



(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)



1-0033101

(51)⁸ H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2017-05330

(22) 28/05/2016

(86) PCT/CN2016/083808 28/05/2016

(87) WO 2016/192599 08/12/2016

(30) 62/168,437 29/05/2015 US; 15/167,477 27/05/2016 US

(45) 25/09/2022 414

(43) 26/02/2018 359A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

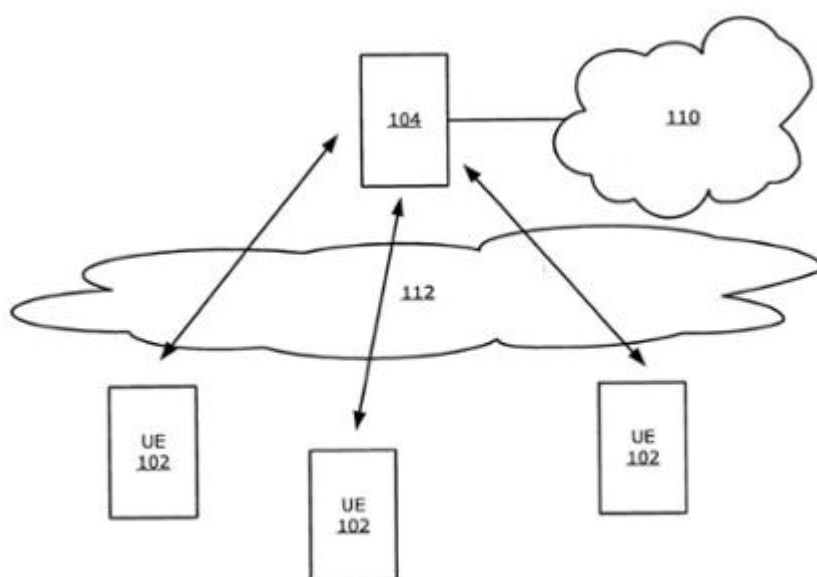
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) JIA, Ming (CA); MA, Jianglei (CA); ABDOLI, Javad (IR).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN DỮ LIỆU VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp, thiết bị và hệ thống dùng để mã hóa và truyền dữ liệu trong hệ thống truyền thông không dây và, cụ thể hơn, đối với sự truyền dữ liệu không được lập lịch bao gồm sự truyền tốc độ dữ liệu thấp. Phương pháp truyền dữ liệu trong mạng không dây bao gồm ánh xạ dữ liệu theo mẫu trình tự được định trước từ nhóm các mẫu trình tự để cung cấp trình tự trải rộng mà bao gồm nhiều thành phần khác không và được phép xung đột một phần trong mạng không dây với các trình tự trải rộng khác mà đã được ánh xạ theo các mẫu trình tự khác từ nhóm; và truyền trình tự trải rộng. Nhiều trình tự có thể được thu bởi nút mạng và được giải mã sử dụng các kỹ thuật triệt nhiễu nối tiếp (successive interference cancellation, viết tắt là SIC).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể là, các phương pháp và các hệ thống truyền và thu dữ liệu dùng cho nhiều thiết bị trong mạng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sự truyền dữ liệu trong hệ thống truyền thông không dây có thể được lập lịch với sự truyền từ nhiều thiết bị người dùng tới nút mạng. Điều này có thể đạt được qua sự trao đổi của các tin nhắn điều khiển để lập lịch sự truyền thông qua các tài nguyên dùng chung trong mạng. Sự truyền dữ liệu cũng có thể không được lập lịch để làm giảm độ trễ và phí tổn. Các kỹ thuật mã hóa dữ liệu khác nhau, chẳng hạn như đa truy cập mã rải rác (Sparse Code Multiple Access, viết tắt là SCMA), đã được đề xuất như sự nâng cao của các phương pháp thông thường chẳng hạn như đa truy cập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access, viết tắt là CDMA). Trong các hệ thống SCMA, các dòng dữ liệu nhị phân được mã hóa trực tiếp tới các từ mã đa chiều để trải rộng dữ liệu trên nhiều thành phần tài nguyên. Các từ mã rải rác có thể được sử dụng cho sự truyền được lập lịch hoặc không được lập lịch và có thể được giải mã sử dụng các thuật toán chuyển tin nhắn (message passing algorithm, viết tắt là MPA).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các khía cạnh được mô tả trong tài liệu này đề cập đến các phương pháp, các thiết bị và các hệ thống dùng để mã hóa và truyền dữ liệu trong hệ thống truyền thông không dây mà có thể theo một số phương án được áp dụng cho sự truyền dữ liệu không được lập lịch bao gồm sự truyền tốc độ dữ liệu thấp. Theo một khía cạnh, phương pháp truyền dữ liệu trong mạng không dây bao gồm ánh xạ dữ liệu theo mẫu trình tự được định trước từ nhóm các mẫu trình tự để cung cấp trình tự trải rộng mà bao gồm nhiều thành phần khác không và được phép xung đột một phần trong mạng không dây với các trình tự trải rộng khác mà đã được ánh xạ theo các mẫu trình tự khác từ nhóm; và truyền trình tự trải rộng.

Theo một số ví dụ, nhóm các mẫu trình tự được gán tới nút mạng và được định rõ sao cho trình tự trải rộng được truyền được ánh xạ theo mẫu trình tự sẽ xung đột một phần nhiều nhất với trình tự trải rộng được ánh xạ theo mẫu trình tự khác từ nhóm. Theo

một số cấu hình, nhóm các mẫu trình tự được lưu trữ trong thiết bị mà từ đó trình tự trải rộng được truyền. Theo một số cấu hình, mẫu trình tự được định trước được tạo cấu hình để cung cấp một hoặc nhiều hơn một thành phần khác không với xung mà được dịch vị trong miền thời gian liên quan đến một hoặc nhiều hơn một thành phần khác không mà sử dụng các thành phần tài nguyên như nhau trong các trình tự trải rộng khác. Theo một số ví dụ, mẫu trình tự được định trước được tạo cấu hình để cung cấp một hoặc nhiều hơn một thành phần khác không với trị số mà trực giao liên quan đến các trị số của một hoặc nhiều hơn một thành phần khác không mà sử dụng các thành phần tài nguyên như nhau trong các trình tự trải rộng khác.

Theo một số ví dụ, mỗi trong số các trình tự trải rộng bao gồm cùng tập hợp các sóng mang con, các thành phần khác không mà là các sóng mang con từ tập hợp. Trình tự trải rộng có thể bao gồm các thành phần tài nguyên dùng cho việc truyền trong một hệ thống trong số mạng đa đầu vào đa đầu ra (multiple-input-multiple-output, viết tắt là MIMO), đa hợp phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, viết tắt là OFDM), hoặc đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access, viết tắt là TDMA). Theo một số cấu hình, ánh xạ dữ liệu bao gồm điều biến dữ liệu để cung cấp tập hợp thứ nhất của các thành phần khác không và sau đó trải rộng các thành phần khác không tới tập hợp lớn hơn của các thành phần tài nguyên theo mẫu trình tự được định trước.

Theo khía cạnh ví dụ khác, thiết bị truyền bao gồm giao diện truyền thông không dây, hệ thống bộ xử lý, và một hoặc nhiều hơn một phương tiện đọc được bởi máy tính lưu trữ chung: nhóm các mẫu trình tự mà mỗi trình tự nhận dạng, trong số tập hợp của các thành phần tài nguyên, tập hợp con của các thành phần làm các thành phần khác không; và các lệnh đọc được bởi máy tính. Hệ thống bộ xử lý được tạo cấu hình bởi các lệnh đọc được bởi máy tính để: ánh xạ dữ liệu theo mẫu trình tự được định trước từ nhóm các mẫu trình tự để cung cấp trình tự trải rộng mà bao gồm nhiều thành phần khác không và được phép xung đột một phần trong mạng không dây với các trình tự trải rộng khác mà đã được ánh xạ theo các mẫu trình tự khác từ nhóm; và truyền trình tự trải rộng trong mạng không dây. Theo một số cấu hình, ít nhất một vài trong số các mẫu trình tự định rõ các trình tự trải rộng mà có ít nhất một thành phần tài nguyên mà sẽ xung đột với thành phần tài nguyên trong trình tự trải rộng khác mà đã được ánh xạ theo mẫu trình tự khác từ nhóm.

Theo khía cạnh ví dụ khác, phương pháp giải mã dữ liệu từ các các thiết bị mà truyền dữ liệu tới mạng thông qua giao diện không dây. Phương pháp này bao gồm bước thu các trình tự qua giao diện không dây từ các thiết bị truyền, các trình tự mà mỗi trình tự được ánh xạ theo mẫu trình tự được lựa chọn từ nhóm các mẫu trình tự. Phương pháp cũng bao gồm giải mã các trình tự thu được dựa vào nhóm các mẫu trình tự. Các mẫu trình tự định rõ, đối với mỗi trong số các trình tự, tập hợp con của các thành phần tài nguyên được sử dụng bởi trình tự làm các thành phần khác không, trong đó các mẫu trình tự định rõ các thành phần khác không sao cho ít nhất một vài trong số các trình tự sẽ có một vài thành phần khác không mà xung đột với các thành phần khác không trong ít nhất một trình tự khác và không có hai trình tự mà sẽ có tất cả các thành phần khác không theo một trong số hai trình tự xung đột với tất cả các thành phần khác không trong trình tự còn lại trong số hai trình tự.

Theo một số cấu hình, sự giải mã các trình tự thu được bao gồm áp dụng triệt nhiễu nối tiếp (successive interference cancellation, viết tắt là SIC) cho ít nhất một vài trong số các trình tự thu được. Theo một số ví dụ của phương pháp bao gồm xác định tải mạng, trong đó giải mã các trình tự thu được bao gồm sử dụng có lựa chọn thuật toán triệt nhiễu nối tiếp (SIC) hoặc thuật toán đa chiều (multiple pass algorithm, viết tắt là MPA) để giải mã các trình tự thu được dựa vào tải mạng được xác định.

Theo các khía cạnh ví dụ, có đề xuất thiết bị thành phần mạng mà bao gồm giao diện truyền thông không dây, hệ thống bộ xử lý, và bộ phận lưu trữ số bao gồm một hoặc nhiều hơn một phương tiện đọc được bởi máy tính đã được lưu trữ trên đó: các lệnh đọc được bởi máy tính; và nhóm các mẫu trình tự mà mỗi trình tự nhận dạng, trong số tập hợp của các thành phần tài nguyên, tập hợp con của các thành phần làm các thành phần khác không, nhóm các mẫu trình tự đang được tạo cấu hình sao cho khi dữ liệu được ánh xạ tới trình tự theo mẫu trình tự từ nhóm, trình tự sẽ được phép xung đột một phần với các trình tự khác mà đã được ánh xạ theo các mẫu trình tự khác từ nhóm. Hệ thống bộ xử lý được tạo cấu hình bởi các lệnh đọc được bởi máy tính để: giải mã, dựa vào nhóm được lưu trữ của các mẫu trình tự, các trình tự xung đột một phần được thu qua giao diện truyền thông không dây. Theo một số cấu hình, các mẫu trình tự định rõ các trình tự mà mỗi trình tự có tập hợp duy nhất của các sóng mang con được chỉ định làm các thành phần khác không sao cho nằm trong các trình tự mà không bao gồm hai trình tự sẽ có tập hợp đồng nhất của các sóng mang con được chỉ định làm các thành

phần khác không nhưng ít nhất một vài trong số các trình tự được bao gồm trong các trình tự này sẽ có một hoặc nhiều hơn một sóng mang con chung được chỉ định làm các thành phần khác không. Theo một số ví dụ, các mẫu trình tự cũng định rõ ít nhất trình tự thứ nhất có các sóng mang con được chỉ định làm các thành phần khác không mà tất cả cũng được chỉ định làm các thành phần khác không trong trình tự thứ hai, mẫu trình tự định rõ xung được dịch vị một phần trong miền thời gian đủ để cho phép hệ thống bộ xử lý phân biệt một cách đầy đủ giữa các sóng mang con của các trình tự thứ nhất và thứ hai. Theo một số ví dụ, hệ thống bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định tải mạng và giải mã các trình tự thu được sử dụng có lựa chọn thuật toán triệt nhiễu nối tiếp (SIC) hoặc thuật toán đa chiều (MPA) dựa vào tải mạng được xác định.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án ví dụ của sáng chế được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, và trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khối của mạng truyền thông;

Fig.2 là sơ đồ khối của thiết bị người dùng;

Fig.3 là sơ đồ khối của nút mạng;

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa bộ mã hóa phù hợp với một sự thực hiện của sáng chế;

Fig.5A là hình vẽ minh họa tập hợp mẫu thứ nhất của các trình tự xung đột một phần phù hợp với một sự thực hiện của sáng chế;

Fig.5B là hình vẽ minh họa tập hợp mẫu thứ hai của các trình tự xung đột một phần phù hợp với một sự thực hiện của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ minh họa phương pháp tạo ra các trình tự xung đột một phần bổ sung;

Fig.7 là hình vẽ minh họa tập hợp mẫu thứ hai của các trình tự xung đột một phần phù hợp với một sự thực hiện của sáng chế; và

Fig.8 là hình vẽ minh họa tập hợp mẫu thứ ba của các trình tự xung đột một phần phù hợp với một sự thực hiện của sáng chế.

Các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng xuyên suốt các hình vẽ để thể hiện các thành phần và các dấu hiệu tương tự. Trong khi các khía cạnh của sáng chế sẽ được mô tả kết hợp với các phương án được minh họa, cần hiểu rằng các phương án này không nhằm mục đích giới hạn sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sự truyền dữ liệu không được lập lịch có thể có lợi trong việc hỗ trợ sự truyền thông dùng cho các thiết bị hoặc các ứng dụng cụ thể trong mạng không dây chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, truyền thông kiểu máy (machine type communication, viết tắt là MTC). MTC có thể xuất hiện như một phần của “mạng lưới vạn vật kết nối Internet (Internet of things)”. Tốc độ dữ liệu thấp có thể là chấp nhận được hoặc bắt buộc bởi sự sử dụng các bộ truyền, các bộ thu dữ liệu và các bộ phận cấp nguồn ít phức tạp hoặc chi phí thấp. Trong đó sự truyền thông từ máy tới mạng bao gồm cập nhật trạng thái, đọc cảm biến, cảnh báo hoặc tương tự, yêu cầu tốc độ dữ liệu cao là ít có khả năng. Sự truyền như vậy có thể bao gồm các số lượng lớn sự truyền thông với kích cỡ gói tương đối nhỏ và có thể yêu cầu tốc độ dữ liệu tương đối thấp. Các đặc tính tương tự có thể xuất hiện cho sự truyền đường xuống từ mạng tới thiết bị hoặc máy. Việc lập lịch các kiểu truyền này có thể không hiệu quả do phí tổn báo hiệu phải chịu đối với sự truyền gói nhỏ, độ trễ của yêu cầu lập lịch và thủ tục cấp quyền, và công suất tiêu thụ phải chịu bởi thiết bị truyền hoặc nút mạng để xử lý phí tổn và độ trễ này. Mặc dù các sơ đồ mã hóa và truyền tự do cấp quyền đã được đề xuất để hỗ trợ sự truyền không được lập lịch, các sơ đồ này vẫn có thể yêu cầu sử dụng các thuật toán giải mã phức tạp hơn, chẳng hạn như thuật toán truyền thông báo (MPA). Ví dụ, đa truy cập mã rải rác (SCMA), mà ứng dụng các số mã mật độ thấp để điều biến dữ liệu từ các thiết bị người dùng khác nhau, đã đề xuất cho sự truyền thông kiểu máy cỡ lớn. SCMA có thể tránh sự xung đột đa người dùng, tuy nhiên bộ thu đa bước lặp MPA được yêu cầu phát hiện và giải mã dữ liệu dựa vào số mã SCMA.

Sáng chế đề xuất các phương pháp, các thiết bị và các hệ thống dùng để mã hóa và truyền dữ liệu trong hệ thống truyền thông không dây và, cụ thể hơn, đối với sự truyền dữ liệu không được lập lịch. Các phương pháp, các thiết bị và các hệ thống thu và giải mã bổ sung, cũng được minh họa cùng với các phương pháp tạo ra trình tự mã hóa. Theo một số phương án, việc sử dụng đơn giản và hiệu quả các tài nguyên truyền thông không dây cho nhiều thiết bị nhờ đó được đề xuất.

Fig.1 minh họa mạng truyền thông 100 bao gồm các các thiết bị người dùng 102 và thiết bị thành phần mạng chẳng hạn như nút mạng 104. Các thiết bị người dùng 102 trao đổi dữ liệu qua kênh hoặc mạng truyền thông không dây 112. Mạng 100 có thể thao tác theo một hoặc nhiều hơn một chuẩn hoặc các công nghệ truyền thông hoặc dữ liệu bao gồm nhưng không giới hạn ở các mạng viễn thông thế hệ thứ tư (fourth generation, viết tắt là 4G) hoặc thế hệ thứ năm (fifth generation, viết tắt là 5G), phát triển dài hạn (Long-Term Evolution, viết tắt là LTE), dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project, viết tắt là 3GPP), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System, viết tắt là UMTS) và các mạng truyền thông không dây hoặc di động khác. Thiết bị người dùng 102 nói chung là thiết bị bất kỳ mà có thể cung cấp sự truyền thông không dây chẳng hạn như thiết bị người dùng (user equipment, viết tắt là UE), bộ phận truyền/thu không dây (wireless transmit/receive unit, viết tắt là WTRU), trạm di động (mobile station, viết tắt là MS), điện thoại thông minh, điện thoại di động, cảm biến, hoặc thiết bị di động hoặc sự tính toán không dây được phép khác. Theo một số phương án, thiết bị người dùng 102 bao gồm máy mà thực hiện các chức năng cơ bản khác và có khả năng gửi, thu, hoặc gửi và thu dữ liệu trong mạng truyền thông 100, mà cũng bao gồm truyền thông kiểu máy. Theo một phương án, máy bao gồm thiết bị hoặc cơ cấu dùng để truyền và/hoặc thu dữ liệu qua mạng truyền thông 100 nhưng thiết bị hoặc cơ cấu không được thao tác cụ thể bởi người dùng cho mục đích cơ bản của sự truyền thông. Sẽ nhận thấy rằng các hệ thống và các phương pháp được mô tả ở đây cũng có thể được áp dụng cho các kịch bản hoặc ứng dụng truyền tốc độ dữ liệu thấp khác và các thiết bị hoạt động với sự truyền dữ liệu không được lập lịch. Nút mạng 104 có thể bao gồm trạm gốc (base station, viết tắt là BS), nút B cải tiến (evolved Node B, viết tắt là eNB), điểm truy cập (access point, viết tắt là AP), hoặc giao diện mạng khác mà có chức năng như điểm truyền và/hoặc thu dùng cho các thiết bị người dùng 102 trong mạng 100. Nút mạng 104 được kết nối với mạng trục (backhaul) 110 mà không cho phép dữ liệu được trao đổi giữa nút mạng 104 và các mạng từ xa khác, các nút và các thiết bị (không được thể hiện).

Fig.2 thể hiện một phương án của thiết bị 102 dùng để thực hiện các phương pháp và các môđun được mô tả ở đây. Thiết bị 102 có thể bao gồm hệ thống bộ xử lý 202, bộ nhớ 204, bộ phận cấp nguồn 206 và giao diện truyền thông không dây 208 để gửi và thu dữ liệu trong mạng truyền thông 100, các thành phần nào có thể hoặc có thể không được

sắp xếp như được thể hiện trên Fig.2. Giao diện truyền thông không dây 208 bao gồm bộ truyền 210 và bộ thu 212 mà cả hai được ghép nối với anten 214. Sẽ nhận thấy rằng các chức năng của giao diện truyền thông không dây 208 có thể được thực hiện bởi bộ thu phát hoặc các thành phần môđem khác nhau bao gồm nhiều bộ truyền, bộ thu, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, viết tắt là DSP) và các thành phần hoặc các mảng anten. Theo một phương án, thiết bị người dùng 102 bao gồm giao diện người dùng 220 và các đầu vào/đầu ra (input/output, viết tắt là I/O) khác nhau 222 chẳng hạn như màn hình, đầu vào audio, đầu ra audio, các đệm phím, các nút nhấn, các micrô hoặc các đầu vào hoặc các đầu ra khác. Bộ nhớ 204 có thể bao gồm cả hai thành phần lưu trữ tạm thời và lâu dài mà lưu trữ chương trình và/hoặc các lệnh dùng cho hệ thống bộ xử lý 202 bao gồm các lệnh để gửi, thu, xử lý và hỗ trợ các dịch vụ khác nhau và các loại dữ liệu, chẳng hạn như nhưng không giới hạn ở video, các cuộc gọi VoIP, dữ liệu trình duyệt web, thư điện tử và sự truyền thông văn bản khác.

Theo các phương án ví dụ, thành phần lưu trữ của bộ nhớ 204 lưu trữ các lệnh máy tính mà cho phép hệ thống bộ xử lý 202 và thiết bị 102 thực hiện các chức năng được mô tả ở đây, ví dụ, bao gồm các lệnh máy tính mà cho phép môđun mã hóa 400, môđun sửa lỗi trước 410, môđun truyền 440 và môđun giải mã 450 được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Hệ thống bộ xử lý 202 có thể bao gồm một hoặc nhiều hơn một bộ xử lý trung tâm hoặc các bộ xử lý tín hiệu số, ví dụ, bao gồm bộ xử lý trung tâm chính dùng cho thiết bị 102 cũng như các bộ xử lý được sử dụng để điều khiển các thành phần cụ thể chẳng hạn như các giao diện truyền thông 208.

Theo các phương án ví dụ, thành phần lưu trữ của bộ nhớ 204 lưu trữ dữ liệu trình tự 230 mà nhận dạng một hoặc nhiều hơn một tập hợp định trước của các mẫu trình tự thời gian/tần số đối với các trình tự mà có thể được truyền bởi thiết bị 102 trong mạng không dây 112.

Fig.3 minh họa nút mạng 104 theo phương án của sáng chế. Nút mạng 104 có thể bao gồm hệ thống bộ xử lý 302, bộ nhớ 304, một hoặc nhiều hơn một giao diện truyền thông 306, 308. Các giao diện truyền thông 306 có thể được nối dây hoặc giao diện không dây để gửi và thu dữ liệu tới mạng trục (backhaul network) 110 hoặc tới các nút mạng, các cổng hoặc các bộ chuyển tiếp khác (không được thể hiện) trong mạng 100. Giao diện truyền thông không dây 308 được tạo cấu hình để gửi và thu dữ liệu với một hoặc nhiều hơn một thiết bị người dùng 102 theo hệ thống đa truy cập được mô tả ở đây.

Sẽ nhận thấy rằng các chức năng của giao diện truyền thông không dây 308 có thể được thực hiện bởi bộ thu phát hoặc các thành phần modem khác nhau bao gồm nhiều bộ truyền, bộ thu và các thành phần hoặc các mảng anten. Bộ nhớ 304 có thể bao gồm cả hai các thành phần lưu trữ tạm thời và không tạm thời mà lưu trữ chương trình và/hoặc các lệnh dùng cho hệ thống bộ xử lý 302 bao gồm các lệnh để gửi và thu dữ liệu tới và từ thiết bị người dùng 102. Nút mạng 104 có thể được tạo cấu hình để lập lịch sự truyền dữ liệu trong số các thiết bị người dùng 102 hoặc có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ sự truyền dữ liệu không được lập lịch.

Tương tự với thiết bị người dùng 102, theo các phương án ví dụ, thành phần lưu trữ của bộ nhớ 304 lưu trữ các lệnh máy tính mà cho phép hệ thống bộ xử lý 302 và nút 104 thực hiện các chức năng được mô tả ở đây, ví dụ, bao gồm các lệnh máy tính mà cho phép môđun mã hóa 400, môđun sửa lỗi trước 410, môđun truyền 440 và môđun giải mã 450 như được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Hệ thống bộ xử lý 302 có thể bao gồm một hoặc nhiều hơn một bộ xử lý trung tâm hoặc các bộ xử lý tín hiệu số, ví dụ, bao gồm bộ xử lý trung tâm chính dùng cho nút 104 cũng như các bộ xử lý được sử dụng để điều khiển các thành phần cụ thể chẳng hạn như các giao diện truyền thông 306.

Theo các phương án ví dụ, thành phần lưu trữ của bộ nhớ 304 cũng lưu trữ dữ liệu trình tự 330. Dữ liệu trình tự 330 được lưu trữ tại nút 104 có thể theo một số ví dụ bao gồm số lượng lớn hơn hoặc nhóm các mẫu trình tự so với được chứa trong dữ liệu trình tự 230 mà được lưu trữ trong các thiết bị người dùng riêng lẻ 102. Ví dụ, dữ liệu trình tự nút 330 có thể bao gồm tất cả các mẫu trình tự mà được sử dụng bởi tất cả các thiết bị người dùng 102 được hỗ trợ bởi nút 104, trong đó đối với dữ liệu trình tự 230 được lưu trữ trong mỗi thiết bị người dùng 102 có thể được giới hạn chỉ ở mẫu trình tự cụ thể hoặc tập hợp con của các mẫu trình tự mà sẽ được sử dụng bởi thiết bị người dùng cụ thể 102.

Trong ít nhất một vài phương án ví dụ, nút mạng 104 là nút mạng ảo mà bao gồm nhiều nút mạng vật lý 104 mà thực hiện dưới dạng tập hợp nút ảo.

Các mẫu trình tự mà được nhận dạng trong dữ liệu trình tự 230, 330 mà mỗi mẫu định rõ tập hợp của các thành phần tài nguyên trong mạng không dây 112 mà có thể được áp dụng cho dữ liệu để đưa ra trình tự tương ứng dùng cho việc truyền không dây. Theo phương án ví dụ, mỗi thành phần tài nguyên biểu diễn tài nguyên thời gian/tần số

nằm trong mạng không dây, bao gồm, ví dụ, sóng mang con (subcarrier, viết tắt là SC). Mỗi mẫu trình tự định rõ các thành phần tài nguyên nào nằm trong trình tự sẽ được điều biến để dùng làm các thành phần khác không và các thành phần tài nguyên nào sẽ không được điều biến và vì vậy là thành phần không hoặc thành phần trung tính.

Theo các phương án ví dụ, các mẫu trình tự là một phần của nhóm định trước của các mẫu trình tự mà đã được lựa chọn để cho phép sự xung đột một phần trong số các trình tự mà thuộc về nhóm trình tự được phép xung đột một phần (partial collision enabled sequence, viết tắt là PCES) tương ứng. Các trình tự mà thuộc về nhóm PCES được đề cập đến ở đây làm các trình tự PC (PC). Các trình tự PC được phép xung đột một phần với các trình tự PC khác từ nhóm PCES trong đó các trình tự PC được thiết kế sao cho: (a) không có hai trình tự PC sẽ có tất cả các thành phần khác không theo một trong số các trình tự PC hoàn toàn xung đột với tất cả các thành phần khác không trong trình tự PC khác; và (b) sự xung đột một phần giữa hai trình tự PC bất kỳ có thể xuất hiện trong đó hai trình tự PC bất kỳ có thể được giải mã thành công ngay cả khi chúng có một vài thành phần khác không mà xung đột với nhau trong suốt thời gian truyền.

Trong ít nhất một số ví dụ, mỗi mẫu trình tự nhận dạng N_{SC} sóng mang con (subcarrier, viết tắt là SC) mà có thể được điều biến một cách có lựa chọn với ký hiệu trị số hoặc dữ liệu để đưa ra trình tự PC S. Trong các cấu hình khác nhau, các ký hiệu dữ liệu có thể được điều biến trên sóng mang con SC sử dụng số lượng các sơ đồ điều biến có thể bất kỳ, ví dụ, bao gồm chòm điểm QAM hoặc các sơ đồ điều biến dựa vào chòm điểm thích hợp khác.

Do đó, theo một phương án, sự truyền dữ liệu không được lập lịch từ các thiết bị người dùng 102 tới nút mạng 104 được hỗ trợ bởi sơ đồ truyền đa truy cập xung đột một phần (PCMA) trong mạng 100. Theo một phương án của sơ đồ PCMA, các mẫu trình tự mà được định rõ trong dữ liệu trình tự 230, 330 có thể được áp dụng cho dữ liệu để tạo ra các trình tự trải rộng mà là các trình tự xung đột một phần (PC). Trình tự PC, khi được truyền bởi thiết bị người dùng 102, sẽ gần như là chỉ xung đột một phần với trình tự PC khác mà đang được gửi một cách đồng thời từ thiết bị người dùng khác 102 nằm trong vùng phủ sóng địa lý chung hoặc xếp chồng. Liên quan đến điều này, sự xung đột thành phần khác không sẽ xuất hiện khi nhiều thiết bị người dùng 102 truyền thành phần khác không sử dụng các thành phần tài nguyên như nhau hoặc xếp chồng, ví dụ khi

thành phần khác không được truyền trên cùng sóng mang con ở cùng thời điểm từ nhiều nguồn nằm trong vùng địa lý.

Như được lưu ý ở trên, nhóm PCES được thiết kế để tránh sự xung đột trình tự đầy đủ hoặc hoàn toàn, mà là nhóm xuất hiện nếu tất cả các thành phần khác không trong trình tự được truyền từ thiết bị người dùng 102 xung đột với các thành phần khác không từ trình tự được truyền bởi thiết bị người dùng khác. Ngược lại, xung đột trình tự một phần xảy ra khi một số, mà không phải toàn bộ, các thành phần khác không trong trình tự được truyền từ thiết bị người dùng 102 xung đột với các thành phần khác không trong trình tự được truyền bởi thiết bị người dùng khác. Do đó, theo các phương án ví dụ, các trình tự PC được gán tới các thiết bị người dùng 102 và nút 104 dùng để làm thích ứng sự truyền xung đột trình tự một phần và sự truyền không xung đột, mà còn tránh khỏi sự truyền xung đột trình tự hoàn toàn hoặc một phần. Cấu hình như vậy có thể cho phép truyền và giải mã thành công các trình tự khi không có sự xung đột nào xuất hiện và khi sự xung đột một phần xuất hiện và do đó có thể tạo thuận lợi cho việc sử dụng hữu hiệu của một hoặc cả hai tài nguyên mạng và thiết bị người dùng. Theo một phương án, một vài, hoặc thậm chí tất cả các trình tự PC trong các tập hợp dữ liệu trình tự 230, 330 có thể có cùng số lượng các thành phần khác không.

Do đó, trong một ví dụ mà ở đó số lượng các thành phần khác không trong trình tự là hai, tập hợp của các trình tự xung đột một phần (PC) được gán tới nhóm PCES của các thiết bị 102 và hỗ trợ nút 104 được định rõ sao cho các thành phần tài nguyên khác không trong trình tự cụ thể xung đột với không nhiều hơn một thành phần tài nguyên khác không của các trình tự khác. Nói theo cách khác, trong một ví dụ mà ở đó tổng số các thành phần khác không là hai, mỗi thành phần khác không trong trình tự có thể xung đột với nhiều nhất một thành phần khác không với các trình tự khác, nhưng mỗi thành phần khác không khác sẽ xuất phát từ một trong số các trình tự PC khác nhau.

Theo một số phương án, các trình tự PC trong nhóm PCES được định rõ với một vài trình tự có số lượng khác nhau của các thành phần khác không không phải là các trình tự. Các trình tự với các số lượng khác nhau của các thành phần khác không có hệ số trải rộng hiệu quả khác nhau. Theo các phương án khác nhau, một vài trình tự có thể xung đột tại nhiều hơn một thành phần tài nguyên khác không. Ví dụ, trình tự dài hơn có thể xung đột với trình tự ngắn hơn tại nhiều hơn một thành phần tài nguyên khác không. Do đó, trong tập hợp của các trình tự, trình tự cụ thể có thể có rủi ro lớn hơn đối

với sự xung đột thành phần khác không so với các trình tự khác. Như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây, để làm giảm rủi ro của sự xung đột, việc gán và lựa chọn trình tự được thực hiện để tối thiểu hóa sự xuất hiện của sự xung đột thành phần khác không lớn nhất trong miền tần số. Sự lựa chọn như vậy có thể được hoàn thành bằng cách định rõ các xung miền thời gian dịch vị một phần mà tương ứng với các thành phần khác không mà là sự xung đột khác.

Theo phương án ví dụ, mỗi thiết bị người dùng 102 được tạo cấu hình để truyền dữ liệu bằng cách điều biến và trải rộng dữ liệu phù hợp với các sơ đồ chòm điểm định trước và mẫu trình tự PC từ dữ liệu trình tự 230 được lưu trữ trong thiết bị 102. Theo một số ví dụ dữ liệu trình tự 230 trên thiết bị người dùng 102 chỉ bao gồm một mẫu trình tự PC được gán mà là duy nhất tới thiết bị người dùng 102 từ mỗi liên hệ của nút 104. Các trình tự PC S có thể được gán trước tới nhóm các thiết bị 102 trong mạng 100 bởi nút mạng 104 hoặc bởi thực thể quản lý hoặc lập lịch khác chẳng hạn như bộ điều khiển mạng (không được thể hiện) trong mạng 100. Việc gán các trình tự tới các thiết bị người dùng 102 có thể xuất hiện qua báo hiệu động hoặc bán tĩnh. Theo các phương án ví dụ, trình tự PC hoặc các tập hợp trình tự PC có thể được cung cấp trên thiết bị 102 và/hoặc nút 104 trong suốt giai đoạn sản xuất hoặc giai đoạn cấu hình tiền vận chuyển làm các mẫu trình tự hoặc tập hợp các mẫu trình tự được lưu trữ trong bộ nhớ 204, 304. Thiết bị 102 có thể được gán trình tự PC hoặc tập hợp trình tự PC bởi nút 104 ở giai đoạn ban đầu hoặc tại thời điểm khởi động. Thiết bị 102 có thể cũng chọn trình tự PC hoặc tập hợp trình tự PC dựa vào các tiêu chí định trước mà có thể được chia sẻ với nút 104. Thiết bị 102 có thể hoặc có thể không cần thông báo nút 104 về trình tự PC hoặc tập hợp trình tự PC được chọn. Theo một số ví dụ, thiết bị 102 có thể được gán trình tự PC hoặc tập hợp trình tự PC bởi nút 104 khi thiết bị 102 đầu tiên được kích hoạt nằm trong mạng không dây. Theo một số phương án thiết bị 102 có thể được gán trình tự PC hoặc tập hợp trình tự PC bởi nút 104 khi ID mạng được thiết lập cho thiết bị 102. Theo các phương án ví dụ, các trình tự PC được gán sao cho tại thời điểm bất kỳ sự xung đột trình tự bất kỳ mà xuất hiện trong số sự truyền không được lập lịch tới hoặc từ nhóm các thiết bị người dùng 102 được hỗ trợ bởi nút 104 sẽ gần như là sự xung đột trình tự một phần. Mỗi thiết bị 102 sử dụng trình tự PC hoặc các trình tự PC được gán của nó để truy cập mạng 100 và truyền dữ liệu tới nút mạng 104. Các mẫu trình tự đối với tất cả các trình tự được gán của nhóm PCES được hỗ trợ bởi nút mạng 104 được lưu trữ trong dữ liệu

trình tự nút 330 và nhờ đó được biết tới nút mạng 104 và được sử dụng để giải mã dữ liệu thu được. Liên quan đến điều này, nút mạng bao gồm các lệnh máy tính để thực hiện môđun giải mã 450. Theo một phương án, sự cấp phát và sử dụng bổ sung của các trình tự PC xuất hiện để truyền dữ liệu từ nút mạng 104 tới các thiết bị 102, sao cho mỗi trong số các thiết bị 102 cũng được tạo cấu hình với môđun giải mã 240 và nút 104 được tạo cấu hình với môđun mã hóa 400.

Fig.4 minh họa sơ đồ khối của các môđun lần lượt được thực hiện bởi hệ thống bộ xử lý 202, 203 của thiết bị người dùng 102 hoặc nút mạng 104, để mã hóa và truyền dữ liệu sử dụng các trình tự PC. Theo một phương án ví dụ, môđun mã hóa 400 được tạo cấu hình để thu dữ liệu nhị phân được mã hóa mà nhập và đưa ra trình tự PC S trong đó dữ liệu nhị phân đã được ánh xạ tới tập hợp con của các thành phần tài nguyên được chỉ định để sử dụng làm các thành phần khác không. Liên quan đến điều này, theo các phương án ví dụ, của môđun mã hóa 400 tạo ra hai mức mã hóa và trải rộng của dữ liệu mà được thực hiện tương ứng bởi chức năng điều biến 420 và chức năng trải rộng 430. Theo một phương án, dòng dữ liệu nhị phân được mã hóa được thu bởi bộ mã hóa 400 dùng cho sự truyền, chẳng hạn như dòng dữ liệu từ bộ mã hóa hiệu chỉnh phòng lỗi (FEC) 410. Mức trải rộng thứ nhất xuất hiện trong chức năng điều biến 420 trong đó dữ liệu được mã hóa và trải rộng tới cỡ M. Cụ thể hơn, bộ điều biến 420 chuyển đổi dữ liệu nhị phân thành các ký hiệu dữ liệu được điều biến trên nhiều (M) thành phần dữ liệu. Số (M) của thành phần dữ liệu bằng với số lượng các thành phần khác không mà sẽ hiện có trong trình tự PC S mà được đưa ra từ bộ mã hóa 400.

Ví dụ, một bit (hoặc nhóm bit) của dữ liệu nhị phân được điều biến bởi chức năng điều biến 420 có thể được thể hiện bởi hai thành phần dữ liệu ($M=2$). Theo một số phương án, dữ liệu được ánh xạ tới các thành phần khác nhau có thể được điều biến với các ánh xạ chòm sao khác nhau để tối đa hóa sự đa dạng của các chòm điểm được ánh xạ tới cùng bit đầu vào. Như một ví dụ, các sự ánh xạ chòm sao con có thể được tạo ra từ sự điều biến đa chiều.

Mức trải rộng thứ hai được thực hiện bởi chức năng trải rộng 430. Chức năng trải rộng 430 còn trải rộng trình tự dữ liệu được điều biến có chiều dài M tới trình tự dài hơn bằng cách ánh xạ trình tự dữ liệu có độ dài M tới trình tự PC S có độ dài N_{sc} . M bằng với số lượng các thành phần khác không và N_{sc} lớn hơn M. M thành phần khác không được ánh xạ tới trình tự PC dài hơn S theo mẫu trình tự được định trước (tức là một

trong số các mẫu trình tự được định rõ trong dữ liệu trình tự 230 hoặc 330) với mật độ rải rác hoặc thấp của các thành phần khác không. Theo một phương án, ánh xạ được thực hiện sao cho các thành phần khác không trong trình tự PC cụ thể sẽ xung đột với ít hơn M thành phần khác không (ví dụ không nhiều hơn 1 khi $M=2$) với các trình tự PC khác, như được mô tả trên đây. Theo một phương án, ánh xạ được điều biến dòng dữ liệu trên một trong số các trình tự trải rộng bao gồm sự làm tăng đầu ra dòng dữ liệu được điều biến từ chức năng điều biến 420 với mẫu trình tự trải rộng tại chức năng trải rộng 430.

Theo các phương án ví dụ mà ở đó thiết bị 102 có nhiều hơn một mẫu trình tự được gán được lưu trữ trong dữ liệu trình tự 230 của nó, các mẫu trình tự có thể được lựa chọn ngẫu nhiên hoặc có thể được sử dụng tuần tự hoặc phù hợp với thứ tự được định rõ khác.

Theo phương án khác, ánh xạ được điều biến dòng dữ liệu bao gồm ánh xạ không tuyến tính chẳng hạn như sự điều biến đa chiều được sử dụng trong các hệ thống đa truy cập mã rải rác (SCMA) trong đó chức năng bảng mã mà định rõ các mẫu trình tự với được điều biến các thành phần khác không được sử dụng thay vì bộ điều biến 420 và chức năng trải rộng 430 riêng lẻ.

Theo phương án khác, đối với trình tự trải rộng, có thể có một trình tự trải rộng kép đang được sử dụng. Trình tự trải rộng kép và trình tự được ghép cặp trực giao với nhau nhưng có thể xung đột một phần với các trình tự khác. Theo một ví dụ, nếu có trình tự thứ nhất với trị số +1 tại sóng mang con-a và trị số +1 tại sóng mang con-b, sau đó trình tự thứ hai với trị số +1 tại sóng mang con-a và trị số -1 tại sóng mang con-b là trình tự kép trực giao với trình tự thứ nhất. Nói cách khác, trong sự điều biến trình tự kép và sơ đồ trải rộng trong đó $M=2$, trình tự thứ nhất có trị số thứ nhất tại sóng mang con thứ nhất và trị số thứ hai tại sóng mang con thứ hai, và trình tự thứ hai cũng có trị số thứ ba tại sóng mang con thứ nhất và trị số thứ tư tại sóng mang con thứ hai, và vector được tạo ra từ các trị số thứ nhất và thứ hai vuông góc với vector được tạo ra từ các trị số thứ ba và thứ tư. Do đó, tính trực giao của các ký hiệu được điều biến giữa hai trình tự PC tránh sự xung đột hoàn toàn xuất hiện tại tất cả các thành phần khác không tương ứng của chúng. Do đó, các trình tự khả dụng có thể bao gồm tập hợp thứ nhất của các trình tự xung đột một phần và tập hợp thứ hai của các trình tự xung đột một phần. Tuy nhiên, mỗi trình tự trong tập hợp thứ hai vuông góc với một trình tự trong tập hợp thứ nhất, mà

cho phép sự xung đột hoàn toàn được tránh. Sự sử dụng các trình tự trải rộng kép này có thể ít nhất gấp đôi số trình tự PC khả dụng nằm trong nhóm PCES và nhờ đó cho phép nút mạng 104 hỗ trợ sự truyền không được lập lịch cho các thiết bị người dùng bổ sung 102. Theo một phương án, trình tự có K thành phần khác không có K-1 trình tự kép trực giao.

Mỗi khi dữ liệu đã được mã hóa bởi môđun mã hóa 400, trình tự dữ liệu được mã hóa PC thu được sau đó được truyền qua phương tiện không dây (mạng không dây 112) bởi môđun truyền 440 mà có thể thực hiện các chức năng bổ sung chẳng hạn như định dạng xung và điều biến sóng mang con. Dữ liệu trình tự được mã hóa và trải rộng có thể được truyền theo giao thức bất kỳ mà cho phép nhiều thiết bị và dòng dữ liệu chia sẻ các tài nguyên truyền thông không dây trong mạng chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, các lớp không gian đa đầu vào đa đầu ra (MIMO, các âm đa hợp phân chia theo tần số trực giao (OFDM), các lớp đa truy cập phân chia theo thời gian (TDMA) v.v..

Bộ mã hóa 400 nhờ đó tạo ra lợi ích trải rộng/đa dạng hóa và làm giảm khả năng xung đột giữa các sự truyền. Mặc dù được thể hiện như các chức năng riêng rẽ, sẽ nhận thấy rằng bộ điều biến 420 và chức năng trải rộng hai mức 430 có thể được thực hiện như một thành phần phần cứng, hoặc phần mềm, hoặc dưới dạng kết hợp của chúng. Các chức năng 420, 430 có thể được thực hiện bởi hệ thống các bộ xử lý 202, 302 trong thiết bị 102 hoặc nút mạng 104.

Fig.5A minh họa tập hợp thứ nhất hoặc mẫu các trình tự xung đột một phần (PC) S mà có thể được sử dụng bởi các thiết bị 102 và nút 104 trong mạng 100 phù hợp với một phương án của sáng chế. Chiều dài của mỗi trình tự PC S là N_{sc} , mà tương ứng với số thành phần tài nguyên không dây. Theo ví dụ được thể hiện, N_{sc} tương ứng với tám (8) sóng mang con (SC) như được biểu thị bởi các cột SC(1) ... SC(8) của hình thất giác dọc theo trục được ký hiệu là “chỉ số SC”. Số thành phần dữ liệu khác không, M, trong mỗi trong số các trình tự PC S là hai và số thành phần dữ liệu không là 6. Như được minh họa trên Fig.5A, 24 trình tự PC S được thể hiện, được đánh chỉ số là S(x), trong đó $1 \leq x \leq 12$, và $a \leq x \leq l$. Các trình tự S(x) được sắp xếp thành 6 hàng, với 4 trình tự được xếp chồng được thể hiện cho mỗi hàng-các trình tự S(1), S(2), S(a) và S(b) được thể hiện trên hàng trên cùng, các trình tự S(3), S(4), S(c) và S(d) được thể hiện trên hàng tiếp theo, và tương tự với các trình tự S(11), S(12), S(k) và S(l) được thể hiện trong hàng dưới cùng (thứ 6). Trong mỗi hàng, mỗi hình thất giác thể hiện sóng mang con được ký

hiệu với chỉ số ($1 \leq x \leq 12$; và $a \leq x \leq l$) của trình tự $S(x)$ mà sóng mang con đối với nó có thành phần khác không. Ví dụ, trong hàng thứ nhất thể hiện các trình tự $S(1)$, $S(2)$, $S(a)$ và $S(b)$, mẫu trình tự dùng cho trình tự $S(1)$ là $\{10100000\}$ mà ở đó “1” thể hiện các thành phần khác không và “0” thể hiện các thành phần không, sao cho trình tự $S(1)$ được thể hiện trong hàng trên cùng bằng cách ký hiệu các hình thất giác thứ nhất và thứ ba mà tương ứng với các sóng mang con $SC(1)$ và $SC(3)$ với “1” biểu thị vị trí của hai thành phần khác không trong trình tự $S(1)$. Các thành phần tài nguyên không hoặc trung tính dùng cho trình tự $SC(1)$ không được ký hiệu, nhưng các thành phần khác được ký hiệu với các chỉ số của các trình tự mà đối với nó chúng là các thành phần khác không. Do đó, trình tự $S(2)$ có mẫu trình tự là $\{0\ 2\ 0\ 2\ 0\ 0\ 0\}$ (mà ở đó 2 biểu diễn các thành phần khác không) được thể hiện trong hàng trên cùng bằng cách ký hiệu các hình thất giác thứ hai và thứ tư mà tương ứng với các sóng mang con $SC(2)$ và $SC(4)$ với “2” biểu thị vị trí của hai thành phần khác không trong trình tự $S(2)$. Tương tự, đối với trình tự $S(a)$, các hình thất giác thứ năm và thứ bảy mà tương ứng với các sóng mang con $SC(5)$ và $SC(7)$ được ký hiệu với “a” biểu thị vị trí của hai thành phần khác không trong trình tự $S(a)$. Do đó, hình thất giác ký hiệu “1”, “2”, “a”, hoặc “b”, biểu diễn vị trí của thành phần dữ liệu khác không dùng cho các trình tự PC tương ứng được ký hiệu bởi cùng ký hiệu. Các hình thất giác màu xám được thể hiện trên Fig.5A được tham chiếu dưới đây để minh họa ví dụ.

Như được thể hiện trên Fig.5A, nếu tất cả 24 các trình tự PC được truyền đồng thời từ các bộ truyền khác nhau trong vùng bao phủ xếp chồng, sự xung đột mức sóng mang sẽ xảy ra đối với tất cả 8 sóng mang con. Tuy nhiên, nhờ sự thiết kế các mẫu trình tự, không có thành phần nào trong số các thành phần khác không dùng cho một trình tự $S(x)$ bất kỳ sẽ xung đột với tất cả các thành phần khác không dùng cho một trình tự $S(z)$ bất kỳ khác. Đúng hơn là tất cả sự xung đột mức trình tự mà hầu hết là sự xung đột một phần, là sự xung đột không hoàn toàn. Ví dụ, trình tự $S(1)$ có các thành phần khác không được điều biến trên các sóng mang con $SC(1)$ và $SC(3)$. Sự xung đột trình tự một phần có thể xuất hiện trong đó thành phần dữ liệu khác không của trình tự $S(1)$ được điều biến trên sóng mang con $SC(1)$ có thể xung đột với các thành phần khác không của mỗi của các trình tự $S(3)$, $S(5)$, $S(7)$, $S(9)$ và $S(11)$, mà cũng có các thành phần khác không được điều biến thành sóng mang con $SC(1)$ và thành phần dữ liệu của trình tự $S(1)$ được điều biến trên sóng mang con $SC(3)$ có thể xung đột với các thành phần khác không của

mỗi của các trình tự S(4), S(6), S(g), S(10) và S(l). Tuy nhiên, không có sự xung đột trình tự nào có thể xuất hiện trong đó tất cả các thành phần khác không của trình tự S(1) xung đột với các thành phần khác không của một trình tự bất kỳ trong số các trình tự S(3), S(5), S(7), S(9) và S(11) S(4), S(6), S(g), S(10) và S(l).

Với N_{sc} tương ứng với số lượng các thành phần tài nguyên hoặc các sóng mang con SC(y) ($1 \leq y \leq N_{sc}$), và với 2 thành phần khác không ($M=2$) trong mỗi trình tự, tổng số N trình tự xung đột một phần S(x) ($1 \leq x \leq N$) mà có thể đạt được có thể được thể hiện là:

$$\binom{N_{sc}}{2} = \frac{N_{sc}(N_{sc} - 1)}{2}$$

$$N \propto N_{sc}^2$$

Do đó, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.5A, đối với hai thành phần dữ liệu khác không ($M=2$) và tám sóng mang con ($N_{sc}=8$), lên đến 28 trình tự dữ liệu PC khác nhau có thể được tạo ra. Có thể thấy rằng các sóng mang con thứ nhất SC(1) và thứ ba SC(3) đối với trình tự S(1) là khác không và các sóng mang con này có thể xung đột với chỉ một thành phần của các trình tự S(3), S(5), S(7), S(9), S(11) và S(4), S(6), S(g), S(10) và S(l). Đối với các trình tự có K thành phần khác không, tổng số các trình tự xung đột một phần là $\binom{N}{K}$. Nếu các trình tự trải rộng trực giao theo cặp được sử dụng, như được mô tả trên đây, tổng số các trình tự xung đột một phần là $K \times \binom{N}{K}$.

Fig.5B minh họa mẫu thứ hai của các trình tự xung đột một phần mà có thể được sử dụng bởi các thiết bị 102 trong mạng 100 phù hợp với các phương án ví dụ. Theo phương án này, một vài trình tự S có thể có các thành phần khác không trên tất cả các sóng mang con mà có các thành phần khác không trong trình tự cụ thể khác, trong khi chỉ xung đột một phần với các thành phần khác không trong các trình tự khác. Các trình tự có hệ số trải rộng khác nhau và trình tự dài hơn có thể xung đột với trình tự ngắn hơn tại nhiều hơn một thành phần tài nguyên. Ví dụ, trên Fig.5(b) trình tự được ký hiệu S(1) có $M=8$ và có các thành phần khác không trên tất cả các sóng mang con từ SC(1) tới SC(8) và các trình tự được ký hiệu từ S(2) đến S(11) mà mỗi trình tự có $M < 8$. Các trình tự từ S(2) đến S(11) mà mỗi trình tự được lựa chọn sao cho không có một trình tự nào

nằm trong nhóm từ S(2) đến S(11) có tất cả các thành phần khác không trên cùng tập hợp các sóng mang con làm một thành phần bất kỳ khác trong số các trình tự trong nhóm từ S(2) đến S(11). Tuy nhiên, tất cả các thành phần khác không của các trình tự từ S(2) đến S(11) nằm trên sóng mang con mà có thành phần khác không trong trình tự từ S(1) do đó, trong miền tần số, tất cả các thành phần khác không trong mỗi trong số các trình tự từ S(1) đến S(11) có thể có khả năng xung đột với các thành phần khác không trong trình tự S(1).

Do đó, theo phương án trên Fig.5b, các trình tự PC S được thiết kế sao cho tập hợp của các trình tự có sự xung đột thành phần tài nguyên tối đa nhỏ nhất trong miền tần số. Các đặc tính xung đột một phần của các trình tự có thể đạt được nhờ sử dụng các trị số trình tự mà tương ứng với các xung được dịch vị một phần trong miền thời gian. Ví dụ, theo một phương án, biến đổi Fourier nhanh xoay (rotated Fast Fourier Transform (R-FFT)) được định rõ như sau đây. $W_M^{(i)}$ là ma trận R-FFT $M \times M$ thứ i , với:

$$w_{k,n}^{(i)} = \exp\left(j2\pi k\left(\frac{n}{M} + \frac{i}{N}\right)\right),$$

Trong đó $0 \leq i \leq N/M - 1$ là chỉ số xoay. Ví dụ với hai thành phần khác không, đối với bốn trình tự, ($M = 2$, $N = 4$, và $i = 0$), tạo ra ma trận FFT tiêu chuẩn:

$$W_2^{(0)} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}.$$

Tuy nhiên, với $i = 1$, ma trận xoay thu được như sau đây:

$$W_2^{(1)} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & -j \end{bmatrix}.$$

Mỗi cột biểu diễn trình tự. Bằng cách áp dụng các trình tự tới thành phần thứ hai và thứ tư của trình tự mật độ thấp với chiều dài của bốn thành phần tài nguyên ($N_{sc} = 4$) các trị số sau đây thu được:

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & j \\ 0 & 1 & 0 & -j \end{bmatrix}$$

Đối với tập hợp tám trình tự, $M = 2$ và $N = 8$ tạo ra:

$$W_2^{(0)} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$W_2^{(1)} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ \sqrt{2}/2 + j\sqrt{2}/2 & -(\sqrt{2}/2 + j\sqrt{2}/2) \end{bmatrix}$$

$$W_2^{(2)} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & -j \end{bmatrix}$$

$$W_2^{(3)} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -\sqrt{2}/2 + j\sqrt{2}/2 & \sqrt{2}/2 - j\sqrt{2}/2 \end{bmatrix}$$

Sử dụng lại các thành phần thứ hai và thứ tư, các trình tự mật độ thấp có chiều dài là 4 tương ứng là:

$$\begin{array}{cccc} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & j \\ 0 & 1 & 0 & -j \\ 0 & 1 & 0 & \sqrt{2}/2 + j\sqrt{2}/2 \\ 0 & 1 & 0 & -\sqrt{2}/2 - j\sqrt{2}/2 \\ 0 & 1 & 0 & -\sqrt{2}/2 + j\sqrt{2}/2 \\ 0 & 1 & 0 & \sqrt{2}/2 - j\sqrt{2}/2 \end{array}$$

Do đó, mặc dù tất cả tám trình tự được liệt kê trên đây có khả năng xung đột trên tất cả các thành phần khác không mà chia sẻ các sóng mang con, các trình tự chỉ xung đột một phần do các trị số các trình tự và các xung được dịch vị một phần trong miền thời gian.

Do đó, sẽ nhận thấy rằng các xung đột có thể xuất hiện tại mức trình tự và tại mức thành phần tài nguyên. Sự xung đột hoàn toàn của tất cả các thành phần tài nguyên giữa hai trình tự dẫn đến sự xung đột trình tự hoàn toàn. Tuy nhiên, theo các phương án ví dụ, các nhóm PCES được thiết kế để tránh các trình tự xung đột hoàn toàn và cho phép giải mã thành công khi sự xung đột trình tự một phần xuất hiện. Các nhóm PCES được thiết kế để tránh các trình tự xung đột hoàn toàn qua một hoặc nhiều hơn một cách sau đây: (a) các trình tự PC được định rõ để tối đa hóa số lượng các trình tự PC mà mỗi trình tự có tập hợp con duy nhất của các sóng mang con được chỉ định cho các thành phần khác không liên quan đến các trình tự PC khác nằm trong nhóm PCES; và (b) trong trường hợp mà ở đó nhiều trình tự PC có cùng tập hợp con của các sóng mang con được

chỉ định cho các thành phần khác không, các xung đột hoàn toàn tại mức sóng mang con được tránh bởi một hoặc cả hai cách trong số: (i) định rõ xung được dịch vị một phần trong miền thời gian đủ để cho phép bộ giải mã phân biệt giữa các sóng mang con của các trình tự PC khác nhau; và (ii) sử dụng sự điều biến trực giao giữa các sóng mang con chung của các trình tự PC khác nhau để cho phép bộ giải mã phân biệt giữa các sóng mang con của các trình tự PC khác nhau. Theo các phương án ví dụ, các mẫu trình tự được lưu trữ tại các thiết bị 102 và nút 104 định rõ thông tin thành phần tài nguyên được yêu cầu để đưa ra các trình tự PC này, bao gồm các sóng mang con SC nào là các thành phần khác không, miền thời gian được dịch vị nào, nếu có, được áp dụng cho các sóng mang con, và các sóng mang con nào, nếu có, cần được điều biến trực giao liên quan đến nhau. Theo các phương án ví dụ, dữ liệu được truyền bởi thiết bị người dùng 102 phù hợp với sơ đồ truyền PCMA có thể được thu và được giải mã bởi môđun giải mã 450 của nút mạng 104. Nút mạng 104 có thể thu nhiều sự truyền dữ liệu từ các thiết bị 102 khác nhau, mỗi sự truyền trong đó là sự truyền dữ liệu theo trình tự PC được gán S (hoặc các trình tự). Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.5A, trong khoảng thời gian ngắn, các thiết bị người dùng 102 được kết hợp với các trình tự được làm nổi bật bởi màu xám, cụ thể là các trình tự S(1), S(b), S(3), S(5), S(7), S(g), và S(11), có thể truyền dữ liệu. Với sơ đồ truyền PCMA, nếu tải mạng là nhỏ hoặc trung bình, dữ liệu thu được có thể được giải mã bởi bộ giải mã 450 sử dụng giải mã triệt nhiễu nối tiếp (SIC). Nếu tải mạng là cao, các sơ đồ giải mã khác chẳng hạn như thuật toán truyền thông báo (MPA) có thể được sử dụng. Do đó theo một vài phương án ví dụ, nút 104 mà thu các trình tự giám sát tải mạng và chuyển đổi từ giải mã SIC sang giải mã MPA nếu nó xác định rằng số trình tự hoạt động S trong khoảng thời gian đã cho là vượt ngưỡng.

Sẽ được hiểu từ Fig.5A rằng, ví dụ, trước tiên bộ thu bộ giải mã 450 của nút mạng 104 có thể giải mã thành phần dữ liệu thứ tư (trên sóng mang con SC(4)) của tín hiệu được kết hợp với trình tự S(5) do đó, theo ví dụ này, không có thành phần dữ liệu khác được truyền trên sóng mang con SC(4) này. Bộ giải mã có thể sau đó giải mã thành phần thứ năm (trên sóng mang con SC(5)) của trình tự S(g), và sau đó thành phần thứ ba (trên sóng mang con SC(3)) của trình tự S(g). Sau đó, thành phần thứ ba (trên sóng mang con SC(3)) trong trình tự S(1) có thể được giải mã do thành phần xung đột trong trình tự S(g) được xác định. Sẽ nhận thấy rằng các yếu tố khác chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, công suất được thu có thể được sử dụng để xác định thứ tự giải mã SIC.

Theo một số phương án, nút mạng 104 có thể áp dụng dạng kết hợp của khả năng lớn nhất (ML) và giải mã SIC để thu và giải mã trình tự dữ liệu PC S. Theo ví dụ được minh họa trên Fig.5A, bộ giải mã ML có thể được kết hợp thành môđun giải mã 450 và được sử dụng để giải mã thành phần thứ ba (trên sóng mang SC(3)) của trình tự S(g) mà xung đột với thành phần thứ ba (trên sóng mang SC(3)) của trình tự S(1). Kết quả này có thể được kết hợp với kết quả đối với thành phần thứ năm (trên sóng mang SC(5)) của trình tự S(g) (mà không có sự xung đột) để nâng cao năng lực của bộ giải mã. Sự tiếp cận tương tự có thể được sử dụng để phát hiện trình tự S(b). Do đó, giải mã ML có thể được áp dụng cho các tín hiệu có các xung đột ít nhất với các tín hiệu người dùng khác. Với sự sử dụng SIC và cấu trúc đan xen mà là kết quả của sự thiết kế trình tự PC, mỗi sự phát hiện thành công của một thành phần tín hiệu trình tự giúp đơn giản hóa sự phát hiện của các thành phần tín hiệu trình tự chưa được phát hiện khác.

Theo một phương án, như được minh họa trên Fig.6, các trình tự S(x) bổ sung có thể được tạo ra dựa vào các trình tự được minh họa trên Fig.5A bằng cách trao đổi các thành phần khác không thứ hai giữa hai khối bốn sóng mang con. Các trình tự bổ sung có thể được tạo ra từ dạng kết hợp bất kỳ giữa các khối này. Fig.7 và Fig.8 thể hiện tập hợp mẫu bổ sung của các trình tự xung đột một phần đối với $N_{sc}=12$ và 16, tương ứng với $M=2$ trong cả hai ví dụ. Kích cỡ lớn hơn hoặc thay đổi của các ký hiệu thất giác và bát giác trên các Fig. là không đáng kể và chỉ được sử dụng để làm thích ứng ký hiệu trình tự.

Với các trình tự xung đột một phần lớn hơn, thiết bị 102 nhờ đó ít bị hạn chế trong việc làm tăng các tài nguyên và có thể truyền dữ liệu trên tài nguyên rộng hơn, tạo ra độ linh hoạt cao hơn và tải cân bằng hơn trong mạng 100. Sự đa dạng hóa được nâng cao cũng có thể đạt được với số lượng lớn hơn của các trình tự xung đột một phần và sự kết hợp được phân bổ tới các thiết bị người dùng 102 khác nhau.

Qua phần mô tả các phương án nêu trên, sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng chỉ phần cứng, hoặc bằng cách sử dụng phần mềm và nền tảng phần cứng đa dụng cần thiết, hoặc bởi sự kết hợp giữa phần cứng và phần mềm. Dựa vào cách hiểu này, giải pháp kỹ thuật của sáng chế có thể được sử dụng dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm có thể được lưu trữ trong vật ghi khả biến hoặc bất khả biến, mà có thể là bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa nén (CD-ROM), ổ USB tác động nhanh, hoặc ổ cứng. Sản phẩm phần mềm bao gồm số lượng lớn các lệnh mà cho phép thiết bị máy tính (máy

tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện các phương pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế.

Các ví dụ khác

Trong một ví dụ, phương pháp truyền dữ liệu trong mạng không dây bao gồm bước ánh xạ dữ liệu theo mẫu trình tự từ nhóm các trình tự để tạo ra trình tự trải rộng mà bao gồm nhiều phần tử khác không và cho phép xung đột một phần trong mạng không dây với các trình tự trải rộng khác mà đã được ánh xạ theo các mẫu trình tự khác từ nhóm. Phương pháp này cũng bao gồm bước truyền trình tự trải rộng trong mạng không dây.

Theo một phương án, nhóm các trình tự được gán tới nút mạng và được xác định sao cho trình tự trải rộng được truyền được ánh xạ theo mẫu trình tự xung đột một phần nhiều nhất với trình tự trải rộng được ánh xạ theo mẫu trình tự khác từ nhóm. Theo phương án khác, phương pháp này còn bao gồm bước lưu trữ nhóm các trình tự tại thiết bị mà từ đó trình tự trải rộng được truyền. Theo phương án khác nữa, mẫu trình tự định trước được tạo cấu hình để tạo ra một hoặc nhiều hơn một phần tử khác không với xung mà là dịch vị trong miền thời gian liên quan đến một hoặc nhiều hơn một phần tử khác không mà sử dụng các phần tử tài nguyên như nhau trong các trình tự trải rộng khác. Theo phương án khác nữa, mẫu trình tự định trước được tạo cấu hình để tạo ra một hoặc nhiều hơn một phần tử khác không có trị số mà trực giao liên quan đến các trị số của một hoặc nhiều hơn một phần tử khác không mà sử dụng các phần tử tài nguyên như nhau trong các trình tự trải rộng khác. Theo phương án khác nữa, mỗi trình tự trong số các trình tự trải rộng bao gồm cùng tập hợp của các sóng mang con, các phần tử khác không mà là các sóng mang con từ tập hợp.

Theo phương án khác nữa, trình tự trải rộng bao gồm các thành phần tài nguyên dùng để truyền trong một mạng trong số mạng đa đầu vào đa đầu ra (MIMO), đa hợp phân chia theo tần số trực giao (OFDM), hoặc đa truy cập phân chia theo thời gian (TDMA). Theo phương án khác nữa, bước ánh xạ dữ liệu bao gồm bước điều biến dữ liệu để tạo ra tập hợp thứ nhất của các phần tử khác không và sau đó trải rộng các phần tử khác không tới tập hợp lớn hơn của các thành phần tài nguyên theo mẫu trình tự định trước.

Theo ví dụ khác, thiết bị truyền bao gồm giao diện truyền thông không dây, hệ thống các bộ xử lý, một hoặc nhiều hơn một phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời lưu trữ chung nhóm các trình tự mà mỗi trình tự nhận dạng, trong số tập hợp của các thành phần tài nguyên, tập hợp con của các thành phần làm các phần tử khác không và các lệnh đọc được bởi máy tính. Theo ví dụ này, hệ thống các bộ xử lý được tạo cấu hình bởi các lệnh đọc được bởi máy tính để ánh xạ dữ liệu theo mẫu trình tự định trước từ nhóm các trình tự để tạo ra trình tự trải rộng mà bao gồm nhiều phần tử khác không và cho phép xung đột một phần trong mạng không dây với các trình tự trải rộng khác mà đã được ánh xạ theo các mẫu trình tự khác từ nhóm. Hệ thống các bộ xử lý còn được tạo cấu hình bởi các lệnh đọc được bởi máy tính để truyền trình tự trải rộng trong mạng không dây. Theo một phương án, ít nhất một số mẫu trình tự trong số các mẫu trình tự xác định các trình tự trải rộng mà sẽ có ít nhất một thành phần tài nguyên mà sẽ xung đột với thành phần tài nguyên trong trình tự trải rộng khác mà đã được ánh xạ theo mẫu trình tự khác từ nhóm.

Theo ví dụ khác nữa, phương pháp được đề xuất để giải mã dữ liệu từ nhiều thiết bị mà truyền dữ liệu tới mạng thông qua giao diện không dây. Phương pháp này bao gồm bước thu các trình tự thông qua giao diện không dây từ nhiều thiết bị truyền, mỗi trình tự trong số các trình tự đang được ánh xạ theo mẫu trình tự được chọn từ nhóm các trình tự. Phương pháp này cũng bao gồm bước giải mã các trình tự thu được dựa trên nhóm các trình tự mà ở đó các mẫu trình tự xác định, đối với mỗi trong số các trình tự, tập hợp con của các thành phần tài nguyên được sử dụng bởi trình tự làm các phần tử khác không, và ở đó các mẫu trình tự xác định các phần tử khác không sao cho ít nhất một vài trong số các trình tự sẽ có một vài phần tử khác không mà xung đột với các phần tử khác không trong ít nhất một trình tự khác và không có hai trình tự nào sẽ có tất cả các phần tử khác không trong một mạng trong số hai trình tự xung đột với tất cả các phần tử khác không trong trình tự còn lại trong số hai trình tự.

Theo một phương án, bước giải mã các trình tự thu được bao gồm bước áp dụng triệt nhiễu nối tiếp (SIC) cho ít nhất một vài trình tự trong số các trình tự thu được. Theo phương án khác, phương pháp còn bao gồm bước xác định tải mạng, trong đó bước giải mã các trình tự thu được bao gồm bước sử dụng có lựa chọn thuật toán triệt nhiễu nối tiếp (SIC) hoặc thuật toán đa chiều (MPA) để giải mã các trình tự thu được dựa trên tải mạng được xác định. Theo phương án khác nữa, mỗi thành phần khác không được xác

định bởi các mẫu trình tự bao gồm sóng mang con. Theo phương án khác nữa, mỗi thành phần khác không được xác định bởi các mẫu trình tự bao gồm sóng mang con và đặc tính của dịch vị thời gian bất kỳ cần được áp dụng liên quan đến sóng mang con. Theo phương án khác nữa, phương pháp còn bao gồm bước gán các mẫu trình tự tới nhiều thiết bị.

Theo ví dụ khác nữa, thiết bị thành phần mạng được đề xuất mà bao gồm giao diện truyền thông không dây, hệ thống các bộ xử lý và bộ lưu trữ số bao gồm một hoặc nhiều hơn một phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời đã lưu trữ trên đó các lệnh đọc được bởi máy tính và nhóm các trình tự mà mỗi trình tự nhận dạng, trong số tập hợp của các thành phần tài nguyên, tập hợp con của các thành phần làm các phần tử khác không. Nhóm các trình tự được tạo cấu hình sao cho khi dữ liệu được ánh xạ tới trình tự theo mẫu trình tự từ nhóm, trình tự sẽ được cho phép để xung đột một phần với các trình tự khác mà đã được ánh xạ theo các mẫu trình tự khác từ nhóm. Hệ thống các bộ xử lý cũng được tạo cấu hình bởi các lệnh đọc được bởi máy tính để giải mã, dựa trên nhóm trình tự được lưu trữ, nhiều trình tự xung đột một phần thu được thông qua giao diện truyền thông không dây.

Theo một phương án, các mẫu trình tự xác định nhiều trình tự mỗi trình tự có tập hợp duy nhất của các sóng mang con được chỉ định làm các phần tử khác không sao cho trong nhiều trình tự không có hai trình tự nào sẽ có tập hợp đồng nhất của các sóng mang con được chỉ định làm các phần tử khác không nhưng ít nhất một vài trong số các trình tự trong nhiều trình tự sẽ có một hoặc nhiều hơn một các sóng mang con chung được chỉ định làm các phần tử khác không. Theo phương án khác, các mẫu trình tự cũng xác định ít nhất trình tự thứ nhất mà có các sóng mang con được chỉ định làm các phần tử khác không mà tất cả cũng được chỉ định làm các phần tử khác không trong trình tự thứ hai, mẫu trình tự mà xác định xung được dịch vị một phần trong miền thời gian đủ để cho phép hệ thống các bộ xử lý phân biệt một cách đầy đủ giữa các sóng mang con của các trình tự thứ nhất và thứ hai.

Theo phương án khác nữa, hệ thống các bộ xử lý còn được tạo cấu hình để giải mã ít nhất một vài trình tự trong số các trình tự thu được bằng cách áp dụng triệt nhiều nối tiếp (SIC) cho ít nhất một vài trình tự trong số các trình tự thu được. Theo phương án khác nữa, hệ thống các bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định tải mạng và giải

mã các trình tự thu được nhờ sử dụng có chọn lọc thuật toán triệt nhiễu nổi tiếp (SIC) hoặc thuật toán đa chiều (MPA) dựa trên tải mạng được xác định.

Mặc dù sáng chế và các lợi ích của nó đã được mô tả chi tiết, nó nên được hiểu rằng các sự thay đổi, sự thay thế và sự cải biến có thể được thực hiện ở đây mà không chệch khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế như được định rõ bởi phần yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Hơn nữa, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án cụ thể về quy trình, máy, sự sản xuất, sự cấu thành của đối tượng, phương tiện, các phương pháp và các bước được mô tả trong bản mô tả. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ dễ dàng hiểu từ bản mô tả sáng chế, các quy trình, máy, sự sản xuất, sự cấu thành của đối tượng, phương tiện, các phương pháp, hoặc các bước, hiện có hoặc được phát triển sau này, mà về cơ bản thực hiện cùng chức năng hoặc về cơ bản thu được cùng kết quả như các phương án tương ứng được mô tả ở đây có thể được sử dụng theo sáng chế. Do đó, các yêu cầu bảo hộ kèm theo có mục đích bao gồm các quy trình, máy, sự sản xuất, sự cấu thành của đối tượng, phương tiện, các phương pháp, hoặc các bước sao cho chúng thuộc phạm vi bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền dữ liệu trong mạng không dây bao gồm các bước:

ánh xạ dữ liệu theo mẫu trình tự từ nhóm các mẫu trình tự để cung cấp trình tự trải rộng mà bao gồm nhiều thành phần khác không và được tạo cấu hình để xung đột một phần trong mạng không dây với các trình tự trải rộng khác mà đã được ánh xạ theo các mẫu trình tự khác từ nhóm; và

truyền trình tự trải rộng trong mạng không dây.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhóm các mẫu trình tự được tạo cấu hình sao cho trình tự trải rộng được truyền được ánh xạ theo mẫu trình tự xung đột một phần nhiều nhất với trình tự trải rộng được ánh xạ theo mẫu trình tự khác từ nhóm.

3. Phương pháp theo điểm 1, bao gồm bước lưu trữ nhóm các mẫu trình tự tại thiết bị mà từ đó trình tự trải rộng được truyền.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mẫu trình tự được tạo cấu hình để cung cấp một hoặc nhiều hơn một thành phần khác không trong trình tự trải rộng với trị số mà trực giao liên quan đến các trị số của một hoặc nhiều hơn một thành phần khác không mà sử dụng các thành phần tài nguyên như nhau trong các trình tự trải rộng khác.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mỗi trong số các mẫu trình tự trong nhóm được tạo cấu hình để tạo ra các trình tự trải rộng, trong đó mỗi trong số các trình tự trải rộng này bao gồm cùng tập hợp các sóng mang con, các thành phần khác không trong mỗi trong số các trình tự trải rộng mà là các sóng mang con từ tập hợp.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mẫu trình tự được tạo cấu hình để tạo ra trình tự trải rộng với số lượng các phần tử khác không khác với số lượng của các phần tử khác không trong ít nhất một trình tự trải rộng khác được tạo ra bởi ít nhất một mẫu trình tự khác trong nhóm.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước ánh xạ dữ liệu bao gồm bước điều biến dữ liệu để tạo ra tập hợp thứ nhất của các thành phần khác không và trải rộng các thành phần khác không tới tập hợp lớn hơn của các thành phần tài nguyên theo mẫu trình tự.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước điều biến dữ liệu bao gồm bước điều biến dữ liệu nhờ sử dụng một hoặc nhiều hơn một chòm điểm điều biến biên độ vuông góc

(Quadrature Amplitude Modulation, viết tắt là QAM) hoặc nhờ sử dụng điều biến đa chiều.

9. Thiết bị truyền được tạo cấu hình để hoạt động trong mạng không dây, trong đó thiết bị truyền này bao gồm:

giao diện truyền thông không dây;

bộ xử lý;

một hoặc nhiều hơn một phương tiện đọc được bởi máy tính lưu trữ:

các lệnh đọc được bởi máy tính được tạo cấu hình để khiến thiết bị truyền: ánh xạ dữ liệu theo mẫu trình tự từ nhóm các mẫu trình tự để cung cấp trình tự trải rộng mà bao gồm nhiều thành phần khác không và được tạo cấu hình để xung đột một phần trong mạng không dây với các trình tự trải rộng khác mà đã được ánh xạ theo các mẫu trình tự khác từ nhóm; và truyền trình tự trải rộng trong mạng không dây.

10. Thiết bị truyền theo điểm 9, trong đó nhóm các trình tự được tạo cấu hình sao cho trình tự trải rộng được truyền được ánh xạ theo mẫu trình tự xung đột một phần nhiều nhất với trình tự trải rộng được ánh xạ theo mẫu trình tự khác từ nhóm.

11. Thiết bị truyền theo điểm 9, trong đó một hoặc nhiều hơn một phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời (204) được tạo cấu hình để lưu trữ nhóm các trình tự.

12. Thiết bị truyền theo điểm 9, trong đó mẫu trình tự được tạo cấu hình để tạo ra một hoặc nhiều hơn một phần tử khác không trong trình tự trải rộng với trị số mà trực giao với các trị số của một hoặc nhiều hơn một phần tử khác không mà sử dụng các phần tử tài nguyên như nhau trong các trình tự trải rộng khác.

13. Thiết bị truyền theo điểm 9, trong đó các mẫu trải rộng trong nhóm được tạo cấu hình để tạo ra các trình tự trải rộng, trong đó mỗi của các trình tự trải rộng bao gồm cùng tập hợp của các sóng mang con, các phần tử khác không trong mỗi trong số các trình tự trải rộng mà là các sóng mang con từ tập hợp.

14. Thiết bị truyền theo điểm 9, trong đó mẫu trình tự được tạo cấu hình để tạo ra trình tự trải rộng với số lượng của các phần tử khác không khác với số lượng của các phần tử khác không trong ít nhất một trình tự trải rộng khác được tạo ra bởi ít nhất một mẫu trình tự khác trong nhóm.

15. Thiết bị truyền theo điểm 9, trong đó để ánh xạ dữ liệu, các lệnh đọc được bởi máy tính còn được tạo cấu hình để khiến thiết bị truyền điều biến dữ liệu để tạo ra tập hợp thứ nhất của các phần tử khác không và trải rộng các phần tử khác không tới tập hợp lớn hơn của các thành phần tài nguyên theo mẫu trình tự.

16. Thiết bị truyền theo điểm 15, trong đó để điều biến dữ liệu, các lệnh đọc được bởi máy tính còn được tạo cấu hình để khiến thiết bị truyền điều biến dữ liệu nhờ sử dụng một hoặc nhiều hơn một chòm điểm QAM hoặc nhờ sử dụng điều biến đa chiều.

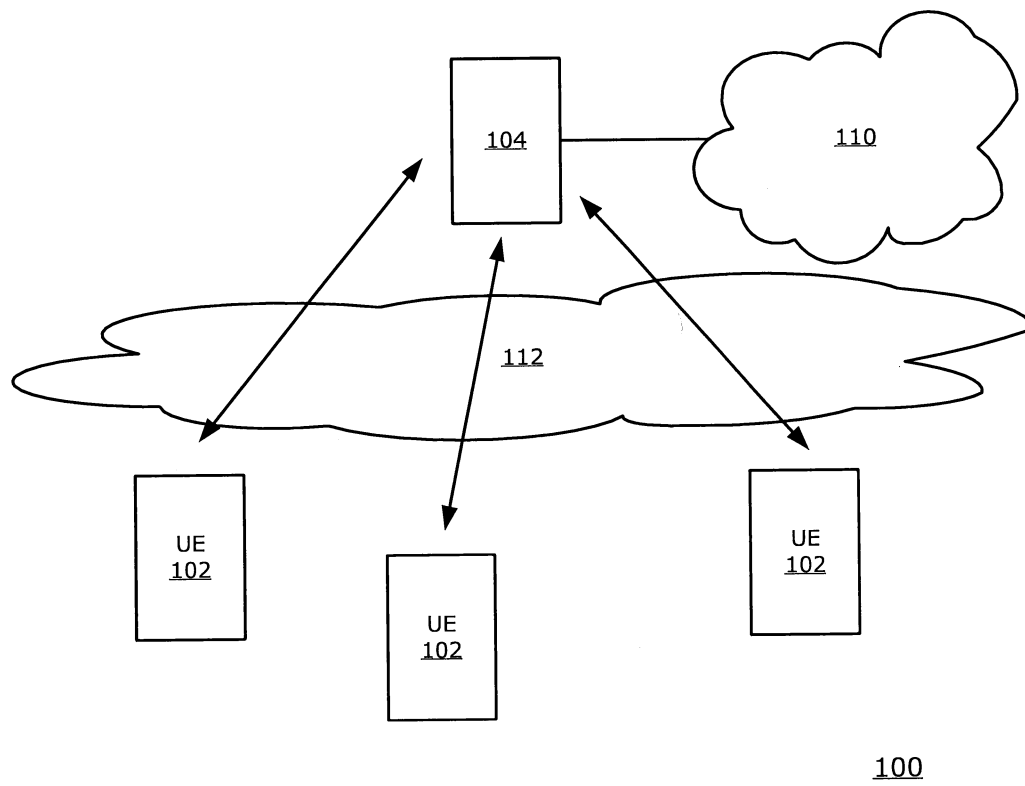


FIG.1

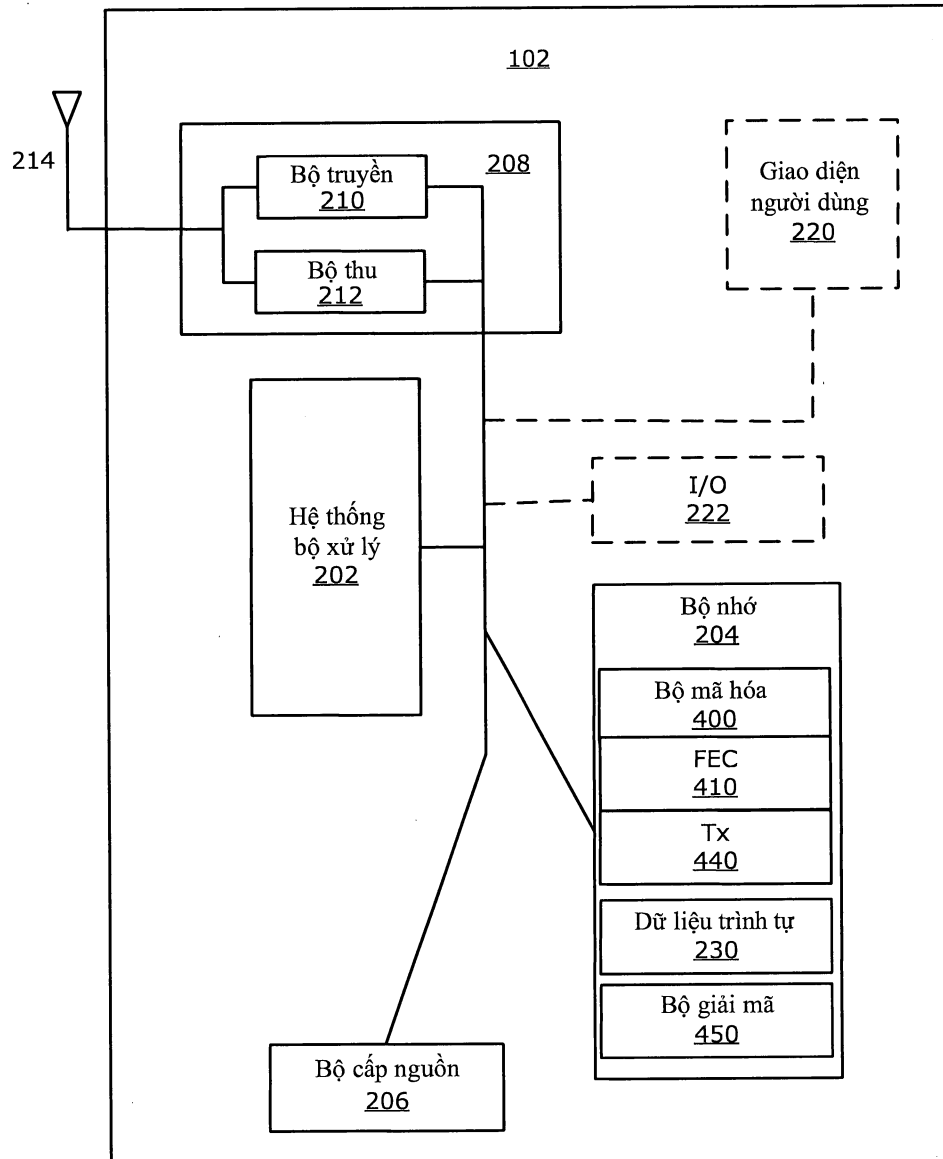


FIG.2

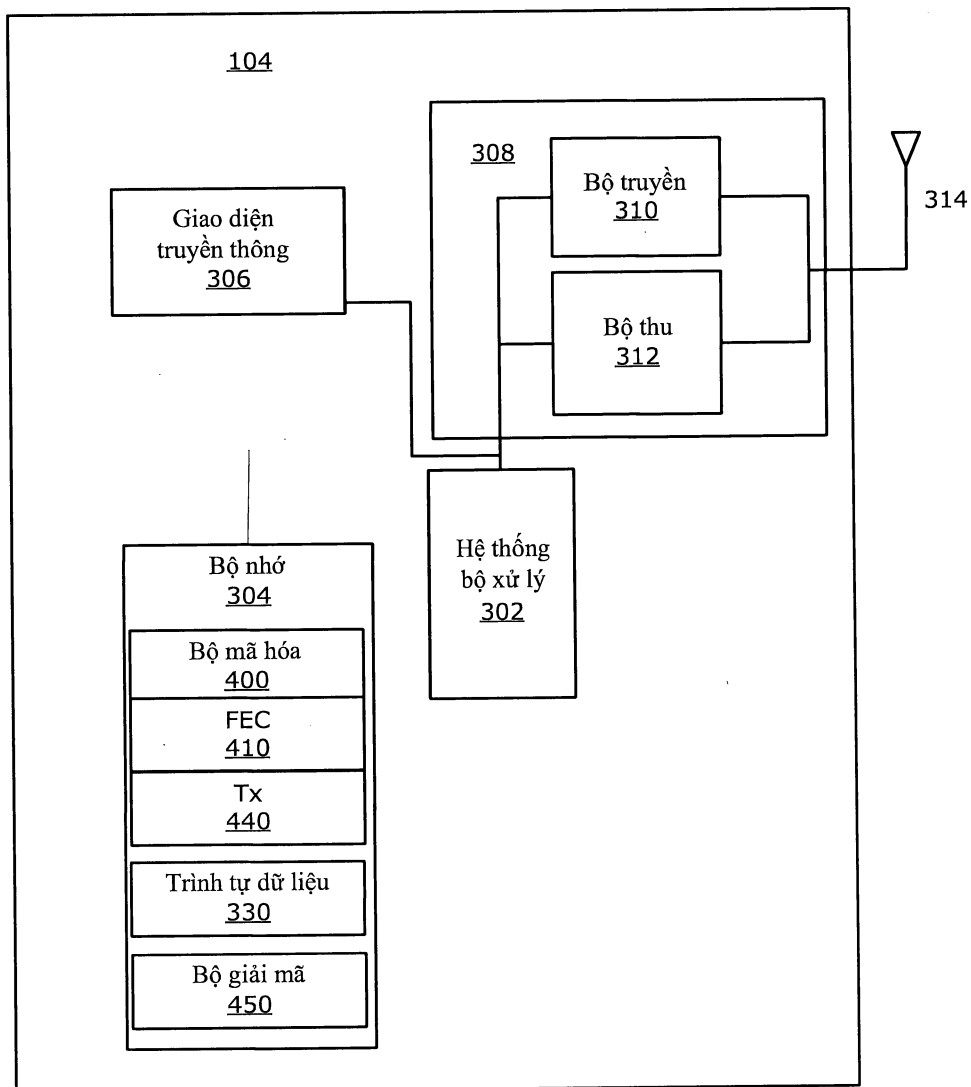
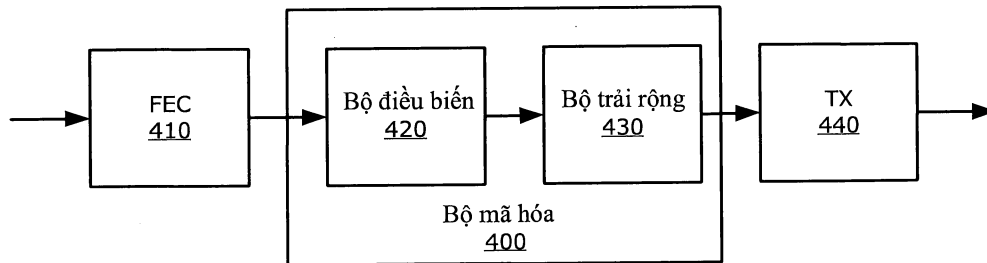


FIG.3

**FIG.4**

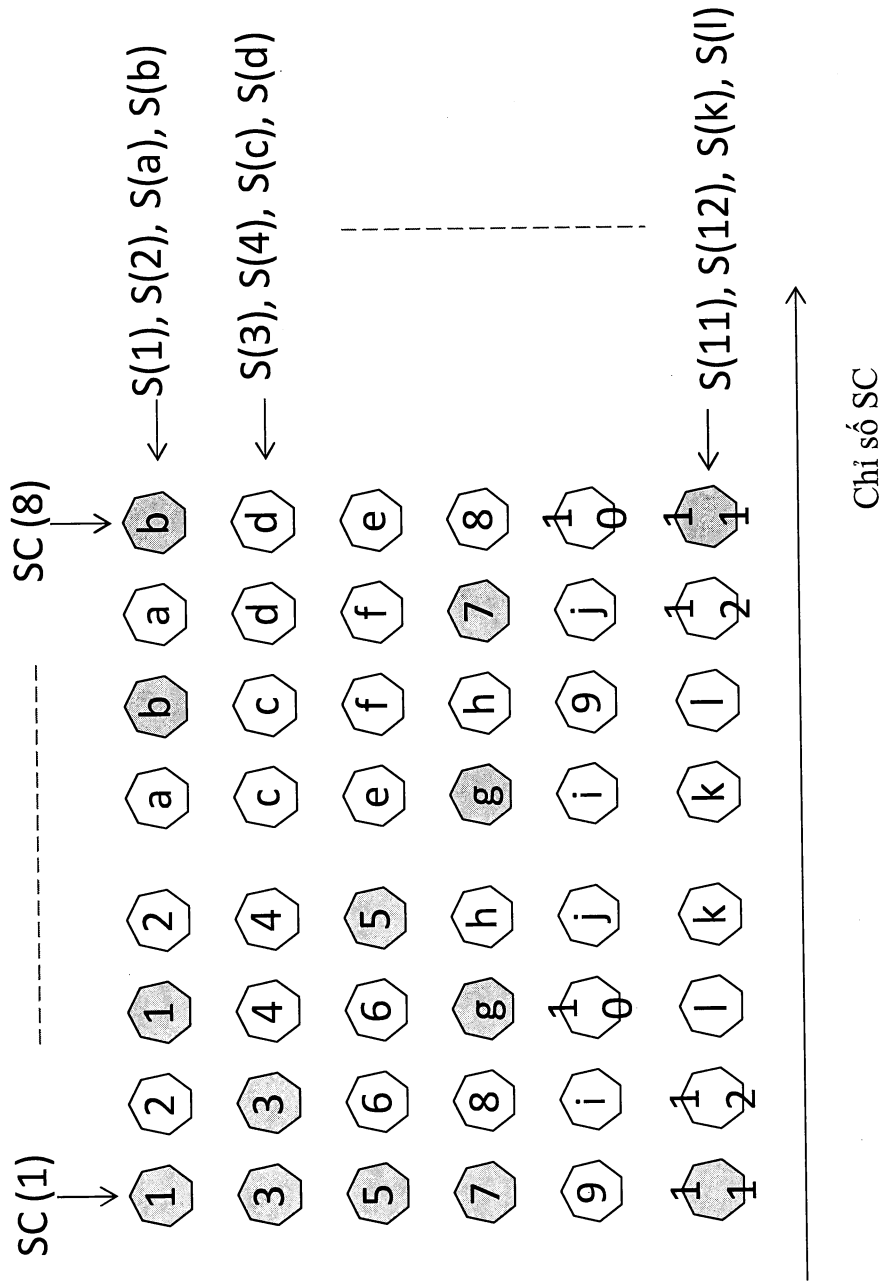


Fig.5A

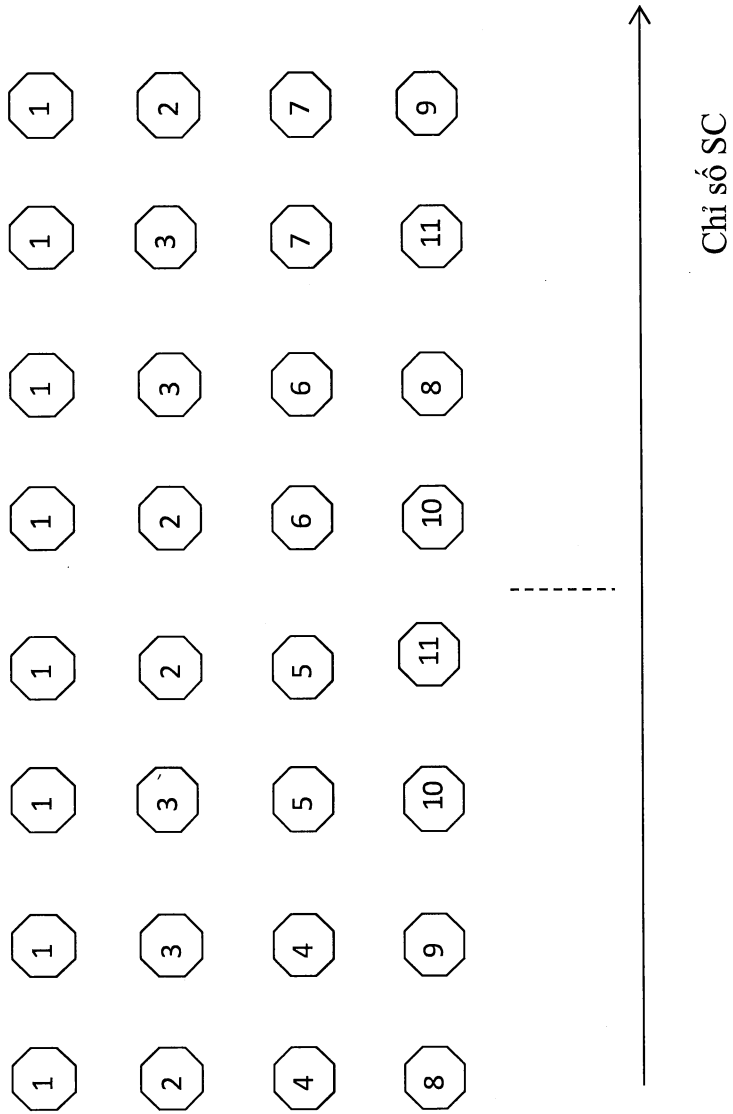


Fig.5B

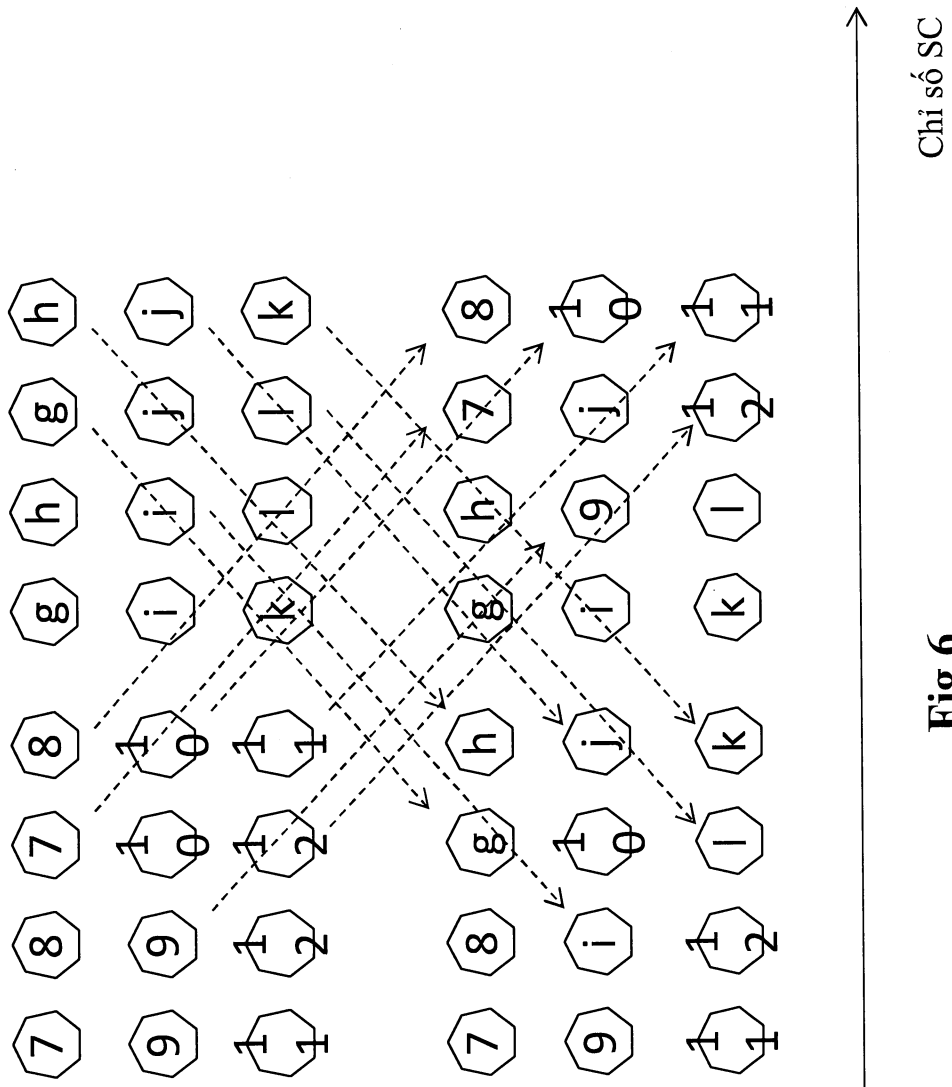


Fig.6

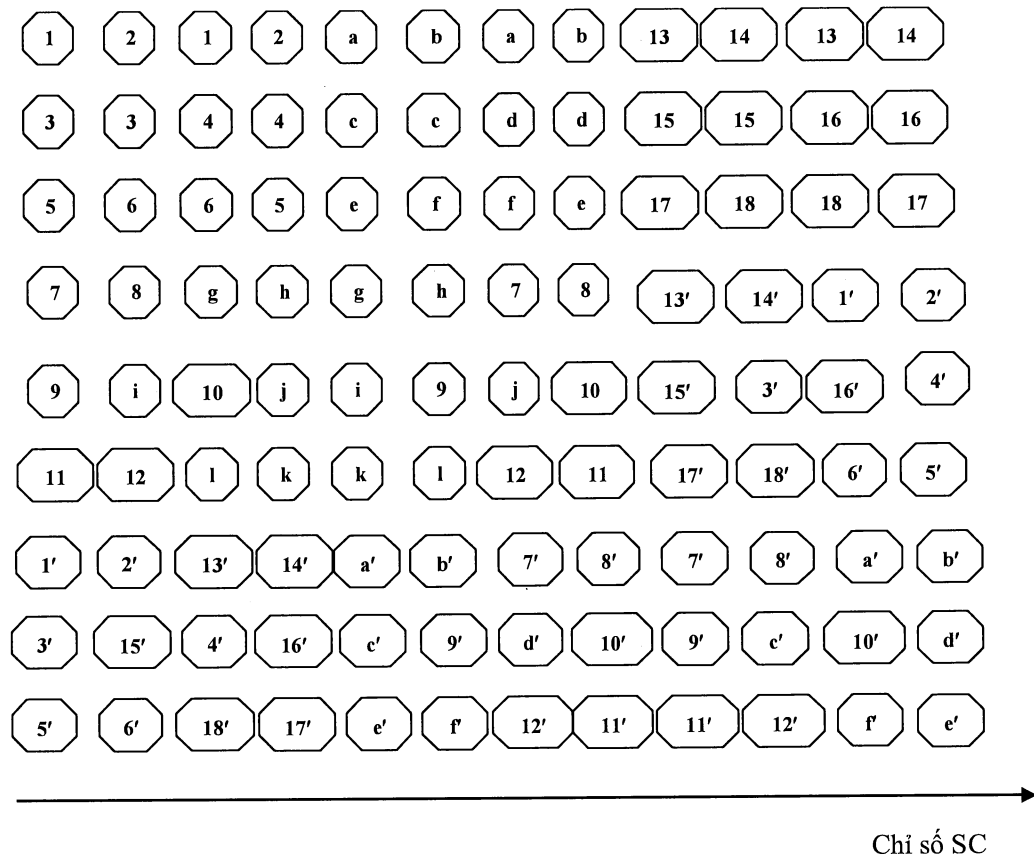


FIG.7

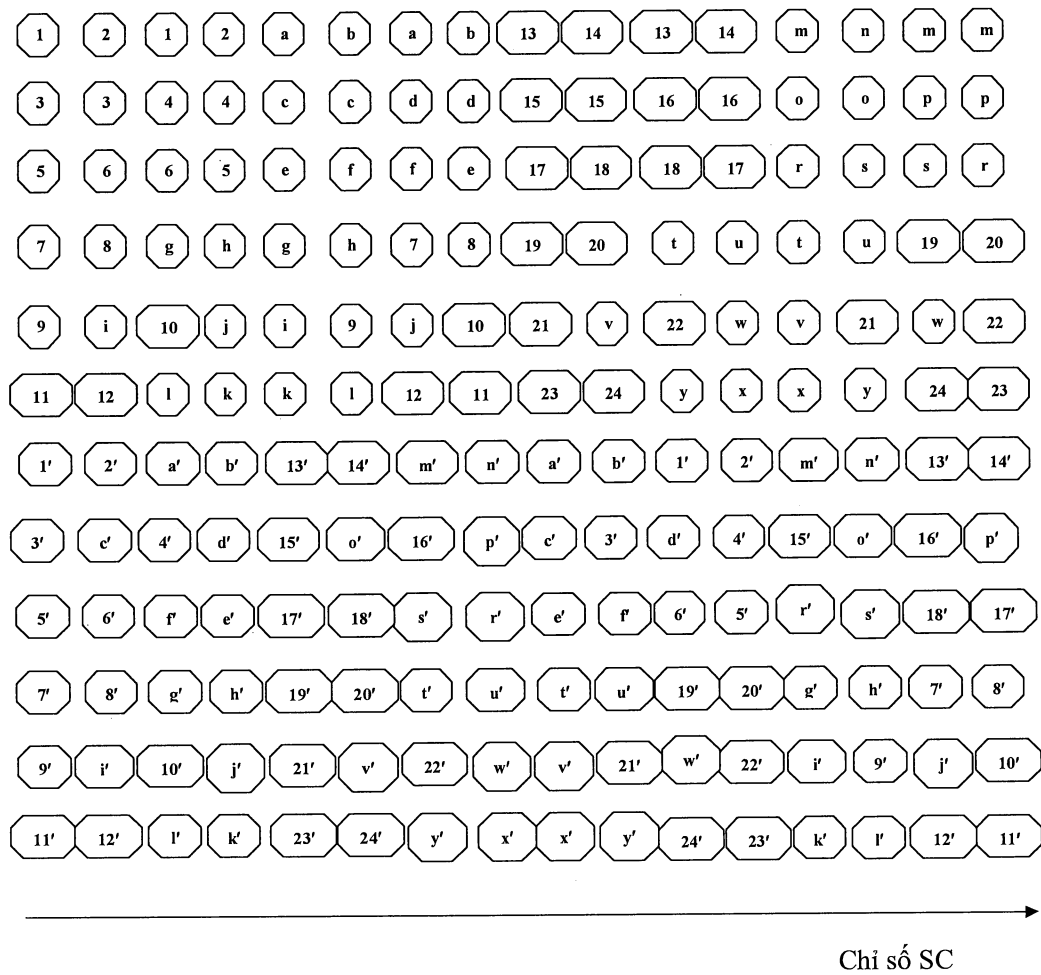


FIG.8