(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) **1-0024200**
(51)[7] **H04W 74/08**
(13) **B**

(21) 1-2016-01001
(22) 03/09/2014
(86) PCT/CN2014/085813 03/09/2014
(87) WO2015/032317 12/03/2015
(30) 14/021,907 09/09/2013 US
(45) 25/06/2020 387
(43) 25/05/2016 338A
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China
(72) BAYESTEH, Alireza (CA); MA, Jianglei (CA); NIKOPOUR, Hosein (CA); YI, Zhihang (CA).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP CUNG CẤP KHOẢNG CHỮ KÝ ĐƯỢC TĂNG, PHƯƠNG PHÁP HỖ TRỢ CÁC CHỮ KÝ MẬT ĐỘ THẤP VÀ THÀNH PHẦN MẠNG ĐỂ HỖ TRỢ KHOẢNG CHỮ KÝ ĐƯỢC TĂNG

(57) Sáng chế đề xuất các phương án thực hiện ở đây để tăng khoảng chữ ký mật độ thấp cho các phiên truyền ghép kênh cho các người dùng. Các phương án thực hiện gồm tạo chữ ký ảo sử dụng thuật toán tổ hợp trên các chữ ký cơ bản. Các chữ ký ảo được tạo được cung cấp dưới dạng các BRU (basic resource unit - khối tài nguyên cơ bản) cho các phiên truyền với những người dùng tương ứng. Toán tử tổ hợp là phép hoán vị theo hàng hoặc theo cột để tổ hợp, trong mỗi chữ ký ảo, các hàng hoặc các cột của các chữ ký cơ bản tương ứng. Các hàng hoặc các cột biểu thị các chuỗi của các dải tần số ở một khoảng thời gian hoặc các chuỗi của các khoảng thời gian được phân phối ở một dải tần số. Theo cách khác, toán tử tổ hợp là bước nhảy trong BRU. Các phương án thực hiện cũng gồm việc tạo các nhóm BRU có các chữ ký ảo. Mỗi nhóm BRU được cung cấp cho người dùng tương ứng.


800
810
Tạo hoặc thu thập nhóm chữ ký cơ bản. Các chữ ký cơ bản có thể được định nghĩa bằng cách sử dụng tạo LDS
820
Tạo hoặc thu thập nhóm các chữ ký ảo bằng cách sử dụng toán tử tổ hợp trên các chữ ký cơ bản. Các chữ ký ảo có thể được tạo bằng cách sử dụng phép hoán vị theo hàng hoặc theo cột của các nhóm chữ ký ban đầu gồm các chữ ký cơ bản, nhảy chuỗi giữa các chữ ký cơ bản, hoặc các tổ hợp của chúng
825
Tăng nhóm các chữ ký ảo (bằng cách sử dụng các tổ hợp khác biệt hơn của các chữ ký cơ bản/các BRU) để so khớp số lượng các chữ ký ảo/các nhóm BRU với số lượng các tín hiệu chỉ được sử dụng và đạt được ánh xạ một-một giữa các chữ ký/các BRU và các tín hiệu chỉ
830
Sử dụng mỗi chữ ký ảo làm BRU cho người dùng khác, hoặc sử dụng nhóm các BRU tổ hợp khác cho mỗi người dùng

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và, theo các phương án thực hiện cụ thể, đến hệ thống và phương pháp tăng khoảng chữ ký mật độ thấp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc ghép kênh miền mã trên điều biến đa kênh mang là phương tiện đa truy nhập hiệu quả, như trong các hệ thống MC-CDMA (multi-carrier-code division multiple access – đa truy nhập phân chia mã nhiều kênh mang), LDS-OFDM (low density signature-orthogonal frequency-division multiplexing – ghép kênh phân chia tần số trực giao chữ ký mật độ thấp), và SCMA-OFDM (sparse-code-multiple access-orthogonal frequency-division multiplexing – ghép kênh phân chia tần số trực giao đa truy nhập mã thưa). Ứng dụng tiềm năng của SCMA-OFDM là truyền không cho phép không có hoặc tín hiệu thấp và chi phí bổ sung điều khiển để truyền gói nhỏ. Thách thức cho UL (Uplink – liên kết lên) trong việc truyền không phép chính là bộ nhận của UL có thể không biết người dùng nào và bao nhiêu người dùng muốn truy nhập mạng. Trong trường hợp này, có khả năng xung đột giữa các chữ ký (đối với người dùng), dẫn đến giảm hiệu năng. Vấn đề khác là độ phức tạp cao khi dò tín hiệu chủ do lượng lớn các tín hiệu chủ và ánh xạ nhiều – một giữa các chữ ký và các tín hiệu chủ. Cần cơ cấu và phương pháp tăng khoảng chữ ký mật độ thấp để vượt qua các vấn đề hoặc các thách thức trên đây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Khía cạnh của sáng chế đề xuất phương pháp được triển khai bởi thành phần mạng. Phương pháp này cung cấp khoảng chữ ký được tăng cho các phiên truyền ghép kênh cho các người dùng gồm thu thập nhóm chữ ký cơ bản và tạo nhóm chữ ký ảo sử dụng thuật toán tổ hợp trên các chữ ký cơ bản. Mỗi chữ ký ảo bao gồm tổ hợp của ít nhất một vài chữ ký cơ bản. Sau đó, mỗi chữ ký ảo được cung cấp dưới dạng BRU (basic resource unit – khối tài nguyên cơ bản) cho phiên truyền người dùng.

Khía cạnh khác của sáng chế đề xuất phương pháp được triển khai bởi thành phần mạng để hỗ trợ các chữ ký mật độ thấp cho các phiên truyền ghép kênh cho các người dùng. Phương pháp này gồm tiếp nhận các BRU cho các người dùng. Các BRU có các chữ ký ảo, mỗi chữ ký ảo gồm tổ hợp của các chữ ký mật độ thấp. Phương pháp còn gồm giải tương quan các chữ ký ảo để thu hẹp danh sách của các tín hiệu chủ. Tổng số các chữ ký ảo được tạo cấu hình vượt quá tổng số các chữ ký mật độ thấp khả dụng. Sau đó, các kênh được ước lượng bằng cách sử dụng danh sách của các tín hiệu chủ.

Khía cạnh khác nữa của sáng chế đề xuất thành phần mạng để hỗ trợ khoảng chữ ký được tăng cho các phiên truyền ghép kênh cho các người dùng gồm bộ xử lý và vật lưu trữ máy tính đọc được chứa chương trình để thực thi bởi bộ xử lý. Chương trình gồm các lệnh để tiếp nhận các BRU cho các người dùng. Các BRU có các chữ ký ảo. Mỗi chữ ký ảo gồm tổ hợp của các chữ ký cơ bản. Chương trình còn gồm các lệnh để giải tương quan các chữ ký ảo để thu hẹp danh sách của các tín hiệu chủ, trong đó tổng số lượng của các chữ ký ảo được tạo cấu hình vượt quá tổng số lượng của các chữ ký cơ bản khả dụng. Chương trình còn cấu hình thành phần mạng để ước lượng các kênh bằng cách sử dụng danh sách của các tín hiệu chủ.

Phần nêu trên đã phác thảo khá rộng các dấu hiệu của phương án thực hiện sáng chế để phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây có thể được hiểu rõ hơn. Các dấu hiệu và ưu điểm bổ sung của các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả dưới đây, tạo thành đối tượng của các điểm yêu cầu bảo hộ sáng chế. Người có hiểu biết trong lĩnh vực nên hiểu rằng ý niệm và các phương án thực hiện cụ thể được bộc lộ có thể được sử dụng ngay làm cơ sở để chỉnh sửa hoặc thiết kế các cấu trúc khác hoặc các xử lý để thực thi các mục đích tương tự của sáng chế. Người có hiểu biết trong lĩnh vực nên hiểu rằng các cấu trúc tương đương không xa rời nguyên lý và phạm vi của sáng chế như được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu toàn diện hơn về sáng chế, và các ưu điểm của nó, phần viện dẫn được thực hiện đến các phần mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig.1 minh họa ví dụ bộ tiếp nhận đặc trưng để truyền chữ ký mật độ thấp;

Fig.2 minh họa bộ tiếp nhận cải tiến bằng cách sử dụng khoảng chữ ký mật độ thấp được tăng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 minh họa các BRU bao gồm các chữ ký cơ bản;

Fig.4 minh họa các chữ ký ảo được tạo bởi phép hoán vị theo cột của các chữ ký cơ bản theo phương án thực hiện;

Fig.5 minh họa các chữ ký ảo được tạo bởi phép hoán vị theo hàng của các chữ ký cơ bản theo phương án thực hiện ;

Fig.6 minh họa các chữ ký ảo được tạo bởi bước nhảy chữ ký trong BRU theo phương án thực hiện ;

Fig.7 minh họa các chữ ký ảo được tạo bởi bước nhảy chữ ký trong BRU và giữa các BRU theo phương án thực hiện;

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp tăng khoảng chữ ký mật độ thấp cho các phiên truyền ghép kênh cho các người dùng theo phương án thực hiện; và

Fig.9 là sơ đồ hệ thống xử lý làm ví dụ có thể được sử dụng để triển khai các phương án thực hiện khác nhau.

Các số chỉ dẫn và ký hiệu tương ứng trong các hình vẽ khác nhau thường đề cập đến các phần tương ứng trừ khi có chỉ dẫn khác. Các hình vẽ được vẽ để minh họa rõ ràng các khía cạnh tương ứng của các phương án thực hiện và không nhất thiết được vẽ theo tỷ lệ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Việc thực hiện và sử dụng các phương án thực hiện ưu tiên được đề cập chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, nên hiểu rằng sáng chế đề xuất nhiều khái niệm sáng tạo áp dụng được mà có thể được triển khai trong nhiều ngữ cảnh cụ thể. Các phương án thực hiện cụ thể được đề cập chỉ minh họa các cách cụ thể để thực hiện và sử dụng sáng chế, và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Các cách thức tiếp cận để thiết kế các chữ ký mật độ thấp dẫn đến viện có số lượng chữ ký hạn chế, làm tăng khả năng va chạm chữ ký và dẫn đến việc dò tín hiệu chủ có độ phức tạp cao và độ phức tạp bộ tiếp nhận cao. Số lượng tối đa các chữ ký mật độ thấp (LDS – low density signature) dựa trên độ dài của chữ ký được sử dụng, được gọi là hệ số trải rộng, và tốc độ va chạm (số lượng các thành phần khác không xếp chồng). Tốc độ va chạm càng thấp và độ dài chữ ký càng ngắn, thì độ phức tạp bộ tiếp nhận càng thấp. Việc tăng số lượng các chữ ký LDS khả dụng theo cách truyền thống yêu cầu ít nhất một trong các bước tăng hệ số trải rộng và tăng hệ số quá tải. Cả hai cách tiếp cận dẫn đến độ phức tạp bộ tiếp nhận cao hơn.

Các phương án thực hiện được đề xuất ở đây để tăng khoảng chữ ký mật độ thấp cho các phiên truyền ghép kênh cho các người dùng. Các phương án thực hiện gồm việc sử dụng chữ ký ảo dẫn xuất hoặc được xây dựng bằng cách sử dụng các chữ ký thành phần, ở đây được gọi là các chữ ký cơ bản, theo một hoặc nhiều toán tử để tổ hợp các chữ ký cơ bản. Chẳng hạn, các chữ ký cơ bản được tổ hợp bằng cách sử dụng phép hoán vị, bước nhảy chuỗi, hoặc các phép toán thích hợp được mô tả dưới đây, để thu thập các chữ ký ảo. Việc tạo và sử dụng chữ ký ảo (bằng cách sử dụng tổ hợp của các chữ ký cơ bản) ánh xạ khoảng thứ nhất của các chữ ký cơ bản vào khoảng lớn thứ hai của các chữ ký ảo. Kết quả của việc tăng khoảng chữ ký mật độ thấp sẽ giải quyết vấn đề va chạm tín hiệu chủ/chữ ký (chẳng hạn, ở bộ dò cho các phiên truyền ghép kênh (các tín hiệu chủ ghép kênh/các chữ ký) cho nhiều người dùng) và độ phức tạp thiết kế/triển khai bộ tiếp nhận. Ngoài ra, số lượng các chữ ký có thể được tăng để thu được ánh xạ một-một giữa các tín hiệu chủ (cũng được gọi ở đây là các tín hiệu chủ) và các chữ ký, vốn giảm độ phức tạp dò tín hiệu chủ, chẳng hạn, để truy nhập ngẫu nhiên UL. Việc dò tín hiệu chủ có thể được giảm bằng cách sử dụng bộ giải tương quan chữ ký với độ phức tạp tương đối thấp. Khi truyền DL (downlink – liên kết xuống), phương tiện cũng cho phép hệ số quá tải cao hơn và quản lý giao thoa tốt hơn trên nhiều điểm truyền (transmission point - TP). Cách tiếp cận ánh xạ khoảng chữ ký có thể được sử dụng bởi hệ thống dựa trên LDS. Chẳng hạn, các chữ ký mật độ thấp có thể được sử dụng trong một số hệ thống CDMA hoặc OFDM.

Fig.1 thể hiện ví dụ về bộ tiếp nhận 100 đặc trưng để truyền LDS. Chẳng hạn, bộ tiếp nhận 100 có thể được sử dụng ở trạm gốc để dò các phiên truyền ghép kênh cho các người dùng. Các phiên truyền ghép kênh bao gồm nhiều tín hiệu chủ (pilot) thuộc những người dùng khác. Các tín hiệu chủ này có thể mang thông tin về các chữ ký mà mang dữ liệu từ

người dùng. Các tín hiệu từ người dùng được tiếp nhận trên các BRU, vốn là các khối tài nguyên lập lịch để truyền, như các khe thời gian, các khe tần số, hoặc cả khe thời gian lẫn khe tần số được phân phối tới người dùng. Để giải mã các tín hiệu nhận được trong các BRU, các BRU được xử lý trước bằng cách sử dụng bộ giải tương quan chữ ký/tín hiệu chủ kết hợp 110 mà thu hẹp danh sách tín hiệu chủ trong các tín hiệu nhận được, từ vùng trữ tín hiệu chủ đã biết hoặc định trước 105. Sau đó danh sách tín hiệu chủ 120 được gửi đến bộ ước lượng kênh 130 mà ước lượng các kênh dựa trên danh sách tín hiệu chủ được thu hẹp 120 và cung cấp danh sách các chữ ký hoạt động cho bộ giải mã 140, chẳng hạn, chữ ký kết hợp và bộ giải mã dữ liệu bằng cách sử dụng (joint signature and data decoder using MPA - JMPA). Bộ giải mã 140 giải mã dữ liệu từ các tín hiệu. Các kết quả được phản hồi lại vào bộ giải mã 110 để cập xuật các xác suất tồn tại tiện nghiệm cho các tín hiệu chủ và các chữ ký. Việc xử lý giải tương quan ở bộ giải tương quan 110 bao gồm giải tương quan chữ ký và giải tương quan tín hiệu chủ. Do khoảng LDS giới hạn, có ánh xạ một-nhiều giữa các chữ ký và các tín hiệu chủ (một chữ ký được ánh xạ đến nhiều tín hiệu chủ). Nếu chữ ký được dò thấy là không hoạt động, thì tất cả các tín hiệu chủ tương ứng được loại bỏ khỏi danh sách. Nếu tín hiệu chủ được dò thấy là không hoạt động, thì chỉ một tín hiệu chủ được loại bỏ khỏi danh sách.

Các chữ ký trong bộ tiếp nhận 100 đặc trưng có thể được định nghĩa bằng cách sử dụng việc tạo LDS. Độ dài của các chữ ký này, còn được gọi là các chữ ký cơ bản, tùy thuộc vào hệ số trải rộng được sử dụng. Khoảng LDS giới hạn có thể gây va chạm chữ ký, làm giảm hiệu năng của bộ giải mã JMPA 140. Cần cơ cấu cho phép bộ giải tương quan chữ ký/tín hiệu chủ thu hẹp danh sách tín hiệu chủ và khiến xử lý giải mã JMPA hiệu quả hơn. Mặc dù bộ tiếp nhận 100 thu hẹp danh sách tín hiệu

chủ hoạt động, song bộ dò tín hiệu chủ vẫn cần thiết, dẫn đến độ phức tạp cao cho ít nhất một trong các bước dò tín hiệu chủ và giải mã JMPA.

Fig.2 thể hiện bộ tiếp nhận 200 được cải tiến bằng cách sử dụng khoảng LDS tăng theo phương án thực hiện sáng chế. Bộ tiếp nhận 200 giải quyết các vấn đề do khoảng LDS giới hạn (va chạm chữ ký, độ phức tạp dò tín hiệu chủ, độ phức tạp giải mã JMPA) bằng cách tăng khoảng LDS theo nhu cầu. Do vậy, khái niệm chữ ký ảo được giới thiệu. Chữ ký ảo là tổ hợp của các chữ ký cơ bản (chẳng hạn, các chữ ký cơ bản được sử dụng trong bộ tiếp nhận 100 đặc trưng cho các phiên truyền ghép kênh cho nhiều người dùng). Các chữ ký cơ bản cung cấp các thành phần xây dựng các chữ ký ảo. Chẳng hạn, bằng cách sử dụng nhóm chữ ký cơ bản gồm sáu chữ ký cơ bản và định nghĩa độ dài chữ ký ảo của hai chữ ký cơ bản (mỗi chữ ký ảo là tổ hợp của hai chữ ký cơ bản), sau đó số lượng các chữ ký ảo khả thi bằng 6^2 hoặc 36 chữ ký ảo. Điều này nghĩa là khoảng LDS được mở rộng từ 6 chữ ký cơ bản (mỗi chữ ký có độ dài chữ ký định trước) thành 36 chữ ký ảo (mỗi chữ ký có độ dài bằng hai chữ ký cơ bản).

Chữ ký ảo có thể được tạo bởi lắp ráp hoặc tổ hợp các các chữ ký cơ bản (chẳng hạn, 2 hoặc nhiều chữ ký cơ bản) theo toán tử định trước, chẳng hạn sử dụng toán tử hoán vị hoặc nhảy, như được mô tả dưới đây. Chữ ký ảo cũng có thể được sử dụng làm BRU được truyền cho người dùng. Do vậy, kích thước của chữ ký ảo bằng kích thước của BRU, và mỗi phiên truyền BRU tương ứng với chữ ký ảo. Các BRU (hoặc các chữ ký ảo) trước hết được xử lý bằng cách sử dụng chữ ký ảo bộ giải tương quan 210 nhờ sử dụng vùng trữ tín hiệu chủ đã biết hoặc định trước 205 để thu hẹp danh sách tín hiệu chủ. Sau đó, danh sách tín hiệu chủ 220 được gửi đến bộ ước lượng kênh 230 mà ước lượng các kênh được dưa trên danh sách tín hiệu chủ được thu hẹp 220 và cung cấp danh sách các chữ ký ảo hoạt động cho bộ giải mã 240, chẳng hạn, bộ giải mã JMPA. Bộ giải mã 240 sẽ giải mã dữ liệu từ các tín hiệu và các kết quả được

phản hồi lại về chữ ký ảo bộ giải tương quan 210 để cập nhật các xác suất tồn tại tiên nghiệm cho các tín hiệu chủ và các chữ ký ảo. Do khoảng hoặc vùng trữ chữ ký ảo lớn hơn vùng trữ chữ ký cơ bản, các xung đột chữ ký trong bộ tiếp nhận 200 được giảm so với bộ tiếp nhận 110. Ngoài ra, khoảng chữ ký ảo có thể được tăng để đạt ánh xạ một-một giữa chữ ký và tín hiệu chủ. Nói theo cách khác, số lượng các chữ ký ảo có thể được tăng (thông qua các tổ hợp khác nhau của các chữ ký cơ bản) để so khớp số lượng tín hiệu chủ được sử dụng. Do vậy, việc xử lý giải tương quan ở bộ giải tương quan 210 có thể bao gồm giải tương quan chữ ký ảo mà không giải tương quan tín hiệu chủ. Bộ giải tương quan chữ ký ảo 210 tìm ra các chữ ký ảo hoạt động và do vậy thu hẹp danh sách của các tín hiệu chủ hoạt động cũng như các chữ ký. Điều này đơn giản hóa việc dò tín hiệu chủ và các quá trình giải mã JMPA trong bộ tiếp nhận 200 so với bộ tiếp nhận 100.

Fig.3 thể hiện các BRU 300 bao gồm các chữ ký cơ bản (hoặc các khối chữ ký cơ bản). Mỗi BRU 300 được tạo bằng cách sử dụng tạo LDS. Mỗi BRU 300 có thể bao gồm chữ ký tương ứng với người dùng. Chữ ký được lặp lại và bố trí theo cách định trước trong BRU 300. Chữ ký cơ bản có thể được lặp lại theo ít nhất một trong các hàng định trước và các cột định trước trong BRU 300. Kích thước của BRU 300 và kích thước các chữ ký cơ bản được định trước. Chẳng hạn, BRU 310 bao gồm chữ ký cơ bản thứ nhất 301 (Chữ ký 1) được thu thập bằng cách sử dụng tạo LDS và được lặp lại trong ít nhất một trong các hàng và các cột trong BRU 310 theo cách bố trí hoặc phân tán định trước thứ nhất. Các hàng và các cột biểu thị các tổ hợp được phân phối của các dải tần số và các khoảng thời gian. Chẳng hạn, hàng có thể biểu thị chuỗi các dải tần số được phân phối ở một khoảng thời gian, và cột có thể biểu thị các khoảng thời gian được phân phối ở một dải tần số. BRU thứ hai 320 bao gồm chữ ký cơ bản thứ hai 302 (Chữ ký 6) được tạo bằng cách sử dụng tạo LDS và được lặp lại ở

ít nhất một trong các hàng và các cột trong BRU 320 ở cách bố trí hoặc phân tán định trước thứ hai. Việc bố trí các hàng/cột của các chữ ký cơ bản ở BRU 300 có thể được thu thập bằng cách sử dụng xử lý phân tán ngẫu nhiên. Các chữ ký 1 và 6 là các chữ ký khác nhau, từ nhóm các chữ ký khả dụng cho những người dùng, có thể có cùng kích thước. Các chữ ký có thể được sử dụng làm các khối tạo cố định để tạo các chữ ký ảo, như được mô tả dưới đây.

Fig.4 thể hiện các chữ ký ảo 400 được tạo bởi phép hoán vị theo cột theo phương án thực hiện. Các chữ ký ảo 400 có thể được thu thập bằng cách lựa chọn các cột trong các BRU 300 khác nhau qua xử lý hoán vị. Điều này dẫn đến mỗi chữ ký ảo 400 bao gồm bố trí hoặc phân tán duy nhất các cột, mỗi cột gồm ngăn xếp chữ ký cơ bản tương tự. Chẳng hạn, chữ ký ảo thứ nhất 410 bao gồm cột thứ nhất gồm ngăn xếp các chữ ký cơ bản thứ nhất 401 (Chữ ký 1), cột thứ hai gồm ngăn xếp các chữ ký cơ bản thứ hai 402 (Chữ ký 2) kế tiếp cột thứ nhất, cột thứ ba gồm ngăn xếp các chữ ký cơ bản thứ ba 403 (Chữ ký 6), và có thể các cột khác nhau hoặc tương tự khác (không được thể hiện trên hình vẽ). Chữ ký ảo thứ hai 420 bao gồm cột thứ nhất gồm ngăn xếp các chữ ký cơ bản thứ ba 403 (Chữ ký 6), cột thứ hai gồm ngăn xếp các chữ ký cơ bản thứ nhất 401 kế tiếp cột thứ nhất, cột thứ ba gồm ngăn xếp các chữ ký cơ bản thứ tư 404 (Chữ ký 5), và có thể các cột khác nhau hoặc tương tự khác (không được thể hiện trên hình vẽ). Các cột được bố trí khác nhau cho mỗi chữ ký ảo 400 khác, như được thể hiện trên Fig.4 cho các chữ ký ảo 410 và 420. Các cột được tạo bằng cách sử dụng toán tử hoán vị của các cột của các chữ ký cơ bản được lựa chọn từ nhóm khả dụng hoặc định trước của các chữ ký cơ bản. Mỗi cột gồm một chữ ký cơ bản tương ứng. Toán tử hoán vị theo cột đưa vào số lượng tổ hợp các chữ ký cơ bản vượt quá số lượng các chữ ký cơ bản khả dụng (chẳng hạn, tổng cộng sáu chữ ký cơ bản), do vậy tăng khoảng LDS. Các chữ ký ảo 400 thu được có cùng kích thước BRU.

Fig.5 thể hiện các chữ ký ảo 500 được tạo bởi phép hoán vị theo hàng theo phương án thực hiện. Các chữ ký ảo 500 có thể được thu thập bằng cách lựa chọn các hàng ở các BRU khác nhau 300 qua quá trình hoán vị. Điều này dẫn đến mỗi chữ ký ảo 500 bao gồm cách bố trí hoặc phân tán duy nhất các hàng, mỗi hàng gồm chuỗi chữ ký giống nhau. Chẳng hạn, chữ ký ảo thứ nhất 510 bao gồm hàng thứ nhất gồm chuỗi các chữ ký cơ bản thứ nhất 501 (Chữ ký 1), hàng thứ hai gồm chuỗi các chữ ký cơ bản thứ hai 502 (Chữ ký 6), và có thể các hàng giống hoặc khác nhau khác (không được thể hiện trên hình vẽ). Chữ ký ảo thứ hai 520 bao gồm hàng thứ nhất gồm chuỗi các chữ ký cơ bản thứ ba 403 (Chữ ký 6), hàng thứ hai gồm chuỗi các chữ ký cơ bản thứ nhất 501 (Chữ ký 1), và có thể các hàng giống hoặc khác nhau khác (không được thể hiện trên hình vẽ). Các hàng được bố trí khác nhau cho mỗi chữ ký ảo khác 500, như được thể hiện trên Fig.5 cho các chữ ký ảo 510 và 520. Các hàng được tạo bằng cách sử dụng toán tử hoán vị của các hàng các chữ ký cơ bản được lựa chọn từ nhóm các chữ ký cơ bản khả dụng hoặc định trước. Mỗi hàng gồm một chữ ký cơ bản tương ứng. Toán tử hoán vị theo hàng đưa vào các tổ hợp các chữ ký cơ bản vượt quá số lượng các chữ ký cơ bản khả dụng (chẳng hạn, tổng cộng sáu chữ ký cơ bản), do vậy tăng khoảng LDS. Các chữ ký ảo 500 thu được có kích thước BRU tương tự.

Fig.6 thể hiện các chữ ký ảo 600 được tạo bởi bước nhảy chữ ký trong BRU theo phương án thực hiện. Các chữ ký ảo 600 có thể được thu thập bằng cách tạo mẫu hình nhảy theo luật định trước trong các BRU 300 khác nhau. Mẫu hình bước nhảy phân tán lại các chữ ký cơ bản giữa ít nhất một trong các hàng và các cột của các BRU 300 trong cùng BRU. Điều này tạo ra mỗi chữ ký ảo 600 bao gồm bố trí hoặc phân tán duy nhất của các chữ ký ngang các hàng/cột của chữ ký ảo 600. Toán tử nhảy cũng có thể được mô tả như là toán tử hoán vị theo hàng và theo cột được tổ hợp mà xáo trộn khác nhau các chữ ký cơ bản cho mỗi chữ ký ảo 600.

Chẳng hạn, chữ ký ảo thứ nhất 610 bao gồm hàng thứ nhất, hàng khác thứ hai, và có thể các hàng giống hoặc khác nhau khác. Hàng thứ nhất gồm chuỗi chữ ký cơ bản thứ nhất 601 (Chữ ký 1), chữ ký cơ bản thứ hai 602 (Chữ ký 5) liền kề với chữ ký cơ bản thứ nhất 601, chữ ký cơ bản thứ ba 603 (Chữ ký 4), và có thể các chữ ký cơ bản khác nhau hoặc tương tự khác. Hàng khác thứ hai gồm chuỗi chữ ký cơ bản thứ tư 604 (Chữ ký 6) được lặp lại hai lần, chữ ký cơ bản thứ năm 605 (Chữ ký 2), và có thể các chữ ký cơ bản khác nhau hoặc tương tự khác.

Chữ ký ảo thứ hai 620 bao gồm hàng thứ nhất, hàng khác thứ hai, và có thể các hàng giống hoặc khác nhau khác. Hàng thứ nhất gồm chuỗi chữ ký cơ bản thứ tư 604 (Chữ ký 6), chữ ký cơ bản thứ nhất 601 (Chữ ký 1) kế tiếp với chữ ký cơ bản thứ tư 604, chữ ký cơ bản thứ ba 603 (Chữ ký 4), và có thể các chữ ký cơ bản khác nhau hoặc tương tự khác. Hàng khác thứ hai gồm chuỗi chữ ký cơ bản thứ sáu 606 (Chữ ký 3), chữ ký cơ bản thứ hai 602 (Chữ ký 5 kế tiếp với chữ ký cơ bản thứ sáu 606), chữ ký cơ bản thứ năm 605 (Chữ ký 5), và có thể các chữ ký cơ bản khác nhau hoặc tương tự khác. Các chữ ký cơ bản được bố trí khác nhau cho mỗi chữ ký ảo 600 khác nhau, như được thể hiện trên Fig.6 cho các chữ ký ảo 610 và 620. Do các cách bố trí được thu thập theo mẫu hình nhảy (hoặc phép hoán vị theo hàng và theo cột được kết hợp), toán tử này đưa vào thậm chí số lượng tổ hợp lớn hơn các chữ ký cơ bản so với các chữ ký ảo 400 và 500. Các chữ ký ảo 600 thu được có kích thước BRU tương tự.

Theo phương án thực hiện khác, số lượng các chữ ký ảo có thể còn được tăng bằng cách sử dụng số lượng chữ ký khả dụng tương tự nêu trên (chẳng hạn, bằng cách sử dụng sáu chữ ký cơ bản) bằng cách mở rộng thêm tổ hợp chữ ký cơ bản sang bước nhảy giữa các BRU. Cách này đưa vào mức độ tự do khác vốn là mẫu hình phân phối BRU. Mẫu hình phân phối BRU là vectơ nhị phân nhận diện BRU nào được phân phối tới người dùng hoặc thiết bị người dùng nào (user equipment - UE). Bước

nhảy chuỗi có thể giữa các BRU được phân phối (giữa các BRU khác nhau). Bằng cách sử dụng phương tiện này, ánh xạ một-một giữa các chữ ký ảo và các tín hiệu chủ có thể là khả thi do khoảng LDS lớn thu được. Việc triển khai bước nhảy giữa các BRU với toán tử bất kỳ trong các toán tử tổ hợp chữ ký cơ bản còn lại, như phép hoán vị theo cột, phép hoán vị theo hàng, hoặc bước nhảy trong BRU có thể phụ thuộc vào mức độ chi tiết tài nguyên lập lịch và có thể tăng các giải thiết dò mò mẫm.

Fig.7 thể hiện các chữ ký ảo 700 được tạo bởi bước nhảy hai mức, giữa các BRU và bước nhảy chữ ký trong BRU theo phương án thực hiện. Các chữ ký ảo 700 có thể được thu thập bằng cách tổ hợp chữ ký trong BRU (bước nhảy chữ ký trong BRU) và tổ hợp giữa các BRU (bước nhảy chữ ký giữa các BRU). Chẳng hạn, mỗi người dùng có thể được phân phối 4 BRU trong số 16 BRU. Trong trường hợp này, có tổng cộng $\binom{16}{4} = 1820$ tổ hợp cho 4 BRU. Ngoài ra, mỗi BRU có thể bao gồm hai chữ ký cơ bản được tổ hợp bằng cách sử dụng bước nhảy chuỗi (bước nhảy trong BRU). Trong trường hợp này, có $6^2 = 36$ tùy chọn khả thi cho bước nhảy chuỗi. Chẳng hạn, bằng cách sử dụng 16 BRU khả dụng, mỗi BRU bao gồm hai chữ ký cơ bản với bước nhảy chuỗi, người dùng thứ nhất có thể được gán nhóm BRU thứ nhất 710 (BRU comb 1) gồm 4 BRU (BRU, 2, 6, 7, và 11). Người dùng thứ hai có thể được gán nhóm BRU thứ hai 720 (BRU comb 1820) cũng gồm 4 BRU. Tuy nhiên, nhóm BRU thứ hai 720 bao gồm tổ hợp khác của 4 BRU.

Fig.8 thể hiện phương pháp tăng khoảng chữ ký mật độ thấp cho các phiên truyền ghép kênh cho các người dùng theo phương án thực hiện. Phương pháp 800 có thể được triển khai ở nút người dùng hoặc thiết bị hoặc bởi mạng để định nghĩa các chữ ký ảo hoặc các BRU cho người dùng, chẳng hạn, bằng cách sử dụng phương pháp hoặc toán tử bất kỳ trên đây. Ở bước 810, nhóm các chữ ký cơ bản được tạo hoặc được thu

thập. Các chữ ký cơ bản có thể được định nghĩa bằng cách sử dụng tạo LDS. Các chữ ký cơ bản là khác nhau. Ở bước 820, nhóm các chữ ký ảo được tạo hoặc được thu thập sử dụng thuật toán tổ hợp trên các chữ ký cơ bản. Chẳng hạn, các chữ ký ảo được tạo bằng cách sử dụng phép hoán vị theo hàng hoặc theo cột trong các BRU gồm các chữ ký cơ bản, bước nhảu chuỗi (trong/giữa BRU) giữa các chữ ký cơ bản, hoặc các tổ hợp của nó. Ở bước tùy chọn 825, nhóm các chữ ký ảo được tăng (bằng cách sử dụng các tổ hợp khác biệt hơn của các chữ ký cơ bản/các BRU) để so khớp số lượng các chữ ký ảo/các nhóm BRU với số lượng các tín hiệu chủ được sử dụng và thu được ánh xạ một-một giữa các chữ ký/các BRU và các tín hiệu chủ. Ở bước 830, mỗi chữ ký ảo được sử dụng làm BRU cho người dùng khác. Theo cách khác, nhóm các BRU được tổ hợp khác được sử dụng cho mỗi người dùng. Nhóm các chữ ký ảo và các BRU thu được vượt quá nhóm chữ ký cơ bản. Các chữ ký cơ bản, các chữ ký ảo, hoặc các BRU có thể được tạo ở thiết bị người dùng hoặc được thu thập từ mạng.

Fig.9 là sơ đồ khối của hệ thống xử lý 900 làm ví dụ có thể được sử dụng để triển khai các phương án thực hiện khác nhau. Các thiết bị cụ thể có thể sử dụng tất cả các thành được thể hiện, hoặc chỉ tập con các thành phần hoặc các mức tích hợp có thể thay đổi giữa các thiết bị. Ngoài ra, thiết bị có thể chứa nhiều thực thể của thành phần, như các khối xử lý, các bộ xử lý, các bộ nhớ, các bộ truyền, các bộ tiếp nhận, v.v.. Hệ thống xử lý 900 có thể bao gồm khối xử lý 901 có một hoặc nhiều thiết bị nhập/xuất, như các giao diện mạng, các giao diện lưu trữ, và tương tự. Khối xử lý 901 có thể gồm khối xử lý trung tâm (central processing unit - CPU) 910, bộ nhớ 920, thiết bị lưu trữ khối 930, và giao diện I/O 960 được kết nối với đường truyền. Đường truyền này có thể là một hoặc nhiều trong số loại bất kỳ của một số kiến trúc đường truyền gồm đường

truyền bộ nhớ hoặc bộ điều khiển bộ nhớ, đường truyền ngoại vi hoặc tương tự.

CPU 910 có thể bao gồm loại bất kỳ trong các bộ xử lý dữ liệu điện tử. Bộ nhớ 920 có thể bao gồm loại bất kỳ trong bộ nhớ hệ thống như SRAM (static random access memory – bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tĩnh), DRAM (dynamic RAM – động), SDRAM (synchronous DRAM – DRAM đồng bộ), ROM (read-only memory – bộ nhớ chỉ đọc), kết hợp của chúng, hoặc tương tự. Theo phương án thực hiện, bộ nhớ 920 có thể gồm ROM để sử dụng lúc khởi động, và DRAM cho chương trình và lưu trữ dữ liệu để sử dụng khi thực thi các chương trình. Theo các phương án thực hiện, bộ nhớ 920 là bất biến. Thiết bị lưu trữ khối 930 có thể bao gồm loại thiết bị lưu trữ bất kỳ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác và để khiến dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác truy nhập được qua đường truyền. Thiết bị lưu trữ khối 930 có thể bao gồm, Chẳng hạn, một hoặc nhiều ổ trạng thái rắn, ổ đĩa cứng, ổ đĩa từ, ổ đĩa quang, hoặc tương tự.

Khối xử lý 901 còn gồm một hoặc nhiều giao diện mạng 950, có thể bao gồm ít nhất một trong các liên kết có dây, như cáp Ethernet hoặc tương tự, và các liên kết không dây để truy nhập các nút hoặc một hoặc nhiều mạng 980. Giao diện mạng 950 cho phép khối xử lý 901 truyền thông với các khối từ xa qua các mạng 980. Chẳng hạn, giao diện mạng 950 có thể cung cấp truyền thông không dây qua một hoặc nhiều bộ truyền/anten truyền và một hoặc nhiều bộ tiếp nhận/anten nhận. Theo phương án thực hiện, khối xử lý 901 được ghép nối với mạng cục bộ hoặc mạng diện rộng để xử lý dữ liệu và truyền thông với các thiết bị từ xa, như các khối xử lý khác, mạng Internet, các thiết bị lưu trữ từ xa, hoặc tương tự.

Trong khi một số phương án thực hiện được đề xuất theo sáng chế, nên hiểu rằng các hệ thống và phương pháp được bộc lộ có thể được triển

khai theo nhiều dạng cụ thể khác mà không xa rời nguyên lý hoặc phạm vi của sáng chế. Các ví dụ này được xem như là minh họa và không giới hạn, và ý định là không bị giới hạn ở các chi tiết được đề xuất ở đây. Chẳng hạn, các phần tử hoặc thành phần khác có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác hoặc các dấu hiện cụ thể có thể bị bỏ qua, hoặc không được triển khai.

Ngoài ra, các kỹ thuật, các hệ thống, các hệ thống phụ, và các phương pháp được mô tả và minh họa theo các phương án thực hiện khác như là rời rạc hoặc riêng rẽ có thể được tích hợp với các hệ thống khác, các môđun, các kỹ thuật, hoặc các phương pháp mà không xa rời phạm vi của sáng chế. Các mục khác được thể hiện hoặc đề cập như là được ghép nối hoặc được ghép nối trực tiếp hoặc truyền thông với nhau có thể được ghép nối gián tiếp hoặc truyền thông qua một số giao diện, thiết bị, hoặc thành phần trung gian liệu là điện, cơ khí, hoặc theo cách khác. Các ví dụ khác về các thay đổi, các thay thế, và biến thể khác có thể được thừa nhận bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực và có thể được thực hiện mà không xa rời nguyên lý và phạm vi được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tạo khoảng chữ ký được tăng cho các phiên truyền ghép kênh cho các người dùng ở thành phần mạng, phương pháp bao gồm các bước:

thu thập nhóm chữ ký cơ bản trong không gian thứ nhất;

tạo không gian chữ ký ảo thứ hai, trong đó mỗi chữ ký ảo được tạo bằng cách sử dụng toán tử tổ hợp trên ít nhất hai chữ ký cơ bản, không gian thứ hai của lớn hơn không gian thứ nhất của các chữ ký cơ bản; và

cung cấp mỗi chữ ký ảo dưới dạng BRU (basic resource unit – khối tài nguyên cơ bản) cho phiên truyền người dùng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thu thập nhóm chữ ký cơ bản gồm bước tạo các chữ ký cơ bản bằng cách sử dụng phương pháp tạo chữ ký mật độ thấp.

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó toán tử tổ hợp là một trong:

phép hoán vị theo hàng để tổ hợp, trong mỗi chữ ký ảo, các hàng của các chữ ký cơ bản tương ứng, mỗi hàng gồm chữ ký cơ bản tương tự được lựa chọn từ nhóm chữ ký cơ bản, và trong đó các hàng biểu thị các chuỗi dải tần số ở một khoảng thời gian hoặc các chuỗi của các khoảng thời gian được phân phối ở một dải tần số;

toán tử tổ hợp là hoán vị theo cột để tổ hợp, trong mỗi chữ ký ảo, các cột của các chữ ký cơ bản tương ứng, mỗi cột gồm chữ ký cơ bản tương tự được lựa chọn từ nhóm chữ ký cơ bản, và trong đó các cột biểu thị các chuỗi khoảng thời gian ở một dải tần số hoặc các chuỗi dải tần số ở một khoảng thời gian;

và bước nhảy trong BRU để thêm vào, trong mỗi chữ ký ảo, chuỗi bước nhảy của các chữ ký cơ bản, và trong đó mỗi chữ ký ảo gồm các

hàng, các cột, hoặc các hàng và các cột, mỗi cột hoặc hàng gồm chuỗi các chữ ký cơ bản.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên trong đó việc cung cấp còn bao gồm các bước:

tạo các nhóm BRU mà mỗi nhóm bao gồm tổ hợp các BRU; và

cung cấp mỗi nhóm BRU cho người dùng tương ứng.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó việc cung cấp mỗi chữ ký ảo làm BRU còn bao gồm bước định nghĩa nhóm BRU thứ nhất và nhóm BRU thứ hai, trong đó nhóm BRU thứ nhất bao gồm tổ hợp các BRU thứ nhất tương ứng với tổ hợp các chữ ký ảo thứ nhất, và trong đó nhóm BRU thứ hai bao gồm tổ hợp các BRU thứ hai tương ứng với tổ hợp các chữ ký ảo thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó mỗi nhóm BRU bao gồm số lượng các BRU tương tự, và trong đó tổng số các nhóm BRU bằng tất cả các tổ hợp khả thi của các BRU trong nhóm BRU.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mỗi chữ ký ảo bao gồm số lượng tương tự các chữ ký cơ bản, và trong đó tổng số lượng các chữ ký ảo bằng tổng số lượng các chữ ký cơ bản được nâng lên thành lũy thừa số lượng các chữ ký cơ bản trong chữ ký ảo.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương pháp còn bao gồm bước tạo số lượng các chữ ký ảo lớn hơn số lượng của các chữ ký cơ bản và lớn hơn hoặc bằng số lượng của các tín hiệu chủ.

9. Phương pháp hỗ trợ các chữ ký mật độ thấp cho các phiên truyền ghép kênh cho các người dùng ở thành phần mạng, phương pháp bao gồm các bước:

tiếp nhận các tập các BRU cho các người dùng, trong đó các BRU có các chữ ký ảo, mỗi chữ ký ảo gồm tổ hợp của các chữ ký mật độ thấp;

giải tương quan các chữ ký ảo trong các tập BRU để thu hẹp danh sách của các tín hiệu chủ, trong đó tổng số các chữ ký ảo được tạo cấu hình vượt quá tổng số các chữ ký mật độ thấp khả dụng; và ước lượng các kênh bằng cách sử dụng danh sách được thu hẹp của các tín hiệu chủ.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

thu thập nhóm các chữ ký ảo hoạt động từ danh sách của các tín hiệu chủ, trong đó nhóm các chữ ký ảo hoạt động là nhóm phụ của các chữ ký ảo;

xử lý các kênh được ước lượng bằng cách sử dụng nhóm các chữ ký ảo hoạt động;

giải mã dữ liệu của những người dùng theo các kênh được ước lượng được xử lý; và cung cấp các xác suất tiên nghiệm được cập nhật cho các chữ ký ảo và các tín hiệu chủ theo các kênh được ước lượng được xử lý.

11. Phương pháp theo điểm 9 hoặc 10, trong đó phương pháp còn bao gồm bước ánh xạ các chữ ký ảo trong ánh xạ một-một đến vùng trữ toàn diện của các tín hiệu chủ khả dụng, trong đó bước giải tương quan các chữ ký ảo để thu hẹp danh sách của các tín hiệu chủ gồm loại bỏ tín hiệu chủ được ánh xạ đến chữ ký ảo không hoạt động khỏi danh sách của các tín hiệu chủ khi dò thấy chữ ký ảo không hoạt động.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, trong đó các chữ ký ảo bao gồm chữ ký ảo thứ nhất và chữ ký ảo thứ hai, trong đó chữ ký ảo thứ nhất bao gồm tổ hợp thứ nhất của các chữ ký cơ bản, và trong đó chữ ký ảo thứ hai bao gồm tổ hợp thứ hai của các chữ ký cơ bản.

13. Thành phần mạng để hỗ trợ khoảng chữ ký được tăng cho các phiên truyền ghép kênh cho các người dùng, thành phần mạng bao gồm:

bộ xử lý; và vật lưu trữ máy tính đọc được chứa chương trình để thực thi bởi bộ xử lý, chương trình gồm các lệnh để:

tiếp nhận các tập của các BRU cho các người dùng, trong đó các BRU có các chữ ký ảo, mỗi chữ ký ảo gồm tổ hợp của các chữ ký cơ bản;

giải tương quan các chữ ký ảo trong các tập BRU để thu hẹp danh sách của các tín hiệu chủ, trong đó tổng số lượng của các chữ ký ảo được tạo cấu hình vượt quá tổng số lượng của các chữ ký cơ bản khả dụng; và ước lượng các kênh bằng cách sử dụng danh sách được thu hẹp của các tín hiệu chủ.

14. Thành phần mạng theo điểm 13, trong đó chương trình còn gồm các lệnh để:

thu thập nhóm các chữ ký ảo hoạt động từ danh sách của các tín hiệu chủ, trong đó nhóm các chữ ký ảo hoạt động là nhóm phụ của các chữ ký ảo;

xử lý các kênh được ước lượng bằng cách sử dụng nhóm các chữ ký ảo hoạt động;

giải mã dữ liệu của các người dùng theo các kênh được xử lý và được ước lượng; và cung cấp các xác suất tiên nghiệm được cập nhật cho các chữ ký ảo và các tín hiệu chủ theo các kênh được xử lý và được ước lượng.

15. Thành phần mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm 13 hoặc 14, trong đó các lệnh để tiếp nhận các BRU gồm các lệnh để tiếp nhận các chữ ký cơ bản, các chữ ký cơ bản được tạo bằng cách sử dụng phương pháp tạo chữ ký mật độ thấp

16. Thành phần mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 15, trong đó chương trình còn gồm các lệnh để:

ánh xạ các chữ ký ảo trong ánh xạ một-một đến vùng trữ các tín hiệu chủ khả dụng, trong đó các lệnh để giải tương quan các chữ ký ảo để thu hẹp danh sách của các tín hiệu chủ gồm các lệnh để loại bỏ tín hiệu chủ được ánh xạ đến chữ ký ảo không hoạt động khỏi danh sách của các tín hiệu chủ khi dò thấy chữ ký ảo không hoạt động.

17. Thành phần mạng theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 16, trong đó chương trình còn gồm các lệnh để tiếp nhận các nhóm BRU cho các người dùng, mỗi nhóm BRU bao gồm tổ hợp các BRU.

18. Thành phần mạng theo điểm 17, trong đó các nhóm BRU bao gồm nhóm BRU thứ nhất và nhóm BRU thứ hai, trong đó nhóm BRU thứ nhất bao gồm tổ hợp BRU thứ nhất tương ứng với tổ hợp các chữ ký ảo thứ nhất, và trong đó nhóm BRU thứ hai bao gồm tổ hợp các BRU thứ hai tương ứng với tổ hợp các chữ ký ảo thứ hai.

19. Thành phần mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 18, trong đó mỗi chữ ký ảo bao gồm số lượng tương tự các chữ ký cơ bản, và trong đó tổng số lượng các chữ ký ảo bằng tổng số lượng các chữ ký cơ bản được nâng lên thành lũy thừa số lượng các chữ ký cơ bản trong chữ ký ảo.

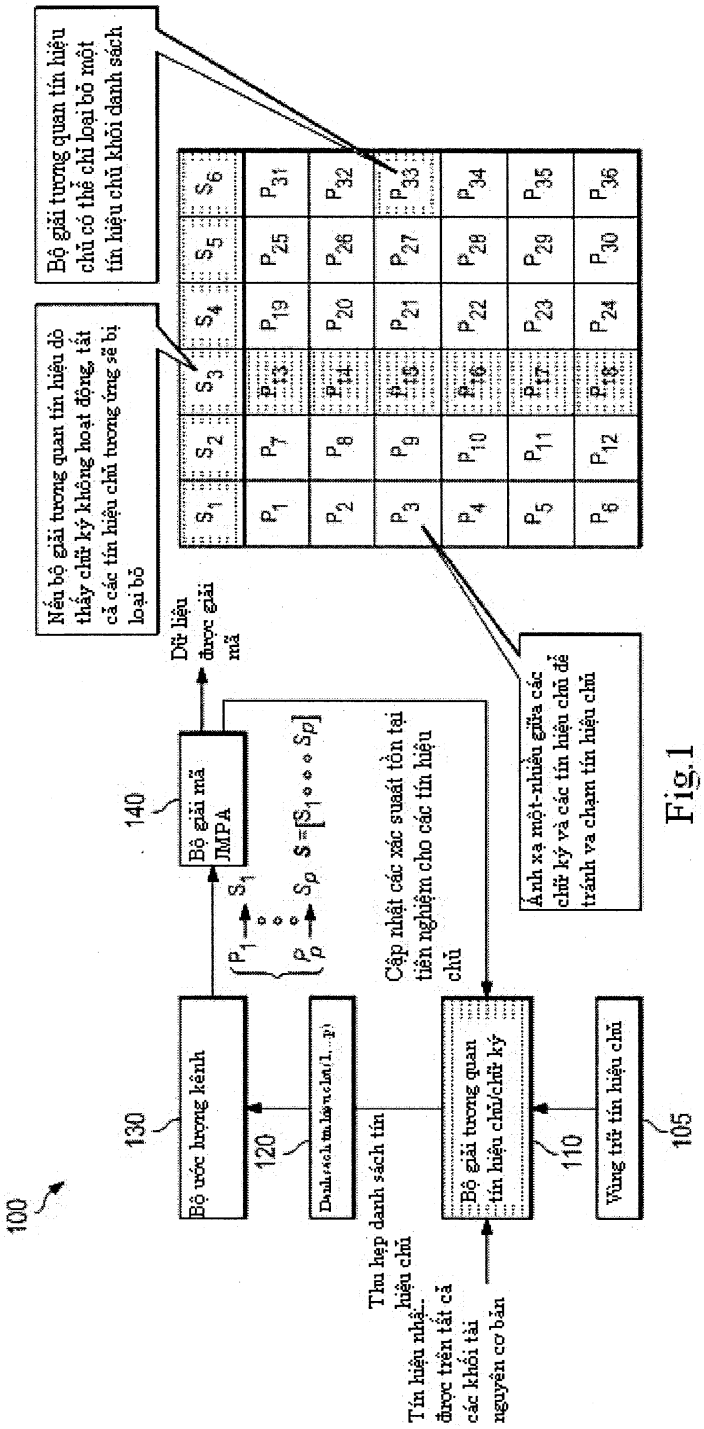
100
130
Bộ ước lượng kênh
120
110
105
Vùng lưu trữ tín hiệu chỉ
Bộ giải tương quan tín hiệu chỉ/chữ ký
140
Bộ giải mã LMPA
Dữ liệu được giải mã
Tín hiệu nhận được trên tất cả các khối tài nguyên cơ bản
Thu hẹp danh sách tín hiệu chỉ
Cập nhật các xác suất tồn tại tiên nghiệm cho các tín hiệu chỉ
Ánh xạ một-nhiều giữa các chữ ký và các tín hiệu chỉ để tránh va chạm tín hiệu chỉ
Nếu bộ giải tương quan tín hiệu dò thấy chữ ký không hoạt động, tất cả các tín hiệu chỉ tương ứng sẽ bị loại bỏ
Bộ giải tương quan tín hiệu chỉ có thể chỉ loại bỏ một tín hiệu chỉ khỏi danh sách

Fig.1

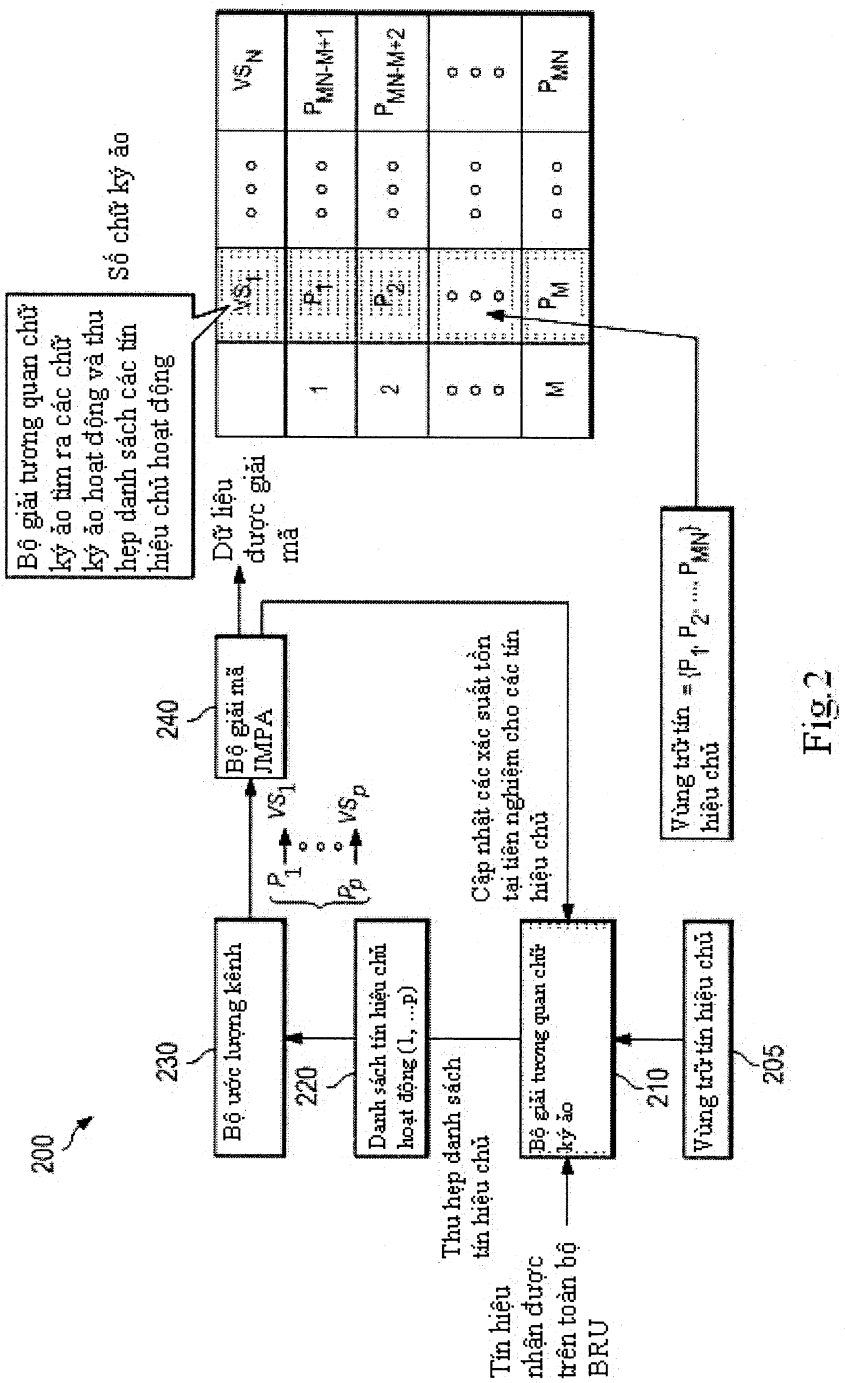
200
Tín hiệu nhận được trên toàn bộ BRU
Thu hẹp danh sách tín hiệu chữ
Bộ ước lượng kênh
Danh sách tín hiệu chữ hoạt động (1, ...p)
Bộ giải tương quan chữ ký ảo
Vùng trữ tín hiệu chữ
Cập nhật các xác suất tồn tại tiên nghiệm cho các tín hiệu chữ
Vùng trữ tín = {P1, P2, ..., PMN} hiệu chữ
Bộ giải mã JMPA
Dữ liệu được giải mã
Bộ giải tương quan chữ ký ảo tìm ra các chữ ký ảo hoạt động và thu hẹp danh sách các tín hiệu chữ hoạt động
Số chữ ký ảo
VS1
VSp
P1
Pp
230
220
210
205
240
VS1
VS2
VSN
1
2
M
P1
P2
PM
PMN-M+1
PMN-M+2
PMN

Fig.2

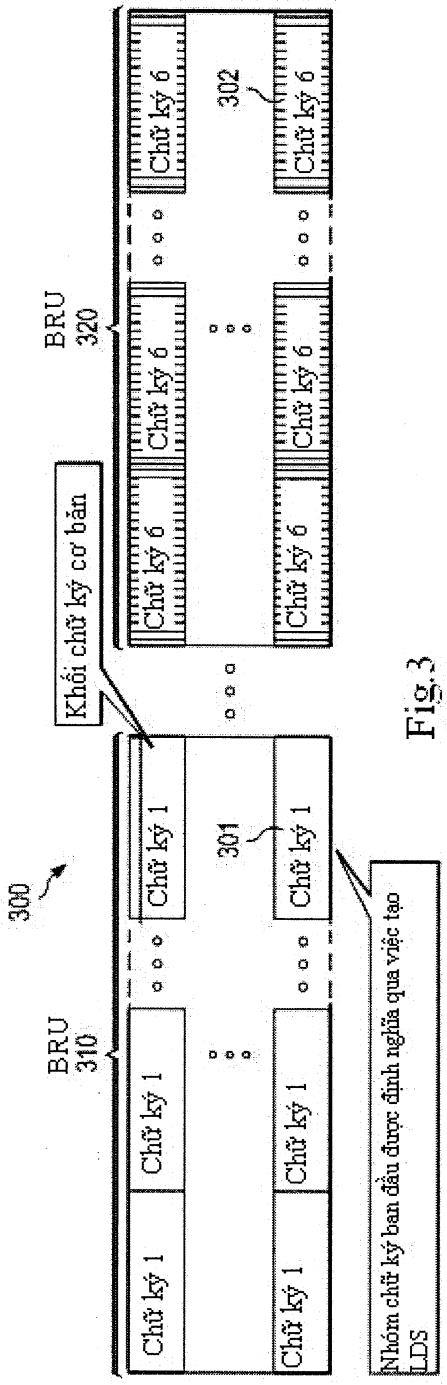
300
BRU
310
BRU
320
Khối chữ ký cơ bản
Chữ ký 1
Chữ ký 6
301
302
Nhóm chữ ký ban đầu được định nghĩa qua việc tạo LDS

Fig.3

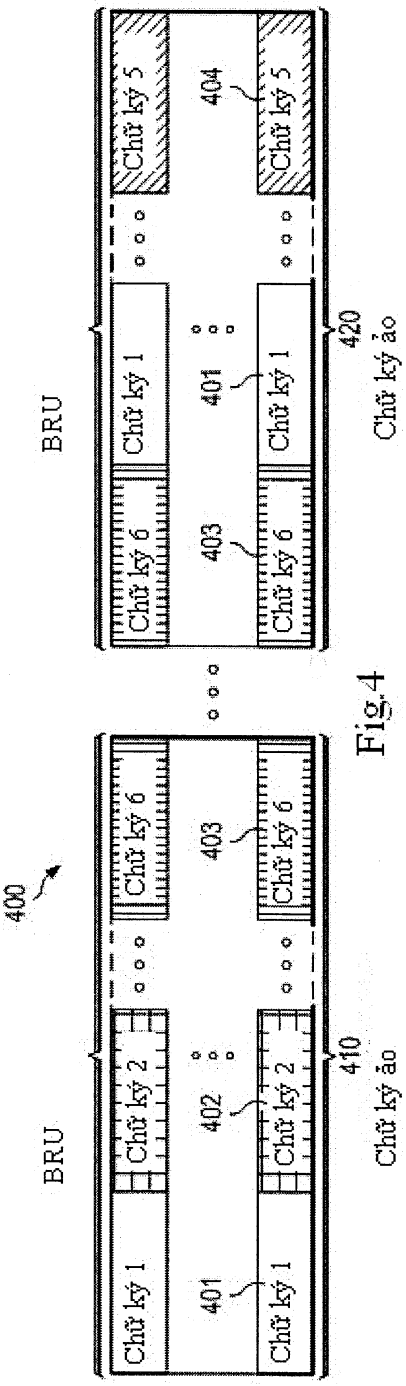
400
BRU
410
Chữ ký ảo
420
Chữ ký ảo
Chữ ký 1
Chữ ký 2
Chữ ký 5
Chữ ký 6
401
402
403
404

Fig.4

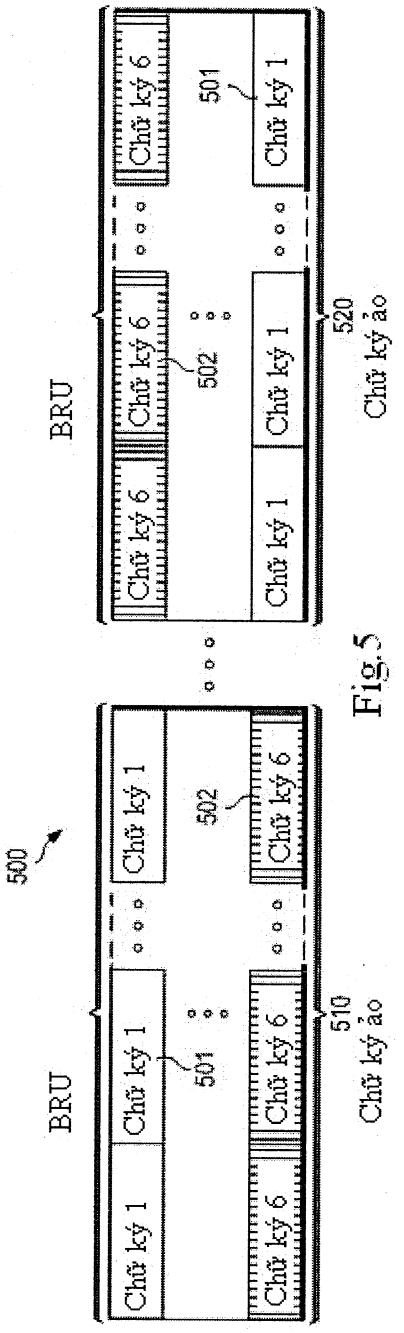
500
BRU
Chữ ký 1
Chữ ký 1
501
502
Chữ ký 6
Chữ ký 6
510
Chữ ký ảo
BRU
Chữ ký 6
Chữ ký 6
502
501
Chữ ký 1
Chữ ký 1
Chữ ký 1
520
Chữ ký ảo

Fig.5

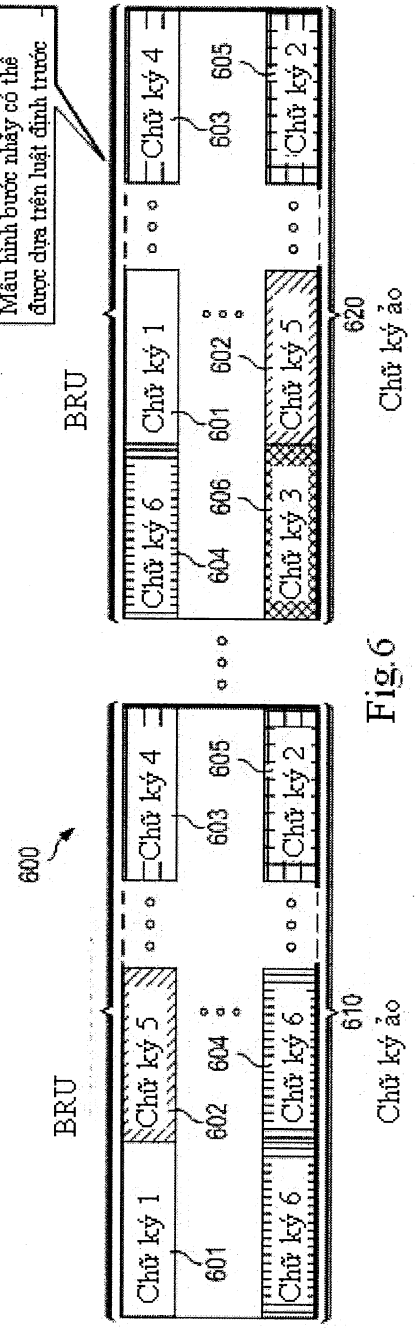
600
BRU
Chữ ký 1
Chữ ký 5
Chữ ký 4
601
602
603
605
Chữ ký 6
Chữ ký 6
Chữ ký 2
604
610
Chữ ký ảo
Mẫu hình bước nhảy có thể được dựa trên luật đính trước
BRU
Chữ ký 6
Chữ ký 1
Chữ ký 4
604
601
603
605
606
602
Chữ ký 3
Chữ ký 5
Chữ ký 2
620
Chữ ký ảo

Fig.6

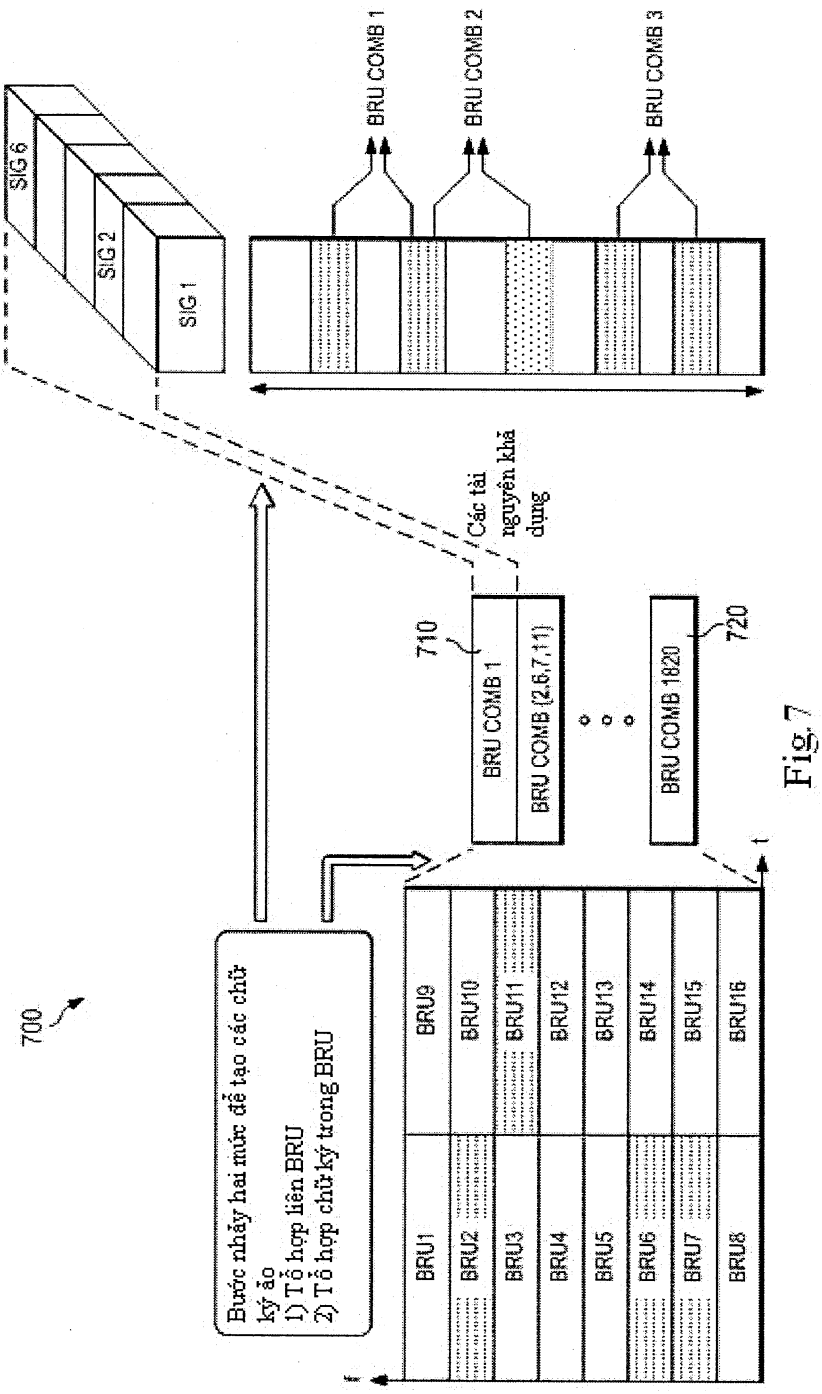
700
Bước nhảy hai mức để tạo các chữ ký ảo
1) Tổ hợp liên BRU
2) Tổ hợp chữ ký trong BRU
BRU1
BRU2
BRU3
BRU4
BRU5
BRU6
BRU7
BRU8
BRU9
BRU10
BRU11
BRU12
BRU13
BRU14
BRU15
BRU16
f
t
710
BRU COMB 1
BRU COMB (2,6,7,11)
720
BRU COMB 1820
Các tài nguyên khả dụng
SIG 6
SIG 2
SIG 1
BRU COMB 1
BRU COMB 2
BRU COMB 3

Fig. 7

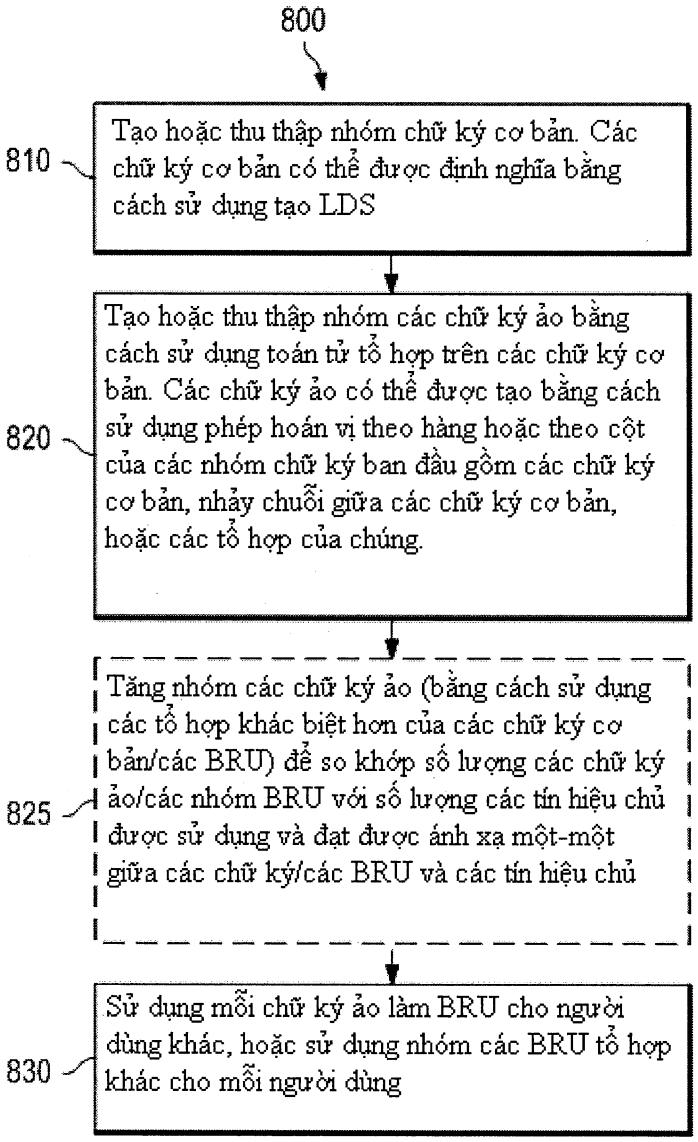
800
Tạo hoặc thu thập nhóm chữ ký cơ bản. Các chữ ký cơ bản có thể được định nghĩa bằng cách sử dụng tạo LDS
810
Tạo hoặc thu thập nhóm các chữ ký ảo bằng cách sử dụng toán tử tổ hợp trên các chữ ký cơ bản. Các chữ ký ảo có thể được tạo bằng cách sử dụng phép hoán vị theo hàng hoặc theo cột của các nhóm chữ ký ban đầu gồm các chữ ký cơ bản, nhảy chuỗi giữa các chữ ký cơ bản, hoặc các tổ hợp của chúng.
820
Tăng nhóm các chữ ký ảo (bằng cách sử dụng các tổ hợp khác biệt hơn của các chữ ký cơ bản/các BRU) để so khớp số lượng các chữ ký ảo/các nhóm BRU với số lượng các tín hiệu chủ được sử dụng và đạt được ánh xạ một-một giữa các chữ ký/các BRU và các tín hiệu chủ
825
Sử dụng mỗi chữ ký ảo làm BRU cho người dùng khác, hoặc sử dụng nhóm các BRU tổ hợp khác cho mỗi người dùng
830

Fig.8

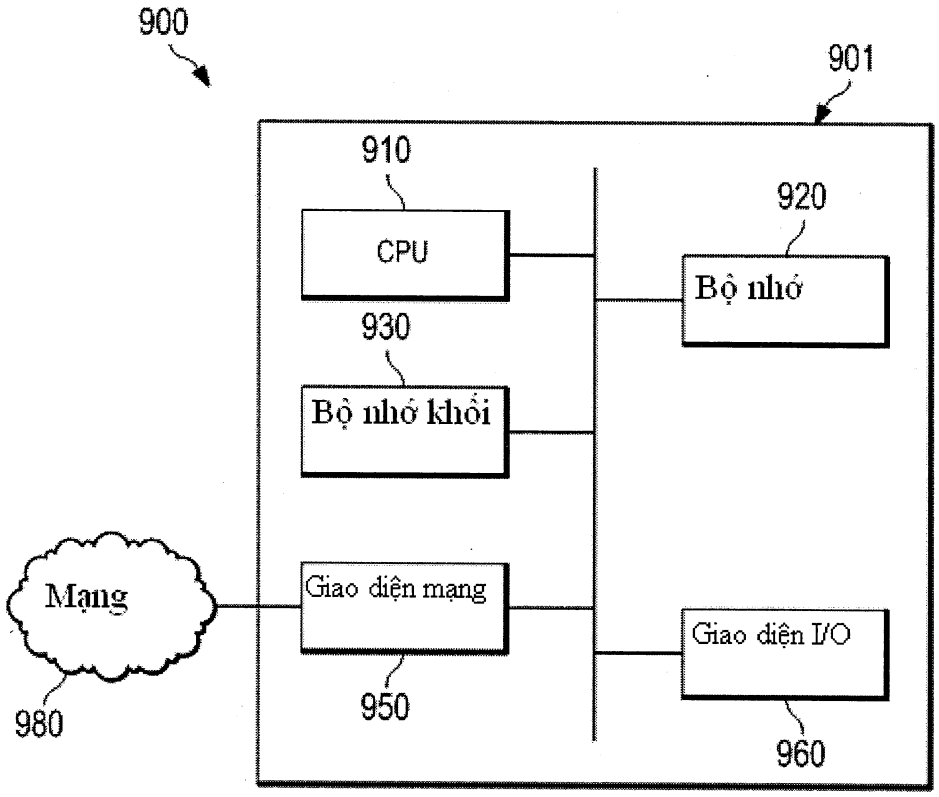
900
901
910
CPU
920
Bộ nhớ
930
Bộ nhớ khối
Mạng
Giao diện mạng
Giao diện I/O
980
950
960

Fig.9