



(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)



1-0053896

(51)^{2020.01} H04L 5/00; H04W 64/00

(13) B

(21) 1-2022-02644

(22) 25/09/2020

(86) PCT/CN2020/117737 25/09/2020

(87) WO2021/057904 01/04/2021

(30) 201910935784.X 29/09/2019 CN; 201910959843.7 10/10/2019 CN

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/07/2022 412A

(73) Vivo Mobile Communication Co., Ltd. (CN)

No.1, Vivo Road, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523863, China

(72) SI, Ye (CN).

(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP ÁNH XẠ TÍN HIỆU THAM CHIỀU ĐỊNH VỊ VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2022-02644

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền tin, và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị và thiết bị truyền thông. Phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị được áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm: thu nhận thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó thông tin ánh xạ chỉ định các phân bù phân tử tài nguyên tương đối của ít nhất một số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và xác định, dựa trên thông tin ánh xạ, phân bù phân tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị. Các phương pháp thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp cấu hình mẫu của tín hiệu tham chiếu định vị.

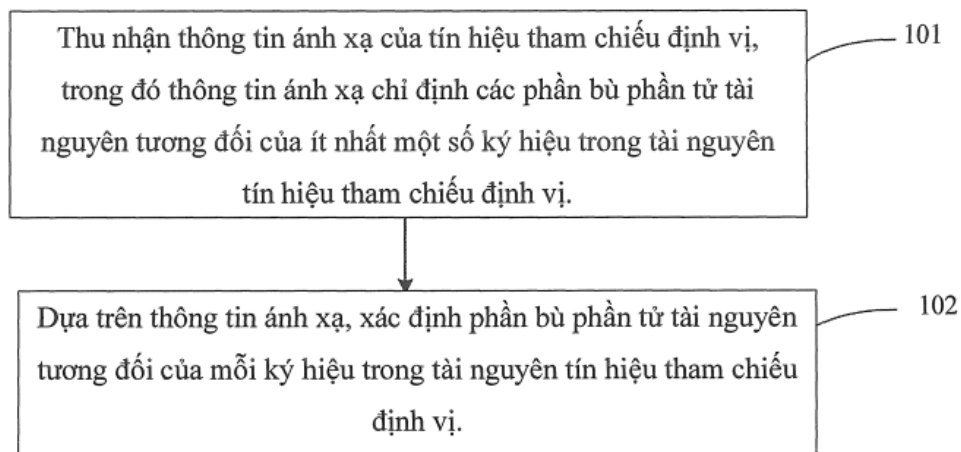


Fig.5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền tin, và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị và thiết bị truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tín hiệu tham chiếu định vị (Positioning Reference Signal, PRS) là tín hiệu tham chiếu (Reference Signal, RS) được sử dụng để định vị đường xuống. Thiết bị người dùng (User Equipment, UE) đo lường các PRS được truyền từ nhiều tế bào (cell) hoặc nhiều điểm truyền, để thu nhận chênh lệch thời gian của tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Time Difference, RSTD) giữa nhiều tế bào hoặc điểm truyền. Sau đó, UE truyền thông tin RSTD thu được tới một trung tâm điều khiển vị trí di động đã phát triển (Evolved Serving Mobile Location Center, E-SMLC) và E-SMLC thu nhận vị trí của UE thông qua tính toán.

Ngoài định vị đường xuống, định vị đường lên cũng được hỗ trợ trong LTE. Tín hiệu tham chiếu đường lên được sử dụng để định vị đường lên trong LTE là tín hiệu tham chiếu âm thanh (Sounding Reference Signal, SRS). Một đơn vị đo lường vị trí (Location Measurement Unit, LMU) nằm ở phía eNB được sử dụng để ước tính chênh lệch thời gian nhận tín hiệu tham chiếu đường lên của UE để ước tính vị trí của UE mà không cần UE tham gia vào phép đo và phép tính định vị.

Trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, mỗi ký hiệu theo sau ký hiệu bắt đầu có phần bù phần tử tài nguyên tương đối (relative RE offset). Với cùng một kích thước lược (comb size) và cùng số lượng ký hiệu, nhiều cấu hình có thể được hỗ trợ, nhưng cách cấu hình phần bù RE tương đối để hỗ trợ nhiều cấu hình vẫn chưa được xác định.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị, thiết bị đầu cuối và thiết bị phía mạng.

Theo khía cạnh thứ nhất, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị, áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm:

thu nhận thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó thông tin ánh xạ chỉ định phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ít nhất một số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và

xác định, dựa trên thông tin ánh xạ, phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo khía cạnh thứ hai, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị, áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm:

truyền thông tin ánh xạ của một tín hiệu tham chiếu định vị tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin ánh xạ chỉ định phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ít nhất một số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo khía cạnh thứ ba, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất về thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và chạy trên bộ xử lý; và khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính, thực hiện các bước của phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị nêu trên.

Trong phương pháp nêu trên, thiết bị đầu cuối thu nhận thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó thông tin ánh xạ chỉ định phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ít nhất một số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và xác định, dựa trên thông tin ánh xạ, phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị. Bằng cách này, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu, vị trí phần tử tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định vị và truyền tín hiệu tham chiếu định vị thông qua vị trí phần tử tài nguyên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, các phương pháp thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng hơn thông qua các phương án thực hiện cùng với các hình vẽ kèm theo. Rõ ràng, các phương án thực

hiện được mô tả chỉ nhằm mục đích minh họa mà không giới hạn phạm vi của sáng chế, và dựa trên các hình vẽ của sáng chế, người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể đưa ra nhiều hình vẽ khác.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống truyền tin di động mà có thể áp dụng một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ minh họa cấu trúc ánh xạ của tín hiệu LTE PRS với tiền tố chu kỳ bình thường;

Fig.3 là sơ đồ minh họa cấu trúc ánh xạ của tín hiệu LTE PRS với tiền tố chu kỳ mở rộng;

Fig.4 là sơ đồ minh họa lược tương đương 1 và lược tương đương 2 của cấu trúc lược 4;

Fig.5 là lưu đồ minh họa phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị trên thiết bị đầu cuối theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ minh họa phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị trên thiết bị phía mạng theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.7 đến Fig.37 là sơ đồ minh họa phân tử tài nguyên RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.38 là sơ đồ cấu trúc minh họa mô đun của thiết bị đầu cuối theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.39 là sơ đồ khối minh họa thiết bị đầu cuối theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.40 là sơ đồ cấu trúc minh họa mô đun của thiết bị phía mạng theo một phương án thực hiện của sáng chế; và

Fig.41 là sơ đồ khối minh họa thiết bị phía mạng theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án thực hiện mẫu của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng hơn thông qua việc tham khảo các hình vẽ kèm theo. Rõ ràng, các phương án thực hiện được mô tả chỉ nhằm mục đích minh họa cho người có trình độ trong cùng lĩnh vực kỹ thuật mà không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Thuật ngữ “thứ nhất” và “thứ hai” trong đơn yêu cầu bảo hộ này được sử dụng để phân biệt giữa các đối tượng tương tự và không cần được sử dụng để mô tả một thứ tự hoặc trình tự cụ thể. Ngoài ra, các thuật ngữ “bao gồm”, “có” và bất kỳ sửa đổi nào trong đó nhằm mục đích bao hàm sự bao gồm không độc quyền, ví dụ, quy trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm hoặc thiết bị chứa một loạt các bước hoặc đơn vị không nhất thiết bị giới hạn các bước hoặc đơn vị được liệt kê rõ ràng, nhưng có thể bao gồm các bước hoặc đơn vị khác không được liệt kê rõ ràng hoặc vốn có của các quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị này. Ngoài ra, “và/hoặc” được sử dụng trong đơn yêu cầu bảo hộ này có nghĩa là ít nhất một trong các đối tượng được kết nối.

Các công nghệ được mô tả ở đây không giới hạn ở các hệ thống phát triển lâu dài (Long Term Evolution, LTE)/LTE-nâng cao (LTE-Advanced, LTE-A) và cũng có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền tin không dây khác nhau như đa truy cập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access, CDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (Time Division Multiple Access, TDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (Frequency Division Multiple Access, FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA), đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn (Single-Carrier Frequency-Division Multiple Access, SC-FDMA) và các hệ thống khác. Thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” thường được sử dụng thay thế cho nhau. Một hệ thống CDMA có thể triển khai các công nghệ vô tuyến như CDMA2000 và truy cập vô tuyến mặt đất đa năng (Universal Terrestrial Radio Access, UTRA). UTRA bao gồm CDMA băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA) và các biến thể CDMA khác. Một hệ thống TDMA có thể triển khai các công nghệ vô tuyến như hệ thống truyền tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communication, GSM). Hệ thống OFDMA có thể triển khai các công nghệ vô tuyến như băng thông siêu di động (Ultra Mobile Broadband, UMB), UTRA phát triển (Evolution-UTRA, E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, và Flash-OFDM. UTRA và E-UTRA là

các thành phần của hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS). LTE và LTE nâng cao hơn (chẳng hạn như LTE-A) là các phiên bản mới hơn của UMTS sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A và GSM được mô tả trong tài liệu của tổ chức được gọi là dự án đối tác thế hệ 3 (3rd Generation Partnership Project, 3GPP). CDMA2000 và UMB được mô tả trong tài liệu của tổ chức được gọi là dự án 2 đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project 2). Các công nghệ được mô tả ở đây có thể được sử dụng cho cả hệ thống và công nghệ vô tuyến được đề cập ở trên, cũng như cho các hệ thống và công nghệ vô tuyến khác. Tuy nhiên, trong các mô tả sau đây, hệ thống NR được mô tả với mục đích minh họa và các thuật ngữ NR được sử dụng trong hầu hết các mô tả sau đây, mặc dù các công nghệ này cũng có thể được áp dụng cho các ứng dụng khác ngoài ứng dụng hệ thống NR.

Các ví dụ trong mô tả sau đây không nhằm giới hạn phạm vi, khả năng áp dụng hoặc cấu hình được mô tả trong các điểm. Các chức năng và cách sắp xếp của các yếu tố được thảo luận có thể được thay đổi mà không vượt khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế. Các ví dụ khác nhau có thể được bỏ qua hoặc thay thế, hoặc có thể thêm các quy trình hoặc thành phần khác nhau. Ví dụ, phương pháp được mô tả có thể được thực hiện theo thứ tự khác với thứ tự được mô tả và các bước có thể được thêm, bỏ qua, hoặc kết hợp với nhau. Ngoài ra, các tính năng được mô tả có thể tham khảo một số ví dụ có thể được kết hợp với các ví dụ khác.

Tham khảo Fig. 1, Fig. 1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống truyền tin không dây mà một phương án thực hiện của sáng chế có thể được áp dụng. Hệ thống truyền tin không dây bao gồm thiết bị đầu cuối 11 và thiết bị phía mạng 12. Thiết bị đầu cuối 11 cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị người dùng (User Equipment, UE). Thiết bị đầu cuối 11 có thể là thiết bị đầu cuối như điện thoại di động, máy tính bảng cá nhân (Tablet Personal Computer), máy tính xách tay (Laptop Computer), trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), thiết bị internet di động (Mobile Internet Device, MID), thiết bị đeo được (Wearable Device) hoặc thiết bị trên xe. Cần lưu ý rằng loại cụ thể của thiết bị đầu cuối 11 không bị giới hạn trong các phương án thực hiện của sáng chế. Thiết bị phía mạng 12 có thể là trạm gốc hoặc mạng lõi, trong đó trạm gốc có thể là trạm gốc của 5G hoặc phiên bản mới hơn (ví dụ, gNB hoặc 5G NR NB) hoặc là trạm gốc trong các hệ thống truyền tin khác (ví dụ, eNB, điểm truy cập WLAN hoặc điểm truy cập khác) hoặc

máy chủ định vị (ví dụ, E-SMLC hoặc LMF (Location Manager Function, Chức năng quản lý vị trí)). Trạm gốc có thể được gọi là NodeB, NodeB đã phát triển, điểm truy cập, trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station, BTS), trạm gốc vô tuyến, bộ thu phát vô tuyến, bộ dịch vụ cơ bản (Basic Service Set, BSS), tập hợp dịch vụ mở rộng (Extended Service Set, ESS), Node B, node B đã phát triển (eNB), NodeB gốc, NodeB gốc đã phát triển, điểm truy cập WLAN, nút Wi-Fi hoặc một số thuật ngữ thích hợp khác trong kỹ thuật liên quan. Miễn là có hiệu quả kỹ thuật tương tự, trạm gốc không bị giới hạn trong một thuật ngữ kỹ thuật cụ thể. Cần lưu ý rằng trạm gốc trong hệ thống NR chỉ được lấy làm ví dụ trong các phương án thực hiện của sáng chế, nhưng loại trạm gốc cụ thể không bị giới hạn.

Trạm gốc có thể giao tiếp với thiết bị đầu cuối 11 dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trạm gốc. Trong các ví dụ khác nhau, bộ điều khiển trạm gốc có thể là một phần của mạng lõi hoặc một số trạm gốc. Một số trạm gốc có thể trao đổi thông tin điều khiển hoặc dữ liệu người dùng với mạng lõi bằng cách sử dụng backhauls. Trong một số ví dụ, một số trạm gốc này có thể liên lạc với nhau trực tiếp hoặc gián tiếp bằng cách sử dụng liên kết backhauls. Liên kết backhaul có thể là liên kết truyền tin có dây hoặc không dây. Hệ thống truyền tin không dây có thể hỗ trợ các hoạt động trên nhiều sóng mang (tín hiệu sóng của các tần số khác nhau). Bộ truyền đa sóng mang có thể truyền đồng thời các tín hiệu đã điều biến trên nhiều sóng mang. Ví dụ, tín hiệu đa sóng mang được điều biến bằng cách sử dụng các công nghệ vô tuyến khác nhau có thể được truyền trên mỗi liên kết truyền tin. Mỗi tín hiệu được điều biến có thể được truyền trên các sóng mang khác nhau và có thể mang thông tin điều khiển (ví dụ, tín hiệu tham chiếu hoặc kênh điều khiển), thông tin tổng đài, dữ liệu và những thứ tương tự.

Trạm gốc có thể giao tiếp không dây với thiết bị đầu cuối 11 thông qua một hoặc nhiều ăng-ten của điểm truy cập. Mỗi trạm gốc có thể cung cấp vùng phủ sóng thông tin liên lạc cho một vùng phủ sóng tương ứng của trạm gốc. Vùng phủ sóng của một điểm truy cập có thể được chia thành các khu chỉ tạo thành một phần của vùng phủ sóng. Hệ thống truyền tin không dây có thể bao gồm các loại trạm gốc khác nhau (ví dụ, trạm gốc vĩ mô, trạm gốc vi mô và trạm gốc picocell). Trạm gốc cũng có thể sử dụng các công nghệ vô tuyến khác nhau, chẳng hạn như công nghệ truy cập vô tuyến di động và WLAN. Trạm gốc có thể được liên kết với cùng một mạng truy nhập hoặc nhà điều hành hoặc các mạng truy nhập hoặc các nhà điều hành khác nhau. Vùng phủ sóng của các trạm gốc khác nhau

(bao gồm vùng phủ sóng của các trạm gốc cùng loại hoặc khác loại, vùng phủ sóng sử dụng cùng một công nghệ vô tuyến hoặc các công nghệ vô tuyến khác nhau hoặc các vùng phủ sóng của cùng một mạng truy nhập hoặc các mạng truy nhập khác nhau) có thể trùng lặp.

Các liên kết giao tiếp trong hệ thống truyền tin không dây có thể bao gồm một đường lên để mang truyền đường lên (Uplink, UL) (ví dụ, từ thiết bị đầu cuối 11 đến thiết bị phía mạng 12), hoặc một đường xuống để mang truyền đường xuống (Downlink, DL) (ví dụ, từ thiết bị phía mạng 12 đến thiết bị đầu cuối 11). Truyền UL cũng có thể được gọi là truyền liên kết ngược, và truyền DL cũng có thể được gọi là truyền liên kết thuận. Một băng tần được cấp phép, một băng tần không được cấp phép, hoặc cả hai có thể được sử dụng để truyền đường xuống. Tương tự, một băng tần được cấp phép, một băng tần không được cấp phép hoặc cả hai đều có thể được sử dụng cho truyền đường lên.

Tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) là tín hiệu tham chiếu (RS) được sử dụng để định vị đường xuống. Thiết bị người dùng (UE) đo lường các PRS được truyền từ nhiều tế bào (cell) hoặc nhiều điểm truyền, để thu nhận chênh lệch thời gian của tín hiệu tham chiếu (RSTD) giữa nhiều tế bào hoặc điểm truyền. Sau đó, UE truyền thông tin RSTD thu được tới một trung tâm điều khiển vị trí di động đã phát triển (E-SMLC) và E-SMLC thu nhận vị trí của UE thông qua tính toán.

Trong hệ thống truyền tin phát triển lâu dài (Long Term Evolution, LTE), một PRS có thể được truyền trên khối tài nguyên của khung con đường xuống được cấu hình để truyền tín hiệu tham chiếu định vị. PRS được truyền qua cổng ăng-ten 6, PRS không thể được ánh xạ vào phần tử tài nguyên (RE) được phân bổ cho kênh phát vật lý (Physical Broadcast Channel, PBCH), tín hiệu đồng bộ sơ cấp (Primary Synchronization Signal, PSS), hoặc tín hiệu đồng bộ thứ cấp (Secondary Synchronization Signal, SSS) và PRS không trùng lặp với tín hiệu tham chiếu chuyên dụng cho tế bào được truyền qua bất kỳ cổng ăng-ten nào. Một tế bào liên kế thu nhận một số chuyển giao tần số sóng mang con thông qua mô đun ID tế bào vật lý (Physical Cell ID, PCI) 6 để tránh trùng lặp PRS.

PRS được tạo và ánh xạ như sau:

Chuỗi tín hiệu tham chiếu $r_{l,n_s}(m)$ được xác định như sau

$$r_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m + 1)), \quad m = 0, 1, \dots, 2N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - 1$$

trong đó n_s là số vị trí trong khung vô tuyến, l là số lượng ký hiệu (symbol) phân chia theo tần số trực giao (OFDM) bên trong vị trí, và $c(i)$ là một chuỗi giả ngẫu nhiên.

Chuỗi giả ngẫu nhiên được khởi tạo dưới dạng

$$c_{\text{init}} = 2^{28} \cdot \lfloor N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} / 512 \rfloor + 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot (N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} \bmod 512) + 1) + 2 \cdot (N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} \bmod 512) + N_{\text{CP}}$$

trong đó $N_{\text{ID}}^{\text{PRS}} \in \{0, 1, \dots, 4095\}$ thường giống với $N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ (ID tế bào) và được cấu hình bằng cách sử dụng tín hiệu lớp cao khi có chỉ báo tín hiệu lớp cao. Đối với tiền tố chu kỳ bình thường (cyclic prefix, CP) $N_{\text{CP}} = 1$ và đối với tiền tố chu kỳ mở rộng, $N_{\text{CP}} = 0$

Công thức ánh xạ tài nguyên tần số thời gian của tín hiệu tham chiếu như sau:

$$a_{k,l}^{(p)} = r_{l,n_s}(m')$$

trong đó đối với tiền tố chu kỳ bình thường,

$$k = 6(m + N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - N_{\text{RB}}^{\text{PRS}}) + (6 - l + v_{\text{shift}}) \bmod 6$$

$$l = \begin{cases} 3, 5, 6 & \text{if } n_s \bmod 2 = 0 \\ 1, 2, 3, 5, 6 & \text{if } n_s \bmod 2 = 1 \text{ and } (1 \text{ hoặc } 2 \text{ Cổng ăng-ten PBCH}) \\ 2, 3, 5, 6 & \text{if } n_s \bmod 2 = 1 \text{ and } (4 \text{ Cổng ăng-ten PBCH}) \end{cases}$$

$$m = 0, 1, \dots, 2 \cdot N_{\text{RB}}^{\text{PRS}} - 1$$

$$m' = m + N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - N_{\text{RB}}^{\text{PRS}}$$

và đối với tiền tố chu kỳ mở rộng,

$$k = 6(m + N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - N_{\text{RB}}^{\text{PRS}}) + (5 - l + v_{\text{shift}}) \bmod 6$$

$$l = \begin{cases} 4, 5 & \text{if } n_s \bmod 2 = 0 \\ 1, 2, 4, 5 & \text{if } n_s \bmod 2 = 1 \text{ and } (1 \text{ hoặc } 2 \text{ Cổng ăng-ten PBCH}) \\ 2, 4, 5 & \text{if } n_s \bmod 2 = 1 \text{ and } (4 \text{ Cổng ăng-ten PBCH}) \end{cases}$$

$$m = 0, 1, \dots, 2 \cdot N_{\text{RB}}^{\text{PRS}} - 1$$

$$m' = m + N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - N_{\text{RB}}^{\text{PRS}}$$

trong đó băng thông N_{RB}^{PRS} (số lượng RB trong khối tài nguyên) cho tín hiệu tham chiếu định vị được cấu hình bởi lớp cao và chuyển giao tần số của tế bào cụ thể được tính bởi $v_{shift} = N_{ID}^{PRS} \bmod 6$.

Ánh xạ tín hiệu PRS trong RB được minh họa trên Fig.2 và Fig.3. Qua hình vẽ có thể thấy rằng tín hiệu PRS được thiết kế dựa trên mô đun PRS ID 6. Tín hiệu có đặc tính tự tương quan và trực giao tương đối mạnh. Do đó, việc xác định đỉnh tương quan cao nhất dễ dàng hơn khi tín hiệu được thực hiện phát hiện tương quan và được loại bỏ nhiễu tín hiệu từ các tế bào lân cận, đảm bảo độ chính xác của phép đo chênh lệch thời gian của điểm tới (Observed Time Difference of Arrival, OTDOA).

Ngoài định vị đường xuống, định vị đường lên cũng được hỗ trợ trong LTE. Tín hiệu tham chiếu đường lên được sử dụng để định vị đường lên trong LTE là tín hiệu tham chiếu âm thanh (SRS). Một đơn vị đo lường vị trí (Location Measurement Unit, LMU) nằm ở phía eNB được sử dụng để ước tính chênh lệch thời gian nhận tín hiệu tham chiếu đường lên của UE để ước tính vị trí của UE mà không cần UE tham gia vào phép đo và phép tính định vị. Để thu nhận số lượng đo đường lên, LMU cần biết các đặc tính của tín hiệu SRS do UE truyền trong một khoảng thời gian cần thiết để tính toán số lượng đo đường lên. Các đặc tính này phải tính so với các tín hiệu SRS được truyền định kỳ trong phép đo đường lên. Do đó, E-SMLC chỉ định rằng một eNB phục vụ yêu cầu chỉ định UE để truyền tín hiệu SRS để định vị đường lên. ENB đưa ra quyết định cuối cùng về việc phân bổ tài nguyên và trả về thông tin cấu hình này cho E-SMLC để E-SMLC có thể cấu hình LMU. ENB có thể quyết định (ví dụ, nếu không tài nguyên khả dụng) để cấu hình tài nguyên bằng không cho UE và báo cáo rằng tài nguyên bằng không được cấu hình cho E-SMLC.

Trong hệ thống vô tuyến mới (New Radio, NR), một tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống vô tuyến mới dựa trên hệ thống NR (new radio downlink positioning reference signal based on an NR system, NR DL PRS) đã được thiết kế. PRS có thể được truyền với tốc độ tối đa là 100 MHz trong FR1 và tối đa là 400 MHz trong FR2. Cấu hình băng thông NR PRS độc lập với cấu hình một phần băng thông (Bandwidth part, BWP). Khi băng thông PRS lớn hơn băng thông BWP, UE có thể đo PRS bằng cách sử dụng khoảng cách đo (Measurement Gap).

Lọc không gian (Beamforming) có thể được áp dụng cho PRS, và do đó khái niệm về tài nguyên (resource) của PRS được giới thiệu. ID tài nguyên PRS có thể tương ứng với một chùm tại một điểm tiếp nhận truyền (Transmission Reception Point, TRP). Ngoài ra, để tăng khả năng nghe của UE, hỗ trợ quét chùm PRS và lặp lại chùm PRS. Hơn nữa, PRS có thể được sử dụng để tham chiếu RS của một tế bào lân cận như một tín hiệu tham chiếu gần đồng vị (Quasi Co-Location, QCL).

Có thể sử dụng mẫu xen kẽ và cấu hình mẫu linh hoạt cho PRS. Cấu trúc lược (comb) của tài nguyên PRS ít nhất có thể hỗ trợ {2, 4, 6}; và số lượng ký hiệu có thể hỗ trợ ít nhất là {2, 4, 6}. Hiện tại, cấu trúc lược chưa được loại trừ {1, 8, 12}; và số lượng ký hiệu chưa loại trừ {1, 3, 8, 12}.

Để định vị đường lên, SRS dựa trên NR được mở rộng.

Để nâng cao xác suất phát hiện SRS bởi gNB, cấu trúc lược SRS được mở rộng thành {2, 4, 8}. Ngoài ra, số lượng ký hiệu trong tài nguyên SRS được tăng lên {1, 2, 4, 8, 12} và các cấu trúc lược khác và số lượng ký hiệu không còn được cấp phép.

Để cải thiện tính linh hoạt của SRS, một vị trí ký hiệu do SRS chiếm được mở rộng đến bất kỳ vị trí nào trong một vị trí.

Để cải thiện hiệu suất định vị, một mẫu SRS được mở rộng thành một mẫu xen kẽ, tương tự với DL PRS.

Để hỗ trợ định dạng chùm và nâng cao phạm vi phủ sóng của đường lên, hỗ trợ quét chùm SRS và lặp lại chùm SRS. Ngoài ra, SRS có thể được sử dụng để tham chiếu đến RS của tế bào lân cận như một tín hiệu tham chiếu QCL.

Đối với điều khiển công suất SRS, SRS có thể được sử dụng để tính toán suy hao đường truyền bằng cách tham chiếu đến RS suy hao đường truyền của tế bào lân cận, để nâng cao khả năng nghe của tế bào lân cận.

Hơn nữa, cấu hình mẫu RE của DL PRS bao gồm phần bù (offset) RE của ký hiệu thứ nhất của tài nguyên DL PRS. Ngoài ra, phần bù RE tương đối (relative) được xác định cho các ký hiệu sau. Giá trị này là một phần bù tương đối với phần bù RE của ký hiệu thứ nhất trong miền tần số. Phần bù RE tương đối của các ký hiệu sau đây phải được tính từ số

lượng ký hiệu được cấu hình cho tài nguyên DL PRS, kích thước lược cho tài nguyên DL PRS và chỉ số ký hiệu trong tài nguyên DL PRS.

Ngoài ra, các kết luận tương tự cũng đưa ra về ánh xạ mẫu UL PRS.

Trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, ngoại trừ ký hiệu bắt đầu, mỗi ký hiệu sau đây đều có phần bù RE tương đối. Với cùng một kích thước lược, các mảng hoặc chuỗi của các phần bù RE tương đối có cùng độ dài có thể được cấu hình theo số lượng ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, nhưng các mảng hoặc chuỗi khác nhau có thể được cấu hình cho các số lượng ký hiệu khác nhau. Với cùng một kích thước lược, mẫu có số lượng ký hiệu lớn hơn có thể lặp lại mẫu có số lượng ký hiệu nhỏ hơn. Nếu phương pháp nêu trên vẫn được sử dụng để cấu hình một mảng hoặc chuỗi, thì chi phí sẽ lớn.

Ngoài ra, trong trường hợp được minh họa trên Fig.4, làm thế nào để cấu hình một phần bù RE tương đối vẫn chưa được quyết định. Theo Fig.4, phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, nửa bên trái trong Fig.4 là cho lược tương đương 1 và nửa bên phải trong Fig.4 cho lược tương đương 2.

Hơn nữa, với cùng một kích thước lược và cùng một số lượng ký hiệu, nên nhiều mẫu có thể được hỗ trợ. Làm thế nào để cấu hình một phần bù RE tương đối để hỗ trợ nhiều mẫu vẫn chưa được quyết định.

Các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị, thiết bị đầu cuối và thiết bị phía mạng.

Một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị, được áp dụng cho thiết bị đầu cuối, và như được minh họa trên Fig.5, bao gồm các bước sau.

Bước 101: Thu nhận thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó thông tin ánh xạ chỉ định các phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ít nhất một số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Bước 102: Dựa trên thông tin ánh xạ, xác định phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo phương án thực hiện này, thiết bị đầu cuối thu nhận thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó thông tin ánh xạ chỉ định phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ít nhất một số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và xác định, dựa trên thông tin ánh xạ, phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị. Bằng cách này, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu, vị trí phần tử tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định vị và truyền tín hiệu tham chiếu định vị thông qua vị trí phần tử tài nguyên.

Tín hiệu tham chiếu định vị cũng có thể được gọi là tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, sau khi xác định, dựa trên thông tin ánh xạ, phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, phương pháp này còn bao gồm:

xác định, dựa trên phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu, vị trí phần tử tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định vị; và

truyền tín hiệu tham chiếu định vị thông qua vị trí phần tử tài nguyên.

Theo tùy chọn, thông tin ánh xạ được sử dụng để chỉ định thông tin cấu hình của một tập hợp phần bù phần tử tài nguyên tương đối trong bảng và thông tin ánh xạ thu nhận được của tín hiệu tham chiếu định vị bao gồm:

thu nhận một bảng tương ứng với cấu trúc lược của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó bảng bao gồm ít nhất một tập hợp thông tin cấu hình của các phần bù phần tử tài nguyên tương đối.

Theo tùy chọn, thông tin ánh xạ thu nhận được của tín hiệu tham chiếu định vị còn bao gồm:

thu nhận thông tin chỉ báo được truyền bởi thiết bị phía mạng, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ định cho thiết bị đầu cuối sử dụng thông tin cấu hình của một trong các tập hợp phần bù phần tử tài nguyên tương đối trong bảng để làm thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, một tập hợp thông tin cấu hình lần lượt bao gồm $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ giá trị chỉ phân bù phần tử tài nguyên tương đối của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, và phân bù phần tử tài nguyên tương đối là phân bù liên quan đến phân bù phần tử tài nguyên của ký hiệu thứ nhất.

Theo tùy chọn, giá trị của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ không lớn hơn số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, nếu giá trị của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ nhỏ hơn số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, ký hiệu thứ l trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có cùng phân bù phần tử tài nguyên tương đối với ký hiệu thứ $(l' - N_{\text{length}}^{\text{Array}})$, nghĩa là ký hiệu thứ l' trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có cùng vị trí phân tử tài nguyên dưới dạng ký hiệu thứ $(l' - N_{\text{length}}^{\text{Array}})$, trong đó l' lớn hơn hoặc bằng $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ và ký hiệu thứ 0 biểu thị ký hiệu bắt đầu của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, giá trị của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ bằng với kích thước lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, việc thu nhận thông tin cấu hình bao gồm ít nhất một trong các cách sau:

nhận thông tin cấu hình được truyền bởi một thiết bị phía mạng;

thu nhận thông tin cấu hình được cấu hình trước; và

thu nhận thông tin cấu hình được xác định bởi một giao thức.

Một phần của thông tin cấu hình có thể được truyền bởi thiết bị phía mạng, một phần của thông tin cấu hình có thể được cấu hình trước, hoặc một phần của thông tin cấu hình có thể được xác định bởi giao thức; hoặc cấu hình trước có thể được truyền bởi thiết bị phía mạng, hoặc cấu hình trước có thể được cấu hình trước, hoặc cấu hình trước có thể được xác định bởi giao thức.

Theo tùy chọn, thông tin ánh xạ được sử dụng để chỉ định công thức tạo do thiết bị đầu cuối sử dụng để tính toán phân bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong

tín hiệu tham chiếu định vị và thông tin ánh xạ thu nhận được của tín hiệu tham chiếu định vị bao gồm:

thu được ít nhất một công thức tạo của phần bù phần tử tài nguyên tương đối tương ứng với cấu trúc lược của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó công thức tạo được sử dụng để tạo phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị. Cụ thể, công thức tạo được sử dụng để tạo thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị và thông tin ánh xạ là phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu.

Theo tùy chọn, thông tin ánh xạ thu nhận được của tín hiệu tham chiếu định vị còn bao gồm:

thu nhận thông tin chỉ báo được truyền bởi thiết bị phía mạng, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối tạo phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị bằng cách sử dụng một trong ít nhất một công thức tạo.

Theo tùy chọn, tham số tính toán của công thức tạo bao gồm ít nhất một trong các loại sau:

cấu trúc lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị;

chỉ số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và

số lượng ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị không nhỏ hơn X , X là chu kỳ của công thức tạo hoặc chu kỳ của một chuỗi được tạo bởi công thức tạo, X bằng K_{TC} hoặc là một trong các hệ số của K_{TC} và K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, việc thu nhận công thức tạo bao gồm ít nhất một trong các cách sau:

nhận công thức tạo được truyền bởi một thiết bị phía mạng;

thu nhận công thức tạo được cấu hình trước; và

thu nhận công thức tạo được xác định bởi một giao thức.

Một phần của công thức tạo có thể được truyền bởi thiết bị phía mạng, một phần của công thức tạo có thể được cấu hình trước hoặc một phần của công thức tạo có thể được xác định bởi giao thức; hoặc toàn bộ công thức tạo có thể được truyền bởi thiết bị phía mạng hoặc toàn bộ công thức tạo có thể được cấu hình trước, hoặc toàn bộ công thức tạo có thể được xác định bởi giao thức.

Theo tùy chọn, phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là 0.

Theo tùy chọn, tín hiệu tham chiếu định vị là tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống và thông tin chỉ báo được mang trong tín hiệu giao thức định vị tiến hóa lâu dài (Long Term Evolution Positioning Protocol, LPP) được truyền bởi thiết bị phía mạng.

Theo tùy chọn, kích thước lược được hỗ trợ bởi tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống bao gồm ít nhất một trong các kích thước sau: 2, 4, 6, 8 và 12.

Theo tùy chọn, tín hiệu tham chiếu định vị là tín hiệu tham chiếu định vị đường lên và thông tin chỉ báo được mang trong tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) hoặc tín hiệu LPP được truyền bởi thiết bị phía mạng.

Theo tùy chọn, kích thước lược được hỗ trợ bởi tín hiệu tham chiếu định vị đường lên bao gồm ít nhất một trong các kích thước sau: 2, 4 và 8.

Một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương pháp để ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị, được áp dụng cho thiết bị phía mạng và như được minh họa trên Fig.6, bao gồm các bước sau.

Bước 201: Truyền thông tin ánh xạ của một tín hiệu tham chiếu định vị tới một thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin ánh xạ chỉ định phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ít nhất một số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo phương án thực hiện này, thiết bị phía mạng truyền thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị tới một thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin ánh xạ chỉ định phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ít nhất một số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin ánh xạ, phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị. Bằng cách

này, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu, vị trí phần tử tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định vị và truyền tín hiệu tham chiếu định vị thông qua vị trí phần tử tài nguyên.

Theo tùy chọn, việc truyền thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị tới thiết bị đầu cuối bao gồm:

truyền một bảng tương ứng với cấu trúc lược của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó bảng bao gồm ít nhất một tập hợp thông tin cấu hình của các phần bù phần tử tài nguyên tương đối.

Theo tùy chọn, truyền thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị tới thiết bị đầu cuối bao gồm:

truyền thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối sử dụng thông tin cấu hình của một trong các tập hợp phần bù phần tử tài nguyên tương đối trong bảng dưới dạng thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, một tập hợp thông tin cấu hình bao gồm $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ giá trị chỉ định phần bù phần tử tài nguyên tương đối của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị tương ứng, tương ứng, và phần bù phần tử tài nguyên tương đối là phần bù phần tử tài nguyên của ký hiệu thứ nhất.

Theo tùy chọn, giá trị của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ không lớn hơn số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, nếu giá trị của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ nhỏ hơn số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, ký hiệu thứ l' trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có cùng phần bù phần tử tài nguyên tương đối với ký hiệu thứ $(l' - N_{\text{length}}^{\text{Array}})$, trong đó l' lớn hơn hoặc bằng $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$, và ký hiệu thứ 0 biểu thị ký hiệu bắt đầu của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, giá trị của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ bằng với kích thước lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, việc truyền thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị tới thiết bị đầu cuối bao gồm:

truyền ít nhất một công thức tạo của phần bù phần tử tài nguyên tương đối tương ứng với cấu trúc lược của tín hiệu tham chiếu định vị đến thiết bị đầu cuối, trong đó công thức tạo được sử dụng để tạo phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, truyền thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị tới thiết bị đầu cuối bao gồm:

truyền thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối tạo phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị bằng cách sử dụng một trong ít nhất một công thức tạo.

Theo tùy chọn, tham số tính toán của công thức tạo bao gồm ít nhất một trong các loại sau:

cấu trúc lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị;

chỉ số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và

số lượng ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị không nhỏ hơn X , X là chu kỳ của công thức tạo hoặc chu kỳ của một chuỗi được tạo bởi công thức tạo, X bằng K_{TC} hoặc là một trong các hệ số của K_{TC} và K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là 0.

Theo tùy chọn, tín hiệu tham chiếu định vị là tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống và thông tin chỉ báo được mang trong tín hiệu giao thức định vị tiến hóa lâu dài LPP được truyền bởi thiết bị phía mạng.

Theo tùy chọn, kích thước lược được hỗ trợ bởi tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống bao gồm ít nhất một trong các kích thước sau: 2, 4, 6, 8 và 12.

Theo tùy chọn, tín hiệu tham chiếu định vị là tín hiệu tham chiếu định vị đường lên và thông tin chỉ báo được mang trong tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC hoặc tín hiệu LPP được truyền bởi thiết bị phía mạng.

Theo tùy chọn, kích thước lược được hỗ trợ bởi tín hiệu tham chiếu định vị đường lên bao gồm ít nhất một trong các kích thước sau: 2, 4 và 8.

Phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị theo sáng chế còn được mô tả bên dưới có tham khảo các phương án thực hiện cụ thể.

Phương án thực hiện 1

Theo phương án thực hiện này, bảng được sử dụng để chỉ định phân bù RE tương đối của ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị tới thiết bị đầu cuối.

Bảng ít nhất có thể bao gồm thông tin cấu hình của một phân bù RE tương đối và thông tin cấu hình có thể được biểu thị dưới dạng một mảng, một chuỗi, một vectơ hoặc một đơn vị. Theo một giao thức và/hoặc chỉ báo từ thiết bị phía mạng, UE tính được phân bù RE tương đối bằng cách sử dụng thông tin cấu hình cụ thể trong bảng. Thông tin cấu hình có thể bao gồm $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ giá trị, được sử dụng để thể hiện phân bù RE tương đối của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Hơn nữa, số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị được cấu hình bởi thiết bị phía mạng không nhỏ hơn $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$.

Hơn nữa, nếu số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ lớn hơn $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$, UE sẽ giả định rằng ký hiệu thứ l' trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có cùng vị trí RE (hoặc phân bù RE tương đối) với ký hiệu thứ $(l' - N_{\text{length}}^{\text{Array}})$, trong đó l' không nhỏ hơn $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$, $l' =$

$0, 1 \dots N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}} - 1$, $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ biểu thị số lượng ký hiệu bị chiếm bởi tài nguyên, và ký hiệu thứ 0 biểu thị một ký hiệu bắt đầu của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Hơn nữa, phần bù RE tương đối của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là 0 theo mặc định.

Cụ thể, phía mạng có thể cấu hình một trong các cấu trúc lược sau:

Đối với cấu trúc lược 2, bảng tương ứng với phần bù RE tương đối được quy định bởi giao thức hoặc được cấu hình bởi phía mạng, như được hiển thị bên dưới. Bảng chỉ bao gồm một cấu hình, là cấu hình 1. Cấu hình 1 bao gồm hai giá trị được sử dụng để chỉ định phần bù RE tương đối của 2 ký hiệu ↑ thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Chỉ số cấu hình	Cấu hình phần bù RE tương đối
Cấu hình 1	{0, 1}

Đối với cấu trúc lược 4, giao thức quy định rằng bảng tương ứng với phần bù RE tương đối bao gồm nhiều cấu hình và phía mạng chỉ định một trong các cấu hình cho UE. Các cấu hình trong bảng được hiển thị bên dưới. Có thể thấy rằng bảng bao gồm ít nhất hai trong số các cấu hình sau, chẳng hạn như cấu hình 1, cấu hình 2, cấu hình 3, v.v.

Ngoài ra, một bảng tương ứng với phần bù RE tương đối được cấu hình trực tiếp bởi phía mạng cho UE hoặc được quy định bởi giao thức. Bảng chỉ bao gồm một cấu hình và giá trị của cấu hình có thể là một trong các cấu hình sau (cấu hình 1, cấu hình 2, cấu hình 3, v.v.).

Chỉ số cấu hình phần bù RE tương đối	Cấu hình phần bù RE tương đối
Cấu hình 1	{0, 2, 1, 3}
Cấu hình 2	{0, 1, 2, 3}
Cấu hình 3	{0, 2}
...	...

Khi giá trị của cấu hình là cấu hình 3 ở trên, tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là cấu trúc lược 2 tương đương.

Đối với cấu trúc lược 6, giao thức quy định rằng bảng tương ứng với phần bù RE tương đối bao gồm nhiều cấu hình và phía mạng chỉ định một trong các cấu hình cho UE. Các cấu hình trong bảng được hiển thị bên dưới. Có thể thấy bảng gồm ít nhất hai trong các cấu hình sau cấu hình 1, cấu hình 2, cấu hình 3, cấu hình 4, cấu hình 5, v.v.

Ngoài ra, một bảng tương ứng với phần bù RE tương đối được cấu hình trực tiếp bởi phía mạng cho UE hoặc được quy định bởi giao thức. Bảng chỉ bao gồm một cấu hình và giá trị của cấu hình có thể bao gồm một trong các cấu hình sau (cấu hình 1, cấu hình 2, cấu hình 3, cấu hình 4, cấu hình 5, v.v.).

Chỉ số cấu hình	Cấu hình phần bù RE tương đối
Cấu hình 1	{0, 3, 1, 4, 2, 5}
Cấu hình 2	{0, 2, 4, 1, 3, 5}
Cấu hình 3	{0, 1, 2, 3, 4, 5}
Cấu hình 4	{0, 2, 4}/{0, 4, 2}
Cấu hình 5	{0, 3}
...	...

Cấu hình 4 tương ứng với hai giá trị, có thể chọn bất kỳ giá trị nào trong các giá trị đó.

Đối với cấu trúc lược 8, giao thức quy định rằng bảng tương ứng với phần bù RE tương đối bao gồm nhiều cấu hình và phía mạng chỉ định một trong các cấu hình cho UE. Các cấu hình trong bảng được hiển thị bên dưới. Có thể thấy bảng gồm ít nhất 2 cấu hình sau như cấu hình 1, cấu hình 2, cấu hình 3, cấu hình 4, cấu hình 5, cấu hình 6, cấu hình 7, v.v.

Ngoài ra, một bảng tương ứng với phần bù RE tương đối được cấu hình trực tiếp bởi phía mạng cho UE hoặc được quy định bởi giao thức. Bảng chỉ bao gồm một cấu hình

và giá trị của cấu hình có thể là một trong các cấu hình sau (cấu hình 1, cấu hình 2, cấu hình 3, cấu hình 4, cấu hình 5, cấu hình 6, cấu hình 7, v.v.).

Chỉ số cấu hình	Cấu hình phân bù RE tương đối
Cấu hình 1	{0, 4, 1, 5, 2, 6, 3, 7}
Cấu hình 2	{0, 2, 4, 6, 1, 3, 5, 7}
Cấu hình 3	{0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7}
Cấu hình 4	{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}
Cấu hình 5	{0, 4, 2, 6}
Cấu hình 6	{0, 2, 4, 6}
Cấu hình 7	{0, 4}
...	...

Đối với cấu trúc lược 12, giao thức quy định rằng bảng tương ứng với phân bù RE tương đối bao gồm nhiều cấu hình và phía mạng chỉ định một trong các cấu hình cho UE. Các cấu hình trong bảng được hiển thị bên dưới. Có thể thấy bảng gồm ít nhất hai cấu hình trong các cấu hình sau như cấu hình 1, cấu hình 2, cấu hình 3, cấu hình 4, cấu hình 5, cấu hình 6, cấu hình 7, cấu hình 8, cấu hình 9, cấu hình 10, cấu hình 11, cấu hình 12, cấu hình 13, cấu hình 14, cấu hình 15, v.v.

Ngoài ra, một bảng tương ứng với phân bù RE tương đối được cấu hình trực tiếp bởi phía mạng cho UE hoặc được quy định bởi giao thức. Bảng chỉ bao gồm một cấu hình và giá trị của cấu hình có thể là một trong các cấu hình sau (cấu hình 1, cấu hình 2, cấu hình 3, cấu hình 4, cấu hình 5, cấu hình 6, cấu hình 7, cấu hình 8, cấu hình 9, cấu hình 10, cấu hình 11, cấu hình 12, cấu hình 13, cấu hình 14, cấu hình 15, v.v.).

Chỉ số cấu hình	Cấu hình phần bù RE tương đối
Cấu hình 1	{0, 6, 1, 7, 2, 8, 3, 9, 4, 10, 5, 11}
Cấu hình 2	{0, 4, 8, 1, 5, 9, 2, 6, 10, 3, 7, 11}
Cấu hình 3	{0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11}
Cấu hình 4	{0, 3, 6, 9, 1, 4, 7, 10, 2, 5, 8, 11}
Cấu hình 5	{0, 2, 4, 6, 8, 10, 1, 3, 5, 7, 9, 11}
Cấu hình 6	{0, 6, 2, 8, 4, 10, 1, 7, 3, 9, 5, 11}
Cấu hình 7	{0, 4, 8, 2, 6, 10, 1, 5, 9, 3, 7, 11}
Cấu hình 8	{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11}
Cấu hình 9	{0, 2, 4, 6, 8, 10}
Cấu hình 10	{0, 4, 8, 2, 6, 10}
Cấu hình 11	{0, 6, 2, 8, 4, 10}
Cấu hình 12	{0, 3, 6, 9}
Cấu hình 13	{0, 6, 3, 9}
Cấu hình 14	{0, 4, 8}/{0, 8, 4}
Cấu hình 15	{0, 6}
...	...

Phương án thực hiện 2

Theo phương án thực hiện này, công thức tạo được sử dụng để chỉ định phần bù RE tương đối của ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị tới thiết bị đầu cuối.

Cụ thể, theo giao thức và/hoặc chỉ báo từ phía mạng, UE sử dụng công thức tạo để tính được phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị. Theo công thức tạo, UE có thể tạo phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị. Công thức tạo được liên kết với cấu trúc lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, chỉ số ký hiệu trong tài nguyên và/hoặc số lượng các ký hiệu trong tài nguyên. Trong công thức tạo, l' biểu thị chỉ số ký hiệu trong tài nguyên, $l' = 0, 1 \dots N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}} - 1$, trong đó $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ biểu thị số lượng ký hiệu bị chiếm bởi tài nguyên

tín hiệu tham chiếu định vị, $l' = 0$ biểu thị một chỉ số của ký hiệu bắt đầu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị và K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Hơn nữa, phần bù RE tương đối của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là 0 theo mặc định.

Hơn nữa, số lượng ký hiệu N_{symbol}^{PRS} trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị được cấu hình bởi phía mạng không nhỏ hơn X, trong đó X biểu thị chu kỳ của công thức tạo (hoặc chu kỳ của chuỗi được tạo bởi công thức tạo), có thể bằng K_{TC} hoặc là một trong các hệ số của K_{TC} .

Cụ thể, phía mạng có thể cấu hình một trong các cấu trúc lược sau:

Đối với cấu trúc lược 2, giao thức quy định một công thức tạo, chẳng hạn như công thức (1) (chỉ có một), của phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị:

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2) \quad (1)$$

Đối với cấu trúc lược 4, giao thức quy định rằng công thức tạo của phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là một trong công thức (2) đến công thức (4). Cụ thể, có tổng cộng ba công thức tạo tương ứng với cấu hình mẫu 1, cấu hình mẫu 2 và cấu hình mẫu 3, như được thể hiện bên dưới.

Ngoài ra, giao thức quy định nhiều công thức tạo và phía mạng chỉ định sử dụng một trong các công thức tạo. Nhiều công thức tạo bao gồm ít nhất hai trong các công thức (2) đến công thức (4):

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2) \quad (2)$$

$$RE_{relative_offset} = l' \bmod(K_{TC}) \quad (3)$$

$$RE_{relative_offset} = K_{TC}/2 * l' \bmod(2) \quad (4)$$

Đối với cấu trúc lược 6, giao thức quy định rằng công thức tạo của phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là một trong công thức (5) đến công thức (9). Cụ thể, có năm công thức tạo tương ứng với cấu hình mẫu 1, cấu hình mẫu 2, cấu hình mẫu 3, cấu hình mẫu 4 và cấu hình mẫu 5 tương ứng như được hiển thị bên dưới.

Ngoài ra, giao thức quy định nhiều công thức tạo và phía mạng chỉ định một trong các công thức tạo. Nhiều công thức tạo bao gồm ít nhất hai trong các công thức (5) đến công thức (9):

$$RE_{\text{relative_offset}} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2) \quad (5)$$

$$RE_{\text{relative_offset}} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{3}\right) + K_{TC}/3 * l' \bmod(3) \quad (6)$$

$$RE_{\text{relative_offset}} = l' \bmod(K_{TC}) \quad (7)$$

$$RE_{\text{relative_offset}} = K_{TC}/3 * l' \bmod(3) \quad (8)$$

$$RE_{\text{relative_offset}} = K_{TC}/2 * l' \bmod(2) \quad (9)$$

Đối với cấu trúc lược 8, giao thức quy định rằng công thức tạo của phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là một trong công thức (10) đến công thức (16). Cụ thể, có bảy công thức tạo tương ứng với cấu hình mẫu 1, cấu hình mẫu 2, cấu hình mẫu 3, cấu hình mẫu 4, cấu hình mẫu 5, cấu hình mẫu 6 và cấu hình mẫu 7, như được hiển thị bên dưới.

Ngoài ra, giao thức quy định nhiều công thức tạo và phía mạng chỉ định sử dụng một trong các công thức. Nhiều công thức tạo bao gồm ít nhất hai trong các công thức (10) đến công thức (16):

$$RE_{\text{relative_offset}} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2) \quad (10)$$

$$RE_{\text{relative_offset}} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + K_{TC}/4 * l' \bmod(4) \quad (11)$$

$$RE_{relative_offset} = floor\left(\frac{l'mod(K_{TC})}{4}\right) + 2 * (floor\left(\frac{l'mod(K_{TC}/2)}{2}\right) + K_{TC}/4 * (l'mod(K_{TC}/2))mod(2)) \quad (12)$$

trong đó công thức (12) còn có thể được tối ưu cho công thức sau:

$$\begin{aligned} RE_{relative_offset} \\ = floor\left(\frac{l'mod(K_{TC})}{4}\right) + K_{TC}/4 * floor\left(\frac{l'mod(4)}{2}\right) + K_{TC}/2 \\ * l'mod(2) \end{aligned}$$

$$RE_{relative_offset} = l'mod(K_{TC}) \quad (13)$$

$$RE_{relative_offset} = 2 * (floor\left(\frac{l'mod(K_{TC}/2)}{2}\right) + K_{TC}/4 * (l'mod(K_{TC}/2))mod(2)) \quad (14)$$

trong đó công thức (14) còn có thể được tối ưu cho công thức sau:

$$RE_{relative_offset} = K_{TC}/4 * floor\left(\frac{l'mod(4)}{2}\right) + K_{TC}/2 * l'mod(2)$$

$$RE_{relative_offset} = K_{TC}/4 * l'mod(4) \quad (15)$$

$$RE_{relative_offset} = K_{TC}/2 * l'mod(2) \quad (16)$$

Đối với cấu trúc lược 12, giao thức quy định rằng công thức tạo của phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là một trong công thức (17) đến công thức (31). Cụ thể, có mười lăm công thức tạo tương ứng với cấu hình mẫu 1, cấu hình mẫu 2, cấu hình mẫu 3, cấu hình mẫu 4, cấu hình mẫu 5, cấu hình mẫu 6, cấu hình mẫu 7, cấu hình mẫu 8, cấu hình mẫu 9, cấu hình mẫu 10, mẫu cấu hình 11, cấu hình mẫu 12, cấu hình mẫu 13, cấu hình mẫu 14 và cấu hình mẫu 15, tương ứng dưới đây.

Ngoài ra, giao thức quy định nhiều công thức tạo và phía mạng chỉ định một trong các công thức tạo. Nhiều công thức tạo bao gồm ít nhất hai trong các công thức (17) đến công thức (31):

$$RE_{relative_offset} = floor\left(\frac{l'mod(K_{TC})}{2}\right) + K_{TC}/2 * l'mod(2) \quad (17)$$

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{3}\right) + K_{TC}/3 * l' \bmod(3) \quad (18)$$

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + 3 * \left(\text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC}/3)}{2}\right) + K_{TC}/6 * (l' \bmod(K_{TC}/3)) \bmod(2)\right) \quad (19)$$

trong đó công thức (19) còn có thể được tối ưu cho công thức sau:

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + K_{TC}/4 * \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(4)}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2)$$

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + K_{TC}/4 * l' \bmod(4) \quad (20)$$

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{6}\right) + K_{TC}/6 * l' \bmod(6) \quad (21)$$

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{6}\right) + 2 * \left(\text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC}/2)}{2}\right) + K_{TC}/4 * (l' \bmod(K_{TC}/2)) \bmod(2)\right) \quad (22)$$

trong đó công thức (22) còn có thể được tối ưu cho công thức sau:

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{6}\right) + \frac{K_{TC}}{6} * \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(6)}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2)$$

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{6}\right) + 2 * \left(\text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC}/2)}{3}\right) + K_{TC}/6 * (l' \bmod(K_{TC}/2)) \bmod(3)\right) \quad (23)$$

trong đó công thức (23) còn có thể được tối ưu cho công thức sau:

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{6}\right) + \frac{K_{TC}}{6} * \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(6)}{3}\right) + K_{TC}/3 * l' \bmod(3)$$

$$RE_{relative_offset} = l' \bmod(K_{TC}) \quad (24)$$

$$RE_{relative_offset} = K_{TC}/6 * l' \bmod(6) \quad (25)$$

$$RE_{\text{relative_offset}} = 2 * \left(\text{floor} \left(\frac{l' \bmod (K_{TC}/2)}{3} \right) + K_{TC}/6 * (l' \bmod (K_{TC}/2)) \bmod (3) \right) \quad (26)$$

trong đó công thức (26) còn có thể được tối ưu cho công thức sau:

$$RE_{\text{relative_offset}} = \frac{K_{TC}}{6} * \text{floor} \left(\frac{l' \bmod (6)}{3} \right) + K_{TC}/3 * l' \bmod (3)$$

$$RE_{\text{relative_offset}} = 2 * \left(\text{floor} \left(\frac{l' \bmod (K_{TC}/2)}{2} \right) + K_{TC}/4 * (l' \bmod (K_{TC}/2)) \bmod (2) \right) \quad (27)$$

trong đó công thức (27) còn có thể được tối ưu cho công thức sau:

$$RE_{\text{relative_offset}} = \frac{K_{TC}}{6} * \text{floor} \left(\frac{l' \bmod (6)}{2} \right) + K_{TC}/2 * l' \bmod (2) \quad RE_{\text{relative_offset}} = K_{TC}/4 * l' \bmod (4) \quad (28)$$

$$RE_{\text{relative_offset}} = 3 * \left(\text{floor} \left(\frac{l' \bmod (K_{TC}/3)}{2} \right) + 2 * (l' \bmod (K_{TC}/3)) \bmod (2) \right) \quad (29)$$

trong đó công thức (29) còn có thể được tối ưu cho công thức sau:

$$RE_{\text{relative_offset}} = K_{TC}/4 * \text{floor} \left(\frac{l' \bmod (4)}{2} \right) + K_{TC}/2 * l' \bmod (2)$$

$$RE_{\text{relative_offset}} = K_{TC}/3 * l' \bmod (3) \quad (30)$$

$$RE_{\text{relative_offset}} = K_{TC}/2 * l' \bmod (2) \quad (31)$$

Phương án thực hiện 3

Theo phương án thực hiện này, một mảng được sử dụng để chỉ định phần bù RE tương đối của ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị tới thiết bị đầu cuối.

Một mảng (cũng có thể là một chuỗi hoặc vector) có độ dài $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ được cấu hình bởi phía mạng hoặc được quy định bởi giao thức và được sử dụng để biểu thị các phần bù

RE tương đối của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị. Theo mảng, UE có thể tạo phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Hơn nữa, số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị được cấu hình bởi phía mạng không nhỏ hơn độ dài $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ của mảng.

Hơn nữa, nếu số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ lớn hơn $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$, UE sẽ giả định rằng ký hiệu thứ l' trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có cùng vị trí RE (hoặc phần bù RE tương đối) như ký hiệu thứ $(l' - N_{\text{length}}^{\text{Array}})$, trong đó l' không nhỏ hơn $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$, $l' = 0, 1 \dots N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}} - 1$, và $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ biểu thị số lượng các ký hiệu bị chiếm bởi tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Hơn nữa, phần bù RE tương đối của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là 0 theo mặc định.

Cụ thể, phía mạng có thể cấu hình một trong các cấu trúc lược sau:

Đối với cấu trúc lược 2, mảng tương ứng với phần bù RE tương đối được quy định bởi giao thức hoặc được cấu hình bởi phía mạng là $\{0, 1\}$.

Đối với cấu trúc lược 4, giao thức quy định nhiều cấu hình mảng tương ứng với các phần bù RE tương đối và một trong các cấu hình mảng được chỉ định bởi phía mạng. Các cấu hình mảng như sau. Nhiều cấu hình mảng bao gồm ít nhất hai trong cấu hình 1, cấu hình 2, cấu hình 3, v.v.

Ngoài ra, một mảng tương ứng với phần bù RE tương đối được cấu hình bởi phía mạng cho UE hoặc được quy định bởi giao thức. Giá trị của mảng có thể là một trong các cấu hình sau (cấu hình 1, cấu hình 2, cấu hình 3, v.v.).

Cấu hình mẫu PRS	Mảng phân bù RE tương đối
Cấu hình 1	{0, 2, 1, 3}
Cấu hình 2	{0, 1, 2, 3}
Cấu hình 3	{0, 2}
...	...

Đối với cấu trúc lược 6, giao thức quy định nhiều cấu hình mảng tương ứng với phân bù RE tương đối và một trong các cấu hình mảng được chỉ định bởi phía mạng. Các cấu hình mảng như sau. Nhiều cấu hình mảng bao gồm ít nhất hai trong cấu hình 1, cấu hình 2, cấu hình 3, cấu hình 4, cấu hình 5, v.v.

Ngoài ra, một mảng tương ứng với phân bù RE tương đối được cấu hình bởi phía mạng cho UE hoặc được quy định bởi giao thức. Giá trị của mảng có thể là một trong các cấu hình sau (cấu hình 1, cấu hình 2, cấu hình 3, cấu hình 4, cấu hình 5, v.v.).

Cấu hình mẫu PRS	Mảng phân bù RE tương đối
Cấu hình 1	{0, 3, 1, 4, 2, 5}
Cấu hình 2	{0, 2, 4, 1, 3, 5}
Cấu hình 3	{0, 1, 2, 3, 4, 5}
Cấu hình 4	{0, 2, 4}/{0, 4, 2}
Cấu hình 5	{0, 3}
...	...

Đối với cấu trúc lược 8, giao thức quy định nhiều cấu hình mảng tương ứng với phân bù RE tương đối và một trong các cấu hình mảng được chỉ định bởi phía mạng. Các cấu hình mảng như sau. Nhiều cấu hình mảng bao gồm ít nhất hai trong cấu hình 1, cấu hình 2, cấu hình 3, cấu hình 4, cấu hình 5, cấu hình 6, cấu hình 7, v.v.

Ngoài ra, một mảng tương ứng với phân bù RE tương đối được cấu hình bởi phía mạng cho UE hoặc được quy định bởi giao thức. Giá trị của mảng có thể là một trong các

cấu hình sau (cấu hình 1, cấu hình 2, cấu hình 3, cấu hình 4, cấu hình 5, cấu hình 6, cấu hình 7, v.v.).

Cấu hình mẫu PRS	Mảng phân bù RE tương đối
Cấu hình 1	{0, 4, 1, 5, 2, 6, 3, 7}
Cấu hình 2	{0, 2, 4, 6, 1, 3, 5, 7}
Cấu hình 3	{0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7}
Cấu hình 4	{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}
Cấu hình 5	{0, 4, 2, 6}
Cấu hình 6	{0, 2, 4, 6}
Cấu hình 7	{0, 4}
...	...

Đối với cấu trúc lược 12, giao thức quy định nhiều cấu hình mảng tương ứng với phân bù RE tương đối và một trong các cấu hình mảng được chỉ định bởi phía mạng. Các cấu hình mảng như sau. Nhiều cấu hình mảng bao gồm ít nhất hai trong cấu hình 1, cấu hình 2, cấu hình 3, cấu hình 4, cấu hình 5, cấu hình 6, cấu hình 7, cấu hình 8, cấu hình 9, cấu hình 10, cấu hình 11, cấu hình 12, cấu hình 13, cấu hình 14, cấu hình 15, v.v.

Ngoài ra, một mảng tương ứng với phân bù RE tương đối được cấu hình bởi phía mạng cho UE hoặc được quy định bởi giao thức. Bảng chỉ bao gồm một cấu hình và giá trị của cấu hình có thể là một trong các cấu hình sau (cấu hình 1, cấu hình 2, cấu hình 3, cấu hình 4, cấu hình 5, cấu hình 6, cấu hình 7, cấu hình 8, cấu hình 9, cấu hình 10, cấu hình 11, cấu hình 12, cấu hình 13, cấu hình 14, cấu hình 15, v.v.).

Cấu hình mẫu PRS	Mảng phân bù RE tương đối
Cấu hình 1	{0, 6, 1, 7, 2, 8, 3, 9, 4, 10, 5, 11}
Cấu hình 2	{0, 4, 8, 1, 5, 9, 2, 6, 10, 3, 7, 11}
Cấu hình 3	{0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11}
Cấu hình 4	{0, 3, 6, 9, 1, 4, 7, 10, 2, 5, 8, 11}
Cấu hình 5	{0, 2, 4, 6, 8, 10, 1, 3, 5, 7, 9, 11}
Cấu hình 6	{0, 6, 2, 8, 4, 10, 1, 7, 3, 9, 5, 11}
Cấu hình 7	{0, 4, 8, 2, 6, 10, 1, 5, 9, 3, 7, 11}
Cấu hình 8	{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11}
Cấu hình 9	{0, 2, 4, 6, 8, 10}
Cấu hình 10	{0, 4, 8, 2, 6, 10}
Cấu hình 11	{0, 6, 2, 8, 4, 10}
Cấu hình 12	{0, 3, 6, 9}
Cấu hình 13	{0, 6, 3, 9}
Cấu hình 14	{0, 4, 8}/{0, 8, 4}
Cấu hình 15	{0, 6}
...	...

Phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị theo sáng chế còn được mô tả bên dưới có tham khảo các hình vẽ kèm theo và các phương án thực hiện cụ thể.

Phương pháp thực hiện 1

Trong phương pháp thực hiện này, chỉ số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có thể sử dụng l' để biểu thị số lượng ký hiệu bắt đầu từ tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và $l' = 0$ biểu thị một ký hiệu bắt đầu của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; $l' = 0, 1 \dots N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}} - 1$, trong đó $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ biểu thị số lượng các ký hiệu bị chiếm bởi tài nguyên.

Theo các phương pháp được mô tả trong phương pháp thực hiện 1 và phương pháp thực hiện 3, UE có thể thu nhận phần bù RE tương đối của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Phần bù RE tương đối tương ứng với ký hiệu thứ l' trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có cùng giá trị với phần bù RE tương đối của ký hiệu có chỉ số là $l' \bmod (N_{\text{length}}^{\text{Array}})$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Phương pháp thực hiện 2

Theo giao thức và/hoặc chỉ báo từ phía mạng, UE sử dụng công thức tạo để tính được phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị. Theo công thức tạo, UE có thể tạo phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị. Công thức tạo được liên kết với cấu trúc lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, chỉ số ký hiệu trong tài nguyên và/hoặc số lượng ký hiệu trong tài nguyên. Trong công thức tạo, l' biểu thị một chỉ số ký hiệu trong tài nguyên; và $l' = 0, 1 \dots N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}} - 1$, trong đó $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ biểu thị số lượng các ký hiệu bị chiếm bởi tài nguyên, $l' = 0$ biểu thị một chỉ số của ký hiệu bắt đầu trong tài nguyên này; và K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên.

Hơn nữa, số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị do phía mạng cấu hình không nhỏ hơn K_{TC} .

Hơn nữa, nếu số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ lớn hơn K_{TC} , thì UE sẽ giả định rằng ký hiệu thứ l' trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có cùng vị trí RE (hoặc phần bù RE tương đối) như ký hiệu thứ $(l' - K_{\text{TC}})$, trong đó l' không nhỏ hơn K_{TC} , $l' = 0, 1 \dots N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}} - 1$, $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ biểu thị số lượng các ký hiệu bị chiếm bởi tài nguyên và $l' = 0$ biểu thị một chỉ số của ký hiệu bắt đầu trong tài nguyên này.

Cụ thể, phía mạng có thể cấu hình một trong các cấu trúc lược sau:

Đối với cấu trúc lược 2, giao thức quy định một công thức tạo, chẳng hạn như công thức (1) (chỉ có một), của phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị:

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2) \quad (1)$$

Đối với cấu trúc lược 4, giao thức quy định rằng công thức tạo của phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là một trong công thức (2) và công thức (3).

Ngoài ra, giao thức quy định nhiều công thức tạo và phía mạng chỉ định sử dụng một trong các công thức tạo. Nhiều công thức tạo bao gồm công thức (2) và công thức (3):

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2) \quad (2)$$

$$RE_{relative_offset} = l' \bmod(K_{TC}) \quad (3)$$

Đối với cấu trúc lược 6, giao thức quy định rằng công thức tạo của phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là một trong công thức (5) đến công thức (7).

Ngoài ra, giao thức quy định nhiều công thức tạo và phía mạng chỉ định một trong các công thức tạo. Nhiều công thức tạo bao gồm ít nhất hai trong các công thức (5) đến công thức (7):

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2) \quad (5)$$

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{3}\right) + K_{TC}/3 * l' \bmod(3) \quad (6)$$

$$RE_{relative_offset} = l' \bmod(K_{TC}) \quad (7)$$

Đối với cấu trúc lược 8, giao thức quy định rằng công thức tạo của phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là một trong công thức (10) đến công thức (13).

Ngoài ra, giao thức quy định nhiều công thức tạo và phía mạng chỉ định sử dụng một trong các công thức. Nhiều công thức tạo bao gồm ít nhất hai trong các công thức (10) đến công thức (13):

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2) \quad (10)$$

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + K_{TC}/4 * l' \bmod(4) \quad (11)$$

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + 2 * (\text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC}/2)}{2}\right) + K_{TC}/4 * (l' \bmod(K_{TC}/2)) \bmod(2)) \quad (12)$$

trong đó công thức (12) còn có thể được tối ưu cho công thức sau:

$$\begin{aligned} RE_{relative_offset} \\ = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + K_{TC}/4 * \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(4)}{2}\right) + K_{TC}/2 \\ * l' \bmod(2) \end{aligned}$$

$$RE_{relative_offset} = l' \bmod(K_{TC}) \quad (13)$$

Đối với cấu trúc lược 12, giao thức quy định rằng công thức tạo của phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là một trong công thức (17) đến công thức (24).

Ngoài ra, giao thức quy định nhiều công thức tạo và phía mạng chỉ định một trong các công thức tạo. Nhiều công thức tạo bao gồm ít nhất hai trong các công thức (17) đến công thức (24):

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2) \quad (17)$$

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{3}\right) + K_{TC}/3 * l' \bmod(3) \quad (18)$$

$$\begin{aligned} RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + 3 * (\text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC}/3)}{2}\right) + K_{TC}/6 * \\ (l' \bmod(K_{TC}/3)) \bmod(2)) \end{aligned} \quad (19)$$

trong đó công thức (19) còn có thể được tối ưu cho công thức sau:

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + K_{TC}/4 * \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(4)}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2)$$

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + K_{TC}/4 * l' \bmod(4) \quad (20)$$

$$RE_{\text{relative_offset}} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{6}\right) + K_{TC}/6 * l' \bmod(6) \quad (21)$$

$$RE_{\text{relative_offset}} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{6}\right) + 2 * \left(\text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC}/2)}{2}\right) + K_{TC}/4 * (l' \bmod(K_{TC}/2)) \bmod(2)\right) \quad (22)$$

trong đó công thức (22) còn có thể được tối ưu cho công thức sau: $RE_{\text{relative_offset}} =$

$$\text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{6}\right) + \frac{K_{TC}}{6} * \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(6)}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2)$$

$$\text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{6}\right) + 2 * \left(\text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC}/2)}{3}\right) + K_{TC}/6 * (l' \bmod(K_{TC}/2)) \bmod(3)\right) \quad (23)$$

trong đó công thức (23) còn có thể được tối ưu cho công thức sau:

$$RE_{\text{relative_offset}} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{6}\right) + \frac{K_{TC}}{6} * \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(6)}{3}\right) + K_{TC}/3 * l' \bmod(3)$$

$$RE_{\text{relative_offset}} = l' \bmod(K_{TC}) \quad (24)$$

Phương pháp thực hiện 3

Phương pháp thực hiện này chỉ định phân bù RE tương đối của tín hiệu tham chiếu định vị khi kích thước lược tương đương không phải là 1. Trong trường hợp này, chi phí chung có thể được giảm.

Theo giao thức và/hoặc chỉ báo từ phía mạng, UE sử dụng công thức tạo để tính được phân bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị. Theo công thức tạo, UE có thể tạo phân bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị. Công thức tạo được liên kết với cấu trúc lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, chỉ số ký hiệu trong tài nguyên và số lượng các ký hiệu trong tài nguyên, l' biểu thị một chỉ số ký hiệu trong tài nguyên và $l' = 0, 1 \dots N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}} - 1$, trong đó $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ biểu thị số lượng ký hiệu bị chiếm bởi tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, $l' = 0$ biểu thị một chỉ số của ký hiệu bắt đầu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Hơn nữa, số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị được cấu hình bởi phía mạng không nhỏ hơn X , trong đó X biểu thị chu kỳ của công thức tạo (hoặc chu kỳ của chuỗi được tạo bởi công thức tạo), là một trong những hệ số của K_{TC} .

Hơn nữa, nếu số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ lớn hơn X , UE sẽ giả định rằng ký hiệu thứ l' trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có cùng vị trí RE (hoặc phân bù RE tương đối) như ký hiệu thứ $(l' - X)$, trong đó l' không nhỏ hơn K_{TC} , $l' = 0, 1 \dots N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}} - 1$. $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ biểu thị số lượng các ký hiệu được tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị chiếm, và $l' = 0$ biểu thị chỉ số của ký hiệu bắt đầu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị. Cụ thể, phân bù RE tương đối tương ứng với ký hiệu thứ l' trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có cùng giá trị với phân bù RE tương đối của ký hiệu có chỉ số là $l' \bmod(X)$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Đối với cấu trúc lược 4, giao thức quy định hoặc phía mạng chỉ định rằng công thức tạo của phân bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là công thức (32), tương ứng với cấu hình mẫu 3. Trong trường hợp này, X là 2.

$$RE_{\text{relative_offset}} = K_{\text{TC}}/2 * l' \bmod(2) \quad (32)$$

Đối với cấu trúc lược 6, giao thức quy định hoặc phía mạng chỉ định rằng công thức tạo của phân bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là một trong công thức (33) và công thức (34), tương ứng với cấu hình mẫu 4 và cấu hình mẫu 5. Trong trường hợp này, X là 3 và 2, lần lượt.

$$RE_{\text{relative_offset}} = K_{\text{TC}}/3 * l' \bmod(3) \quad (33)$$

$$RE_{\text{relative_offset}} = K_{\text{TC}}/2 * l' \bmod(2) \quad (34)$$

Đối với cấu trúc lược 8, giao thức quy định hoặc phía mạng chỉ định rằng công thức tạo của phân bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là một trong công thức (35) đến công thức (37), tương ứng với cấu hình mẫu 5, cấu hình mẫu 6 và cấu hình mẫu 7. Trong trường hợp này, X là 4, 4 và 2, lần lượt.

$$RE_{\text{relative_offset}} = 2 * \left(\text{floor} \left(\frac{l' \bmod(K_{\text{TC}}/2)}{2} \right) + K_{\text{TC}}/4 * (l' \bmod(K_{\text{TC}}/2)) \right) \bmod(2) \quad (35)$$

trong đó công thức (35) còn có thể được tối ưu cho công thức sau:

$$RE_{relative_offset} = K_{TC}/4 * floor\left(\frac{l'mod(4)}{2}\right) + K_{TC}/2 * l'mod(2)$$

$$RE_{relative_offset} = K_{TC}/4 * l'mod(4) \quad (36)$$

$$RE_{relative_offset} = K_{TC}/2 * l'mod(2) \quad (37)$$

Đối với cấu trúc lược 12, giao thức quy định hoặc phía mạng chỉ định rằng công thức tạo của phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là một trong công thức (38) đến công thức (44), tương ứng với cấu hình mẫu 9, cấu hình mẫu 10, cấu hình mẫu 11, cấu hình mẫu 12, cấu hình mẫu 13, cấu hình mẫu 14 và cấu hình mẫu 15. Trong trường hợp này, X là 6, 6, 6, 4, 4, 3 và 2, lần lượt.

$$RE_{relative_offset} = K_{TC}/6 * l'mod(6) \quad (38)$$

$$RE_{relative_offset} = 2 * (floor\left(\frac{l'mod(K_{TC}/2)}{3}\right) + K_{TC}/6 * (l'mod(K_{TC}/2))mod(3)) \quad (39)$$

trong đó công thức (39) còn có thể được tối ưu cho công thức sau:

$$RE_{relative_offset} = \frac{K_{TC}}{6} * floor\left(\frac{l'mod(6)}{3}\right) + K_{TC}/3 * l'mod(3)$$

$$RE_{relative_offset} = 2 * (floor\left(\frac{l'mod(K_{TC}/2)}{2}\right) + K_{TC}/4 * (l'mod(K_{TC}/2))mod(2)) \quad (40)$$

trong đó công thức (40) còn có thể được tối ưu cho công thức sau:

$$RE_{relative_offset} = \frac{K_{TC}}{6} * floor\left(\frac{l'mod(6)}{2}\right) + \frac{K_{TC}}{2} * l'mod(2) RE_{relative_offset} + K_{TC}/4 * l'mod(4)$$

$$RE_{relative_offset} = K_{TC}/4 * l'mod(4) \quad (41)$$

$$RE_{relative_offset} = 3 * \left(\text{floor} \left(\frac{l' \bmod (K_{TC}/3)}{2} \right) + 2 * (l' \bmod (K_{TC}/3)) \bmod (2) \right) \quad (42)$$

trong đó công thức (42) còn có thể được tối ưu cho công thức sau:

$$RE_{relative_offset} = K_{TC}/4 * \text{floor} \left(\frac{l' \bmod (4)}{2} \right) + K_{TC}/2 * l' \bmod (2)$$

$$RE_{relative_offset} = K_{TC}/3 * l' \bmod (3) \quad (43)$$

$$RE_{relative_offset} = K_{TC}/2 * l' \bmod (2) \quad (44)$$

Phương pháp thực hiện 4

Phương pháp thực hiện 4 này có thể áp dụng cho các tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống. Theo công thức tạo (45) hoặc (46) hoặc (47), UE có thể tạo phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và $l' = 0, 1 \dots N_{symbol}^{PRS} - 1$, trong đó N_{symbol}^{PRS} biểu thị số lượng các ký hiệu bị chiếm bởi tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống, $l' = 0$ biểu thị một chỉ số của ký hiệu bắt đầu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống.

$$RE_{relative_offset} = \text{floor} \left(\frac{l' \bmod (K_{TC})}{2} \right) + K_{TC}/2 * l' \bmod (2) \quad (45)$$

$$RE_{relative_offset} = l' \bmod (K_{TC}) \quad (46)$$

hoặc

$$RE_{relative_offset} = \text{floor} \left(\frac{l' \bmod (K_{TC})}{4 + K_{TC} \bmod (4)} \right) + \text{floor} \left(\frac{K_{TC}}{4} \right) * \text{floor} \left(\frac{l' \bmod (4 + K_{TC} \bmod (4))}{2} \right) + K_{TC}/2 * l' \bmod (2) \quad (47)$$

trong đó l' biểu thị một chỉ số ký hiệu trong tài nguyên $l' = 0, 1 \dots N_{symbol}^{PRS} - 1$, N_{symbol}^{PRS} biểu thị số lượng các ký hiệu bị chiếm bởi tài nguyên, K_{TC} biểu thị kích thước lượng của tài nguyên và $RE_{relative_offset}$ biểu thị phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị; và $l' = 0$, biểu thị phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị.

Phương pháp thực hiện 5

Phương pháp thực hiện 5 này có thể áp dụng cho các tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị đường lên. Theo công thức tạo trong phương pháp thực hiện 5, UE có thể tạo phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và $l' = 0, 1 \dots N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}} - 1$, trong đó $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ biểu thị số lượng các ký hiệu bị chiếm bởi tài nguyên, $l' = 0$ biểu thị một chỉ số của ký hiệu bắt đầu trong tài nguyên này.

Cụ thể, công thức tạo bao gồm bất kỳ công thức nào sau đây:

$$RE_{\text{relative_offset}} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{\text{TC}})}{2}\right) + K_{\text{TC}}/2 * l' \bmod(2)$$

hoặc

$$RE_{\text{relative_offset}} = l' \bmod(K_{\text{TC}})$$

hoặc

$$RE_{\text{relative_offset}}$$

$$= \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{\text{TC}})}{4}\right) + \text{floor}\left(\frac{K_{\text{TC}}}{4}\right) * \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(4)}{2}\right) + K_{\text{TC}}/2 * l' \bmod(2)$$

trong đó l' biểu thị một chỉ số ký hiệu trong tài nguyên $l' = 0, 1 \dots N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}} - 1$, $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ biểu thị số lượng các ký hiệu bị chiếm bởi tài nguyên, K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên và $RE_{\text{relative_offset}}$ biểu thị phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị; và $l' = 0$, biểu thị phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị.

Ngoài ra, đối với các kích thước lược khác nhau, công thức tạo như sau:

Đối với lược 2 và lược 4:

$$RE_{\text{relative_offset}} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{\text{TC}})}{2}\right) + K_{\text{TC}}/2 * l' \bmod(2)$$

Đối với lược 8:

$RE_{relative_offset}$

$$= \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + 2 * \left(\text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC}/2)}{2}\right) + K_{TC}/4\right) * (l' \bmod(K_{TC}/2)) \bmod(2)$$

trong đó công thức tạo lược 8 còn có thể được tối ưu để:

$RE_{relative_offset}$

$$= \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + K_{TC}/4 * \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(4)}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2)$$

Phương pháp thực hiện 6

Đối với các kích thước lược khác nhau, giao thức quy định một công thức tạo, một cấu hình trong bảng hoặc một mảng.

UE chọn một công thức tạo tương ứng, cấu hình trong bảng hoặc mảng theo kích thước lược được cấu hình bởi phía mạng.

Giải pháp sử dụng công thức, bảng hoặc mảng như sau:

(1) Đối với mỗi kích thước lược, một công thức tạo được quy định bởi giao thức. UE chọn một công thức tạo tương ứng theo kích thước lược được cấu hình bởi phía mạng. Phía mạng có thể cấu hình một trong các cấu trúc lược sau:

Cụ thể, đối với lược 2, công thức tạo do giao thức quy định là:

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2)$$

Đối với lược 4, công thức được quy định bởi giao thức là một trong những công thức sau:

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2)$$

$$RE_{relative_offset} = l' \bmod(K_{TC})$$

Đối với lược 6, công thức tạo do giao thức quy định là một trong những công thức sau:

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2)$$

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{3}\right) + K_{TC}/3 * l' \bmod(3)$$

$$RE_{relative_offset} = l' \bmod(K_{TC})$$

Đối với lược 8, công thức tạo do giao thức quy định là một trong những công thức sau:

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2)$$

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + K_{TC}/4 * l' \bmod(4)$$

$$RE_{relative_offset}$$

$$= \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + 2 * \left(\text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC}/2)}{2}\right) + K_{TC}/4 * (l' \bmod(K_{TC}/2)) \bmod(2) \right)$$

$$RE_{relative_offset} = l' \bmod(K_{TC})$$

Đối với lược 12, công thức tạo do giao thức quy định là một trong những công thức sau:

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2)$$

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{3}\right) + \frac{K_{TC}}{3} * l' \bmod(3)$$

$$RE_{\text{relative_offset}}$$

$$= \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + 3 * \left(\text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC}/3)}{2}\right) + K_{TC}/6\right. \\ \left. * (l' \bmod(K_{TC}/3)) \bmod(2)\right)$$

$$RE_{\text{relative_offset}} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + K_{TC}/4 * l' \bmod(4)$$

$$RE_{\text{relative_offset}} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{6}\right) + K_{TC}/6 * l' \bmod(6)$$

$$RE_{\text{relative_offset}}$$

$$= \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{6}\right) + 2 \\ * \left(\text{floor}\left(\frac{l' \bmod\left(\frac{K_{TC}}{2}\right)}{2}\right) + \frac{K_{TC}}{4} * \left(l' \bmod\left(\frac{K_{TC}}{2}\right)\right) \bmod(2) \right)$$

$$RE_{\text{relative_offset}}$$

$$= \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{6}\right) + 2 * \left(\text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC}/2)}{3}\right) + K_{TC}/6\right. \\ \left. * (l' \bmod(K_{TC}/2)) \bmod(3)\right)$$

$$RE_{\text{relative_offset}} = l' \bmod(K_{TC})$$

(2) Giao thức quy định một bảng và có nhiều cấu hình trong bảng, tương ứng với các cấu hình phần bù RE tương đối cho các kích thước lược khác nhau. UE chọn cấu hình phần bù RE tương đối tương ứng theo kích thước lược được cấu hình bởi phía mạng, và sau đó trích xuất phần bù RE tương đối của mỗi ký hiệu. Phía mạng có thể cấu hình một trong các cấu trúc lược sau:

Kích thước lược	Cấu hình tương ứng với phân bù RE tương đối
Lược 2	$\{0, 1\}$
Lược 4	$\{0, 2, 1, 3\}$ hoặc $\{0, 1, 2, 3\}$
Lược 6	Một trong $\{0, 3, 1, 4, 2, 5\}$, $\{0, 2, 4, 1, 3, 5\}$ và $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$
Lược 8	Một trong $\{0, 4, 1, 5, 2, 6, 3, 7\}$, $\{0, 2, 4, 6, 1, 3, 5, 7\}$, $\{0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7\}$ và $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
Lược 12	Một trong $\{0, 6, 1, 7, 2, 8, 3, 9, 4, 10, 5, 11\}$, $\{0, 4, 8, 1, 5, 9, 2, 6, 10, 3, 7, 11\}$, $\{0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11\}$, $\{0, 3, 6, 9, 1, 4, 7, 10, 2, 5, 8, 11\}$, $\{0, 2, 4, 6, 8, 10, 1, 3, 5, 7, 9, 11\}$, $\{0, 6, 2, 8, 4, 10, 1, 7, 3, 9, 5, 11\}$, $\{0, 4, 8, 2, 6, 10, 1, 5, 9, 3, 7, 11\}$ và $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11\}$

(3) Đối với mỗi kích thước lược, một mảng được quy định bởi giao thức. UE chọn một mảng tương ứng theo kích thước lược được cấu hình bởi phía mạng, sau đó tính phân bù RE tương đối của mỗi ký hiệu. Phía mạng có thể cấu hình một trong các cấu trúc lược sau:

Kích thước lược	Mảng tương ứng với phân bù RE tương đối
Lược 2	$\{0, 1\}$
Lược 4	$\{0, 2, 1, 3\}$ hoặc $\{0, 1, 2, 3\}$
Lược 6	Một trong $\{0, 3, 1, 4, 2, 5\}$, $\{0, 2, 4, 1, 3, 5\}$ và $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$
Lược 8	Một trong $\{0, 4, 1, 5, 2, 6, 3, 7\}$, $\{0, 2, 4, 6, 1, 3, 5, 7\}$, $\{0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7\}$ và $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
Lược 12	Một trong $\{0, 6, 1, 7, 2, 8, 3, 9, 4, 10, 5, 11\}$, $\{0, 4, 8, 1, 5, 9, 2, 6, 10, 3, 7, 11\}$, $\{0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11\}$, $\{0, 3, 6, 9, 1, 4, 7, 10, 2, 5, 8, 11\}$, $\{0, 2, 4, 6, 8, 10, 1, 3, 5, 7, 9, 11\}$, $\{0, 6, 2, 8, 4, 10, 1, 7, 3, 9, 5, 11\}$, $\{0, 4, 8, 2, 6, 10, 1, 5, 9, 3, 7, 11\}$ và $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11\}$

Kích thước lược được hỗ trợ bởi tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống bao gồm ít nhất một trong 2, 4, 6, 8 và 12, và kích thước lược được hỗ trợ bởi tín hiệu tham chiếu định vị đường lên bao gồm ít nhất một trong 2, 4 và 8.

Phương pháp thực hiện 7

Đối với tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống (DL PRS resources), công thức ánh xạ PRS là:

Đối với các tài nguyên PRS được cấu hình, UE giả định rằng một chuỗi $r(m)$ được ánh xạ tới một phần tử tài nguyên $(k, l)_\mu$:

$$a_{k,l}^{(\mu)} = \beta_{\text{PRS}} r_{l,n_{s,f}}(m')$$

trong đó

$$k = nN_{\text{sc}}^{\text{RB}} + (k_0 + K_{\text{TC}} * k' + \text{RE}_{\text{relative_offset}}) \bmod N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$$

$$\rho_{\text{PRS}} = N_{\text{sc}}^{\text{RB}} / K_{\text{TC}}$$

$$\text{RE}_{\text{relative_offset}} = A(l' \bmod (N_{\text{length}}^{\text{Array}}))$$

$$k' = 0, 1, \dots, \rho_{\text{PRS}}$$

$$m' = \rho_{\text{PRS}} \cdot n + k'$$

$$n = 0, 1, \dots$$

$$l = l_0 + l'$$

trong đó β_{PRS} là hệ số tỷ lệ công suất (power scale factor); K_{TC} là kích thước lược (comb size) và được xác định bởi mật độ tần số (frequency density) PRS, ρ_{PRS} là mật độ tần số PRS, $\rho_{\text{PRS}} = N_{\text{sc}}^{\text{RB}} / K_{\text{TC}}$; l là một chỉ số ký hiệu PRS OFDM trong một vị trí; l_0 là một ký hiệu mà tại đó tài nguyên PRS bắt đầu trong vị trí; l' là một thứ tự ký hiệu đếm từ ký hiệu bắt đầu theo thứ tự của các ký hiệu PRS OFDM $l' = 0, l' = 0, 1 \dots N_{\text{symol}}^{\text{PRS}} - 1$, $N_{\text{symol}}^{\text{PRS}}$ là số lượng ký hiệu trong tài nguyên PRS; $\text{RE}_{\text{relative_offset}}$ là phần bù tương đối của một ký hiệu l' so với phần bù phần tử tài nguyên của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên PRS đường

xuống; A là một cấu hình được chọn từ bảng hoặc A là một mảng, A bao gồm $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ số và A có thể biểu thị phân bù phần tử tài nguyên tương đối của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên PRS đường xuống; k_0 là phân bù lược của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên PRS hoặc là vị trí phần tử tài nguyên thấp nhất của ký hiệu bắt đầu trong tài nguyên PRS và được liên kết với ID chuỗi PRS $N_{\text{ID}}^{\text{PRS}}$; và một điểm tham chiếu cho $k = 0$ là sóng mang con 0 trong khối tài nguyên chung 0.

Ngoài ra, công thức ánh xạ PRS là:

Đối với các tài nguyên PRS được cấu hình, UE giả định rằng một chuỗi $r(m)$ được ánh xạ tới một phần tử tài nguyên $(k, l)_\mu$:

$$a_{k,l}^{(\mu)} = \beta_{\text{PRS}} r_{l,n_s,f}(m')$$

trong đó $k = nN_{\text{sc}}^{\text{RB}} + (k_0 + K_{\text{TC}} * k' + \text{RE}_{\text{relative_offset}}) \bmod N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$

$$\rho_{\text{PRS}} = N_{\text{sc}}^{\text{RB}} / K_{\text{TC}}$$

$$k' = 0, 1, \dots, \rho_{\text{PRS}}$$

$$m' = \rho_{\text{PRS}} \cdot n + k'$$

$$n = 0, 1, \dots$$

$$l = l_0 + l'$$

$$\text{RE}_{\text{relative_offset}} = \dots$$

trong đó β_{PRS} là hệ số tỷ lệ công suất (power scale factor); K_{TC} là kích thước lược (comb size) và được xác định bởi mật độ tần số PRS, ρ_{PRS} là mật độ tần số PRS, $\rho_{\text{PRS}} = N_{\text{sc}}^{\text{RB}} / K_{\text{TC}}$; l là một chỉ số ký hiệu PRS OFDM trong một vị trí; l_0 là một ký hiệu mà tại đó tài nguyên PRS bắt đầu trong vị trí; l' là thứ tự ký hiệu đếm từ ký hiệu bắt đầu theo thứ tự của các ký hiệu PRS OFDM $l' = 0, l' = 0, 1, \dots, N_{\text{symol}}^{\text{PRS}} - 1$, $N_{\text{symol}}^{\text{PRS}}$ là số lượng ký hiệu trong tài nguyên PRS; $\text{RE}_{\text{relative_offset}}$ là phân bù tương đối của một ký hiệu l' so với phân bù phần tử tài nguyên của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên PRS đường xuống và có thể được tạo từ một công thức; k_0 là phân bù lược của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên PRS

hoặc là vị trí phần tử tài nguyên thấp nhất của ký hiệu bắt đầu trong tài nguyên PRS và được liên kết với ID chuỗi PRS N_{ID}^{PRS} ; và một điểm tham chiếu cho $k = 0$ là sóng mang con 0 trong khối tài nguyên chung 0.

Phương pháp thực hiện 8

Đối với tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị đường lên, tức là tài nguyên SRS được sử dụng để định vị, công thức ánh xạ SRS là:

vị trí bắt đầu của SRS trong miền tần số được xác định theo công thức sau:

$$k_0^{(p_i)} = \bar{k}_0^{(p_i)} + \sum_{b=0}^{B_{SRS}} K_{TC} M_{sc,b}^{SRS} n_b$$

trong đó

$$k_{TC}^{(p_i)} = \begin{cases} (\bar{k}_{TC} + RE_{relative_offset} + K_{TC} / 2) \bmod K_{TC} & \text{if } n_{SRS}^{cs} \in \{n_{SRS}^{cs,max} / 2, \dots, n_{SRS}^{cs,max} - 1\}_C \text{ và } V_{ap}^{SRS} = 4, \text{ và } p_i \in \{1001, 1003\} \\ (\bar{k}_{TC} + RE_{relative_offset}) \bmod K_{TC} & \text{Nếu không} \end{cases}$$

$$RE_{relative_offset} = A(l' \bmod (N_{length}^{Array}))$$

trong đó $\bar{k}_{TC}$ là phần bù lược và biểu thị vị trí phần tử tài nguyên thấp nhất của ký hiệu thứ nhất trong khối tài nguyên; $RE_{relative_offset}$ là phần bù tương đối của ký hiệu l' so với phần bù phần tử tài nguyên của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên SRS; A là một cấu hình được chọn từ bảng hoặc A là một mảng, A bao gồm N_{length}^{Array} số và A có thể biểu thị phần bù phần tử tài nguyên tương đối của N_{length}^{Array} ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên SRS; và $l' = 0, 1, \dots, N_{symb}^{SRS}$ biểu thị thứ tự ký hiệu đếm từ ký hiệu bắt đầu của tài nguyên SRS và đối với ký hiệu bắt đầu của tài nguyên SRS $l' = 0$.

Ngoài ra, công thức tạo là

$$k_0^{(p_i)} = \bar{k}_0^{(p_i)} + \sum_{b=0}^{B_{SRS}} K_{TC} M_{sc,b}^{SRS} n_b$$

$$k_{TC}^{(P_i)} = \begin{cases} (k_{TC} + RE_{relative_offset} + K_{TC}/2) \bmod K_{TC} & \text{if } n_{SRS}^{cs} \in \{n_{SRS}^{cs,max}/2, \dots, n_{SRS}^{cs,max} - 1\} \text{ và } N_{ap}^{SRS} = 4, \text{ và } \rho_i \in \{1001, 1003\} \\ (k_{TC} + RE_{relative_offset}) \bmod K_{TC} & \text{Nếu không} \end{cases}$$

trong đó $\bar{k}_{TC}$ là phần bù lược và biểu thị vị trí phần tử tài nguyên thấp nhất của ký hiệu thứ nhất trong khối tài nguyên; $RE_{relative_offset}$ là phần bù tương đối của ký hiệu l' so với phần bù phần tử tài nguyên của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên SRS và có thể được tạo ra từ một công thức; và $l' = 0, 1, \dots, N_{symb}^{SRS}$ biểu thị một thứ tự ký hiệu đếm từ ký hiệu bắt đầu của tài nguyên SRS, và đối với ký hiệu bắt đầu của tài nguyên SRS, $l' = 0$.

Phương pháp thực hiện 9

Đối với các kích thước lược khác nhau, cấu hình và các mẫu của phần bù RE tương đối được minh họa trên Fig.7 đến Fig.37 và Fig.7 đến Fig.37 minh họa ánh xạ tín hiệu PRS trong RB.

Đối với lược 2, cấu hình tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 1\}$, và như được minh họa trên Fig.7, các phần chấm là các phần tử tài nguyên RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Đối với lược 4, cấu hình 1 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 2, 1, 3\}$ và như được minh họa trên Fig.8, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 2 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 1, 2, 3\}$ và như được minh họa trên Fig.9, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và cấu hình 3 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 2\}$, và như được minh họa trên Fig.10, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Đối với lược 6, cấu hình 1 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 2, 4, 1, 3, 5\}$ và như được minh họa trên Fig.11, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 2 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 3, 1, 4, 2, 5\}$ và như được minh họa trên Fig.12, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 3 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ và như được minh họa trên Fig.13, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 4 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 2, 4\}$, và như được minh họa trên Fig.14, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và cấu hình 5 tương ứng với phần

bù RE tương đối là $\{0, 3\}$, và như được minh họa trên Fig.15, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Đối với lược 8, cấu hình 1 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 4, 1, 5, 2, 6, 3, 7\}$ và như được minh họa trên Fig.16, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 2 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 2, 4, 6, 1, 3, 5, 7\}$ và như được minh họa trên Fig.17, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 3 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7\}$ và như được minh họa trên Fig.18, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 4 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ và như được minh họa trên Fig.19, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 5 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 4, 2, 6\}$ và như được minh họa trên Fig.20, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 6 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 2, 4, 6\}$ và như được minh họa trên Fig.21, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và cấu hình 7 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 4\}$, và như được minh họa trên Fig.22, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Đối với lược 12, cấu hình 1 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 6, 1, 7, 2, 8, 3, 9, 4, 10, 5, 11\}$ và như được minh họa trên Fig.23, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 2 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 4, 8, 1, 5, 9, 2, 6, 10, 3, 7, 11\}$ và như được minh họa trên Fig.24, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 3 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11\}$ và như được minh họa trên Fig.25, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 4 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 3, 6, 9, 1, 4, 7, 10, 2, 5, 8, 11\}$ và như được minh họa trên Fig.26, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 5 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 2, 4, 6, 8, 10, 1, 3, 5, 7, 9, 11\}$ và như được minh họa trên Fig.27, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 6 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 6, 2, 8, 4, 10, 1, 7, 3, 9, 5, 11\}$ và như được minh họa trên Fig.28, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 7 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 4, 8, 2, 6, 10, 1, 5, 9, 3, 7, 11\}$ và như được minh họa trên Fig.29, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 8 tương ứng với

phần bù RE tương đối là $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11\}$ và như được minh họa trên Fig.30, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 9 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 2, 4, 6, 8, 10\}$ và như được minh họa trên Fig.31, phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 10 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 4, 8, 2, 6, 10\}$ và như được minh họa trên Fig.32, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 11 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 6, 2, 8, 4, 10\}$ và như được minh họa trên Fig.33, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 12 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 3, 6, 9\}$ và như được minh họa trên Fig.34, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 13 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 6, 3, 9\}$, và như được minh họa trên Fig.35, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; cấu hình 14 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 4, 8\}$, và như được minh họa trên Fig.36, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và cấu hình 15 tương ứng với phần bù RE tương đối là $\{0, 6\}$ và như được minh họa trên Fig.37, các phần chấm là RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Như được minh họa trên Fig.8, thiết bị đầu cuối 300 theo một phương án thực hiện của sáng chế bao gồm thiết bị ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị và có thể thực hiện các chi tiết của phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị nêu trên, với cùng hiệu quả. Thiết bị đầu cuối 300 cụ thể bao gồm các mô đun chức năng sau:

một mô đun thu nhận 310, được cấu hình để thu nhận thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó thông tin ánh xạ chỉ định phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ít nhất một số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và

một mô đun xác định 320, được cấu hình để xác định, dựa trên thông tin ánh xạ, phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo phương án thực hiện này, thiết bị đầu cuối thu nhận thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó thông tin ánh xạ chỉ định phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ít nhất một số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và xác định, dựa trên thông tin ánh xạ, phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị. Bằng cách này, thiết bị đầu cuối có thể xác

định, dựa trên phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu, vị trí phần tử tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định vị và truyền tín hiệu tham chiếu định vị thông qua vị trí phần tử tài nguyên.

Tín hiệu tham chiếu định vị cũng có thể được gọi là tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, thiết bị còn bao gồm:

một mô đun xử lý, được cấu hình để: xác định, dựa trên phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu, vị trí phần tử tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định vị; và truyền tín hiệu tham chiếu định vị thông qua vị trí phần tử tài nguyên.

Theo tùy chọn, thông tin ánh xạ được sử dụng để chỉ định thông tin cấu hình của một tập hợp phần bù phần tử tài nguyên tương đối trong bảng và mô đun thu nhận 310 được cấu hình để thu nhận bảng tương ứng với cấu trúc lược của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó bảng bao gồm tại ít nhất một tập hợp thông tin cấu hình của các phần bù phần tử tài nguyên tương đối.

Theo tùy chọn, mô đun thu nhận 310 còn được cấu hình để thu nhận thông tin chỉ báo được truyền bởi thiết bị phía mạng, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối sử dụng thông tin cấu hình của một trong các tập hợp phần tử tài nguyên tương đối trong bảng làm ánh xạ thông tin của tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, một tập hợp thông tin cấu hình bao gồm $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ giá trị chỉ định phần bù phần tử tài nguyên tương đối của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, tương ứng, và phần bù phần tử tài nguyên tương đối là một phần bù phần tử tài nguyên của ký hiệu thứ nhất.

Theo tùy chọn, giá trị của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ không lớn hơn số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, nếu giá trị của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ nhỏ hơn số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, ký hiệu thứ l' trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có cùng phần bù phần tử tài nguyên tương đối với ký hiệu thứ $(l' - N_{\text{length}}^{\text{Array}})$, nghĩa là ký

hiệu thứ l' trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có cùng vị trí phần tử tài nguyên với ký hiệu thứ $(l' - N_{\text{length}}^{\text{Array}})$, trong đó l' lớn hơn hoặc bằng $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ và ký hiệu thứ 0 biểu thị ký hiệu bắt đầu của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, giá trị của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ bằng với kích thước lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, việc thu nhận thông tin cấu hình bao gồm ít nhất một trong các cách sau:

nhận thông tin cấu hình được truyền bởi một thiết bị phía mạng;

thu nhận thông tin cấu hình được cấu hình trước; và

thu nhận thông tin cấu hình được xác định bởi một giao thức.

Một phần của thông tin cấu hình có thể được truyền bởi thiết bị phía mạng, một phần của thông tin cấu hình có thể được cấu hình trước, hoặc một phần của thông tin cấu hình có thể được xác định bởi giao thức; hoặc toàn bộ thông tin cấu hình có thể được truyền bởi thiết bị phía mạng, hoặc toàn bộ thông tin cấu hình có thể được cấu hình trước, hoặc toàn bộ thông tin cấu hình có thể được xác định bởi giao thức.

Theo tùy chọn, thông tin ánh xạ được sử dụng để chỉ định công thức tạo do thiết bị đầu cuối sử dụng để tính toán phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị và mô đun thu nhận 310 được cấu hình để thu nhận ít nhất một công thức tạo của phần bù phần tử tài nguyên tương đối tương ứng với cấu trúc lược của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó công thức tạo được sử dụng để tạo phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, mô đun thu nhận 310 còn được cấu hình để thu nhận thông tin chỉ báo được truyền bởi thiết bị phía mạng, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối tạo phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị bằng cách sử dụng một trong ít nhất một công thức tạo.

Theo tùy chọn, tham số tính toán của công thức tạo bao gồm ít nhất một trong các loại sau:

cấu trúc lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị;

chỉ số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và

số lượng ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, công thức tạo bao gồm:

$$RE_{relative_offset}$$

$$= \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4 + K_{TC} \bmod(4)}\right) + \text{floor}\left(\frac{K_{TC}}{4}\right) \\ * \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(4 + K_{TC} \bmod(4))}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2)$$

trong đó l' biểu thị chỉ số ký hiệu trong tài nguyên $l' = 0, 1 \dots N_{symbol}^{PRS} - 1$, K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên và $RE_{relative_offset}$ biểu thị phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, công thức tạo bao gồm:

$$RE_{relative_offset}$$

$$= \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + \text{floor}\left(\frac{K_{TC}}{4}\right) * \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(4)}{2}\right) + K_{TC}/2 \\ * l' \bmod(2)$$

trong đó l' biểu thị chỉ số ký hiệu trong tài nguyên $l' = 0, 1 \dots N_{symbol}^{PRS} - 1$, K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên và $RE_{relative_offset}$ biểu thị phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, số lượng ký hiệu N_{symbol}^{PRS} trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị không nhỏ hơn X, X là chu kỳ của công thức tạo hoặc chu kỳ của một chuỗi được tạo bởi công thức tạo, X bằng K_{TC} hoặc là một trong các hệ số của K_{TC} , và K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, việc thu nhận công thức tạo bao gồm ít nhất một trong các cách sau:

nhận công thức tạo được truyền bởi một thiết bị phía mạng;

thu nhận công thức tạo được cấu hình trước; và

thu nhận công thức tạo được xác định bởi một giao thức.

Một phần của công thức tạo có thể được truyền bởi thiết bị phía mạng, một phần của công thức tạo có thể được cấu hình trước hoặc một phần của công thức tạo có thể được xác định bởi giao thức; hoặc toàn bộ công thức tạo có thể được truyền bởi thiết bị phía mạng hoặc toàn bộ công thức tạo có thể được cấu hình trước, hoặc toàn bộ công thức tạo có thể được xác định bởi giao thức.

Theo tùy chọn, phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là 0.

Theo tùy chọn, tín hiệu tham chiếu định vị là tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống và thông tin chỉ báo được mang trong tín hiệu giao thức định vị tiến hóa lâu dài LPP được truyền bởi thiết bị phía mạng.

Theo tùy chọn, kích thước lược được hỗ trợ bởi tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống bao gồm ít nhất một trong 2, 4, 6, 8 và 12.

Theo tùy chọn, tín hiệu tham chiếu định vị là tín hiệu tham chiếu định vị đường lên và thông tin chỉ báo được mang trong tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC hoặc tín hiệu LPP được truyền bởi thiết bị phía mạng.

Theo tùy chọn, kích thước lược được hỗ trợ bởi tín hiệu tham chiếu định vị đường lên bao gồm ít nhất một trong 2, 4 và 8.

Để đạt được mục tiêu nêu trên, hơn nữa, Fig.39 là sơ đồ minh họa cấu trúc phần cứng của thiết bị đầu cuối để thực hiện từng phương án thực hiện của sáng chế. Thiết bị đầu cuối 40 bao gồm nhưng không giới hạn ở các thành phần như bộ tần số vô tuyến 41, mô đun mạng 42, đơn vị đầu ra âm thanh 43, đơn vị đầu vào 44, cảm biến 45, bộ hiển thị 46, đơn vị đầu vào của người dùng 47, đơn vị giao diện 48, bộ nhớ 49, bộ xử lý 410 và nguồn điện 411. Người có trình độ trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng cấu trúc của thiết bị đầu cuối được minh họa trên Fig.39 không tạo thành bất kỳ giới hạn nào đối với thiết bị đầu cuối và thiết bị đầu cuối có thể bao gồm nhiều hơn hoặc ít hơn các thành phần được thể hiện trong sơ đồ, hoặc một số thành phần có thể được kết hợp với nhau hoặc

các thành phần có thể được bố trí theo cách khác nhau. Theo phương án thực hiện của sáng chế, thiết bị đầu cuối bao gồm nhưng không giới hạn ở điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối trong xe, thiết bị đeo được, máy đếm bước chân và các loại tương tự.

Bộ xử lý 410 được cấu hình để thu nhận thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó thông tin ánh xạ chỉ định phân bù phân tử tài nguyên tương đối của ít nhất một số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và xác định, dựa trên thông tin ánh xạ, phân bù phân tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Cần hiểu rằng, theo phương án thực hiện này của sáng chế, đơn vị tần số vô tuyến 41 có thể được cấu hình để nhận và gửi thông tin hoặc tín hiệu trong quá trình gọi. Cụ thể, sau khi nhận dữ liệu đường xuống từ trạm gốc, đơn vị tần số vô tuyến 41 sẽ gửi dữ liệu đường xuống cho bộ xử lý 410 để xử lý, và gửi dữ liệu đường lên đến trạm gốc. Thông thường, đơn vị tần số vô tuyến 41 bao gồm, nhưng không giới hạn, ăng-ten, ít nhất một bộ khuếch đại, bộ thu phát, bộ ghép, bộ khuếch đại nhiễu thấp, bộ song công, và những thứ tương tự. Ngoài ra, đơn vị tần số vô tuyến 41 có thể giao tiếp với mạng và thiết bị khác thông qua hệ thống truyền thông không dây.

Thiết bị đầu cuối cung cấp truy cập Internet băng thông rộng không dây cho người dùng bằng cách sử dụng mô đun mạng 42, chẳng hạn, giúp người dùng gửi và nhận e-mail, duyệt web và truy cập các nội dung phát trực tuyến.

Đơn vị đầu ra âm thanh 43 có thể chuyển đổi dữ liệu âm thanh do thiết bị tần số vô tuyến 41 hoặc mô đun mạng 42 nhận được hoặc được lưu trữ trong bộ nhớ 49 thành tín hiệu âm thanh và xuất tín hiệu âm thanh dưới dạng âm. Hơn nữa, đơn vị đầu ra âm thanh 43 có thể cung cấp thêm đầu ra âm thanh (ví dụ: âm thanh nhận tín hiệu cuộc gọi và âm thanh nhận tin nhắn) liên quan đến một chức năng cụ thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối 40. Đơn vị đầu ra âm thanh 43 bao gồm loa, bộ rung, bộ thu, và những thứ tương tự.

Đơn vị đầu vào 44 được cấu hình để nhận tín hiệu âm thanh hoặc tín hiệu video. Đơn vị đầu vào 44 có thể bao gồm bộ xử lý đồ họa (Graphics Processing Unit, GPU) 441 và tai nghe 442 và bộ xử lý đồ họa 441 xử lý dữ liệu hình ảnh của ảnh tĩnh hoặc video thu được bởi thiết bị chụp ảnh (ví dụ: máy ảnh) ở chế độ chụp ảnh hoặc chế độ quay video.

Khung hình ảnh đã xử lý có thể được hiển thị trên thiết bị hiển thị 46. Khung hình ảnh được xử lý bởi bộ xử lý đồ họa 441 có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 49 (hoặc phương tiện lưu trữ khác) hoặc được gửi bằng cách sử dụng đơn vị tần số vô tuyến 41 hoặc mô đun mạng 42. Tai nghe 442 có thể nhận âm thanh và có thể xử lý âm thanh đó thành dữ liệu âm thanh. Dữ liệu âm thanh đã xử lý có thể được chuyển đổi, ở chế độ cuộc gọi, thành một định dạng có thể được gửi đến trạm gốc của mạng thông tin di động bằng cách sử dụng đơn vị tần số vô tuyến 41.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 40 còn bao gồm ít nhất một loại cảm biến 45, cụ thể như cảm biến ánh sáng, cảm biến chuyển động và một cảm biến khác. Cụ thể, cảm biến ánh sáng bao gồm cảm biến ánh sáng xung quanh và cảm biến khoảng cách. Cảm biến ánh sáng xung quanh có thể điều chỉnh độ sáng của tấm hiển thị 461 dựa trên độ sáng của ánh sáng xung quanh. Cảm biến khoảng cách có thể tắt tấm hiển thị 461 và/hoặc đèn nền khi thiết bị đầu cuối 40 di chuyển về phía tai. Là một loại cảm biến chuyển động, cảm biến gia tốc có thể phát hiện giá trị của gia tốc theo từng hướng (thường là ba trục), đồng thời phát hiện giá trị và hướng của trọng lực khi cảm biến gia tốc tĩnh và có thể được áp dụng cho ứng dụng để nhận dạng tư thế của thiết bị đầu cuối (ví dụ: chuyển đổi giữa màn hình ngang và màn hình dọc, các trò chơi có liên quan và hiệu chuẩn tư thế từ kế), một chức năng liên quan đến nhận dạng rung (cụ thể như máy đếm bước chân hoặc tiếng gõ) và tương tự. Cảm biến 45 có thể bao gồm cảm biến vân tay, cảm biến áp suất, cảm biến móng mắt, cảm biến phân tử, con quay hồi chuyển, khí áp kế, ẩm kế, nhiệt kế, cảm biến hồng ngoại, v.v... Chi tiết không được mô tả ở đây.

Đơn vị hiển thị 46 được cấu hình để hiển thị thông tin do người dùng nhập hoặc thông tin được cung cấp cho người dùng. Đơn vị hiển thị 46 có thể bao gồm tấm hiển thị 461 và tấm hiển thị 461 có thể là màn hình tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display, LCD), đi-ốt phát sáng hữu cơ (Organic Light-Emitting Diode, OLED) hoặc tương tự.

Đơn vị đầu vào người dùng 47 có thể được cấu hình để nhận thông tin số hoặc ký tự đầu vào và tạo đầu vào tín hiệu chính liên quan đến cài đặt người dùng và điều khiển chức năng của thiết bị đầu cuối. Cụ thể, đơn vị đầu vào người dùng 47 bao gồm tấm cảm ứng 471 và thiết bị đầu vào khác 472. Tấm cảm ứng 471 còn được gọi là màn hình cảm ứng và có thể thu thập thao tác cảm ứng được thực hiện bởi người dùng trên hoặc gần tấm cảm ứng 471 (cụ thể như thao tác do người dùng thực hiện trên tấm cảm ứng 471 hoặc gần

tấm cảm ứng 471 bằng cách sử dụng bất kỳ vật thể hoặc phụ kiện thích hợp nào, cụ thể như ngón tay hoặc bút stylus). Tấm cảm ứng 471 có thể bao gồm hai phần: thiết bị phát hiện cảm ứng và bộ điều khiển cảm ứng. Thiết bị phát hiện cảm ứng phát hiện vị trí chạm của người dùng, phát hiện tín hiệu do thao tác chạm mang lại và gửi tín hiệu đến bộ điều khiển cảm ứng. Bộ điều khiển cảm ứng nhận thông tin cảm ứng từ thiết bị phát hiện cảm ứng, chuyển đổi thông tin cảm ứng thành tọa độ điểm tiếp xúc và gửi tọa độ điểm tiếp xúc đến bộ xử lý 410, đồng thời có thể nhận và thực hiện lệnh do bộ xử lý 410 gửi. Ngoài ra, tấm cảm ứng 471 có thể là nhiều loại khác nhau như điện trở, điện dung, hồng ngoại và sóng âm bề mặt. Ngoài tấm cảm ứng 471, thiết bị đầu vào của người dùng 47 còn có thể bao gồm thiết bị đầu vào khác 472. Cụ thể, thiết bị đầu vào khác 472 có thể bao gồm một trong các, nhưng không giới hạn, bàn phím vật lý, nút chức năng (cụ thể như nút điều chỉnh âm lượng hoặc nút bật/tắt nguồn), bi xoay, chuột và cần điều khiển. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Hơn nữa, tấm cảm ứng 471 có thể che tấm hiển thị 461. Khi phát hiện hoạt động cảm ứng trên hoặc gần tấm cảm ứng 471, tấm cảm ứng 471 truyền hoạt động cảm ứng tới bộ xử lý 410 để xác định loại sự kiện cảm ứng. Sau đó bộ xử lý 410 cung cấp đầu ra hình ảnh tương ứng trên tấm hiển thị 461 dựa trên loại sự kiện cảm ứng. Theo Fig.4, tấm cảm ứng 471 và tấm hiển thị 461 được sử dụng như hai thành phần độc lập để thực hiện các chức năng đầu vào và đầu ra của thiết bị đầu cuối, theo một số phương án thực hiện sáng chế, tấm cảm ứng 471 và tấm hiển thị 461 có thể được tích hợp để triển khai các chức năng đầu vào và đầu ra của thiết bị đầu cuối. Điều này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Đơn vị giao diện 48 là giao diện kết nối thiết bị bên ngoài với thiết bị đầu cuối 40. Cụ thể là, thiết bị bên ngoài có thể bao gồm cổng tai nghe có dây hoặc không dây, cổng nguồn cấp điện bên ngoài (hoặc bộ sạc pin), cổng dữ liệu có dây hoặc không dây, cổng thẻ nhớ, cổng kết nối thiết bị có mô đun nhận dạng, cổng vào/ra âm thanh, cổng vào/ra video, cổng tai nghe, v.v... Đơn vị giao diện 48 có thể được cấu hình để nhận đầu vào (ví dụ, thông tin dữ liệu và nguồn) từ thiết bị bên ngoài và truyền đầu vào đã nhận đến một hoặc nhiều phần tử bên trong thiết bị đầu cuối 40 hoặc có thể được cấu hình để truyền dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối 40 và thiết bị bên ngoài.

Bộ nhớ 49 có thể được cấu hình để lưu trữ các chương trình phần mềm và dữ liệu khác nhau. Bộ nhớ 49 chủ yếu có thể bao gồm vùng lưu trữ chương trình và vùng lưu trữ

dữ liệu. Vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ hệ điều hành, ứng dụng theo yêu cầu của ít nhất một chức năng (cụ thể như chức năng phát lại âm thanh và chức năng phát lại hình ảnh), và những thứ tương tự. Vùng lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu (cụ thể như dữ liệu âm thanh và danh bạ điện thoại) được tạo dựa trên việc sử dụng điện thoại di động và những thứ tương tự. Ngoài ra, bộ nhớ 49 có thể bao gồm một bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao và có thể bao gồm bộ nhớ không bay hơi, ví dụ, ít nhất một thiết bị lưu trữ đĩa từ, một thiết bị lưu trữ flash hoặc một thiết bị lưu trữ thể rắn bay hơi khác.

Bộ xử lý 410 là trung tâm điều khiển của thiết bị đầu cuối, kết nối các phần khác nhau của toàn bộ thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các giao diện và đường truyền khác nhau, đồng thời thực hiện các chức năng khác nhau của thiết bị đầu cuối và xử lý dữ liệu bằng cách chạy hoặc thực thi các chương trình phần mềm và/hoặc mô đun được lưu trữ trong bộ nhớ 49 và gọi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 49, để giám sát toàn bộ thiết bị đầu cuối. Bộ xử lý 410 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý. Tốt hơn là bộ xử lý 410 có thể được tích hợp với bộ xử lý ứng dụng và bộ xử lý modem. Bộ xử lý ứng dụng chủ yếu xử lý hệ điều hành, giao diện người dùng, ứng dụng và những thứ tương tự. Bộ xử lý modem chủ yếu xử lý giao tiếp không dây. Có thể hiểu rằng, cách khác, bộ xử lý modem có thể không được tích hợp vào bộ xử lý 410.

Thiết bị đầu cuối 40 còn có thể bao gồm nguồn điện 411 (cụ thể như pin) để cung cấp năng lượng cho từng thành phần. Tốt hơn là, nguồn điện 411 có thể được kết nối hợp lý với bộ xử lý 410 bằng cách sử dụng hệ thống quản lý nguồn, để thực hiện các chức năng như sạc, xả và quản lý mức tiêu thụ điện bằng cách sử dụng hệ thống quản lý nguồn.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 40 bao gồm một số mô đun chức năng không được hiển thị. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Tốt hơn là, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất một thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ xử lý 410, bộ nhớ 49, và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 49 và có khả năng chạy trên bộ xử lý 410. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 410, thực hiện các quy trình của phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị nêu trên, với cùng hiệu quả kỹ thuật. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây. Thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối không dây hoặc thiết bị đầu cuối có dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị cung cấp cho người dùng kết nối thoại và/hoặc dữ liệu

dịch vụ khác, thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể giao tiếp với một hoặc nhiều mạng lõi thông qua mạng truy cập vô tuyến (Radio Access Network, RAN). Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị đầu cuối di động như điện thoại di động (còn được gọi là điện thoại “di động”) hoặc máy tính có thiết bị đầu cuối di động, ví dụ, có thể là một máy tính xách tay, bỏ túi, cầm tay, tích hợp trong máy tính, hoặc thiết bị di động trong xe, trao đổi giọng nói và/hoặc dữ liệu với mạng truy cập vô tuyến. Ví dụ, nó có thể là một thiết bị như điện thoại của dịch vụ liên lạc cá nhân (Personal Communication Service, PCS), bộ điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol, SIP), điện thoại vòng cục bộ không dây (Wireless Local Loop, WLL), hoặc một trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA). Thiết bị đầu cuối không dây cũng có thể được gọi là một hệ thống, một đơn vị thuê bao (Subscriber Unit), một trạm thuê bao (Subscriber Station), một trạm di động (Mobile Station), một thiết bị đầu cuối di động (Mobile), một trạm từ xa (Remote Station), thiết bị đầu cuối từ xa (Remote Terminal), thiết bị đầu cuối truy cập (Access Terminal), thiết bị đầu cuối người dùng (User Terminal), tác nhân người dùng (User Agent), hoặc thiết bị người dùng (User Device hoặc User Equipment). Không bị giới hạn ở đây.

Một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, trong đó chương trình máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các quy trình của phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị nêu trên với cùng hiệu quả kỹ thuật. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây. Ví dụ, phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính là bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ hoặc đĩa quang.

Như được minh họa trên Fig.40, thiết bị phía mạng 600 theo một phương án thực hiện của sáng chế bao gồm thiết bị ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị và có thể thực hiện chi tiết các phương án thực hiện của phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị nêu trên, với cùng hiệu quả. Thiết bị phía mạng 600 cụ thể bao gồm các mô đun chức năng sau:

mô đun truyền 610, được cấu hình để truyền thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị tới một thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin ánh xạ chỉ định phần bù phần tử

tài nguyên tương đối của ít nhất một số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo phương án thực hiện này, thiết bị phía mạng truyền thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị tới một thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin ánh xạ chỉ định phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ít nhất một số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin ánh xạ, phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị. Bằng cách này, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu, vị trí phần tử tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định vị và truyền tín hiệu tham chiếu định vị thông qua vị trí phần tử tài nguyên.

Theo tùy chọn, mô đun truyền 610 được cấu hình để truyền một bảng tương ứng với cấu trúc lược của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó bảng bao gồm ít nhất một tập hợp thông tin cấu hình của các phần bù phần tử tài nguyên tương đối.

Theo tùy chọn, mô đun truyền 610 còn được cấu hình để truyền thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối sử dụng thông tin cấu hình của một trong các tập của phần bù phần tử tài nguyên tương đối trong bảng để làm thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, một tập hợp thông tin cấu hình bao gồm $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ giá trị chỉ định phần bù phần tử tài nguyên tương đối của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, tương ứng, và phần bù phần tử tài nguyên tương đối là phần bù so với phần bù phần tử tài nguyên của ký hiệu thứ nhất.

Theo tùy chọn, giá trị của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ không lớn hơn số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, nếu giá trị của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ nhỏ hơn số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, ký hiệu thứ l' trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có phần bù phần tử tài nguyên tương đối giống với ký hiệu thứ $(l' - N_{\text{length}}^{\text{Array}})$, trong đó l'

lớn hơn hoặc bằng $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$, và ký hiệu thứ 0 biểu thị ký hiệu bắt đầu của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, giá trị của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ bằng với kích thước lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, mô đun truyền 610 được cấu hình để truyền ít nhất một công thức tạo của phần bù phần tử tài nguyên tương đối tương ứng với cấu trúc lược của tín hiệu tham chiếu định vị tới thiết bị đầu cuối, trong đó công thức tạo được sử dụng để tạo phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, mô đun truyền 610 còn được cấu hình để truyền thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối tạo phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị bằng cách sử dụng một trong ít nhất một công thức tạo.

Theo tùy chọn, tham số tính toán của công thức tạo bao gồm ít nhất một trong các loại sau:

cấu trúc lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị;

chỉ số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và

số lượng ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, công thức tạo bao gồm:

$$\begin{aligned}
 RE_{\text{relative_offset}} &= \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4 + K_{TC} \bmod(4)}\right) + \text{floor}\left(\frac{K_{TC}}{4}\right) \\
 &\quad * \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(4 + K_{TC} \bmod(4))}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2)
 \end{aligned}$$

trong đó l' biểu thị chỉ số ký hiệu trong tài nguyên, $l' = 0, 1 \dots N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}} - 1$, K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên, và $RE_{\text{relative_offset}}$ biểu thị phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, công thức tạo bao gồm:

$$RE_{relative_offset} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + \text{floor}\left(\frac{K_{TC}}{4}\right) * \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(4)}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2)$$

trong đó l' biểu thị chỉ số ký hiệu trong tài nguyên $l' = 0, 1 \dots N_{symbol}^{PRS} - 1$, K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên, và $RE_{relative_offset}$ biểu thị phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, số lượng ký hiệu N_{symbol}^{PRS} trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị không nhỏ hơn X , X là chu kỳ của công thức tạo hoặc chu kỳ của một chuỗi được tạo bởi công thức tạo, X bằng K_{TC} hoặc là một trong các hệ số của K_{TC} , và K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Theo tùy chọn, phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là 0.

Theo tùy chọn, tín hiệu tham chiếu định vị là tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống và thông tin chỉ báo được mang trong tín hiệu giao thức định vị tiên hóa lâu dài LPP được truyền bởi thiết bị phía mạng.

Theo tùy chọn, kích thước lược được hỗ trợ bởi tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống bao gồm ít nhất một trong 2, 4, 6, 8 và 12.

Theo tùy chọn, tín hiệu tham chiếu định vị là tín hiệu tham chiếu định vị đường lên và thông tin chỉ báo được mang trong tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC hoặc tín hiệu LPP được truyền bởi thiết bị phía mạng.

Theo tùy chọn, kích thước lược được hỗ trợ bởi tín hiệu tham chiếu định vị đường lên bao gồm ít nhất một trong 2, 4 và 8.

Cần lưu ý rằng, cần hiểu rằng việc phân chia các mô đun của thiết bị phía mạng và thiết bị đầu cuối chỉ đơn thuần là sự phân chia chức năng logic. Các mô đun có thể được tích hợp toàn bộ hoặc một phần trong một thực thể vật lý hoặc có thể được tách biệt về mặt

vật lý trong triển khai thực tế. Ngoài ra, tất cả các mô đun có thể được triển khai dưới dạng phần mềm được gọi bởi một bộ phận xử lý, hoặc tất cả có thể được triển khai dưới dạng phần cứng; hoặc một phần của mô đun có thể được triển khai dưới dạng phần mềm được gọi bởi một bộ phận xử lý và một phần khác của mô đun có thể được triển khai dưới dạng phần cứng. Ví dụ, một mô đun xác định có thể là một bộ phận xử lý được xử lý riêng biệt hoặc có thể được tích hợp trong một chip của thiết bị để thực hiện. Ngoài ra, mô đun xác định có thể được lưu trữ trong bộ nhớ của thiết bị dưới dạng mã chương trình và được gọi bởi bộ phận xử lý của thiết bị để thực hiện chức năng của mô đun xác định. Việc thực hiện các mô đun khác cũng tương tự. Ngoài ra, tất cả hoặc một số mô đun có thể được tích hợp hoặc có thể được triển khai độc lập. Ở đây, bộ phận xử lý có thể là mạch tích hợp và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong quy trình thực hiện, thực hiện các bước trong phương pháp hoặc các mô đun nêu trên bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp của phần cứng của bộ phận xử lý hoặc bằng cách sử dụng các lệnh dưới dạng phần mềm.

Ví dụ, các mô đun nêu trên có thể là một hoặc nhiều mạch tích hợp được cấu hình để thực hiện phương pháp nêu trên, ví dụ, một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC) hoặc một hoặc nhiều bộ vi xử lý (Digital Signal Processor, DSP), hoặc một hoặc nhiều mảng cổng có thể lập trình dạng trường (Field Programmable Gate Array, FPGA). Ví dụ khác, khi một trong các mô đun nêu trên được triển khai dưới dạng mã chương trình được gọi bởi một bộ phận xử lý, bộ phận xử lý có thể là một bộ xử lý đa năng, ví dụ, đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU) hoặc một bộ xử lý khác có thể gọi mã chương trình. Ví dụ khác, các mô đun có thể được tích hợp dưới dạng hệ thống trên chip (system-on-a-chip, SOC) để thực hiện các phương pháp.

Để đạt được mục tiêu nêu trên, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị phía mạng. Thiết bị phía mạng bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và chương trình máy tính được lưu trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý, trong đó khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính, thực hiện các bước của phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị nêu trên với cùng hiệu quả kỹ thuật. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, trong đó chương trình máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu

trừ có thể đọc được bằng máy tính và khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các bước của phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị nêu trên được áp dụng trong thiết bị phía mạng, với cùng hiệu quả kỹ thuật. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cụ thể, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị phía mạng. Như được minh họa trên Fig.41, thiết bị phía mạng 700 bao gồm ăng-ten 71, thiết bị tần số vô tuyến 72 và thiết bị băng tần 73. Ăng-ten 71 được kết nối với thiết bị tần số vô tuyến 72. Theo hướng lên, thiết bị tần số vô tuyến 72 nhận thông tin bằng cách sử dụng ăng-ten 71 và truyền thông tin nhận được đến thiết bị băng tần cơ sở 73 để xử lý. Theo hướng xuống, thiết bị băng tần cơ sở 73 xử lý thông tin cần truyền và truyền thông tin đến thiết bị tần số vô tuyến 72; và thiết bị tần số vô tuyến 72 xử lý thông tin nhận được và sau đó truyền thông tin bằng cách sử dụng ăng-ten 71.

Thiết bị xử lý băng tần có thể được đặt trong thiết bị băng tần cơ sở 73. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị phía mạng trong phương án trên có thể được thực hiện bởi thiết bị băng tần cơ sở 73, và thiết bị băng tần cơ sở 73 bao gồm bộ xử lý 74 và bộ nhớ 75.

Ví dụ, thiết bị băng tần cơ sở 73 có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý băng tần cơ sở, trong đó nhiều chip được bố trí trên thiết bị xử lý băng tần cơ sở. Như được minh họa trên Fig.41, một trong các chip, ví dụ, bộ xử lý 74, và được kết nối với bộ nhớ 75, để gọi chương trình trong bộ nhớ 75 để thực hiện các thao tác của thiết bị phía mạng trong phương án thực hiện nêu trên.

Thiết bị băng tần cơ sở 73 còn có thể bao gồm giao diện mạng 76, được cấu hình để trao đổi thông tin với thiết bị tần số vô tuyến 72, trong đó giao diện là, ví dụ, giao diện vô tuyến công cộng phổ biến (Common Public Radio Interface, CPRI).

Bộ xử lý ở đây có thể là một bộ xử lý hoặc có thể là một thuật ngữ chung để chỉ nhiều bộ phận xử lý. Ví dụ, bộ xử lý có thể là CPU, hoặc có thể là ASIC, hoặc có thể là một hoặc nhiều mạch tích hợp được cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị phía mạng, ví dụ, một hoặc nhiều bộ vi xử lý DSP, hoặc một hoặc nhiều mảng cổng có thể lập trình dạng trường FPGA. Bộ phận lưu trữ có thể là một bộ nhớ, hoặc có thể là một thuật ngữ chung cho nhiều bộ phận lưu trữ.

Bộ nhớ 75 có thể là bộ nhớ bay hơi hoặc bộ nhớ không bay hơi, hoặc có thể bao gồm bộ nhớ bay hơi và bộ nhớ không bay hơi. Bộ nhớ không bay hơi có thể là bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình (Programmable ROM, PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được có thể xóa (Erasable PROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình có thể xóa được bằng điện (Electrically EPROM, EEPROM) hoặc bộ nhớ flash. Bộ nhớ bay hơi có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), được sử dụng làm bộ nhớ đệm bên ngoài. Ví dụ nhưng không giới hạn, nhiều dạng RAM có thể được sử dụng, ví dụ: bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (Static RAM, SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (Dynamic RAM, DRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (Synchronous DRAM, SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ tốc độ dữ liệu kép (Double Data Rate SDRAM, DDRSDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ nâng cao (Enhanced SDRAM, ESDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động liên kết đồng bộ (Synchlink DRAM, SLDRAM), và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên rambus trực tiếp (Direct Rambus RAM, DRRAM). Bộ nhớ 75 của hệ thống và phương pháp được mô tả trong các phương án thực hiện của sáng chế nhằm bao gồm nhưng không giới hạn ở những bộ nhớ này và bất kỳ loại bộ nhớ phù hợp nào khác.

Cụ thể, thiết bị phía mạng theo phương án thực hiện của sáng chế còn bao gồm chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 75 và có khả năng chạy trên bộ xử lý 74. Bộ xử lý 74 gọi chương trình máy tính trong bộ nhớ 75 để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi mô đun được minh họa trên Fig.40.

Cụ thể, chương trình máy tính, khi được gọi bởi bộ xử lý 74, có thể được sử dụng để thu nhận thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó thông tin ánh xạ chỉ định phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ít nhất một số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

Người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể biết rằng các đơn vị và bước thuật toán trong các ví dụ được mô tả có thể tham khảo các phương án thực hiện của sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử hoặc tổ hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các phương pháp thực hiện. Người có trình độ trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương

pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho từng ứng dụng cụ thể, và vẫn thuộc phạm vi của sáng chế.

Người có trình độ trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rõ ràng rằng, với mục đích mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với quy trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị và đơn vị nêu trên, có thể tham khảo quy trình tương ứng trong các phương án thực hiện của phương pháp nêu trên, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo các phương án thực hiện của sáng chế, cần hiểu rằng thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo cách thức khác. Ví dụ, phương án thiết bị được mô tả chỉ là một ví dụ. Ví dụ, sự phân chia đơn vị chỉ đơn thuần là sự phân chia chức năng logic và có thể là sự phân chia khác trong quá trình thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào một hệ thống khác, hoặc một số tính năng có thể bị bỏ qua hoặc có thể không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối tương hỗ hoặc ghép nối trực tiếp hoặc kết nối giao tiếp được hiển thị hoặc thảo luận có thể là ghép nối gián tiếp hoặc kết nối giao tiếp thông qua một số giao diện, thiết bị hoặc đơn vị và có thể được thực hiện dưới dạng điện, cơ hoặc các hình thức khác.

Các đơn vị được mô tả là các bộ phận riêng biệt có thể tách biệt về mặt vật lý hoặc có thể không tách biệt về mặt vật lý, và các bộ phận được hiển thị dưới dạng đơn vị có thể là đơn vị vật lý hoặc có thể không phải là đơn vị vật lý, có thể nằm ở cùng một vị trí hoặc có thể được phân phối trên nhiều phần tử mạng. Một số hoặc tất cả các đơn vị có thể được lựa chọn dựa trên các yêu cầu thực tế để đạt được mục tiêu của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng theo các phương án thực hiện của sáng chế có thể được tích hợp vào một đơn vị xử lý, hoặc mỗi đơn vị trong số các đơn vị này có thể tồn tại đơn lẻ về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị được tích hợp thành một đơn vị.

Khi các chức năng được thực hiện dưới dạng một đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng như một sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong một phương tiện có thể đọc được bằng máy tính. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, về cơ bản, các phương pháp thực hiện của sáng chế hoặc một phần đóng góp vào kỹ thuật liên quan có thể được thực hiện dưới dạng một sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ và bao gồm một số lệnh để hướng dẫn thiết bị máy tính (có

thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng hoặc tương tự) thực hiện tất cả hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: bất kỳ phương tiện nào có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ổ đĩa flash USB, đĩa cứng di động, ROM, RAM, đĩa từ hoặc đĩa quang.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng thiết bị và phương pháp của sáng chế, rõ ràng, các thành phần hoặc các bước có thể bị phân tách và/hoặc kết hợp. Sự phân tách và/hoặc kết hợp này nên được coi là phương pháp tương đương của sáng chế. Ngoài ra, các bước để thực hiện chuỗi xử lý nêu trên có thể được thực hiện tự nhiên theo trình tự được mô tả và theo trình tự thời gian, nhưng không nhất thiết phải thực hiện theo trình tự thời gian và một số bước có thể được thực hiện song song hoặc độc lập. Người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng tất cả hoặc bất kỳ bước hoặc thành phần nào của phương pháp và thiết bị trong sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần lõi, phần mềm hoặc tổ hợp của chúng trong bất kỳ thiết bị máy tính nào (bao gồm bộ xử lý, phương tiện lưu trữ và tương tự) hoặc một hệ thống các thiết bị tính toán. Điều này có thể được thực hiện miễn là người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật áp dụng kỹ năng lập trình cơ bản sau khi đọc đơn yêu cầu bảo hộ này.

Do đó, mục tiêu của sáng chế cũng có thể đạt được bằng cách chạy một chương trình hoặc một nhóm chương trình trên bất kỳ thiết bị máy tính nào. Thiết bị tính toán có thể là một thiết bị phổ biến chung. Do đó, mục tiêu của sáng chế cũng có thể đạt được bằng cách chỉ cung cấp một sản phẩm chương trình bao gồm mã chương trình để thực hiện phương pháp hoặc thiết bị. Do đó, sản phẩm của chương trình theo kiểu này cũng cấu thành sáng chế và phương tiện lưu trữ sản phẩm của chương trình đó cũng cấu thành sáng chế. Rõ ràng, phương tiện lưu trữ có thể là bất kỳ phương tiện lưu trữ thông thường nào hoặc bất kỳ phương tiện lưu trữ nào sẽ được phát triển trong tương lai. Cũng cần lưu ý rằng rõ ràng trong thiết bị và phương pháp của sáng chế, các thành phần hoặc các bước có thể bị phân tách và/hoặc kết hợp. Sự phân tách và/hoặc kết hợp này nên được coi là phương pháp tương đương của sáng chế. Ngoài ra, các bước để thực hiện chuỗi xử lý nêu trên có thể được thực hiện tự nhiên theo trình tự thời gian theo được mô tả, nhưng không nhất thiết phải thực hiện theo trình tự thời gian. Một số bước có thể được thực hiện song song hoặc độc lập với nhau.

Các mô tả ở trên là phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế. Cần lưu ý rằng người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện nhiều cải tiến khác mà vẫn thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị, được áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm:

thu nhận thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó thông tin ánh xạ chỉ định các phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ít nhất một số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, phần bù phần tử tài nguyên tương đối là phần bù so với phần bù phần tử tài nguyên của ký hiệu thứ nhất của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là 0; và

xác định, dựa trên thông tin ánh xạ, phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị;

xác định, dựa trên phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu, vị trí phần tử tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định vị; và

truyền tín hiệu tham chiếu định vị thông qua vị trí phần tử tài nguyên;

trong đó thông tin ánh xạ thu nhận được của tín hiệu tham chiếu định vị bao gồm:

thu nhận bảng tương ứng với cấu trúc lược của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó bảng bao gồm ít nhất một tập hợp thông tin cấu hình của các phần bù phần tử tài nguyên tương đối.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin ánh xạ thu nhận được của tín hiệu tham chiếu định vị còn bao gồm:

thu nhận thông tin chỉ báo được truyền bởi thiết bị phía mạng, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ định cho thiết bị đầu cuối sử dụng thông tin cấu hình của một trong các tập hợp phần bù phần tử tài nguyên tương đối trong bảng để làm thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một tập hợp thông tin cấu hình lần lượt bao gồm $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ giá trị chỉ định các phần bù phần tử tài nguyên tương đối của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó giá trị của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ không lớn hơn số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó nếu giá trị của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ nhỏ hơn số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, ký hiệu thứ l' trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có phần bù phần tử tài nguyên tương đối giống với ký hiệu thứ $(l' - N_{\text{length}}^{\text{Array}})$, trong đó l' lớn hơn hoặc bằng $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ và ký hiệu thứ 0 thể hiện ký hiệu bắt đầu của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

6. Phương pháp theo điểm 3, trong đó giá trị của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ bằng kích thước lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thu nhận thông tin cấu hình bao gồm ít nhất một trong các cách sau:

nhận thông tin cấu hình được truyền bởi thiết bị phía mạng;

thu nhận thông tin cấu hình được cấu hình trước; và

thu nhận thông tin cấu hình được xác định bởi giao thức.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin ánh xạ thu nhận được của tín hiệu tham chiếu định vị bao gồm:

thu nhận ít nhất một công thức tạo của phần bù phần tử tài nguyên tương đối tương ứng với cấu trúc lược của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó công thức tạo được sử dụng để tạo phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông tin ánh xạ thu nhận được của tín hiệu tham chiếu định vị còn bao gồm:

thu nhận thông tin chỉ báo được truyền bởi thiết bị phía mạng, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối tạo phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị bằng cách sử dụng một trong ít nhất một công thức tạo.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó tham số tính toán của công thức tạo bao gồm ít nhất một trong các loại sau:

cấu trúc lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị;

chỉ số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và

số lượng ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

11. Phương pháp theo điểm 8 hoặc 10, trong đó công thức tạo bao gồm:

$$\begin{aligned}
 RE_{relative_offset} &= \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4 + K_{TC} \bmod(4)}\right) + \text{floor}\left(\frac{K_{TC}}{4}\right) \\
 &\quad * \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(4 + K_{TC} \bmod(4))}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2)
 \end{aligned}$$

trong đó l' biểu thị chỉ số ký hiệu trong tài nguyên, $l' = 0, 1 \dots N_{symbol}^{PRS} - 1$, K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên và $RE_{relative_offset}$ biểu thị phần bù phân tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị.

12. Phương pháp theo điểm 8 hoặc 10, trong đó công thức tạo bao gồm:

$$\begin{aligned}
 RE_{relative_offset} &= \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4}\right) + \text{floor}\left(\frac{K_{TC}}{4}\right) * \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(4)}{2}\right) + K_{TC}/2 \\
 &\quad * l' \bmod(2)
 \end{aligned}$$

trong đó l' biểu thị chỉ số ký hiệu trong tài nguyên, $l' = 0, 1 \dots N_{symbol}^{PRS} - 1$, K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên và $RE_{relative_offset}$ biểu thị phần bù phân tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị.

13. Phương pháp theo điểm 8, trong đó số lượng ký hiệu N_{symbol}^{PRS} trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị không nhỏ hơn X, X là chu kỳ của công thức tạo hoặc chu kỳ của chuỗi được tạo bởi công thức tạo, X bằng K_{TC} hoặc là một trong các hệ số của K_{TC} và K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

14. Phương pháp theo điểm 8, trong đó việc thu nhận công thức tạo bao gồm ít nhất một trong các cách sau:

nhận công thức tạo được truyền bởi thiết bị phía mạng;

thu nhận công thức tạo được cấu hình trước; và

thu nhận công thức tạo được xác định bởi giao thức.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, trong đó phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là 0.

16. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 8, trong đó tín hiệu tham chiếu định vị là tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống và thông tin chỉ báo được mang trong tín hiệu giao thức định vị tiến hóa lâu dài (Long Term Evolution Positioning Protocol, LPP) được truyền bởi thiết bị phía mạng.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó

kích thước lược được hỗ trợ bởi tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống bao gồm ít nhất một trong các kích thước sau: 2, 4, 6, 8 và 12.

18. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 8, trong đó tín hiệu tham chiếu định vị là tín hiệu tham chiếu định vị đường lên và thông tin chỉ báo được mang trong tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) hoặc tín hiệu LPP được truyền bởi phía mạng thiết bị.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó

kích thước lược được hỗ trợ bởi tín hiệu tham chiếu định vị đường lên bao gồm ít nhất một trong các kích thước sau: 2, 4 và 8.

20. Phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị, được áp dụng cho thiết bị phía mạng và bao gồm:

truyền thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin ánh xạ chỉ định các phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ít nhất một số

ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, phần bù phần tử tài nguyên tương đối là phần bù so với phần bù phần tử tài nguyên của ký hiệu thứ nhất của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là 0, thông tin ánh xạ khiến thiết bị đầu cuối xác định vị trí phần tử tài nguyên của tín hiệu tham chiếu định vị và truyền tín hiệu tham chiếu định vị qua vị trí phần tử tài nguyên;

trong đó truyền thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị tới thiết bị đầu cuối bao gồm:

truyền bảng tương ứng với cấu trúc lược của tín hiệu tham chiếu định vị, trong đó bảng bao gồm ít nhất một tập hợp thông tin cấu hình của các phần bù phần tử tài nguyên tương đối.

21. Phương pháp theo điểm 20, trong đó truyền thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị tới thiết bị đầu cuối còn bao gồm:

truyền thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối sử dụng thông tin cấu hình của một trong các tập hợp phần bù phần tử tài nguyên tương đối trong bảng để làm thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị.

22. Phương pháp theo điểm 20, trong đó một tập hợp thông tin cấu hình lần lượt bao gồm $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ giá trị chỉ định các phần bù phần tử tài nguyên tương đối của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

23. Phương pháp theo điểm 22, trong đó giá trị của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ không lớn hơn số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

24. Phương pháp theo điểm 22, trong đó nếu giá trị của $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ nhỏ hơn số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị, ký hiệu thứ l' trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị có phần bù phần tử tài nguyên tương đối giống với ký hiệu thứ $(l' - N_{\text{length}}^{\text{Array}})$, trong đó l' lớn hơn hoặc bằng $N_{\text{length}}^{\text{Array}}$ và ký hiệu thứ 0 thể hiện ký hiệu bắt đầu của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

25. Phương pháp theo điểm 22, trong đó giá trị của N_{length}^{Array} bằng với kích thước lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

26. Phương pháp theo điểm 20, trong đó truyền thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị tới thiết bị đầu cuối bao gồm:

truyền ít nhất một công thức tạo của phần bù phần tử tài nguyên tương đối tương ứng với cấu trúc lược của tín hiệu tham chiếu định vị đến thiết bị đầu cuối, trong đó công thức tạo được sử dụng để tạo phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị.

27. Phương pháp theo điểm 26, trong đó truyền thông tin ánh xạ của tín hiệu tham chiếu định vị tới thiết bị đầu cuối còn bao gồm:

truyền thông tin chỉ báo tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ định thiết bị đầu cuối tạo phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị bằng cách sử dụng một trong ít nhất một công thức tạo.

28. Phương pháp theo điểm 26, trong đó tham số tính toán của công thức tạo bao gồm ít nhất một trong các loại sau:

cấu trúc lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị;

chỉ số ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị; và

số lượng ký hiệu trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

29. Phương pháp theo điểm 26 hoặc 28, trong đó công thức tạo bao gồm:

$$RE_{relative_offset}$$

$$= \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{TC})}{4 + K_{TC} \bmod(4)}\right) + \text{floor}\left(\frac{K_{TC}}{4}\right) \\ * \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(4 + K_{TC} \bmod(4))}{2}\right) + K_{TC}/2 * l' \bmod(2)$$

trong đó l' biểu thị chỉ số ký hiệu trong tài nguyên, $l' = 0,1 \dots N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}} - 1$, K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên, và $RE_{\text{relative_offset}}$ biểu thị phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị.

30. Phương pháp theo điểm 26 hoặc 28, trong đó công thức tạo bao gồm:

$$RE_{\text{relative_offset}} = \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(K_{\text{TC}})}{4}\right) + \text{floor}\left(\frac{K_{\text{TC}}}{4}\right) * \text{floor}\left(\frac{l' \bmod(4)}{2}\right) + K_{\text{TC}}/2 * l' \bmod(2)$$

trong đó l' biểu thị chỉ số ký hiệu trong tài nguyên, $l' = 0,1 \dots N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}} - 1$, K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên, và $RE_{\text{relative_offset}}$, biểu thị phần bù phần tử tài nguyên tương đối của mỗi ký hiệu trong tín hiệu tham chiếu định vị.

31. Phương pháp theo điểm 26, trong đó số lượng ký hiệu $N_{\text{symbol}}^{\text{PRS}}$ trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị không nhỏ hơn X, X là chu kỳ của công thức tạo hoặc chu kỳ của chuỗi được tạo bởi công thức tạo, X bằng K_{TC} hoặc là một trong các hệ số của K_{TC} , và K_{TC} biểu thị kích thước lược của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị.

32. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 31, trong đó phần bù phần tử tài nguyên tương đối của ký hiệu thứ nhất trong tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị là 0.

33. Phương pháp theo điểm 20 hoặc 26, trong đó tín hiệu tham chiếu định vị là tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống và thông tin chỉ báo được mang trong tín hiệu giao thức định vị tiến hóa lâu dài LPP được truyền bởi thiết bị phía mạng.

34. Phương pháp theo điểm 33, trong đó

kích thước lược được hỗ trợ bởi tín hiệu tham chiếu định vị đường xuống bao gồm ít nhất một trong các kích thước sau: 2, 4, 6, 8 và 12.

35. Phương pháp theo điểm 20 hoặc 26, trong đó tín hiệu tham chiếu định vị là tín hiệu tham chiếu định vị đường lên và thông tin chỉ báo được mang trong tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC hoặc tín hiệu LPP được truyền bởi thiết bị phía mạng.

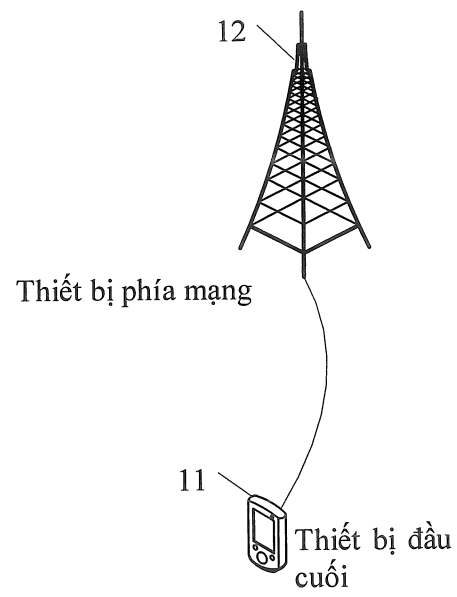
36. Phương pháp theo điểm 35, trong đó

kích thước lược được hỗ trợ bởi tín hiệu tham chiếu định vị đường lên bao gồm ít nhất một trong các kích thước sau: 2, 4 và 8.

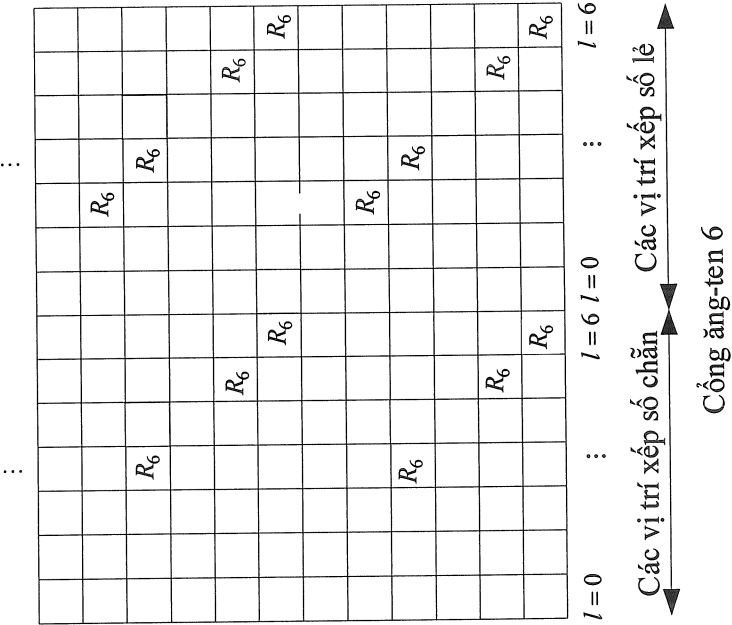
37. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và chạy trên bộ xử lý, trong đó khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính, thực hiện các bước của phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 19.

38. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và chạy trên bộ xử lý, trong đó khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính, thực hiện các bước của phương pháp ánh xạ tín hiệu tham chiếu định vị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 36.

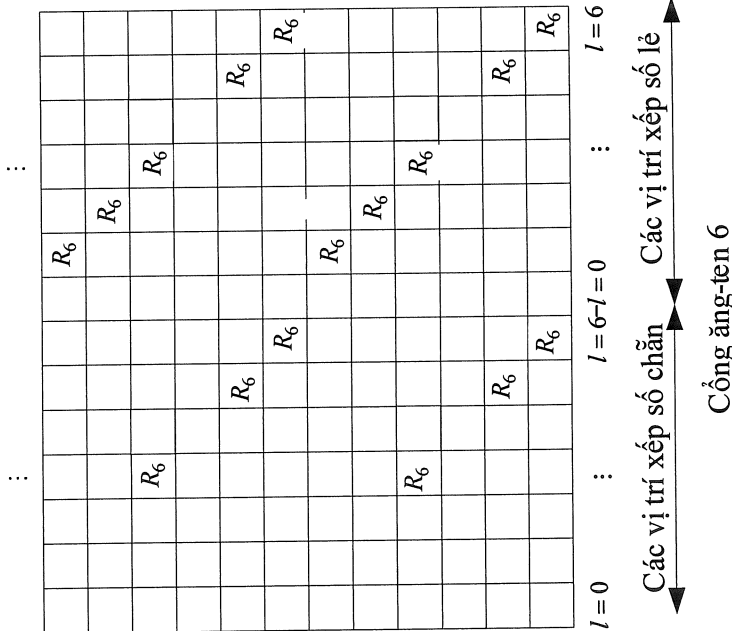
1/27

**Fig.1**

2/27



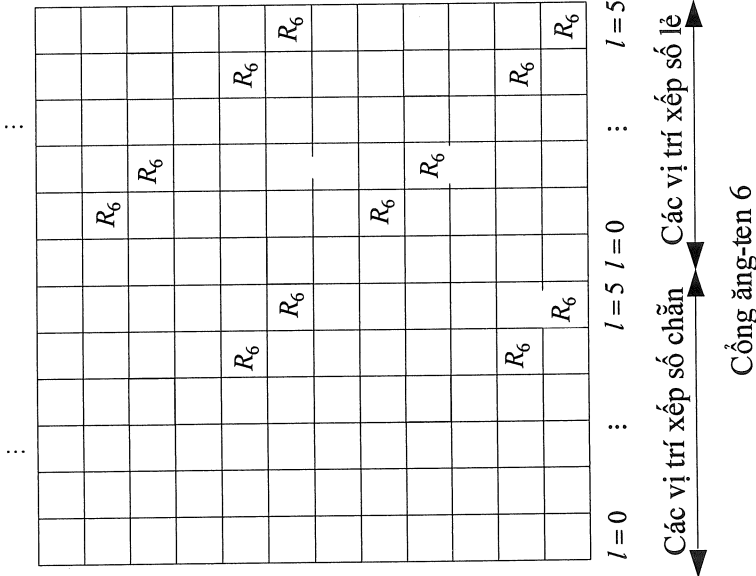
Bốn cổng ăng-ten PBCH



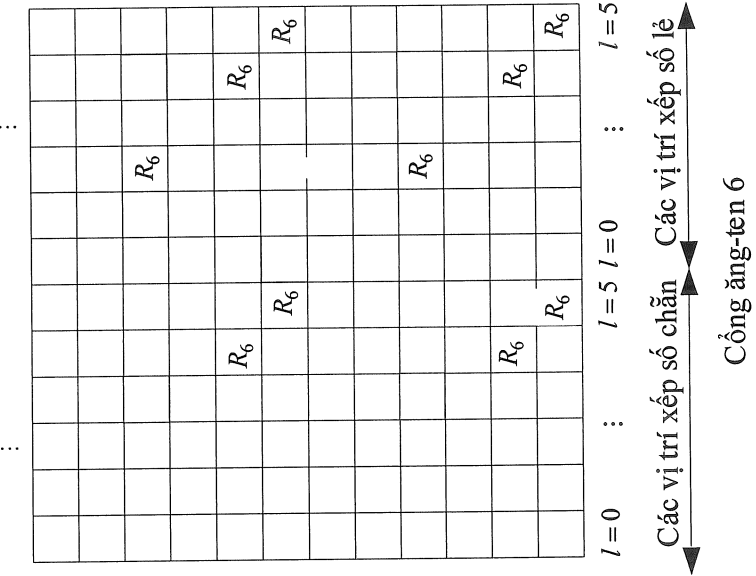
Một và hai cổng ăng-ten PBCH

Fig.2

3/27



Một và hai cổng ăng-ten PBCH



Bốn cổng ăng-ten PBCH

Fig.3

4/27

 RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị

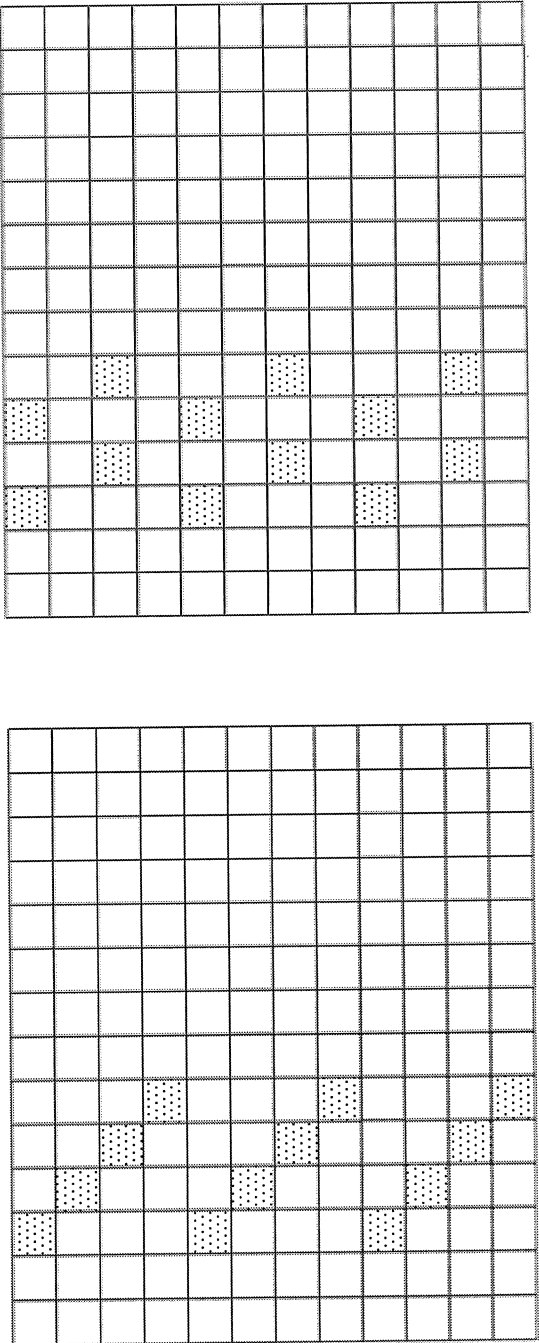


Fig.4

5/27

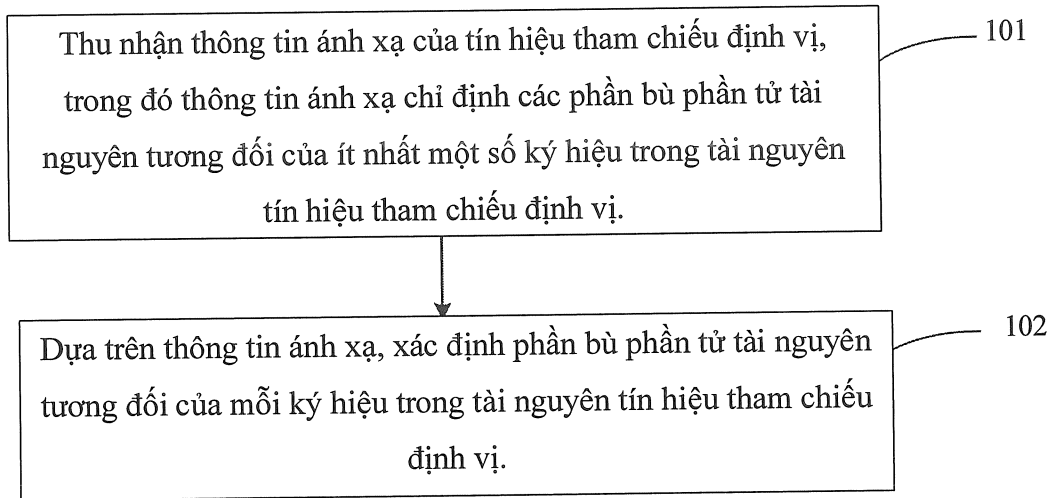


Fig.5

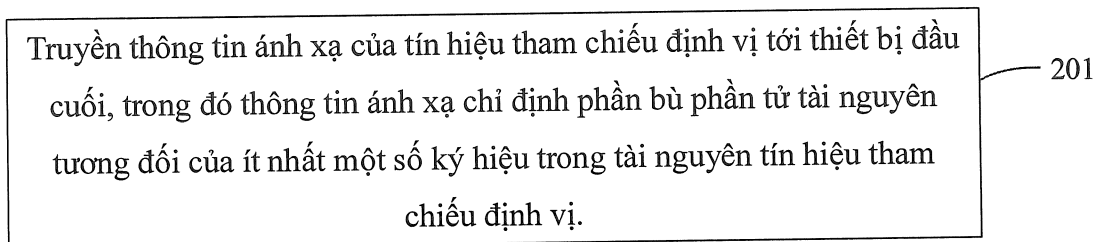


Fig.6

6/27

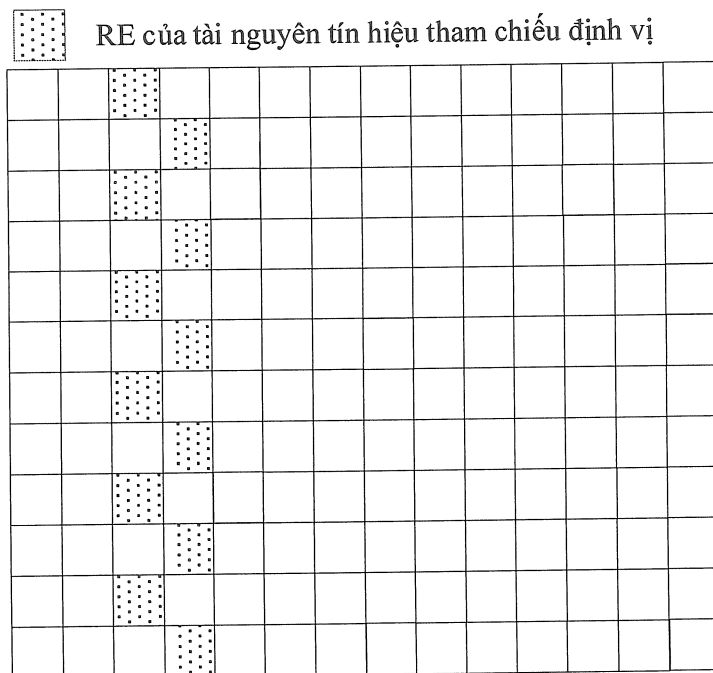


Fig.7

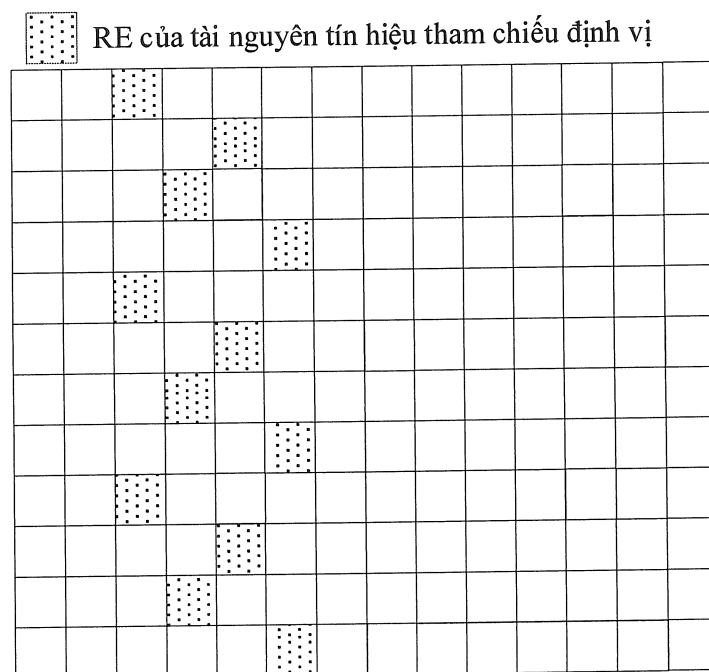


Fig.8

7/27

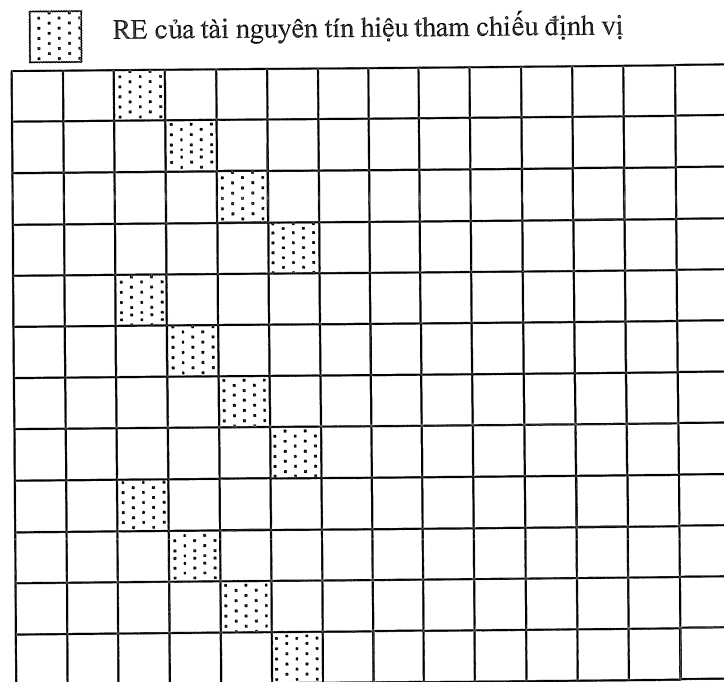


Fig.9

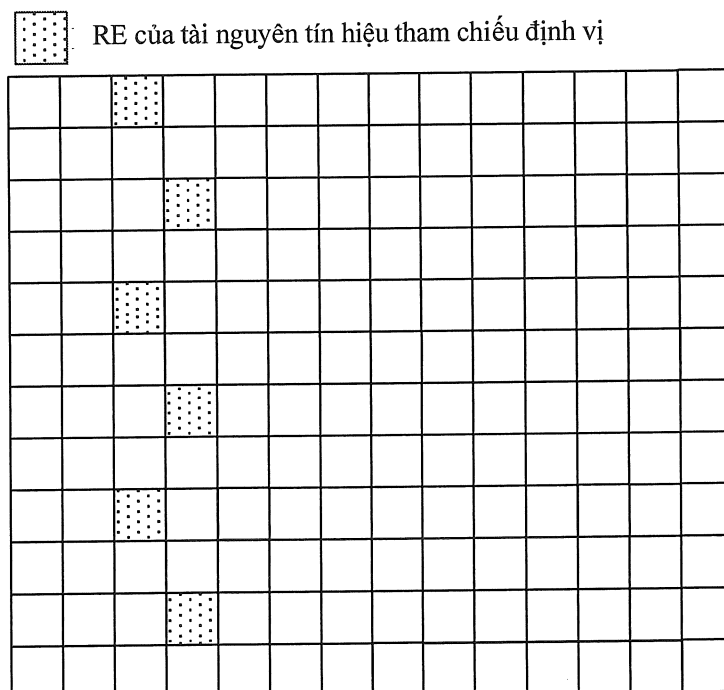


Fig.10

8/27



RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị

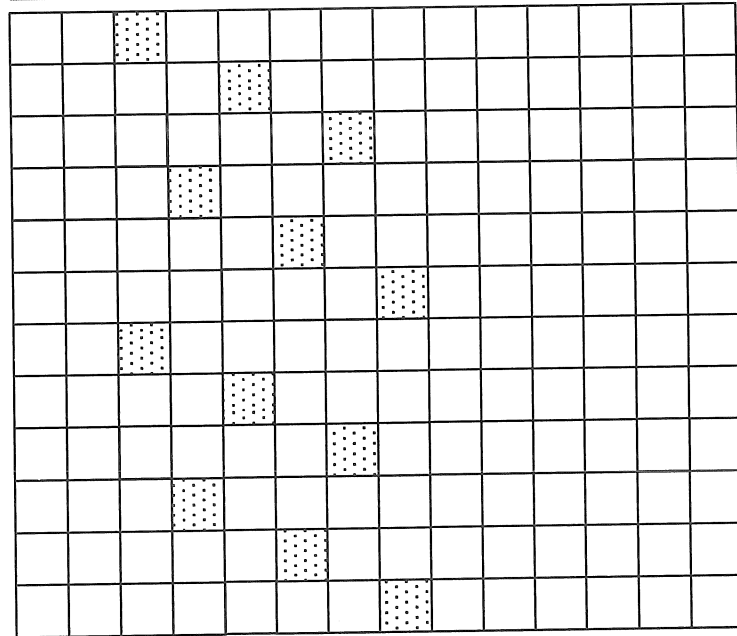


Fig.11



RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị

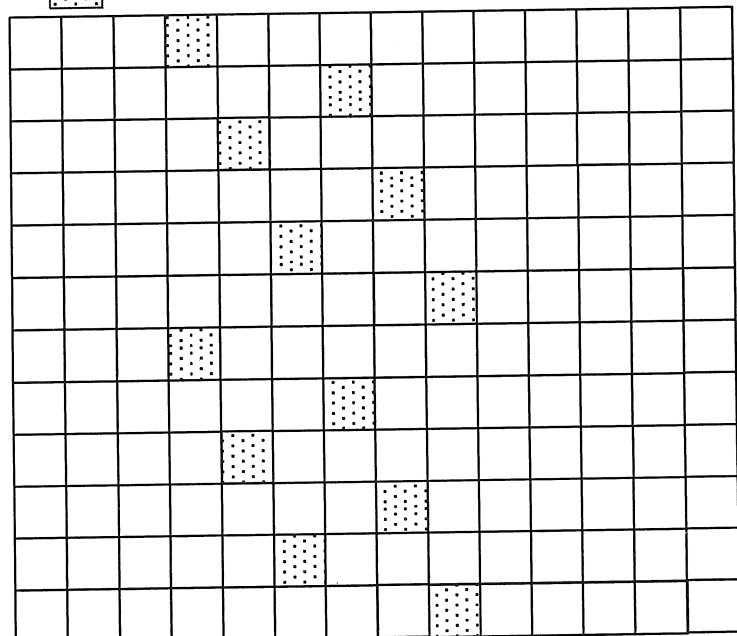


Fig.12

9/27

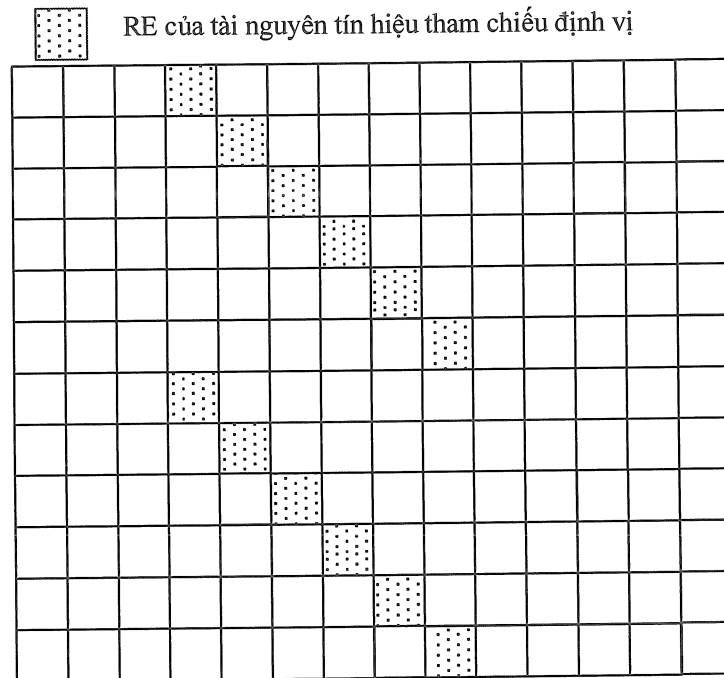


Fig.13

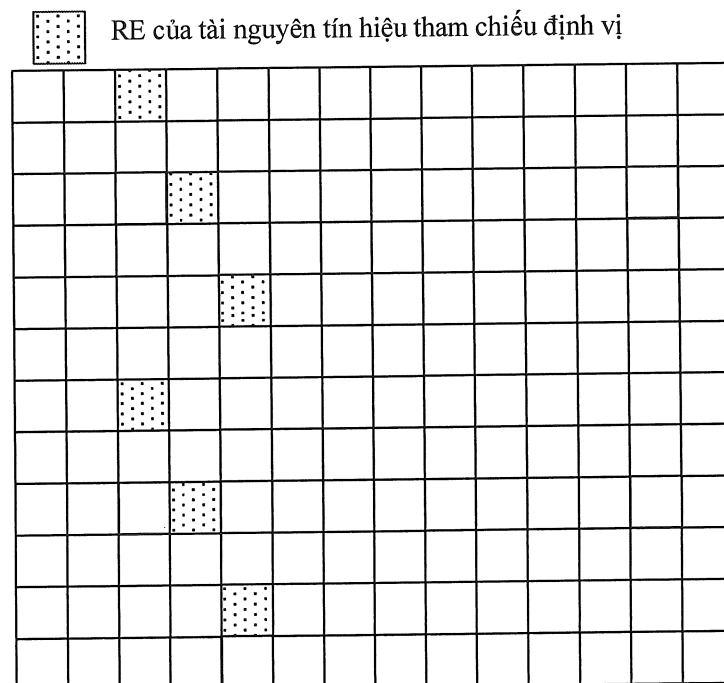
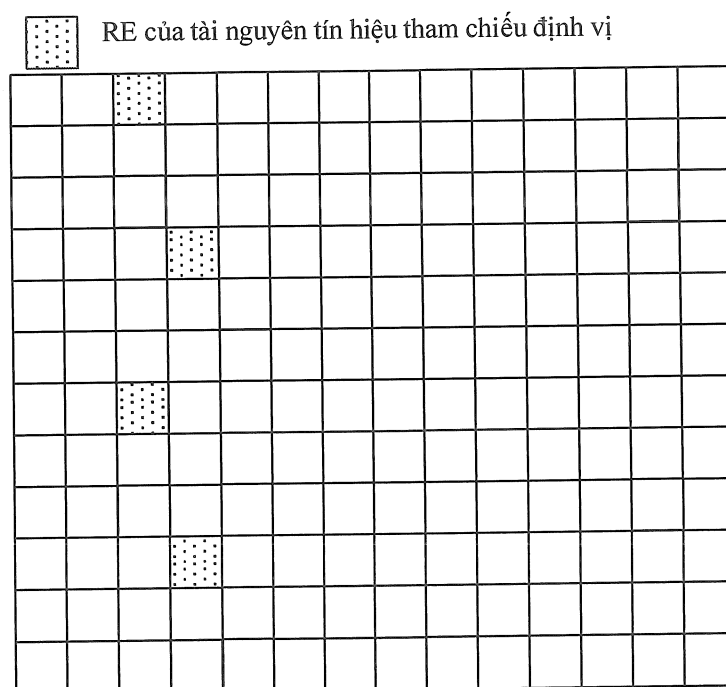
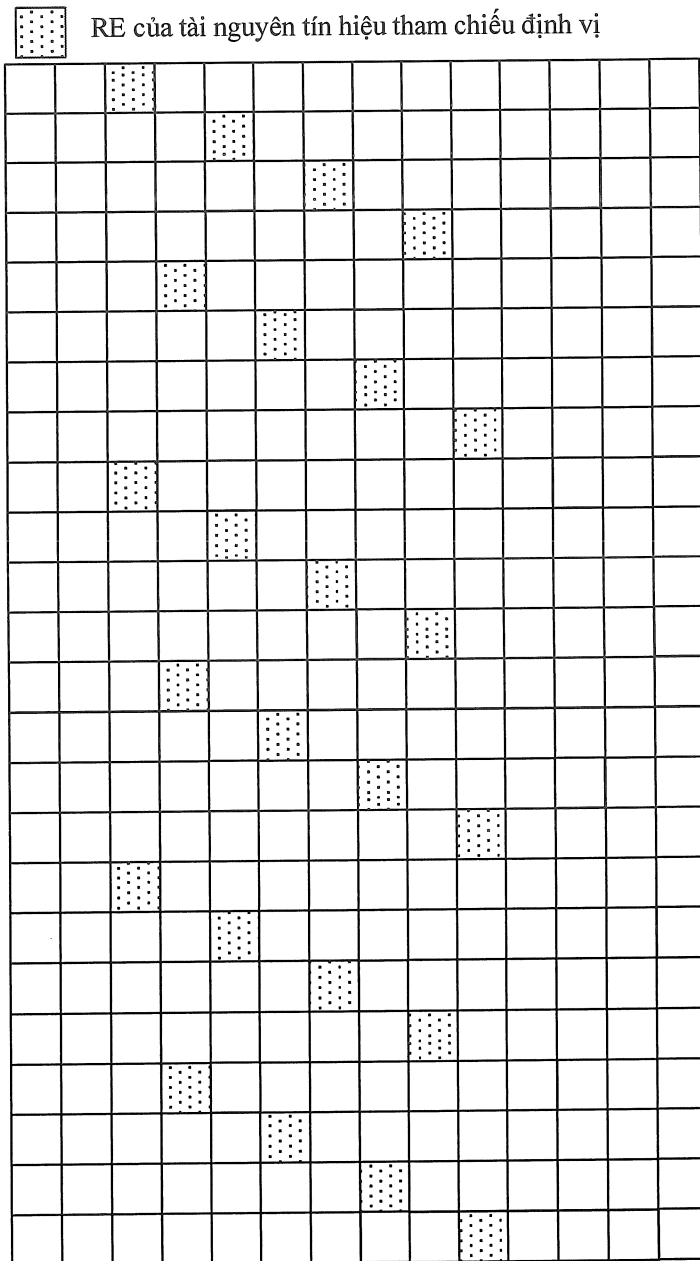


Fig.14

10/27

**Fig.15**

11/27

**Fig.16**

12/27



RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị

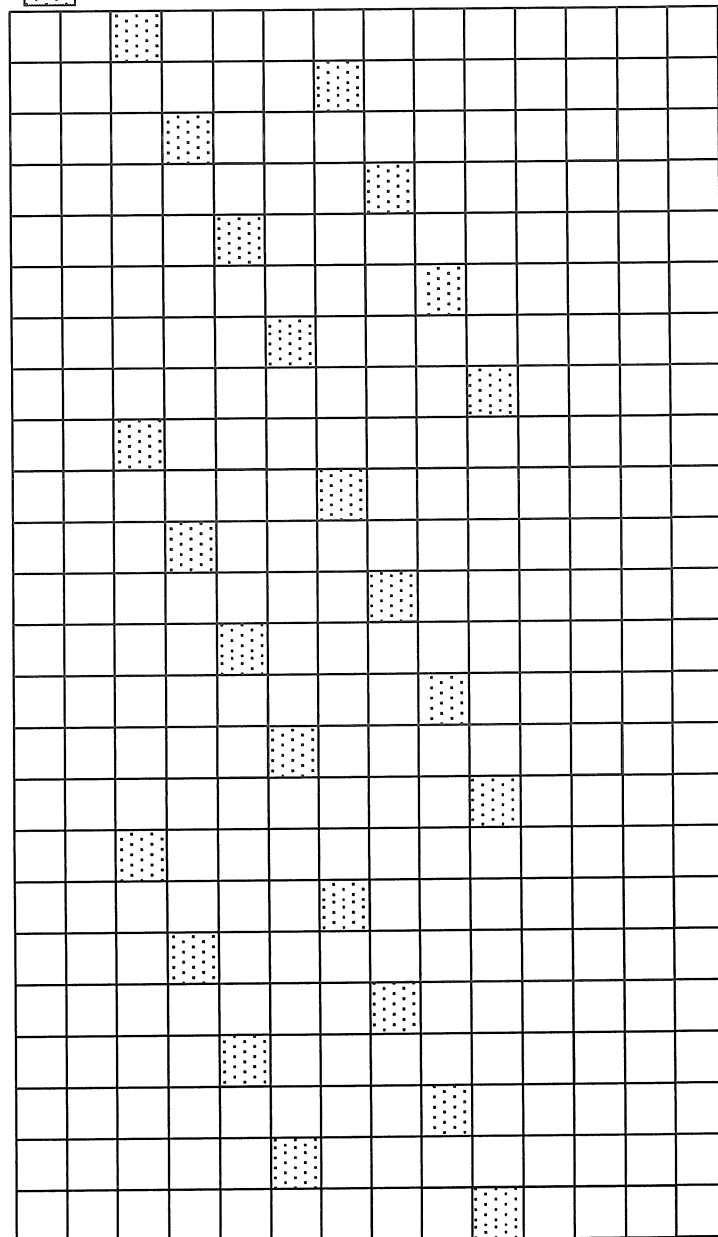
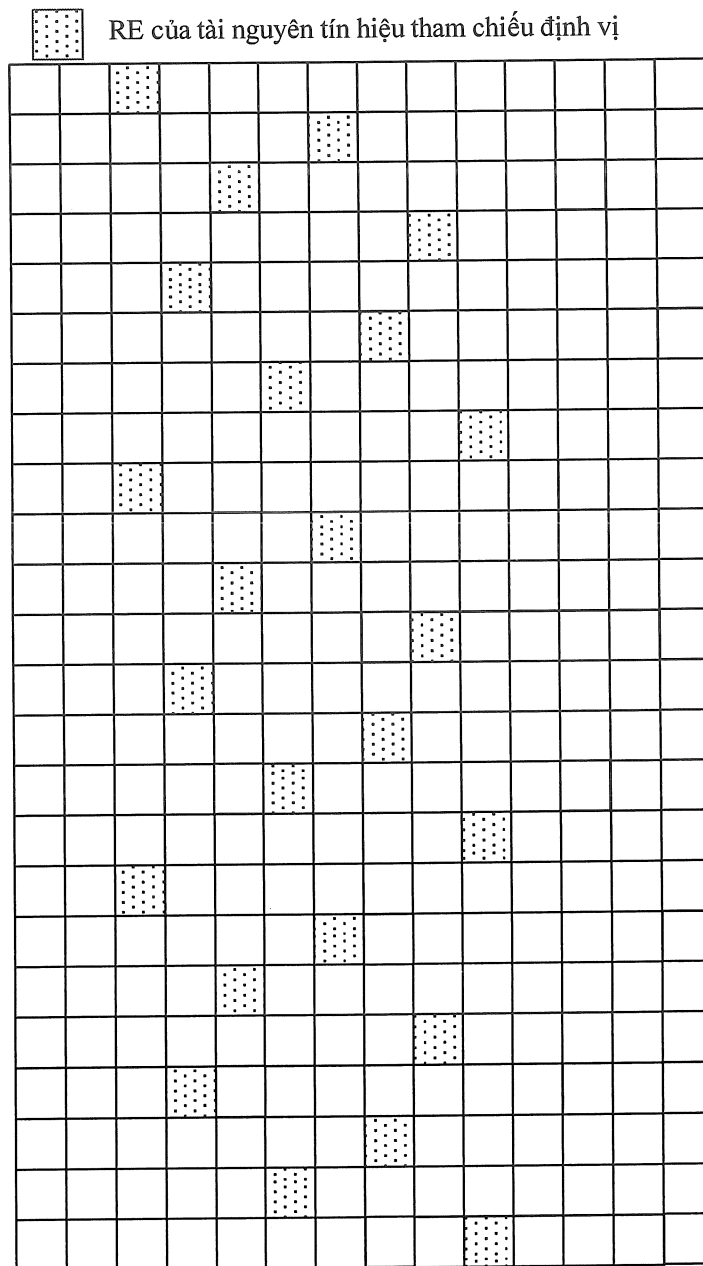


Fig.17

13/27

**Fig.18**

14/27

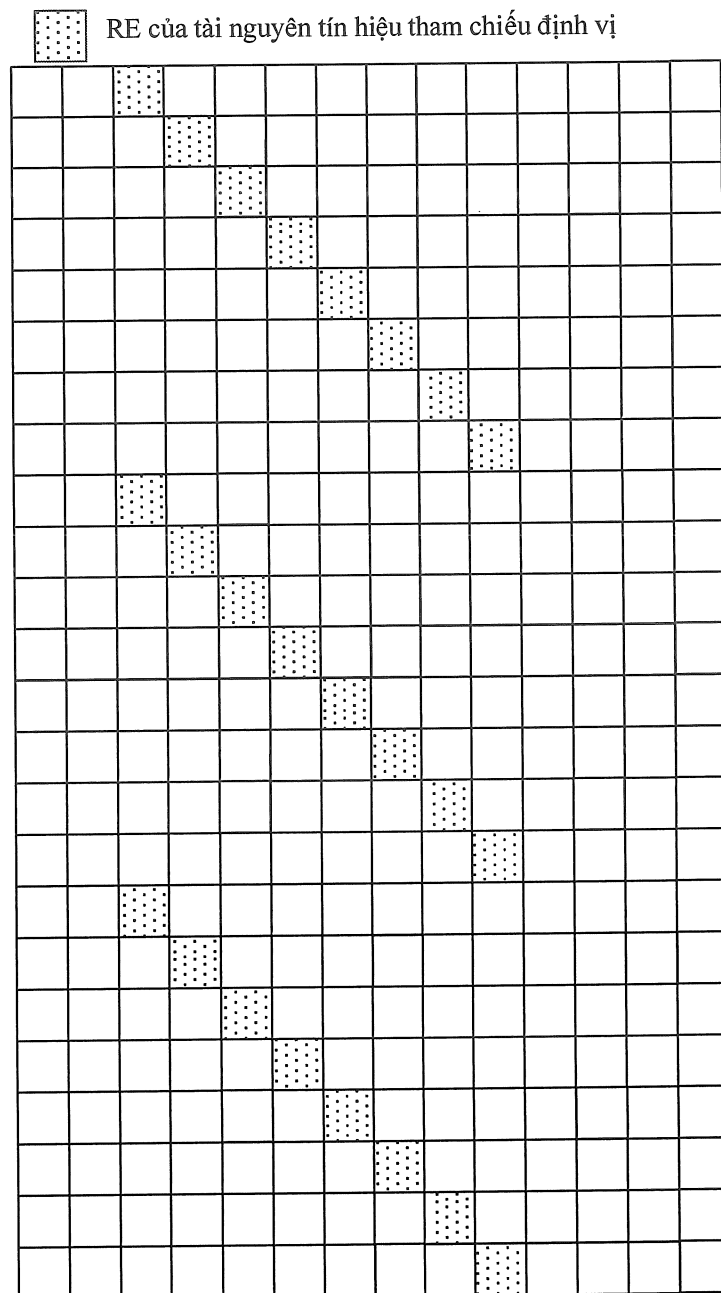
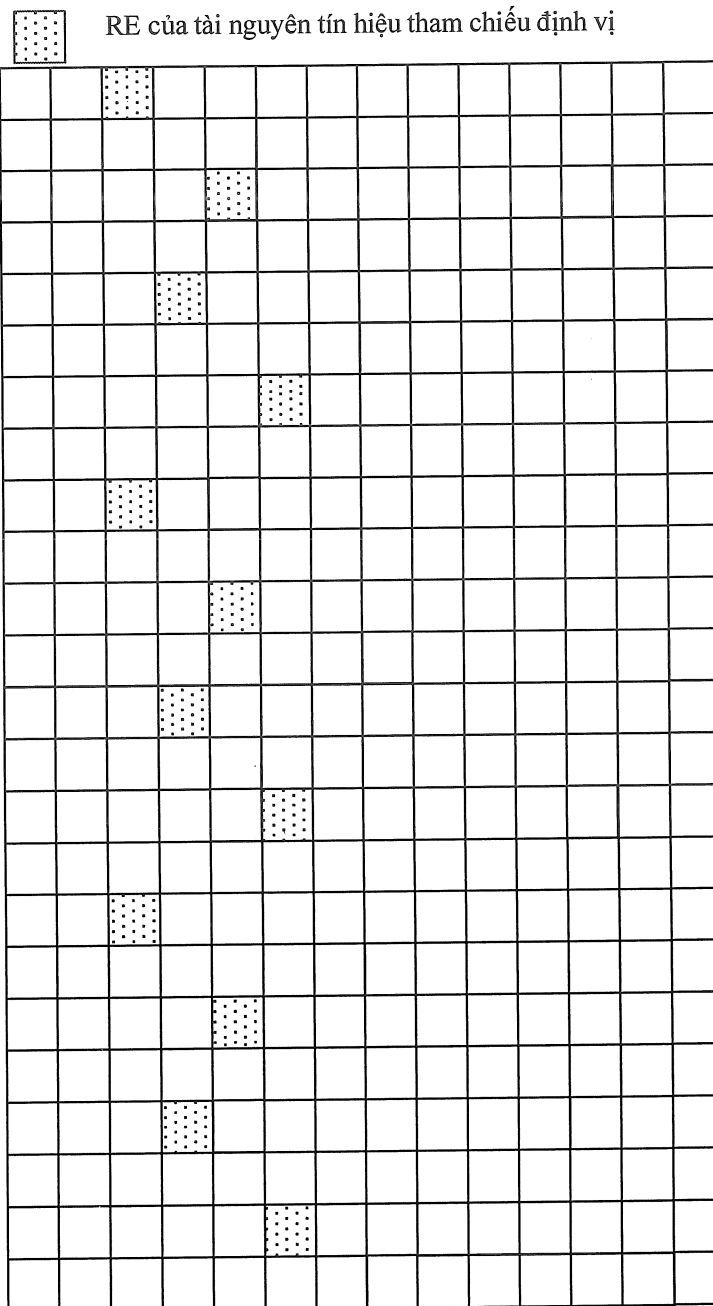


Fig.19

15/27

**Fig.20**

16/27

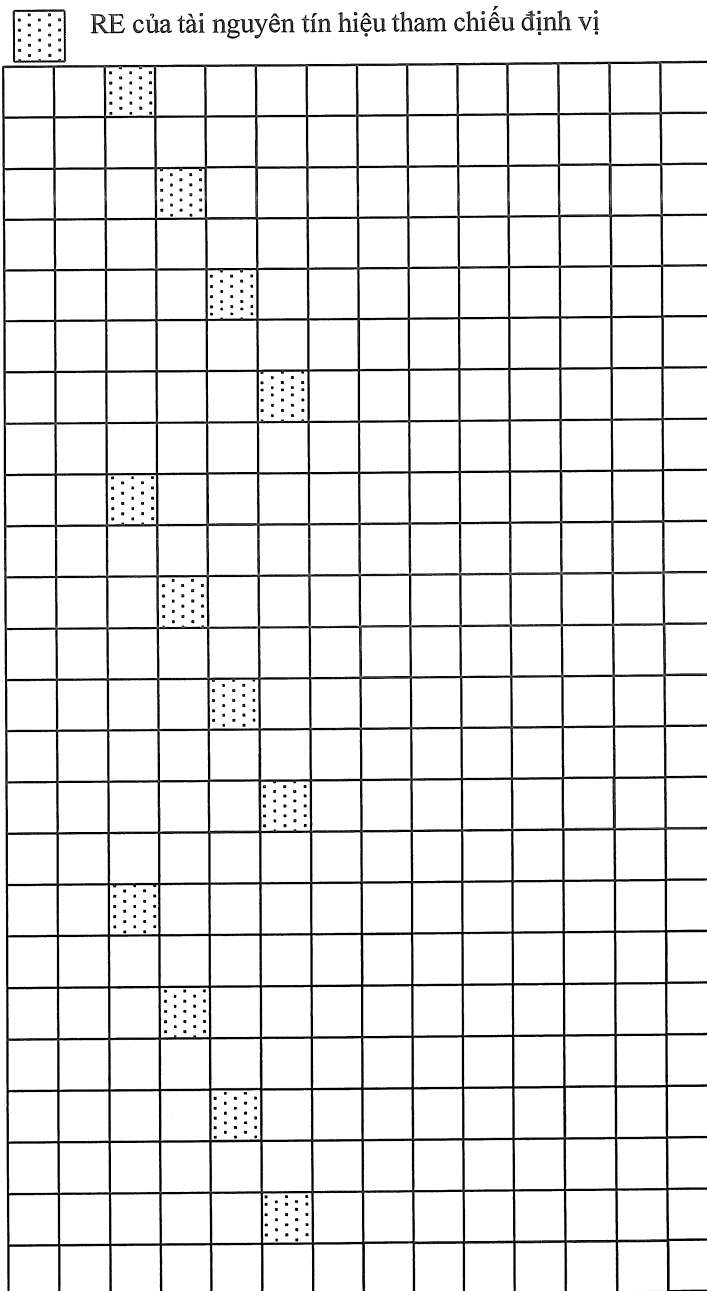


Fig.21

17/27

RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị

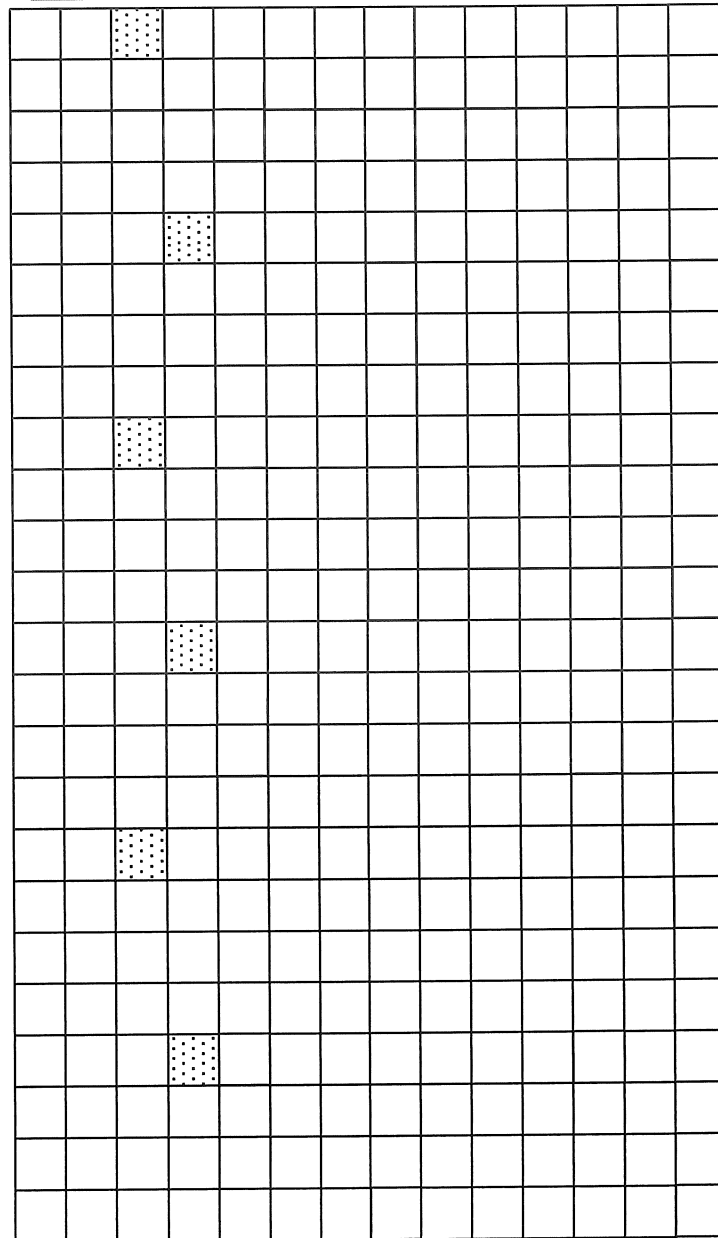


Fig.22

18/27

 RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị

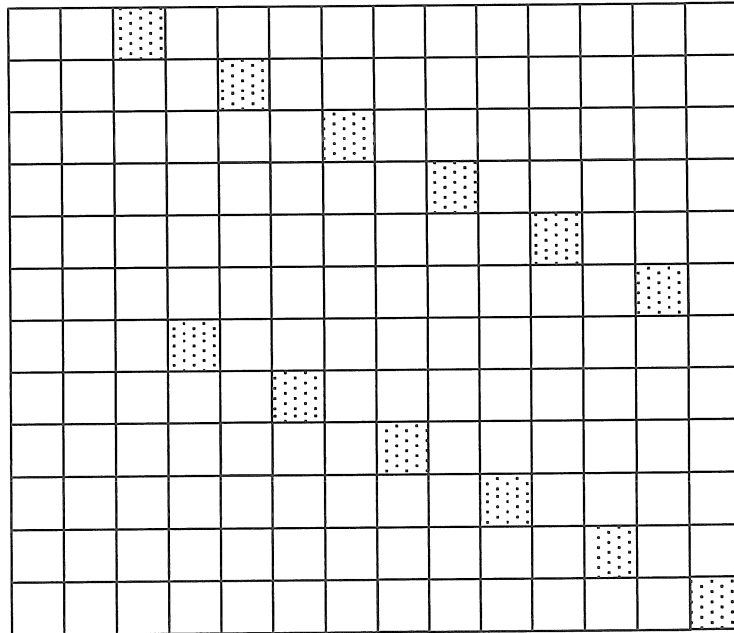


Fig.23

 RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị

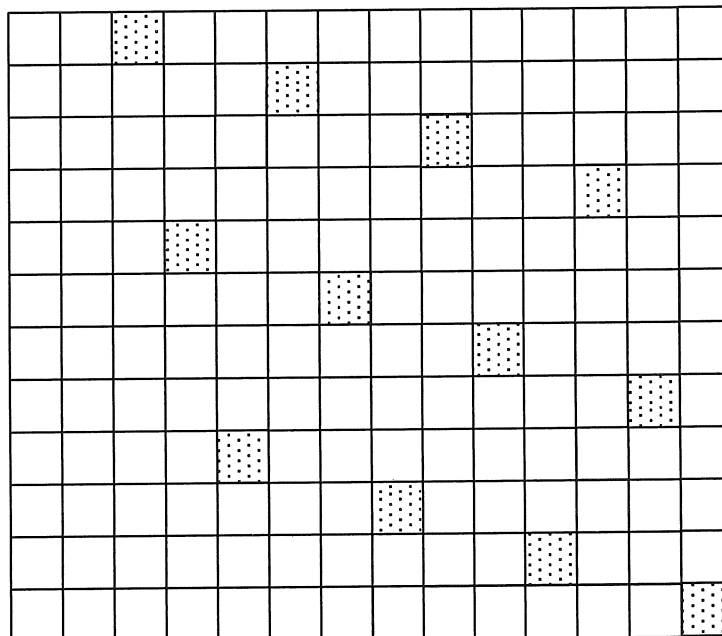


Fig.24

19/27

 RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị

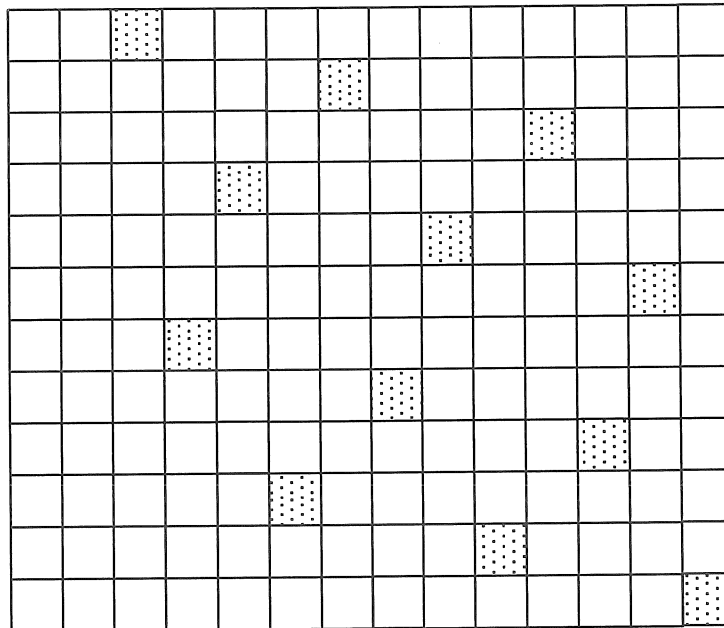


Fig.25

 RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị

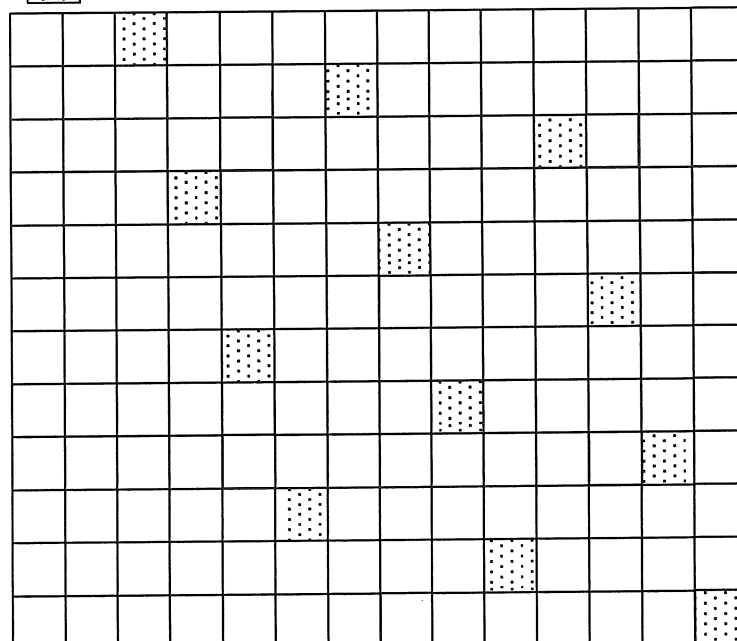


Fig.26

20/27

 RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị

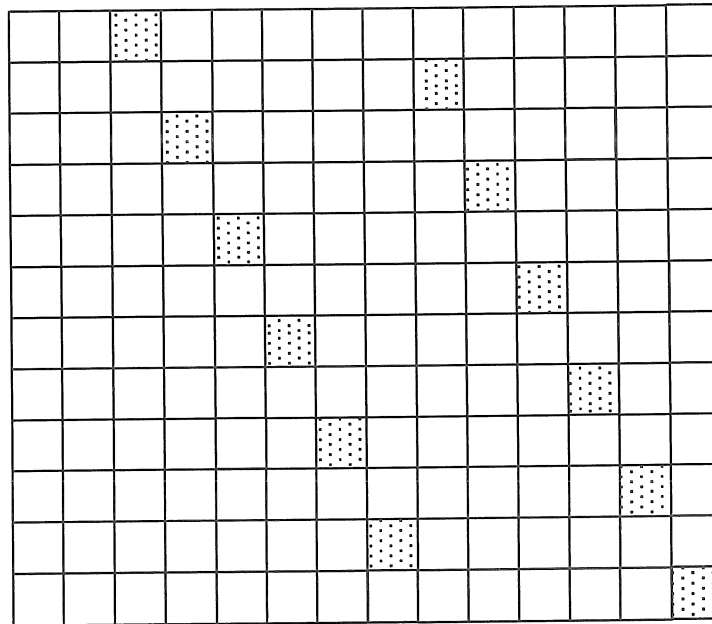


Fig.27

 RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị

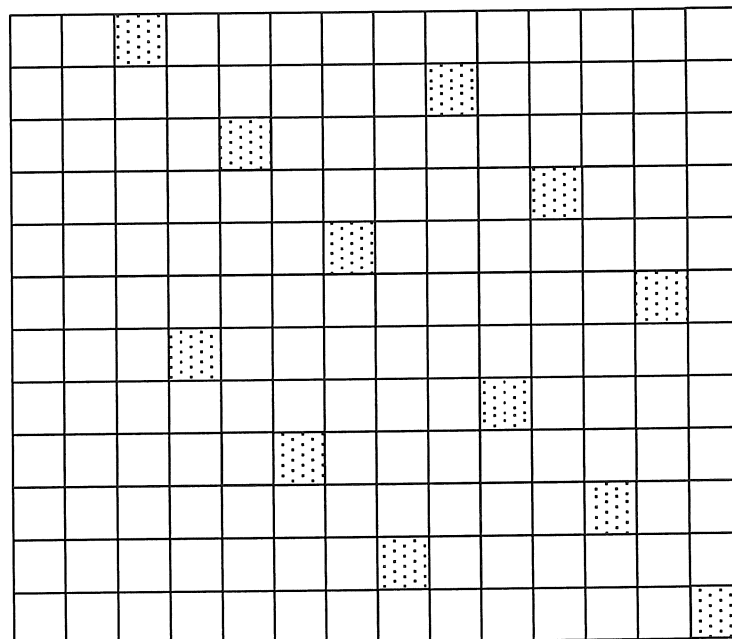


Fig.28

21/27

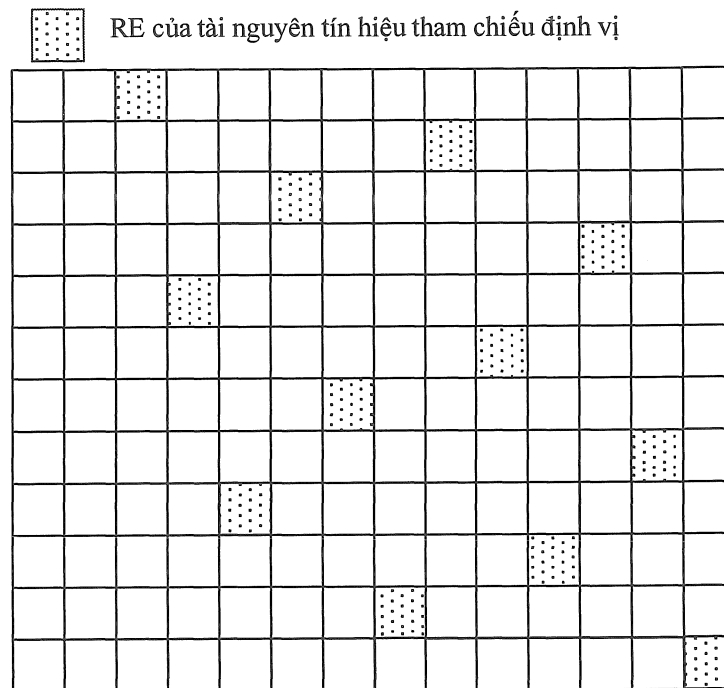


Fig.29

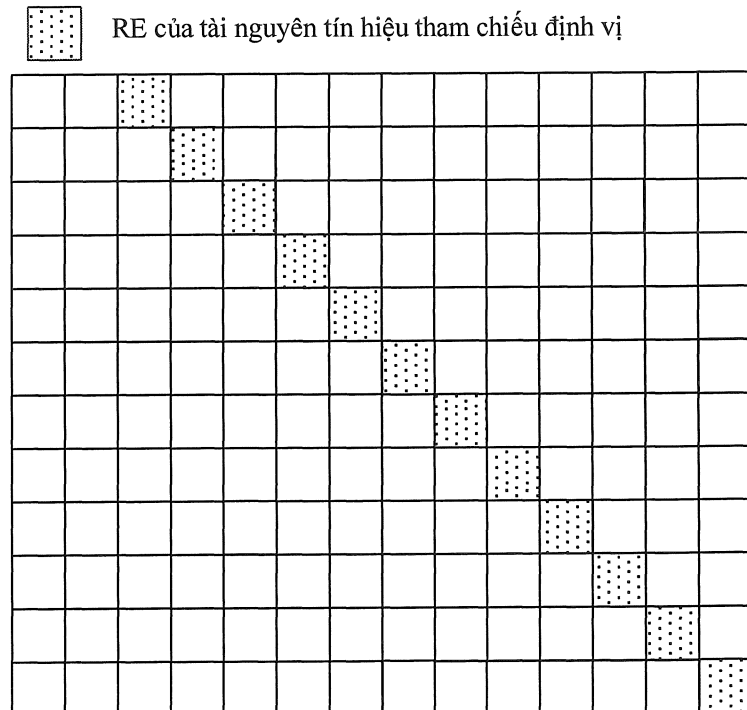
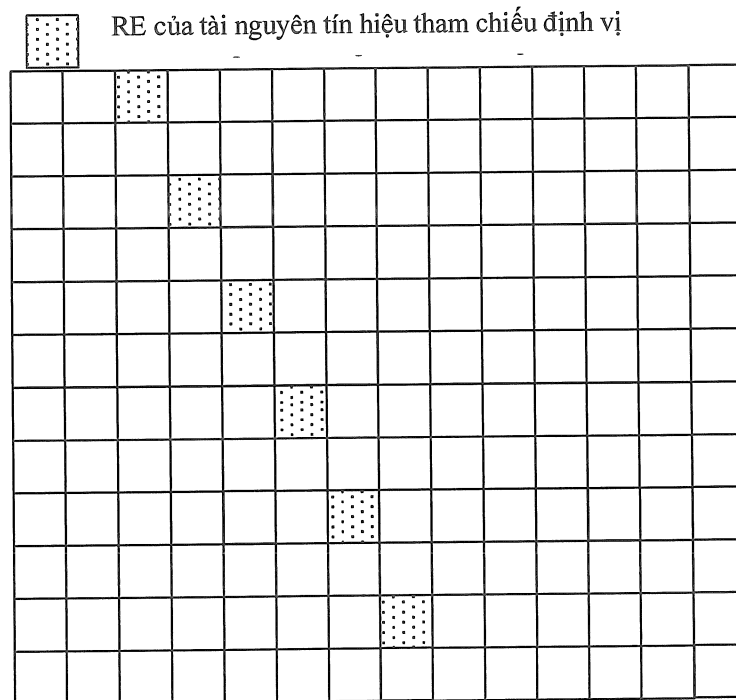
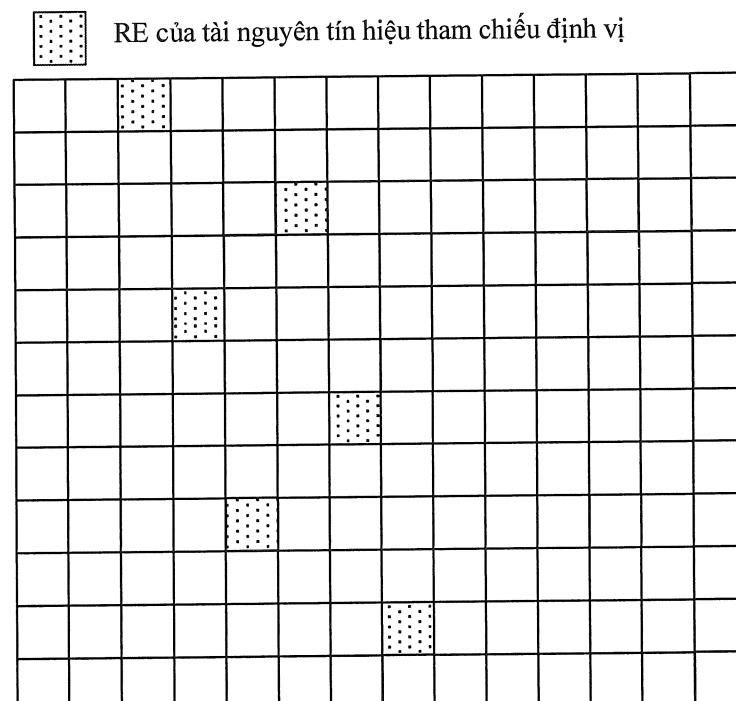


Fig.30

22/27

**Fig.31****Fig.32**

23/27

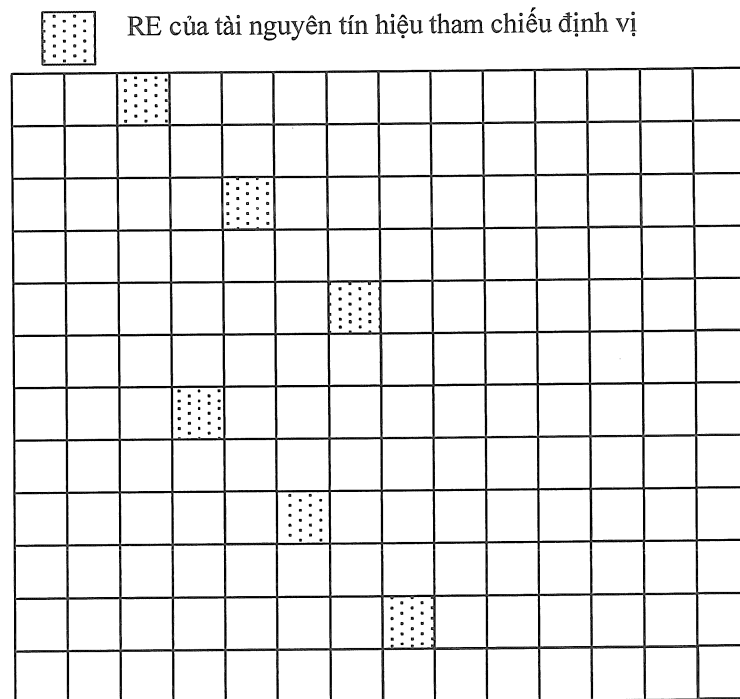


Fig.33

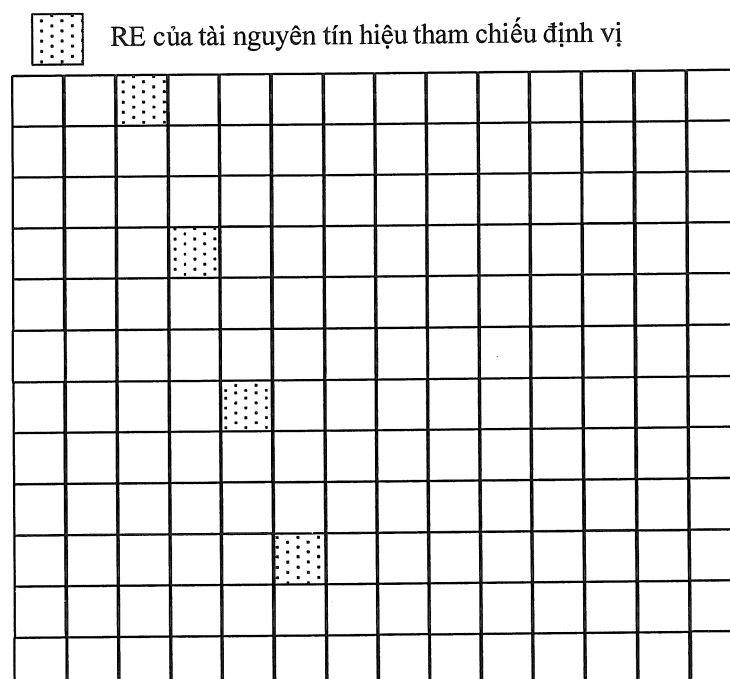


Fig.34

24/27

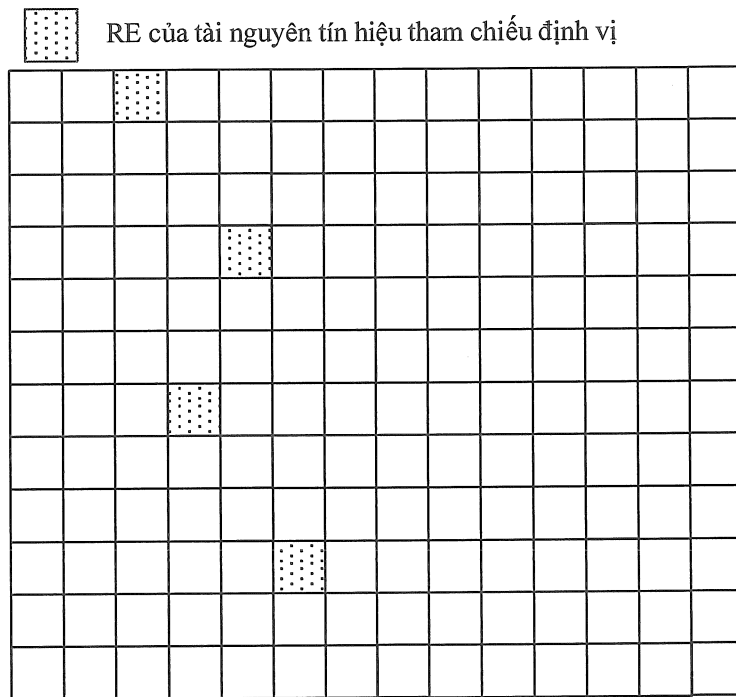


Fig.35

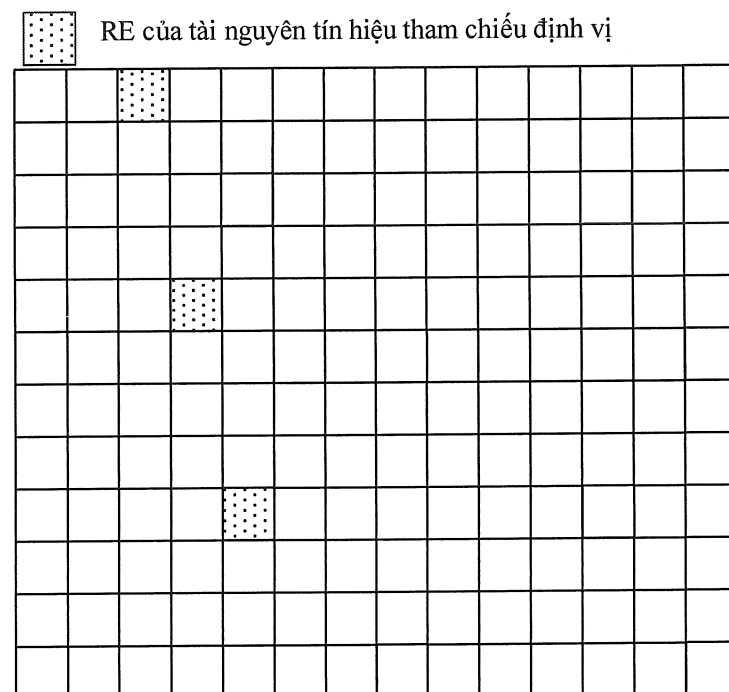


Fig.36

25/27



RE của tài nguyên tín hiệu tham chiếu định vị

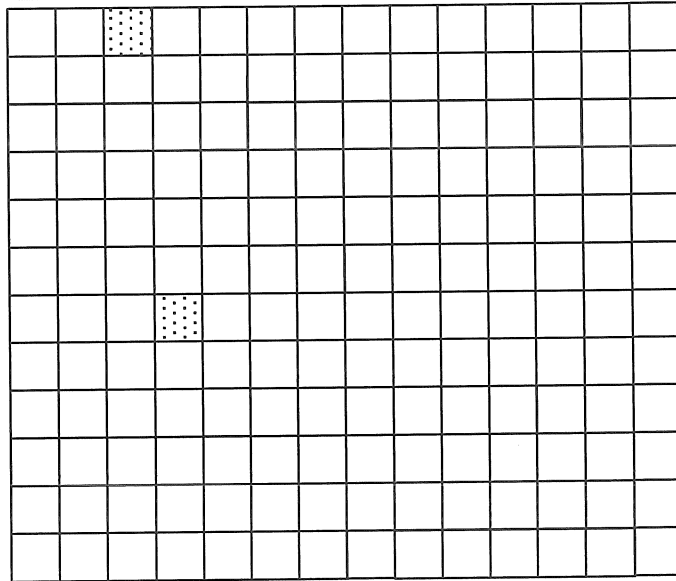


Fig.37

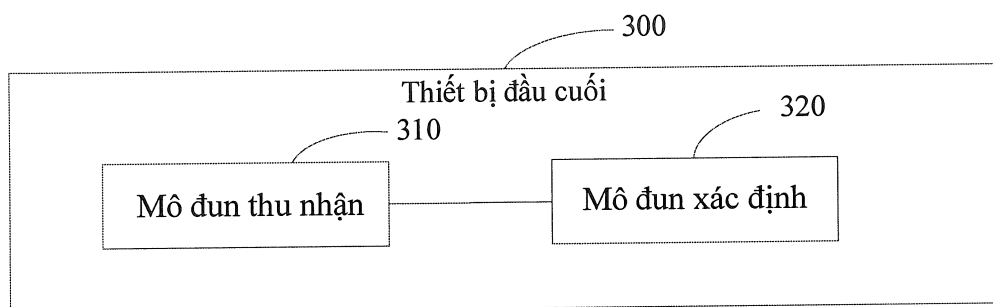


Fig.38

26/27

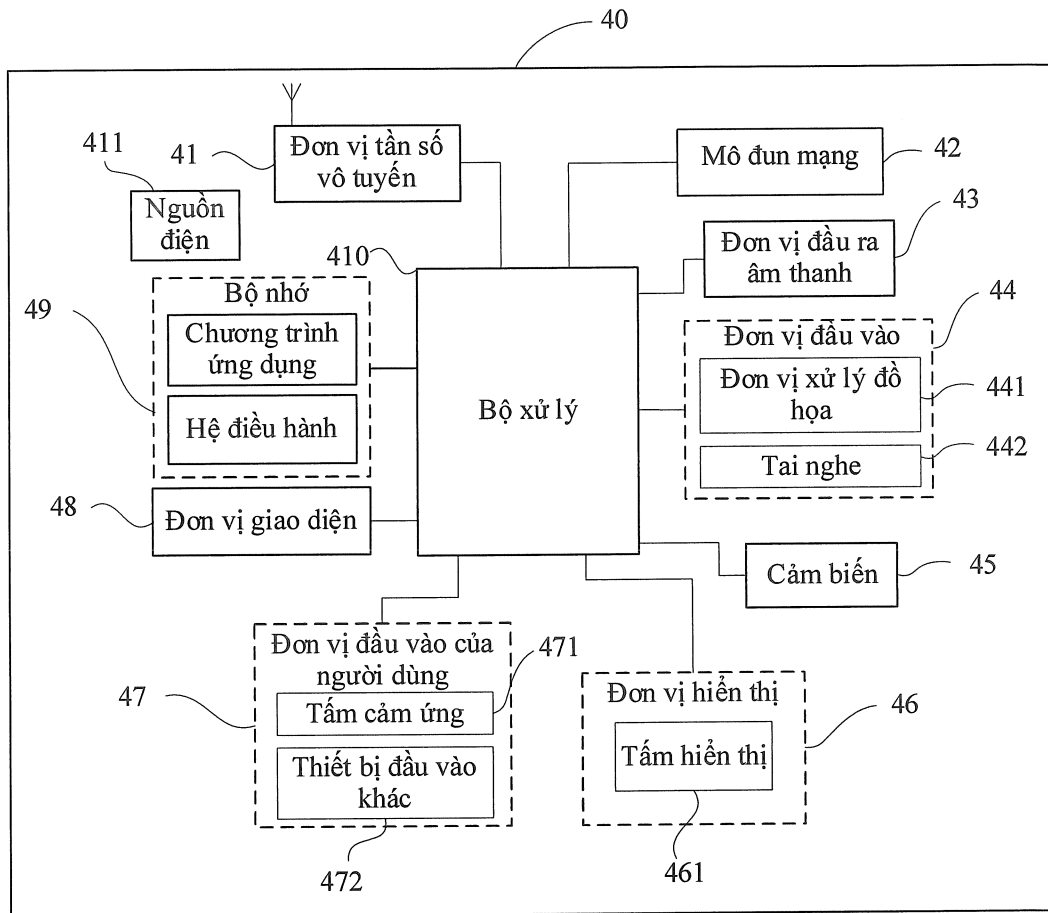


Fig.39

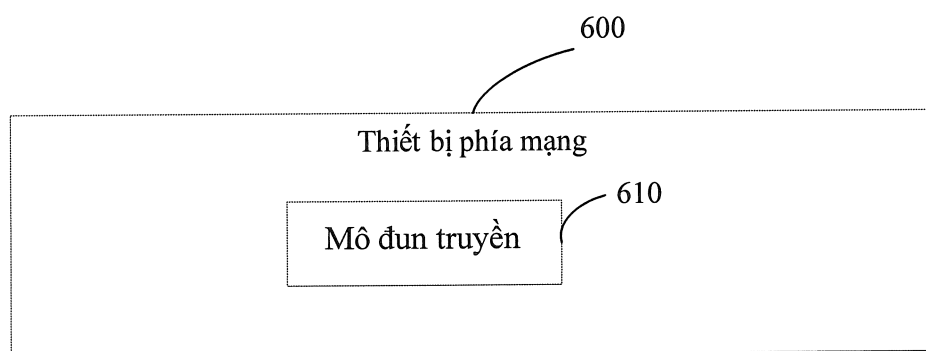


Fig.40

27/27

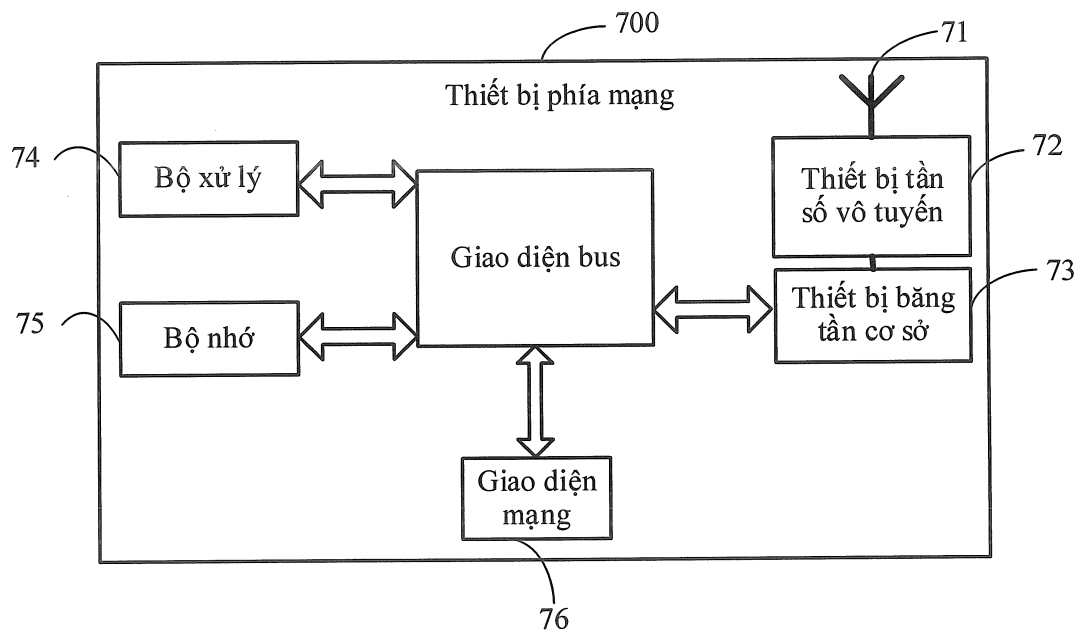


Fig.41