun chuyển động cơ học được làm thích ứng để phân loại tờ tiền dựa trên tập hợp lệnh điều khiển của môđun nhúng và di chuyển tờ tiền tới vị trí tương ứng với phân loại;

trong đó chip DSP còn được làm thích ứng để:

xử lý sơ bộ các tín hiệu độ dày;

tìm kiếm các điểm nhảy trong các tín hiệu độ dày theo quy tắc định trước để tạo ra tập hợp điểm nhảy;

xác định các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường của các tín hiệu độ dày dựa trên tập hợp điểm nhảy;

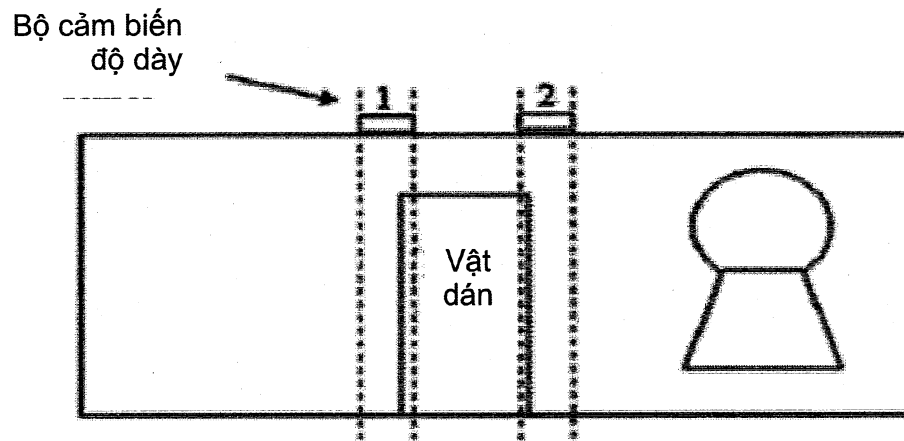
xác định các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày dựa trên các vùng nghi ngờ có độ dày bất thường, và đánh dấu các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày;

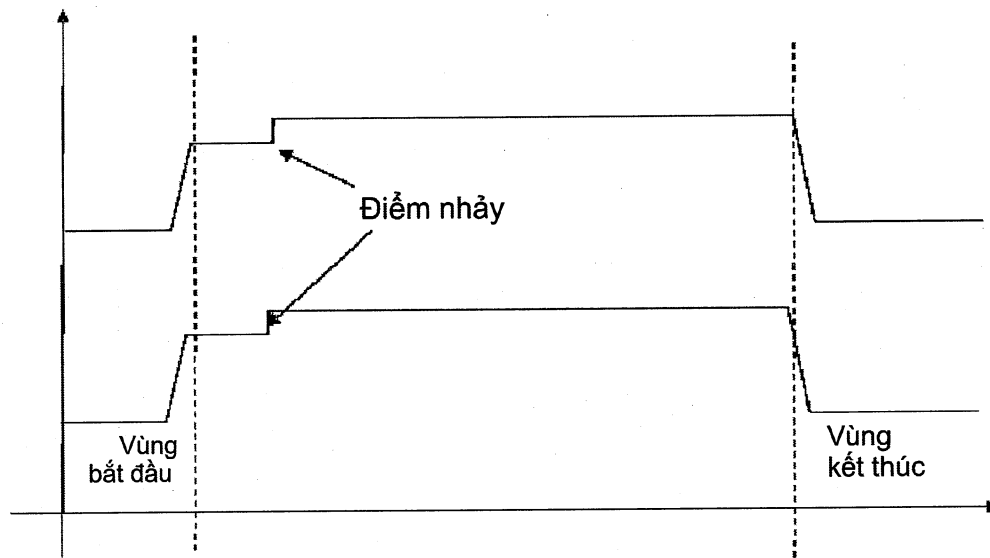
kết hợp các vị trí và diện tích của các vùng bất thường về tín hiệu độ dày của các tín hiệu độ dày để thu được kết quả kết hợp; và

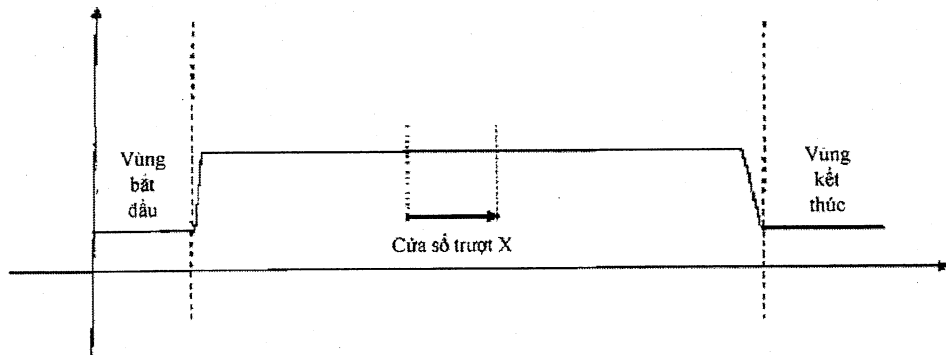
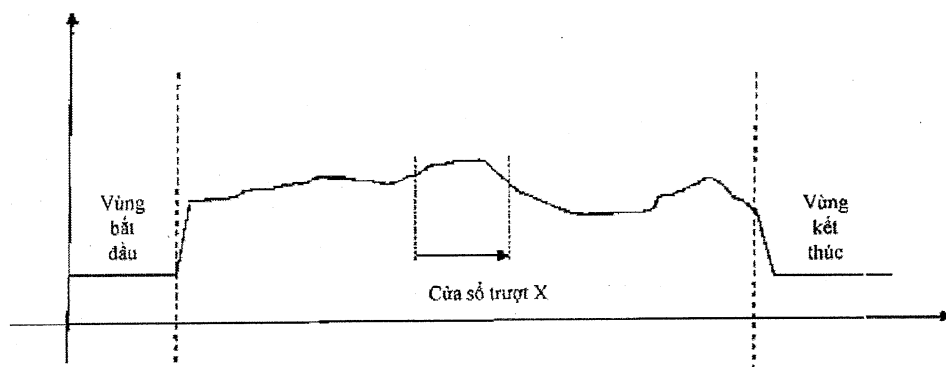
nhận dạng kết quả kết hợp để thu được kết quả nhận dạng.

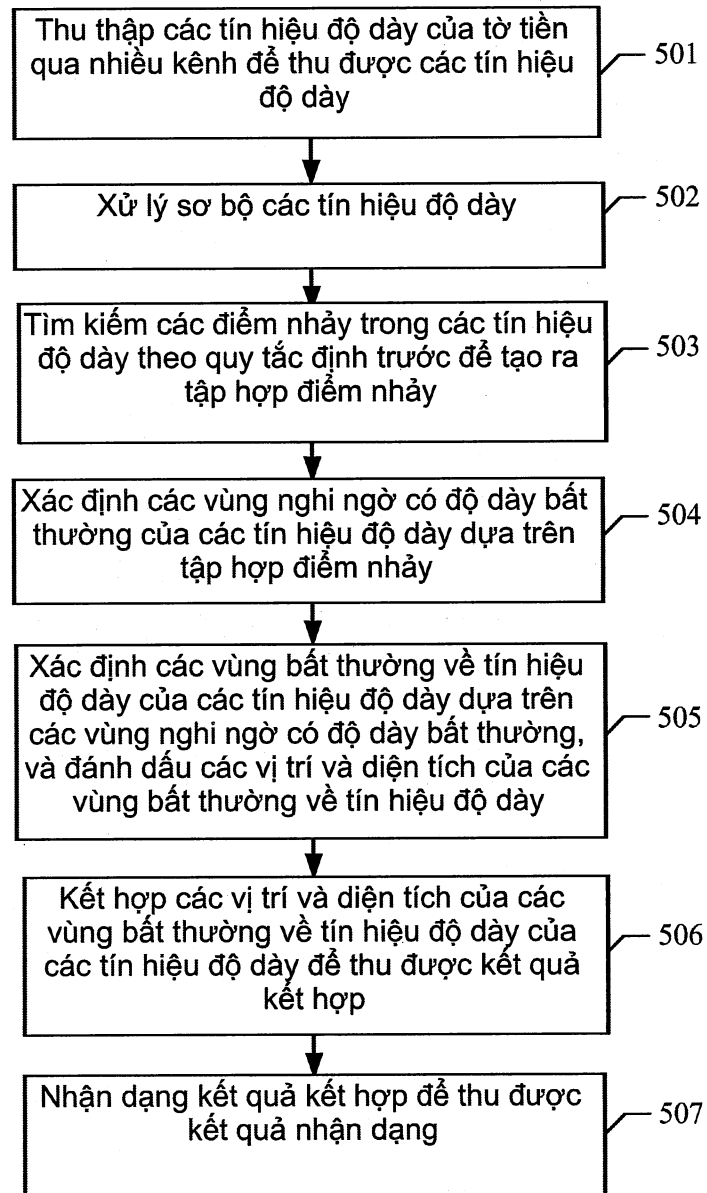
7. Hệ thống theo điểm 6, trong đó hệ thống này còn có môđun bộ nhớ được làm thích ứng để lưu giữ kết quả nhận dạng.

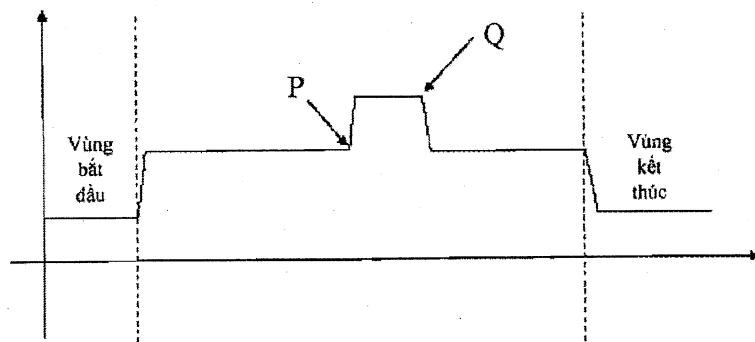
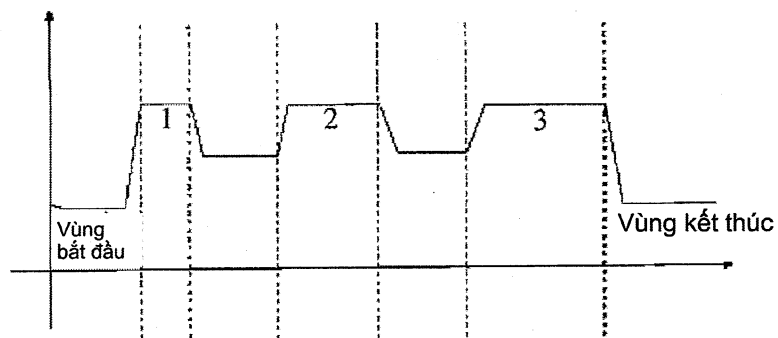
8. Hệ thống theo điểm 7, trong đó bộ cảm biến độ dày là bộ cảm biến độ dày nhiều kênh.

**Fig.1**

**Fig.2**

**Fig.3****Fig.4**

**Fig.5**

**Fig.6****Fig.7**

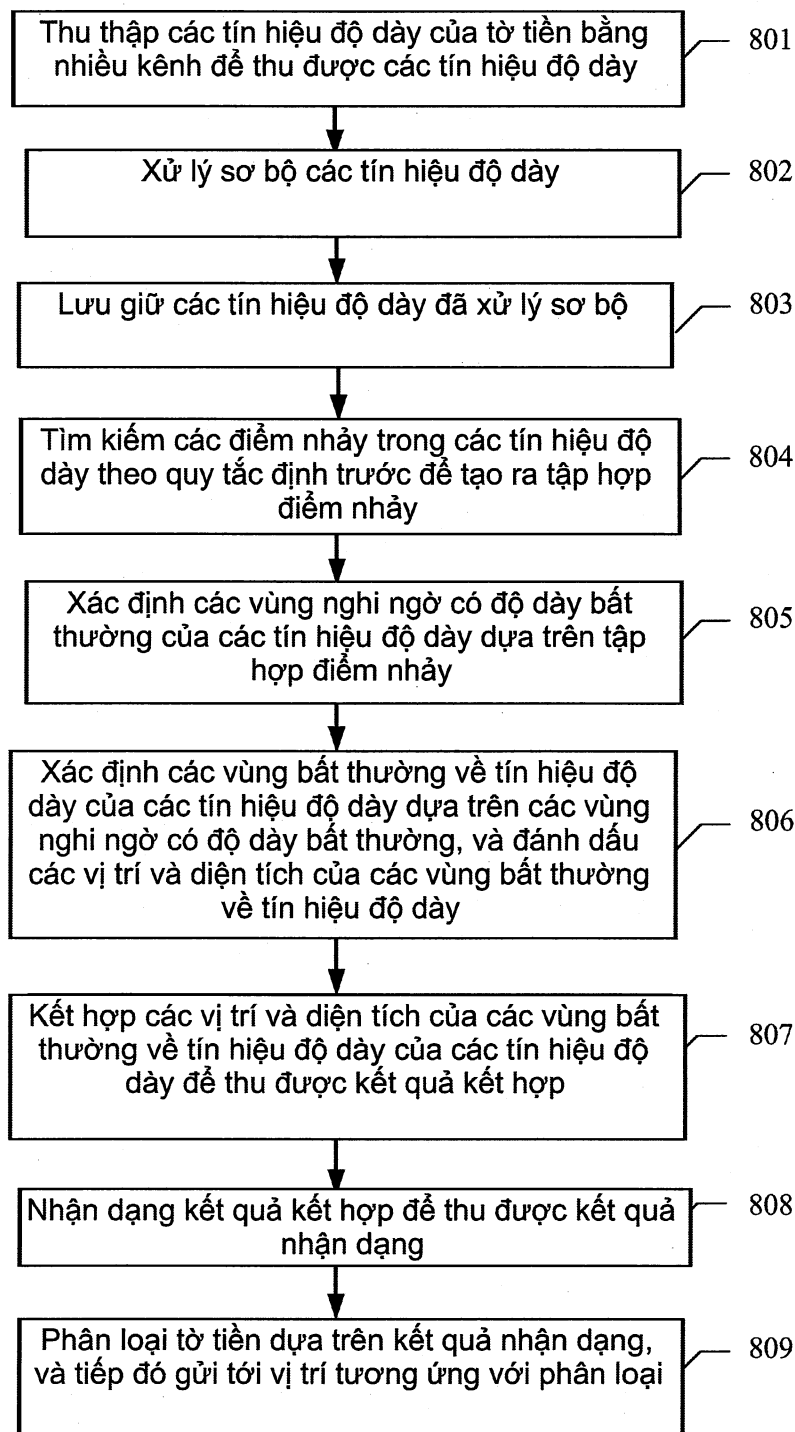


Fig.8

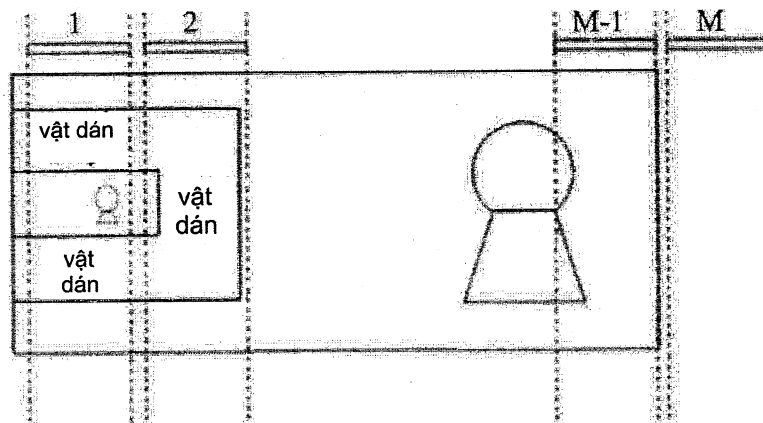


Fig.9

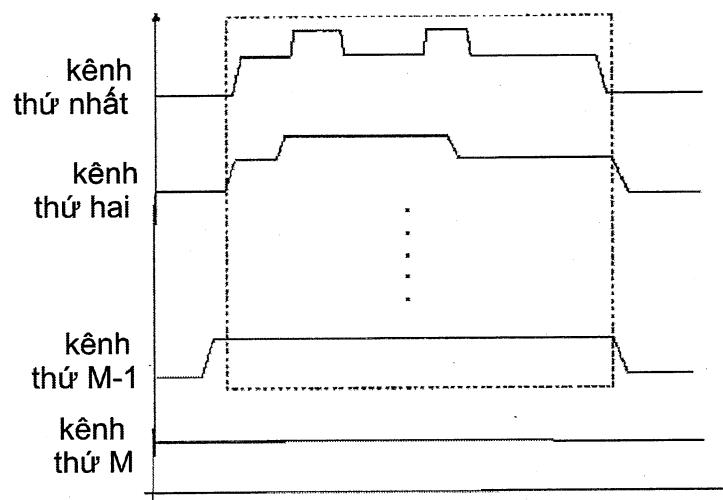


Fig.10

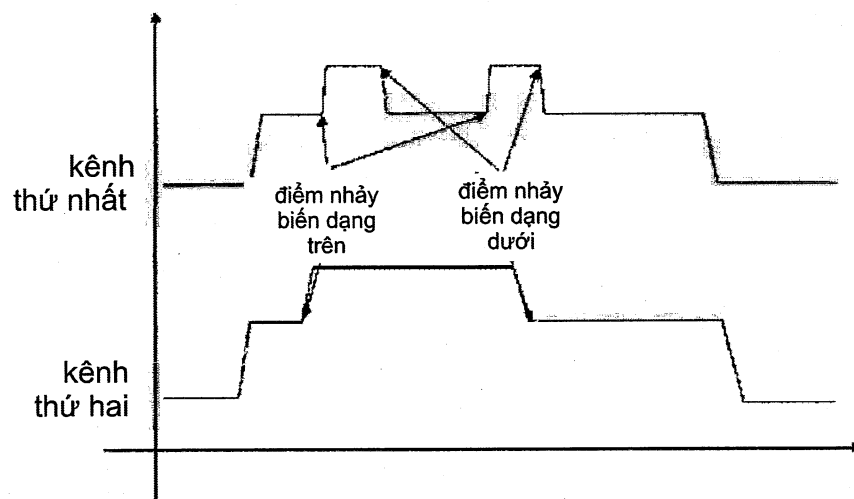


Fig.11

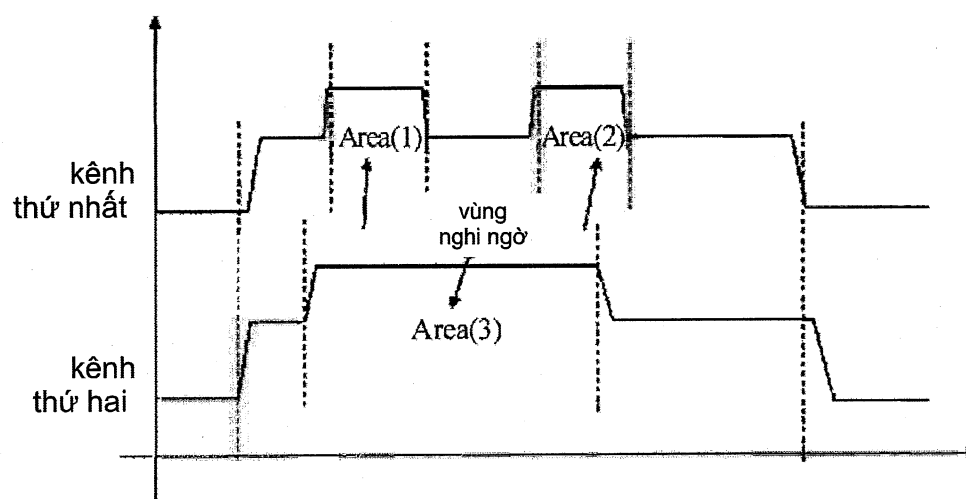
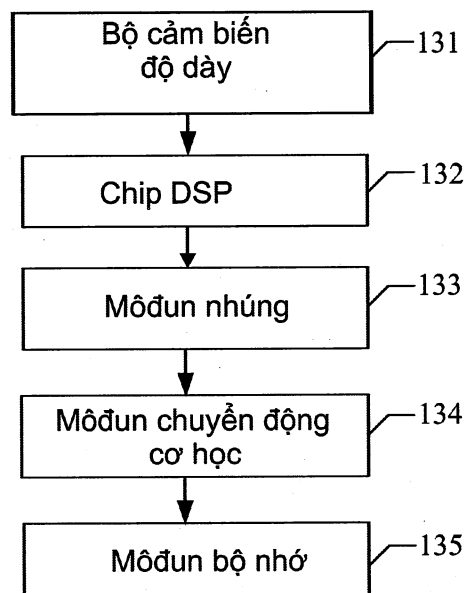


Fig.12

**Fig.13**