



(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)



1-0026840

(51)⁷ H04B 7/24

(13) B

(21) 1-2016-00453

(22) 14/07/2014

(86) PCT/KR2014/006310 14/07/2014

(87) WO 2015/005743 A1 15/01/2015

(30) 61/845,380 12/07/2013 US; 61/898,472 31/10/2013 US

(45) 25/12/2020 393

(43) 25/05/2016 338A

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

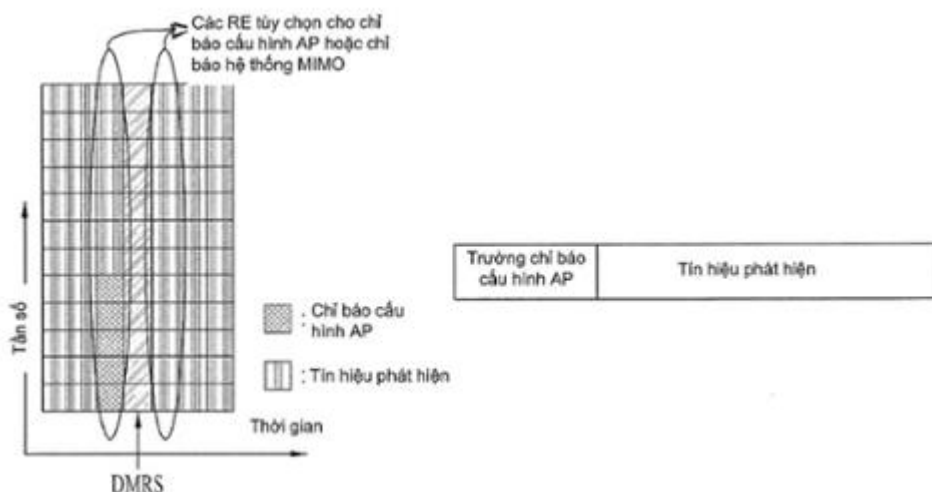
128, Yeoui-daero Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-721 Republic of Korea

(72) CHAE, Hyukjin (KR); LEE, Seungmin (KR); KIM, Hakseong (KR); SEO, Hanbyul (KR).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN VÀ THU TÍN HIỆU THIẾT BỊ ĐẾN THIẾT BỊ VÀ THIẾT BỊ THỨ NHẤT DÙNG ĐỂ THỰC HIỆN TRUYỀN THÔNG THIẾT BỊ ĐẾN THIẾT BỊ

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp để thu phát tín hiệu thiết bị đến thiết bị nhờ sử dụng thiết bị thứ nhất trong hệ thống truyền thông không dây, trong đó phương pháp thu phát tín hiệu bao gồm các bước: thu từ thiết bị thứ hai tín hiệu tìm kiếm; xác định số lượng các cổng ăng ten kết hợp với việc truyền tín hiệu tìm kiếm; và giải mã tín hiệu tìm kiếm dựa vào số lượng các cổng ăng ten, trong đó giá trị ban đầu của chuỗi cầu thành tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Signal-DMRS) được xác định bởi thông số liên quan tới kí hiệu nhận dạng (ID) ô, và giá trị của thông số liên quan tới ID ô được chọn từ phạm vi các giá trị khác với các giá trị có sẵn cho ID ô vật lý và ID ô ảo.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông không dây và, cụ thể là sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền và thu tín hiệu trong truyền thông thiết bị đến thiết bị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây đã được triển khai rộng rãi để cung cấp các loại dịch vụ truyền thông khác nhau như các dịch vụ thoại hoặc dữ liệu. Nói chung, hệ thống truyền thông không dây là hệ thống đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách chia sẻ các tài nguyên hệ thống có sẵn (băng tần, công suất truyền, v.v.). Các hệ thống đa truy cập bao gồm, ví dụ, hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access - CDMA), hệ thống đa truy cập chia theo tần số (Frequency Division Multiple Access - FDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (Time Division Multiple Access - TDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access - OFDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số đơn sóng mang (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access - SC-FDMA), và hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số đa sóng mang (Multi-Carrier Frequency Division Multiple Access - MC-FDMA).

Truyền thông thiết bị đến thiết bị (sau đây được viết tắt là D2D (Device-to-Device)) tương ứng với hệ thống truyền thông để truyền và thu audio, dữ liệu và tương tự giữa các UE (thiết bị người dùng - User Equipment) mà không đi qua nút Node B cải tiến (sau đây được viết tắt là eNB) bằng cách tạo cấu hình liên kết trực tiếp giữa các UE. Truyền thông D2D có thể bao gồm hệ thống truyền thông như hệ thống truyền thông UE tới UE, hệ thống truyền thông ngang hàng và tương tự. Hệ thống truyền thông D2D có thể được áp

dụng cho truyền thông M2M (máy tới máy - Machine to Machine), MTC (truyền thông loại máy - Machine Type Communication) và tương tự.

Truyền thông D2D được xem là phương pháp làm giảm tải trọng của eNB gây ra từ việc tăng lưu lượng dữ liệu. Ví dụ, khác với hệ thống truyền thông không dây cũ, truyền thông D2D truyền và thu dữ liệu giữa các thiết bị mà không thông qua eNB. Do đó, truyền thông D2D có thể làm giảm tình trạng quá tải mạng. Hơn nữa, nếu truyền thông D2D được giới thiệu, có thể được mong muốn làm giảm các thủ tục của eNB, giảm công suất tiêu thụ của các thiết bị tham gia trong D2D, làm tăng tốc độ truyền dữ liệu, tăng khả năng mạng, phân bổ tải dữ liệu, và mở rộng vùng phủ sóng ô và tương tự.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Mục đích của sáng chế là nhằm giải quyết các nhược điểm và tồn tại trong phương pháp báo hiệu số lượng các cổng anten trong việc truyền tín hiệu tìm kiếm trong truyền thông D2D.

Các mục đích kỹ thuật có thể đạt được bởi sáng chế không bị giới hạn ở phần nêu trên và các mục đích kỹ thuật khác không được mô tả trong tài liệu này sẽ được hiểu rõ hơn bởi những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật từ phần mô tả chi tiết sau đây.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Mục đích của sáng chế có thể đạt được bằng cách đề xuất phương pháp truyền và thu tín hiệu thiết bị đến thiết bị (D2D) bởi thiết bị thứ nhất trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm bước thu tín hiệu tìm kiếm từ thiết bị thứ hai, bước xác định số lượng các cổng anten liên quan đến việc truyền tín hiệu tìm kiếm, và bước giải mã tín hiệu tìm kiếm dựa vào số lượng các cổng anten, trong đó giá trị ban đầu của chuỗi cấu thành tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Signal - DMRS) được xác định bởi thông số liên quan đến ký hiệu nhận dạng (Identifier - ID) ô, trong đó

giá trị của thông số liên quan đến ID ô được chọn từ khoảng khác với khoảng ID ô vật lý và khoảng ID ô ảo.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, có đề xuất thiết bị thứ nhất để thực hiện truyền thông thiết bị đến thiết bị (D2D) trong hệ thống truyền thông không dây, thiết bị thứ nhất bao gồm môđun thu, và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thu tín hiệu tìm kiếm từ thiết bị thứ hai, xác định số lượng các cổng anten liên quan đến việc truyền tín hiệu tìm kiếm, và giải mã tín hiệu tìm kiếm dựa vào số lượng các cổng anten, trong đó số lượng các cổng anten được chỉ báo thông qua một trong số mẫu dịch chuyển trình tự liên quan đến giá trị ban đầu của chuỗi cấu thành tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) kết hợp với tín hiệu tìm kiếm và vùng tài nguyên định trước kết hợp với tín hiệu tìm kiếm.

Các khía cạnh nêu trên của sáng chế có thể bao gồm một vài hoặc tất cả các phần được nêu chi tiết sau đây.

Số lượng các cổng anten có thể được chỉ báo thông qua một trong số mẫu dịch chuyển trình tự liên quan đến giá trị ban đầu của chuỗi cấu thành DMRS kết hợp với tín hiệu tìm kiếm và vùng tài nguyên định trước kết hợp với tín hiệu tìm kiếm.

Khi số lượng các cổng anten được chỉ báo thông qua vùng tài nguyên định trước kết hợp với tín hiệu tìm kiếm, chuỗi bit được ánh xạ tới số lượng các cổng anten có thể được truyền qua vùng tài nguyên định trước.

Vùng tài nguyên định trước có thể liền kề vùng tài nguyên dùng cho việc truyền của DMRS kết hợp với tín hiệu tìm kiếm.

Đơn đầu vào đơn đầu ra (Single Input Single Output - SISO) có thể liên tục được sử dụng trong việc truyền chuỗi bit.

Thông số liên quan đến ID ô có thể có cùng giá trị trong một nhóm.

Khi số lượng các cổng anten là lớn hơn hoặc bằng 2, mẫu dịch chuyển trình tự có thể được thiết đặt là 0.

Khi số lượng các cổng anten lớn hơn hoặc bằng 2, độ lệch giá trị thiết đặt trước có thể được bổ sung vào mẫu dịch chuyển trình tự.

Khi số lượng các cổng anten lớn hơn hoặc bằng 2, thiết bị thứ nhất có thể giả thiết rằng tiền mã hóa tương tự được sử dụng trong đơn vị số lượng thiết đặt trước của các khung con trong việc thu tín hiệu tìm kiếm.

Thiết bị thứ nhất có thể giả thiết rằng sự nhảy tần không được áp dụng cho việc truyền tín hiệu tìm kiếm.

Khi sự nhảy tần được áp dụng cho việc truyền tín hiệu tìm kiếm, thiết bị thứ nhất có thể giả thiết rằng số lượng thiết đặt trước là 1.

Hiệu quả của sáng chế

Theo các phương án của sáng chế, kỹ thuật truyền đa anten có thể được sử dụng để truyền tín hiệu tìm kiếm từ bộ thu tín hiệu tìm kiếm có khả năng nhận biết số lượng các cổng anten.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực có thể thấy rõ rằng các hiệu quả đó có thể đạt được bởi sáng chế mà không giới hạn ở phần đã được nêu trên và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn từ phần mô tả chi tiết sau đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, mà nó được bao gồm nhằm làm hiểu rõ hơn sáng chế, minh họa các phương án của sáng chế và cùng với phần mô tả dùng để giải thích nguyên lý của sáng chế.

Fig.1 minh họa cấu trúc của khung con radio.

Fig.2 minh họa lưới tài nguyên đường xuống dùng cho khe đường xuống.

Fig.3 minh họa cấu trúc của khung con đường xuống.

Fig.4 minh họa cấu trúc của khung con đường lên.

Fig.5 minh họa tín hiệu tham chiếu.

Fig.6 và Fig.7 minh họa phương pháp truyền thông tin số lượng anten theo một phương án của sáng chế.

Fig.8 và Fig.9 minh họa việc tạo gói theo một phương án của sáng chế.

Fig.10 minh họa cấu hình thiết bị truyền và thiết bị thu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế được mô tả sau đây kết hợp các yếu tố và các dấu hiệu của sáng chế. Các yếu tố hoặc các dấu hiệu có thể được xem xét chọn lọc trừ trường hợp được đề cập. Mỗi yếu tố hoặc dấu hiệu có thể được thực hiện mà không được kết hợp với các yếu tố hoặc các dấu hiệu khác. Hơn nữa, phương án của sáng chế có thể được xây dựng bằng cách kết hợp các phần của các yếu tố và/hoặc các dấu hiệu. Tình trạng hoạt động được mô tả trong các phương án của sáng chế có thể được sắp xếp lại. Mỗi cấu trúc hoặc các dấu hiệu của bất kỳ phương án có thể bao gồm trong phương án khác và có thể được thay thế bằng các cấu trúc hoặc các dấu hiệu tương tự của phương án khác.

Trong các phương án của sáng chế, phần mô tả được thực hiện, tập trung vào mối quan hệ truyền dữ liệu và thu dữ liệu giữa trạm gốc (Base Station - BS) và thiết bị người dùng (User Equipment - UE). BS là nút đầu cuối của mạng, truyền thông trực tiếp tới UE. Trong một số trường hợp, hoạt động cụ thể được mô tả như được thực hiện bởi BS có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nút trên của BS.

Cụ thể, rõ ràng rằng, trong hệ thống bao gồm nhiều nút hệ thống trong đó có BS, các hoạt động khác nhau để thực hiện truyền thông với UE có thể được thực hiện bởi BS hoặc các nút hệ thống khác so với BS. Thuật ngữ 'BS' có thể được thay thế bằng thuật ngữ 'đài cố định', 'Node B', 'nút B cải tiến (eNode B hoặc eNB)', 'điểm truy cập (Access Point - AP)', v.v.. Thuật ngữ 'chuyển tiếp' có thể được thay thế bằng thuật ngữ 'nút chuyển tiếp (Relay Node - RN)' hoặc 'trạm chuyển tiếp (Relay Station - RS)'. Thuật ngữ 'thiết bị đầu cuối' có thể được thay thế bằng thuật ngữ 'UE', 'trạm di động (Mobile Station - MS)', 'trạm thuê bao di động (Mobile Subscriber Station - MSS)', 'trạm thuê bao (Subscriber Station - SS)', v.v..

Thuật ngữ cụ thể được sử dụng cho các phương án của sáng chế được đề xuất nhằm giúp hiểu sáng chế rõ hơn. Các thuật ngữ cụ thể có thể được thay thế bằng thuật ngữ khác nằm trong phạm vi và nguyên lý của sáng chế.

Trong một vài trường hợp, để ngăn chặn việc hiểu sáng chế không rõ ràng, cấu trúc và thiết bị của kỹ thuật được biết sẽ bị bỏ qua, hoặc sẽ được thể hiện ở dạng sơ đồ khối dựa vào các chức năng chính của mỗi cấu trúc và thiết bị này. Ngoài ra, bất cứ khi nào có thể, số chỉ dẫn tương tự sẽ được sử dụng xuyên suốt các bản vẽ và bản mô tả để tham chiếu tới các bộ phận giống hoặc tương tự.

Các phương án sáng chế có thể được hỗ trợ bởi các tài liệu tham khảo được bộc lộ ít nhất một trong số hệ thống truy cập không dây, viện kỹ thuật điện và điện tử (Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE) 802, dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project - 3GPP), hệ thống phát triển dài hạn dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3GPP Long Term Evolution - 3GPP LTE), LTE nâng cao (LTE-Advanced - LTE-A), và 3GPP2. Các bước hoặc các phần mà không được mô tả để làm rõ các dấu hiệu kỹ thuật của sáng chế có thể được hỗ trợ bởi các tài liệu này. Hơn nữa, tất cả các thuật ngữ nêu ra ở đây có thể được giải thích bởi các tài liệu tham khảo.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được sử dụng trong hệ thống truy cập không dây khác nhau như đa truy cập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access - CDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (Frequency Division Multiple Access - FDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (Time Division Multiple Access - TDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access - OFDMA), đa truy cập phân chia theo tần số đơn sóng mang (Single Carrier-Frequency Division Multiple Access - SC-FDMA), v.v.. CDMA có thể được thực hiện như kỹ thuật radio chẳng hạn như truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access - UTRA) hoặc CDMA2000. TDMA có thể được thực hiện như kỹ thuật radio chẳng hạn như truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile communications - GSM)/dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (General Packet Radio Service - GPRS)/tốc độ dữ liệu nâng cao dùng cho sự cải tiến GSM (Enhanced Data Rates for GSM Evolution - EDGE). OFDMA có thể được thực hiện như kỹ thuật radio chẳng hạn như IEEE 802.11

(Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, UTRA cải tiến (E-UTRA) v.v.. UTRA là một phần của mạng viễn thông di động toàn cầu (UMTS). 3GPP LTE là một phần của UMTS được cải tiến (E-UMTS) sử dụng E-UTRA. 3GPP LTE sử dụng OFDMA cho đường xuống và SC-FDMA cho đường lên. LTE-A là sự cải tiến của 3GPP LTE. WiMAX có thể được mô tả bởi tiêu chuẩn IEEE 802.16e (hệ thống tham chiếu mạng vùng đô thị không dây (Wireless Metropolitan Area Network - WirelessMAN)-OFDMA) và tiêu chuẩn IEEE 802.16m (hệ thống WirelessMAN-OFDMA cải tiến). Rõ ràng, điều này áp dụng tập trung vào các hệ thống 3GPP LTE và LTE-A. Tuy nhiên, các dấu hiệu kỹ thuật của sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Kênh/cấu trúc tài nguyên LTE/LTE-A

Dựa vào Fig.1, cấu trúc khung radio sẽ được mô tả dưới đây.

Trong hệ thống truyền thông gói không dây ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) chia ô, các gói dữ liệu đường lên và/hoặc đường xuống được truyền trong các khung con. Một khung con được xác định như khoảng thời gian định trước bao gồm nhiều ký hiệu OFDM. Tiêu chuẩn 3GPP LTE để hỗ trợ cấu trúc khung radio kiểu 1 được áp dụng với song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex - FDD) và cấu trúc khung radio kiểu 2 áp dụng được với song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex - TDD).

Fig.1(a) minh họa cấu trúc khung radio kiểu 1. Khung radio đường xuống được chia thành 10 khung con. Mỗi khung con được chia thành hai khe trong miền thời gian. Thời gian đơn vị trong một khung con được truyền được xác định là khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI). Chẳng hạn, một khung con có thể là 1ms trong khoảng thời gian và một khe có thể là 0,5ms trong khoảng thời gian. Khe bao gồm các ký hiệu OFDM trong miền thời gian và các khối tài nguyên (Resource Block - RB) trong miền tần số. Bởi do hệ thống 3GPP LTE sử dụng OFDMA cho đường xuống, ký hiệu OFDM đại diện cho một chu kỳ ký hiệu. Ký hiệu OFDM có thể được xem như ký hiệu SC-FDMA hoặc chu kỳ ký hiệu. RB là đơn vị cấp phát tài nguyên bao gồm các

sóng mang con liền kề trong khe.

Số lượng các ký hiệu OFDM trong một khe có thể thay đổi phụ thuộc vào cấu hình tiền tố vòng (Cyclic Prefix - CP). Có hai kiểu CP: CP mở rộng và CP thông thường. Trong trường hợp CP thông thường, một khe gồm 7 ký hiệu OFDM. Trong trường hợp CP mở rộng, độ dài của một ký hiệu OFDM được tăng lên và do đó số lượng các ký hiệu OFDM trong khe nhỏ hơn trong trường hợp của CP thông thường. Do đó khi CP mở rộng được sử dụng, 6 ký hiệu OFDM có thể được bao gồm trong một khe, chẳng hạn. Nếu trạng thái kênh là kém, trong quá trình chuyển động nhanh của UE, CP mở rộng có thể được sử dụng để làm giảm nhiễu liên ký hiệu (Inter-Symbol Interference - ISI).

Trong trường hợp CP thông thường, một khung con bao gồm 14 ký hiệu OFDM do một khe bao gồm 7 ký hiệu OFDM. Hai hoặc ba ký hiệu OFDM đầu tiên của mỗi khung con có thể được cấp phát tới kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH - Physical Downlink Control Channel) và các ký hiệu OFDM khác có thể được cấp phát tới kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH - Physical Downlink Shared Channel).

Fig.1(b) minh họa cấu trúc khung radio kiểu 2. Khung radio kiểu 2 gồm hai nửa khung, mỗi nửa khung gồm 5 khung con, khe thời gian điều khiển đường xuống (Downlink Pilot Time Slot - DwPTS), chu kỳ bảo vệ (Guard Period - GP), và khe thời gian điều khiển đường lên (Uplink Pilot Time Slot - UpPTS). Mỗi khung con được chia thành hai khe. DwPTS được sử dụng để tìm kiếm ô ban đầu, đồng bộ hóa, hoặc đánh giá kênh tại UE. UpPTS được sử dụng để đánh giá kênh và để thu nhận sự đồng bộ hóa truyền đường lên tới UE tại eNB. GP là chu kỳ giữa đường lên và đường xuống, để loại bỏ nhiễu đường lên được gây ra bởi trễ đa tuyến của tín hiệu đường xuống. Một khung con bao gồm hai khe bất kể kiểu của khung radio.

Các cấu trúc khung radio được mô tả ở trên hoàn toàn là ví dụ và do đó cần lưu ý rằng số lượng các khung con trong khung radio, số lượng các khe trong khung con, hoặc số lượng các ký hiệu trong khe có thể thay đổi.

Fig.2 minh họa cấu trúc của lưới tài nguyên đường xuống trong khoảng

thời gian một khe đường xuống. Khe đường xuống gồm 7 ký hiệu OFDM trong miền thời gian và RB gồm 12 sóng mang con trong miền tần số, mà không giới hạn phạm vi và nguyên lý của sáng chế. Chẳng hạn, khe đường xuống có thể bao gồm 7 ký hiệu OFDM trong trường hợp CP thông thường, trong khi khe đường xuống có thể bao gồm 6 ký hiệu OFDM trong trường hợp CP mở rộng. Mỗi đối tượng của lưới tài nguyên được gọi là phần tử tài nguyên (Resource Element - RE). RB bao gồm 12×7 RE. Số lượng các RB trong khe đường xuống, NDL phụ thuộc vào băng tần truyền đường xuống. Khe đường lên có thể có cấu trúc tương tự như khe đường xuống.

Fig.3 minh họa cấu trúc của khung con đường xuống. Lên đến 3 ký hiệu OFDM tại điểm bắt đầu của khe thứ nhất trong khung con đường xuống được sử dụng cho vùng điều khiển mà các kênh điều khiển được cấp phát và ký hiệu OFDM khác của khung con đường xuống được sử dụng cho vùng dữ liệu mà PDSCH được cấp phát. Các kênh điều khiển đường xuống được sử dụng trong hệ thống 3GPP LTE bao gồm kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý (Physical Control Format Indicator Channel - PCFICH), kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), và kênh chỉ báo yêu cầu lặp lại tự động lai vật lý (Physical Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) Indicator Channel - PHICH). PCFICH được đặt trong ký hiệu OFDM thứ nhất của khung con, việc mang thông tin về số lượng các ký hiệu OFDM được sử dụng để truyền các kênh điều khiển trong khung con. PHICH truyền tín hiệu báo nhận/báo nhận phủ định (ACK/NACK - Acknowledgment/Negative Acknowledgment) khi phản hồi sự truyền đường lên. Thông tin điều khiển được mang trên PDCCH được gọi là thông tin điều khiển đường xuống (DCI - Downlink Control Information). DCI truyền thông tin lập lịch đường lên hoặc đường xuống, hoặc lệnh điều khiển công suất truyền đường lên cho các nhóm UE. PDCCH truyền thông tin cấp phát tài nguyên và định dạng truyền cho kênh chia sẻ đường xuống (DL-SCH - Downlink Shared Channel), thông tin cấp phát tài nguyên về kênh chia sẻ đường lên (UL-SCH), thông tin tìm gọi của kênh tìm gọi (PCH - Paging Channel), thông tin hệ thống trên DL-SCH, thông tin cấp phát tài

nguyên cho bản tin điều khiển lớp cao hơn chẳng hạn như phản hồi truy cập ngẫu nhiên được truyền trên PDSCH, tập lệnh điều khiển công suất truyền dùng cho các UE riêng lẻ của nhóm UE, thông tin điều khiển công suất truyền, thông tin kích hoạt thoại qua giao thức Internet (Voice Over Internet Protocol - VoIP), v.v.. Các PDCCH có thể được truyền trong vùng điều khiển. UE có thể điều khiển các PDCCH. PDCCH được tạo ra bằng cách kết hợp một hoặc nhiều phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element –CCE) liên tiếp. CCE là đơn vị cấp phát logic được sử dụng để cung cấp PDCCH ở một tốc độ mã hóa dựa vào tình trạng kênh radio. CCE bao gồm các nhóm RE. Định dạng PDCCH và số lượng các bit sẵn có cho PDCCH được xác định dựa vào sự tương quan giữa số lượng các CCE và tốc độ mã hóa được cung cấp bởi các CCE. eNB xác định định dạng PDCCH theo DCI được truyền tới UE và bổ sung kiểm tra độ dư vòng (Cyclic Redundancy Check - CRC) vào thông tin điều khiển. CRC bị che bởi ký hiệu nhận dạng (Identifier - ID) được biết đến như ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio (RNTI - Radio Network Temporary Identifier) theo chủ sở hữu hoặc sử dụng PDCCH. Nếu PDCCH hướng tới UE cụ thể, CRC của nó có thể bị che bởi RNTI của ô (C-RNTI - Cell-RNTI) của UE. Nếu PDCCH dùng cho tin nhắn tìm gọi, CRC của PDCCH có thể bị che bởi ký hiệu nhận dạng chỉ báo tìm gọi (P-RNTI). Nếu PDCCH mang thông tin hệ thống, cụ thể là, khối thông tin hệ thống (SIB - System Information Block), CRC của nó có thể bị che bởi ID thông tin hệ thống và RNTI thông tin hệ thống (SI-RNTI - System Information RNTI). Để chỉ báo rằng PDCCH mang phản hồi truy cập ngẫu nhiên để phản hồi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên được truyền bởi UE, CRC của nó có thể bị che bởi RNTI truy cập ngẫu nhiên (RA-RNTI - Random Access-RNTI).

Fig.4 minh họa cấu trúc của khung con đường lên. Khung con đường lên có thể được chia thành vùng điều khiển và vùng dữ liệu trong miền tần số. Kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) mang thông tin điều khiển đường lên được cấp phát tới vùng điều khiển và kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH - Physical Uplink Shared Channel) mang dữ liệu sử dụng được cấp

phát tới vùng dữ liệu. Để duy trì đặc tính của sóng mang đơn, UE không truyền đồng thời PUSCH và PUCCH. PUCCH dùng cho UE được cấp phát tới cặp RB trong khung con. Các RB của cặp RB chiếm giữ sóng mang con khác nhau trong hai khe. Vì vậy có thể nói rằng cặp RB được cấp phát tới PUCCH nhảy tần qua biên khe.

Các tín hiệu tham chiếu (Reference Signal - RS)

Trong hệ thống truyền thông không dây, gói được truyền trên kênh radio. Xét về bản chất của kênh radio, gói có thể bị biến dạng trong quá trình truyền. Để thu tín hiệu thành công, bộ thu phải bù sự biến dạng của tín hiệu thu được bằng cách sử dụng thông tin kênh. Nói chung, để cho phép bộ thu thu được thông tin kênh, bộ truyền truyền tín hiệu đã biết đến cả bộ truyền và bộ thu và bộ thu thu được sự nhận biết thông tin kênh dựa vào sự biến dạng của tín hiệu thu được trên kênh radio. Tín hiệu này được gọi tín hiệu điều khiển hoặc RS.

Trong trường hợp truyền dữ liệu và thu dữ liệu thông qua nhiều anten, sự nhận biết các trạng thái kênh giữa các anten truyền (Tx) và các anten thu (Rx) là cần thiết để thu nhận tín hiệu thành công. Do đó, RS nên được truyền thông qua mỗi anten Tx.

Các RS có thể được chia thành các RS đường xuống và các RS đường lên. Trong hệ thống LTE hiện nay, RS đường lên bao gồm:

i) Tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DM-RS - Demodulation Reference Signal) được sử dụng để đánh giá kênh cho giải điều biến nhất quán mà truyền thông tin trên PUSCH và PUCCH; và

ii) Tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS - Sounding Reference Signal) được sử dụng cho eNB hoặc mạng để đo chất lượng của kênh đường lên ở tần số khác.

RS đường xuống được phân loại thành:

i) Tín hiệu tham chiếu ô cụ thể (CRS - Cell Specific Reference Signal) được chia sẻ giữa tất cả các UE của ô;

ii) RS UE cụ thể dành riêng cho UE cụ thể;

iii) DM-RS được sử dụng cho giải điều biến nhất quán của PDSCH, khi

PDSCH được truyền;

iv) Tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-Reference Signal - CSI-RS) chứa CSI, khi các DM-RS đường xuống được truyền;

v) RS mạng đơn tần phát rộng đa phương tiện (MBSFN - Multimedia Broadcast Single Frequency Network) được sử dụng cho giải điều biến nhất quán của tín hiệu được truyền trong chế độ MBSFN; và

vi) RS định vị được sử dụng để đánh giá thông tin vị trí địa lý về UE.

Các RS có thể cũng được chia thành hai kiểu theo mục đích: RS dùng cho thu nhận thông tin kênh và RS dùng cho giải điều biến dữ liệu. Vì mục đích của nó là UE thu được thông tin kênh đường xuống, RS dùng cho thu nhận thông tin kênh cần được truyền trong băng tần rộng và thu được thậm trí bởi UE mà không thu được dữ liệu đường xuống trong khung con cụ thể. RS cũng được sử dụng trong tính hướng như chuyển vùng. Sau đó RS truyền eNB cùng với dữ liệu đường xuống trong tài nguyên cụ thể. UE có thể giải điều biến dữ liệu bằng cách đo kênh sử dụng RS. RS nên được truyền trong vùng truyền dữ liệu.

Các CRS phục vụ hai mục đích, đó là, thu nhận thông tin kênh và giải điều biến dữ liệu. RS UE cụ thể được sử dụng chỉ cho giải điều biến dữ liệu. Các CRS được truyền trong mỗi khung con trong băng tần rộng và các CRS dùng cho bốn cổng anten được truyền theo số lượng anten Tx trong eNB.

Chẳng hạn, nếu eNB có hai anten Tx, các CRS dùng cho các cổng anten 0 và 1 được truyền. Trong trường hợp 4 anten Tx, các CRS dùng cho các cổng anten từ 0 đến 3 tương ứng được truyền.

Fig.5 minh họa các mô hình trong đó các CRS và các DRS được ánh xạ tới cặp RB đường xuống, như được xác định trong hệ thống 3GPP LTE kế thừa (ví dụ: tương thích với phiên bản 8). Bộ ánh xạ RS, nghĩa là cặp RB đường xuống có thể bao gồm một khung con trong thời gian bởi 12 sóng mang con trong tần số. Đó là, cặp RB bao gồm 14 ký hiệu OFDM trong thời gian theo trường hợp CP thông thường (xem Fig.5(a)) và 12 ký hiệu OFDM trong

thời gian theo trường hợp CP mở rộng (xem Fig.5(b)).

Trên Fig.5, vị trí của các RS trong cặp RB dùng cho hệ thống khi eNB hỗ trợ bốn anten Tx được minh họa. Các số chỉ dẫn 0, 1, 2 và 3 lần lượt biểu thị các RE của các CRS cho cổng anten thứ nhất đến thứ tư, cổng anten 0 tới cổng anten 3, và ký tự chỉ dẫn 'D' biểu thị vị trí của các DRS.

Truyền thông tin cổng anten

Trong truyền thông D33002D, các kỹ thuật truyền như truyền đa lớp hoặc mã hóa khối thời gian không gian (STBC - Space-Time Block Coding)/mã hóa khối tần số không gian (SFBC - Space-Frequency Block Coding) có thể được sử dụng trong việc phát và thu, chẳng hạn, tín hiệu tìm kiếm. Cấu hình cổng anten chỉ báo khả năng thiết bị có thể khác giữa các thiết bị trong ô. Theo đó, báo hiệu thông tin liên quan đến các cổng anten của các thiết bị có thể cần thiết. Ở đây, thông tin liên quan đến các cổng anten có thể là cấu hình các cổng anten, và là số lượng các anten vật lý, số lượng lớn nhất của các lớp có thể truyền được đồng thời, hoặc số lượng các bộ phận điều khiển được trong băng tần cơ sở.

Trong thủ tục tìm kiếm, không thể biết được thiết bị nào sẽ thực hiện truyền thông. Vì lý do này, có thể khó khăn trong việc báo hiệu trước cấu hình cổng anten. Sau đây là phần mô tả phương pháp truyền rõ ràng/ngầm định thông tin liên quan đến các cổng anten trong quy trình truyền và thu tín hiệu tìm kiếm.

Thiết bị thứ nhất có thể thu tín hiệu tìm kiếm được truyền từ thiết bị thứ hai, thông tin xác định liên quan đến các cổng anten như số lượng các cổng anten thông qua mẫu dịch chuyển trình tự liên quan đến giá trị ban đầu của chuỗi cấu thành DMRS kết hợp với tín hiệu tìm kiếm, và sau đó giải mã tín hiệu tìm kiếm dựa vào thông tin được xác định.

Cụ thể hơn, khi được giả thiết rằng tín hiệu tìm kiếm được truyền thông qua PUSCH, chuỗi DMRS dùng cho PUSCH được xác định theo phương trình 1.

Phương trình 1

$$r_{\text{PUSCH}}^{(\lambda)}(m \cdot M_{\text{sc}}^{\text{RS}} + n) = w^{(\lambda)}(m) r_{u,v}^{(\alpha_\lambda)}(n)$$

Trong phương trình này, chuỗi DMRS $r_{\text{PUSCH}}^{(\lambda)}(\cdot)$ bao gồm chuỗi trực giao $w^{(\lambda)}(m)$ và chuỗi $r_{u,v}^{(\alpha_\lambda)}(0), \dots, r_{u,v}^{(\alpha_\lambda)}(M_{\text{sc}}^{\text{RS}} - 1)$. $\alpha_\lambda = 2\pi n_{\text{cs}, \lambda} / 12$ là sự dịch vòng (Cyclic Shift - CS). Ở đây, $n_{\text{cs}, \lambda}$ được xác định bởi phương trình 2 dưới đây.

Phương trình 2

$$n_{\text{cs}, \lambda} = (n_{\text{DMRS}}^{(1)} + n_{\text{DMRS}, \lambda}^{(2)} + n_{\text{PN}}(n_s)) \bmod 12$$

$$n_{\text{PN}}(n_s) = \sum_{i=0}^7 c(8N_{\text{symb}}^{\text{UL}} \cdot n_s + i) \cdot 2^i$$

Ở đây, $c^{(i)}$ có nghĩa là chuỗi ngẫu nhiên, và được khởi tạo với c_{ini} . Giá trị của chuỗi c_{ini} được đưa ra bởi phương trình 3 hoặc phương trình 4.

Phương trình 3

$$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{cell}}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{\text{ss}}^{\text{PUSCH}} \quad (\text{hoặc,}$$

$$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ID}}^{\text{RS}}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{\text{ss}}^{\text{PUSCH}})$$

$$f_{\text{ss}}^{\text{PUSCH}} = ((N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + \Delta_{\text{ss}}) \bmod 30), \Delta_{\text{ss}} \in \{0, 1, \dots, 29\}$$

Phương trình 4

$$c_{\text{init}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{\text{csh_DMRS}}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + (N_{\text{ID}}^{\text{csh_DMRS}} \bmod 30)$$

Trong phương trình 1, giá trị của u được xác định bởi phương trình sau

đây.

Phương trình 5

$$u = (f_{gh}(n_s) + f_{ss}) \bmod 30$$

Phương trình 6

$$f_{gh}(n_s) = \begin{cases} 0 & \text{nếu việc nhảy tần nhóm không xảy ra} \\ \left(\sum_{i=0}^7 c(8n_s + i) \cdot 2^i \right) \bmod 30 & \text{nếu việc nhảy tần nhóm xảy ra} \end{cases}$$

Ở đây, c_{init} cho $c(i)$ được xác định bởi phương trình 7 dưới đây.

Phương trình 7

$$c_{init} = \left\lfloor \frac{n_{ID}^{RS}}{30} \right\rfloor$$

Chuỗi xáo trộn của LTE PUSCH kế thừa được xác định bởi phương trình sau đây.

Phương trình 8

$$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^{14} + q \cdot 2^{13} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{ID}^{cell}$$

(các chi tiết và các thông số mà không được đề cập ở trên liên quan đến các phương trình nêu trên, tham khảo 3GPP TS 36.211 V12.1.0 (2014-03).)

Trong phương trình 3, f_{ss}^{PUSCH} , mẫu dịch chuyển trình tự liên quan đến giá trị ban đầu của chuỗi cấu thành DMRS, có thể chỉ báo số lượng các cổng anten. Chẳng hạn, nếu số lượng các cổng anten lớn hơn hoặc bằng 2, f_{ss}^{PUSCH} có thể được thiết đặt là 0. Ngoài ra, nếu số lượng các cổng anten là lớn hơn hoặc bằng 2, độ lệch bổ sung X có thể được áp dụng ($f_{ss}^{PUSCH} = ((N_{ID}^{cell} + \Delta_{ss} + X) \bmod 30)$). Nghĩa là, độ lệch tương ứng với giá trị định trước X có thể được bổ sung vào mẫu dịch chuyển trình tự. Ngoài ra, số lượng các cổng anten có thể được ánh xạ tới các giá trị bù tương ứng các UE. Thiết bị đã thu được tín hiệu tìm kiếm có thể cố gắng giải mã mù CS. Nếu CS được chuyển bởi X, có thể được giả thiết rằng số lượng các cổng anten (hoặc số lượng các cổng anten được ánh xạ tới X) là lớn hơn hoặc bằng 2.

n_{ID}^{RS} (hoặc N_{ID}^{cell}), trong thông số liên quan đến ID ô, có thể là ID ô ảo.

Thông số có mục đích cho phép DMRS của tín hiệu tìm kiếm D2D để hỗ trợ tìm kiếm liên ô. ID ô ảo có thể được gán cùng giá trị trong một nhóm. Ngoài ra, ID ô ảo có thể được gán cùng giá trị cho tất cả các thiết bị của ô. Thông số liên quan đến ID ô có thể được thiết đặt ở giá trị mà khác với các giá trị (từ 0 tới 503) mà sử dụng được như các giá trị ID ô vật lý (từ 0 đến 509) mà sử dụng được như ID ô ảo. Nghĩa là, giá trị của thông số có thể được chọn từ khoảng khác với khoảng ID ô vật lý hoặc khoảng ID ô ảo. Chẳng hạn, 510 có thể được sử dụng cho cấu hình của DMRS của tín hiệu tìm kiếm D2D và chuỗi xáo trộn giữa các giá trị nằm ngoài khoảng ID ô ảo. Bằng cách cố ý thiết đặt thông số liên quan đến ID ô để các giá trị nằm ngoài khoảng ID ô vật lý hoặc ID ô ảo, thiết bị thu nhận tín hiệu D2D có thể đảm bảo tính trực giao giả với PUSCH kế thừa. (Đối với thiết bị D2D (trong mạng và/hoặc ngoài mạng), giá trị của thông số có thể được định trước như một giá trị nằm ngoài khoảng ID ô, có thể được chọn ngẫu nhiên từ tập hợp có số lượng giới hạn các giá trị nằm ngoài khoảng ID ô, hoặc có thể là tập hợp giá trị cụ thể bởi mạng). Bên cạnh đó, thiết bị “trong mạng” và thiết bị “ngoài mạng” có thể thiết đặt thông số liên quan đến ID ô sử dụng các phương pháp khác nhau. Chẳng hạn, ngay cả khi UE “ngoài mạng” và UE trong mạng sử dụng chuỗi cơ sở DMRS nằm ngoài khoảng ID ô, chúng có thể được tạo cấu hình trước để sử dụng các giá trị khác như chuỗi. Ngoài ra, thông số có thể được thiết đặt tới giá trị nằm ngoài khoảng ID ô và được báo hiệu bởi nút trưởng nhóm hoặc nút trưởng đồng bộ hóa thông qua tín hiệu lớp vật lý hoặc tín hiệu lớp cao hơn. Điều này nhằm đảm bảo tính trực giao giả của DMRS và chuỗi xáo trộn với thiết bị D2D trong mạng lân cận. Trong khi thiết bị mạng có thể sử dụng giá trị được thiết đặt bởi mạng, UE ngoài mạng có thể sử dụng giá trị thiết đặt trước trong các giá trị nằm ngoài ID ô hoặc sử dụng giá trị được chọn ngẫu nhiên từ tập giới hạn được tạo cấu hình trước của các giá trị nằm ngoài khoảng ID ô. Ngoài ra, giá trị mặc định của thông số liên quan đến ID ô có thể cố định ở giá trị mà trong

đó khoảng ID ô hiện có hoặc được chọn từ tập hợp gồm các giá trị mà không nằm trong khoảng ID ô. Trong trường hợp này, mạng có thể thiết đặt một giá trị trong vùng bao gồm khoảng ID ô, khi cần thiết (ví dụ, để đảm bảo tính trực giao với PUSCH DM RS của ô cụ thể)).

ID ô ảo có thể được truyền tới thiết bị thông qua báo hiệu lớp cao hơn hoặc có giá trị thiết đặt trước (chẳng hạn, thiết bị trong trạng thái rỗi RRC). Ngoài ra, ID ô ảo có thể có giá trị được truyền bởi thiết bị cụ thể như nút trưởng nhóm hoặc nút trưởng đồng bộ hóa. Trong trường hợp này, giá trị có thể được báo hiệu tới các thiết bị thuộc cùng một nhóm.

Trong phần mô tả trên đây, thông số giá trị ban đầu CS có thể được đề xuất riêng biệt từ ID ô. Ngoài ra, giá trị ban đầu (ví dụ, $N_{ID}^{csh_DMRS}$ hoặc N_{ID}^{cell}) được sử dụng trong việc thực hiện nhảy trình tự có thể được định trước, được báo hiệu thông qua RRC, hoặc được truyền trực tiếp thông qua tín hiệu điều khiển lớp vật lý. Tương tự như tập giá trị ban đầu khi tạo cấu hình chuỗi ký tự DMRS và chuỗi xáo trộn, giá trị của ID ô được sử dụng trong việc thiết đặt giá trị ban đầu của CS có thể được thiết đặt có chủ đích ở giá trị nằm ngoài khoảng ID ô vật lý hoặc khoảng ID ô ảo. Chẳng hạn, 510 có thể được sử dụng trong việc thiết đặt giá trị ban đầu CS. Trong trường hợp này, eNB có thể trực tiếp báo hiệu tín hiệu điều khiển lớp vật lý tới thiết bị D2D, và giá trị có thể được chỉ báo trực tiếp giữa các thiết bị D2D trên kênh điều khiển D2D giữa các thiết bị.

N_{ID}^{cell} tương thích với phương pháp được đề xuất để tạo cấu hình chuỗi xáo trộn D2D. Trong phương trình 8, n_{RNTI} , q , và n_s cần được thiết đặt để thực hiện truyền tín hiệu D2D. Thiết bị thu nhận tín hiệu D2D có thể ở trong trạng thái rỗi RRC. Trong trường hợp này, eNB khó báo hiệu n_{RNTI} và q và do đó n_{RNTI} và q tốt hơn là được thiết đặt trước ở giá trị cụ thể. Chẳng hạn, n_{RNTI} và q có thể được thiết đặt ở các giá trị cụ thể hoặc bằng 0. n_s , mà biểu thị chỉ số khe,

có thể được thiết đặt ở chỉ số khe của tài nguyên mà trên đó tín hiệu D2D được truyền.

Đối với thông tin cần được thu trực tiếp mà không cần kênh cụ thể giữa các thiết bị D2D, cùng chuỗi DMRS/cấu hình CS/chuỗi xáo trộn có thể được tạo cấu hình. Chẳng hạn, kênh điều khiển dùng cho truyền thông D2D cần được giải mã bởi tất cả các UE trước khi gói dữ liệu truyền thông D2D được thu. Điều này tương tự như hoạt động thu tín hiệu tìm kiếm D2D. Để tất cả các UE thu tín hiệu D2D, các phương pháp tạo cấu hình chuỗi ký tự DMRS/cấu hình CS/chuỗi xáo trộn cần được tạo cấu hình trước, và ID mà không được sử dụng cho ID ô hiện có tốt hơn là được tạo ra để đảm bảo tồn tại đồng thời với PUSCH kế thừa. Theo đó, cấu hình chuỗi DMRS/cấu hình CS/chuỗi xáo trộn của kênh điều khiển dùng cho truyền thông D2D có thể được thiết đặt trước là một giá trị (ví dụ, 510 hoặc 511) trong số các giá trị ID nằm ngoài khoảng ID ô.

Đối với phương pháp báo hiệu số lượng các cổng anten, vùng tài nguyên định trước kết hợp với tín hiệu tìm kiếm có thể được sử dụng. Số lượng các cổng anten có thể được chỉ báo bởi chuỗi bit được truyền thông qua vùng tài nguyên định trước. Cụ thể hơn, hoặc mã lặp lại dùng để chỉ báo số lượng các anten hoặc số lượng các anten có thể được trải dài với chuỗi bit cụ thể và sau đó được truyền thông qua vùng tài nguyên định trước. Trong trường hợp này, thiết bị thứ nhất có thể giả thiết rằng trường dùng để chỉ báo số lượng các cổng anten (luôn luôn) được truyền sử dụng đơn đầu vào đơn đầu ra (Single Input Single Output - SISO).

Cụ thể, chẳng hạn, số lượng các cổng anten có thể được chỉ báo bởi 5 bit mà được ánh xạ tới vùng tài nguyên định trước như được thể hiện trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

Số cổng anten (#)	Bit cấu hình cổng anten
1	00000
2	10101
4	11111

Nghĩa là, 5 bit có thể được ánh xạ tới 5 RE sử dụng khóa bật/tắt. Ví dụ cụ thể của sự ánh xạ được minh họa trên Fig.6(a). Dựa trên Fig.6(a), vùng tài nguyên định trước được bố trí liền kề vùng tài nguyên trong đó DMRS kết hợp với tín hiệu tìm kiếm được truyền. Điều này nhằm tối đa hóa hiệu quả đánh giá kênh. Thiết bị thứ nhất có thể nhận biết số lượng các cổng anten bằng cách giải mã RE tại vị trí định trước, và sau đó giải mã tín hiệu tìm kiếm sử dụng số lượng được nhận biết, như được minh họa trong hình vẽ. Fig.6(b) minh họa các trường liên quan đến tìm kiếm mà được cấu thành bởi trường chỉ báo cấu hình cổng anten và tín hiệu tìm kiếm trong miền logic, trong đó các trường liên quan đến tìm kiếm có mục đích ánh xạ trong cùng miền vật lý như được minh họa trên Fig.6(a).

Đối với phương pháp khác, nếu eNB chỉ báo trực tiếp tài nguyên truyền cho tín hiệu tìm kiếm tới thiết bị cụ thể (tìm kiếm kiểu 2), eNB cũng có thể báo hiệu số lượng các cổng anten tới thiết bị truyền và thiết bị thu. Theo phương án, việc che CRC được áp dụng cho số lượng các cổng anten cần được sử dụng cho DCI cấp phát đường lên, và sau đó số lượng các cổng anten được truyền. Nếu thiết bị thu tín hiệu tìm kiếm thu DCI cấp phát đường lên, việc che được áp dụng được xác định trước ở số lượng các cổng anten được sử dụng bởi thiết bị truyền tín hiệu tìm kiếm D2D.

Trong ví dụ khác, do eNB (hoặc nút trưởng nhóm) có khả năng nhận biết số lượng các cổng anten mà các thiết bị nằm trong eNB (hoặc các thành viên nhóm) có, eNB có thể nhóm các thiết bị có cùng số lượng các cổng anten trong một nhóm có thể lệnh các thiết bị có nhiều cổng anten để truyền tín hiệu tìm kiếm trong thời gian cụ thể hoặc vùng tài nguyên tần số. Ở đây, eNB có thể báo hiệu trước, tới các thiết bị D2D, vùng tài nguyên trong đó các thiết bị có nhiều cổng anten truyền các tín hiệu tìm kiếm, thông qua lớp vật lý hoặc tín hiệu lớp cao hơn. Trong thời gian cụ thể/vùng tài nguyên tần số, thiết bị thu tín hiệu tìm kiếm có thể giả thiết rằng các thiết bị có nhiều cổng anten và thực hiện việc giải mã trên giả thiết của phương pháp truyền được tạo cấu hình trước cho các cổng anten. Chẳng hạn, miền tần số có thể được phân chia kết

hợp với số lượng các cổng anten, và các thiết bị và có số lượng cụ thể các cổng anten có thể truyền các tín hiệu tìm kiếm trong vùng được phân chia tương ứng, như được thể hiện trên Fig.7. Nghĩa là, thiết bị thứ nhất có thể xác định số lượng các cổng anten thông qua các vùng tần số trong đó các tín hiệu tìm kiếm được truyền.

Hoạt động bó trong trường hợp lặp chùm

Sau đây là phần mô tả việc bó PRB theo phương án của sáng chế.

Nếu việc bó PRB được áp dụng cho tín hiệu truyền trong kiểu truyền 9 hoặc kiểu truyền 10, thiết bị thu nhận tín hiệu có thể thực hiện các hoạt động nội suy/kết hợp trong vùng tài nguyên mà ở đó việc bó PRB được áp dụng. Việc báo cáo chỉ báo ma trận tiền mã hóa (PMI - Precoding Matrix Indicator)/chỉ báo thứ hạng (RI - Rank Indicator) không được thực hiện trong việc truyền tín hiệu tìm kiếm. Theo đó, nếu phía truyền tín hiệu tìm kiếm truyền tín hiệu tìm kiếm bằng cách áp dụng lặp chùm (phương pháp để thu được nhiều dạng bằng cách thay đổi chùm một cách ngẫu nhiên hoặc theo mẫu định trước trong miền thời gian hoặc miền tần số), đơn vị tài nguyên mà tiền mã hóa có thể được giả thiết cần được tạo cấu hình trước hoặc được báo hiệu. Các thiết bị thu hầu như không thực hiện giải điều biến trên sự giả thiết rằng có một số bó tại cùng thời điểm, và thông tin cho đơn vị tài nguyên không chính xác dẫn đến sự đánh giá không chính xác.

Độ chi tiết bó PRB mà có thể được tạo cấu hình trong miền thời gian, miền tần số hoặc miền tần số-thời gian có thể được tạo cấu hình trước hoặc được báo hiệu trước tới thiết bị hoặc thiết bị thu D2D bởi eNB hoặc thiết bị truyền D2D thông qua tín hiệu lớp vật lý/tín hiệu lớp cao hơn.

Độ chi tiết bó có thể được xác định như độ chi tiết bó cụ thể với/phụ thuộc vào băng tần hệ thống, vùng truyền tín hiệu tìm kiếm được tạo cấu hình bởi mạng, hoặc tập đơn vị tài nguyên tìm kiếm.

Trong miền thời gian, độ chi tiết bó có thể là n ký hiệu OFDM, n khe (một nửa số khe trong trường hợp cấu trúc khối ngắn) hoặc n khung con (n là số nguyên). Chẳng hạn, nếu việc bó TTI được sử dụng trong D2D, và các TTI

tương ứng liên tiếp dùng cho sự truyền, các thiết bị có hai hoặc nhiều hơn hai cổng anten (ví dụ, thiết bị thứ nhất được mô tả ở trên) có thể giả thiết rằng tiền mã hóa khác đã được sử dụng cho tất cả n khung con (nghĩa là, việc loại trừ tương tự cũng được sử dụng trong các khung con n). Fig.8 minh họa ví dụ về độ chi tiết bó trong miền thời gian mà được sử dụng khi việc bó TTI được sử dụng trong D2D. Trên Fig.8(a), độ chi tiết bó là 4 khung con (Subframe - SF). Trên Fig.8(b), độ chi tiết bó là 2 SF. Trên Fig.8(c), độ chi tiết bó là 1 SF. Nếu độ chi tiết bó được tạo cấu hình cùng với sự nhảy tần, đánh giá kênh thông qua sự kết hợp trong độ chi tiết bó có thể làm giảm đáng kể hiệu quả đánh giá kênh. Theo đó, việc bó và nhảy tần số có thể không được tạo cấu hình đồng thời, và các thiết bị thu có thể thực hiện giải mã trên giả thiết rằng việc bó và nhảy tần không được tạo cấu hình đồng thời. Nếu việc bó TTI và nhảy tần đồng thời được tạo cấu hình cho D2D, thiết bị có thể thực hiện giải mã, xem xét/giả thiết rằng độ chi tiết bó liên tục thiết đặt tới giá trị cụ thể (ví dụ, 1 SF). Nếu việc bó TTI được tạo cấu hình cho D2D, nhưng các khung con tương ứng không liên tục, việc bó có thể được thực hiện giữa các khung con liên tiếp. Trong trường hợp này, việc bó TTI có thể được tạo cấu hình và độ chi tiết bó PRB có thể được tạo cấu hình cho tất cả tập hợp các khung con liên tiếp thông qua tín hiệu riêng biệt, hoặc thiết bị thu vẫn có thể sử dụng bó PRB chỉ trong các khung con liên tiếp. Nếu độ chi tiết bó là lớn hơn độ dài của các khung con liên tiếp trong số các khung con được gán tới cặp D2D, các thiết bị thu có thể thực hiện việc bó PRB chỉ trong các khung con liên tiếp. Trong trường hợp này, nếu sự nhảy tần được tạo cấu hình cùng với việc bó, độ chi tiết bó có thể được cố định ở 1 SF (hoặc 1 khe) (nếu sự nhảy tần được tạo cấu hình, độ chi tiết bó PRB của thiết bị thu D2D được kết hợp với đơn vị nhảy tần).

Trong miền tần số, độ chi tiết bó có thể có n RB. Fig.9 minh họa độ chi tiết bó ví dụ cho tín hiệu tìm kiếm trong một vài vùng tần số. Trên Fig.9 (a), độ chi tiết tương ứng với 2 khe trong miền thời gian và 1 RB trong miền tần số. Trên Fig.9 (b), độ chi tiết tương ứng với 2 khe trong miền thời gian và 2 RB (1 khung con) trong miền tần số (1 khung con). Trên Fig.9 (c), độ chi tiết tương

ứng với 1 khe trong miền thời gian và toàn bộ băng tần (hệ thống) trong miền tần số. Chẳng hạn, đối với độ chi tiết bó trên Fig.9 (b), thiết bị có hai hoặc nhiều hơn hai cổng anten có thể được tạo cấu hình trước để thực hiện vòng lặp tiên mã hóa, và cùng sự tiên mã hóa có thể được giả thiết trong độ chi tiết bó tương ứng.

Nhảy tần và lặp chùm được áp dụng cùng nhau để truyền tín hiệu tìm kiếm, đơn vị của nhảy tần và độ chi tiết bó trong đó lặp chùm được thực hiện có thể được tạo cấu hình theo bốn cách sau: i) cả lặp chùm và nhảy tần có thể được thực hiện theo chu kỳ theo các đơn vị của các khe; ii) lặp chùm có thể được thực hiện theo chu kỳ theo các đơn vị của các khe, và nhảy tần có thể được thực hiện theo chu kỳ theo các đơn vị của các khung con; iii) lặp chùm có thể được thực hiện theo chu kỳ theo các đơn vị của các khung con, và nhảy tần có thể được thực hiện theo chu kỳ theo các đơn vị của các khe; iv) cả lặp chùm và nhảy tần có thể được thực hiện theo chu kỳ theo các đơn vị của các khung con.

Trong trường hợp i) và iv), khó có thể thu được sự phân tập bổ sung ngay cả khi lặp chùm được áp dụng do kênh đã được thay đổi trong miền tần số. Trong trường hợp ii) và iii), sự phân tập bổ sung có thể thu được theo lặp chùm hoặc nhảy tần do chùm đã được thay đổi hoặc kênh đã được thay đổi bởi nhảy tần trong khung con. Trong các trường hợp này, thiết bị thu D2D không thể thực hiện phép nội suy trong việc thực hiện đánh giá kênh giữa hai khe. Đối với tín hiệu tìm kiếm, tất cả thiết bị có thể được tạo cấu hình trước để thực hiện sự nhảy tần. Trong trường hợp này, thiết bị có nhiều anten Tx có thể thực hiện bổ sung lặp chùm. Trong trường hợp này, để thu được lợi ích bổ sung thông qua lặp chùm, độ chi tiết bó miền thời gian nhỏ hơn đơn vị thời gian nhảy tần có thể được tạo cấu hình.

Truyền thông D2D

Sau đây, truyền thông D2D theo phương án của sáng chế sẽ được bàn luận. Mỗi khi thiết bị thứ nhất nhận biết số lượng các cổng anten sử dụng phương pháp được mô tả ở trên, số lượng các cổng anten được sử dụng cho

việc tìm kiếm có thể được sử dụng để điều khiển truyền thông (hoặc, tín hiệu điều khiển được truyền giữa các thiết bị D2D) để áp dụng SFBC, sự lựa chọn anten hoặc lặp tiên mã hóa. Trong việc truyền dữ liệu ngoại trừ tín hiệu điều khiển, các cổng anten có thể được sử dụng để báo hiệu, thông qua điều khiển D2D (các tín hiệu), xe có áp dụng SFBC hay không, xem có thực hiện lựa chọn anten hay không, xem có thực hiện lặp tiên mã hóa hay không, và xem có thực hiện ghép kênh theo không gian hay không.

Nếu không thể nhận biết trước số lượng các cổng anten, kỹ thuật cổng anten đơn có thể được sử dụng trong vùng điều khiển của truyền thông. Trong trường hợp này, số lượng các cổng anten cần được sử dụng cho truyền thông D2D có thể bị che tại CRC của tín hiệu điều khiển. Ngoài ra, kỹ thuật truyền MIMO (ví dụ, lặp chùm, SFBC) được sử dụng cho truyền thông có thể liên quan đến việc che CRC.

Ngoài ra, nếu số lượng các cổng anten được sử dụng trong vùng điều khiển truyền thông có thể liên quan đến việc che CRC và các thiết bị thu thực hiện việc giải mã mù cho tất cả các anten trong việc giải mã tín hiệu điều khiển, vùng điều khiển có thể cũng được truyền sử dụng kỹ thuật đa anten. Trong trường hợp này, việc xem kỹ thuật truyền cho vùng điều khiển có phải là lặp chùm hay không, SFBC hoặc sự lựa chọn anten cần được xác định trước. Ngoài ra, kỹ thuật truyền MIMO có thể cũng liên quan đến việc che CRC, và do đó việc giải mã tín hiệu điều khiển có thể được thử trong tất cả các trường hợp. Trong việc truyền dữ liệu, kỹ thuật được báo hiệu trong vùng điều khiển có thể được sử dụng để thực hiện truyền đa anten. Chẳng hạn, kỹ thuật MIMO được sử dụng để truyền thông có thể truyền lớp đơn, nhưng lặp chùm có thể được áp dụng theo các đơn vị của các khe hoặc các RB. Trong trường hợp này, việc bó RB là có thể và/hoặc độ chi tiết bó có thể được truyền thông qua tín hiệu điều khiển.

Như ví dụ khác, nếu dữ liệu D2D được truyền trong các PRB, vùng trong đó thiết bị thu D2D có thể giả thiết cùng sự tiên mã hóa cần được xác định. Độ chi tiết bó dùng cho truyền thông D2D có thể giống hoặc khác

với độ chi tiết bó PRB dùng cho sự truyền tín hiệu tìm kiếm. Chẳng hạn, nếu nhiều tín hiệu tìm kiếm được ghép kênh trong miền tần số, một tín hiệu tìm kiếm có thể chiếm chỉ số lượng nhỏ các RB. Trong trường hợp này, tín hiệu tìm kiếm có thể thực hiện lặp chùm chỉ trong miền thời gian (ví dụ, theo các đơn vị của các khe). Tuy nhiên, truyền thông D2D sử dụng băng tần đầy đủ, lặp chùm có thể được thực hiện trong miền tần số. Theo đó, độ chi tiết bó PRB cho truyền thông D2D có thể được tạo cấu hình để khác với độ chi tiết bó cho tìm kiếm. Trong truyền thông D2D, độ chi tiết bó PRB có thể được định trước, và có thể được tạo cấu hình để phụ thuộc vào băng tần hệ thống chỉ khi PMI/RI báo cáo.

Phương pháp báo hiệu chuỗi DMRS được mô tả ở trên có kết quả cho thiết bị cổng anten đơn, và có thể cũng được sử dụng để báo hiệu chuỗi DMRS giữa các thiết bị D2D thông thường. Nghĩa là, trong khi chuỗi cơ sở DMRS và sự nhảy trình tự được xác định dựa vào ID ô, giá trị ban đầu (ví dụ, $N_{ID}^{csh_DMRS}$ hoặc n_{ID}^{cell}) hoạt động như sự bắt đầu xác định có thể được định trước hoặc được truyền thông qua báo hiệu RRC hoặc tín hiệu điều khiển lớp vật lý. Ở đây, tín hiệu điều khiển lớp vật lý có thể được báo hiệu trực tiếp tới thiết bị D2D bởi eNB, hoặc giá trị có thể được chỉ báo trực tiếp giữa các thiết bị D2D trên kênh

điều khiển D2D giữa các thiết bị. Chẳng hạn, n_{ID}^{RS} (hoặc N_{ID}^{cell}) được sử dụng trong việc khởi tạo cấu hình của chuỗi cơ sở DMRS, xác định phương pháp nhảy trình tự, sự xác định CS và cấu hình của chuỗi xáo trộn có thể được báo hiệu trực tiếp từ UE truyền D2D tới UE thu D2D trên kênh điều khiển giữa các thiết bị D2D.

Chuỗi DMRS có thể được sử dụng chung cho nhóm cụ thể của các thiết bị (mẫu dịch vòng giống nhau có thể được sử dụng cho các thiết bị). Đó là, sự lập lịch biểu cần được thực hiện để không gây ra xung đột trong việc cấp phát tài nguyên. Để ngăn chặn các tín hiệu tham chiếu giống nhau hoàn toàn được sử dụng ngay cả khi xung đột xảy ra, giá trị dịch vòng (Cyclic Shift - CS) hoặc mẫu CS của DMRS có thể khác nhau giữa các thiết bị. CS có thể được báo

hiệu giữa các thiết bị D2D thông qua tín hiệu điều khiển trực tiếp, hoặc có thể được báo hiệu bởi eNB, nút trưởng nhóm hoặc thiết bị tham chiếu đồng bộ hóa.

Cấu hình của thiết bị theo phương án của sáng chế

Fig.10 là sơ đồ minh họa cấu trúc của thiết bị điểm truyền và thiết bị UE theo phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.10, thiết bị điểm truyền 10 theo sáng chế có thể bao gồm môđun thu (Rx) 11, môđun truyền (Tx) 12, bộ xử lý 13, bộ nhớ 14, và các anten 15. Các anten 15 chỉ báo thiết bị điểm truyền dùng để hỗ trợ truyền và thu MIMO. Môđun Rx 11 có thể thu các tín hiệu khác nhau, dữ liệu, và thông tin trên UL từ UE. Môđun Tx 12 có thể truyền các tín hiệu, dữ liệu, và thông tin trên DL tới UE. Bộ xử lý 13 có thể kiểm soát hoạt động tổng thể của thiết bị điểm truyền 10.

Bộ xử lý 13 của thiết bị điểm truyền 10 theo một phương án của sáng chế có thể hoạt động để thực hiện các phương án được đề cập ở trên.

Bộ xử lý 13 của thiết bị điểm truyền 10 xử lý thông tin thu được tại thiết bị điểm truyền 10 và thông tin truyền được truyền ra bên ngoài. Bộ nhớ 14 có thể lưu trữ thông tin được xử lý trong thời gian định trước. Bộ nhớ 14 có thể được thay thế bằng thành phần giống như bộ đệm (không thể hiện).

Dựa trên Fig.10, thiết bị UE 20 có thể bao gồm môđun Rx 21, môđun Tx 22, bộ xử lý 23, bộ nhớ 24, và các anten 25. Các anten 25 chỉ báo thiết bị UE hỗ trợ truyền và thu MIMO. Môđun Rx 21 có thể thu các tín hiệu đường xuống, dữ liệu, và thông tin từ eNB. Môđun Tx 22 có thể truyền các tín hiệu UL, dữ liệu, và thông tin tới eNB. Bộ xử lý 23 có thể kiểm soát hoạt động tổng thể của thiết bị UE 20.

Bộ xử lý 23 của thiết bị UE 20 theo một phương án của sáng chế có thể hoạt động để thực hiện các phương án nêu trên.

Bộ xử lý 23 của thiết bị UE 20 xử lý thông tin thu được tại thiết bị UE 20 và thông tin truyền được truyền ra bên ngoài. Bộ nhớ 24 có thể lưu trữ thông tin được xử lý trong thời gian định trước. Bộ nhớ 24 có thể được thay thế bằng thành phần giống như bộ đệm (không thể hiện).

Các cấu hình cụ thể của thiết bị điểm truyền và thiết bị UE có thể được thực hiện sao cho các phương án khác nhau của sáng chế được thực hiện độc lập hoặc hai hoặc nhiều hơn các phương án của sáng chế được thực hiện đồng thời. Các nội dung thừa sẽ không được mô tả ở đây để bản mô tả rõ ràng hơn.

Phần mô tả thiết bị điểm truyền 10 được thể hiện trên Fig.10 có thể được áp dụng một cách đồng nhất cho nút chuyển tiếp hoạt động như thực thể truyền DL hoặc thực thể thu UL và phần mô tả thiết bị UE 20 có thể được áp dụng một cách đồng nhất cho nút chuyển tiếp hoạt động như thực thể thu DL hoặc thực thể truyền UL.

Các phương án nêu trên có thể được thực hiện bởi các phương tiện khác nhau, chẳng hạn, bằng phần cứng, phần sụn, phần mềm, hoặc dạng kết hợp của chúng.

Trong cấu hình phần cứng, phương pháp theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều các mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC), các bộ xử lý tín hiệu số (DSP - Digital Signal Processor), các thiết bị xử lý tín hiệu số (DSPD - Digital Signal Processing Device), các thiết bị logic lập trình được (PLD - Programmable Logic Device), các mảng cổng lập trình dạng trường (FPGA - Field Programmable Gate Array), bộ xử lý, bộ điều khiển, các bộ vi điều khiển, hoặc các bộ vi xử lý.

Trong cấu hình phần sụn hoặc phần mềm, phương pháp theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện ở dạng các môđun, các thủ tục, các chức năng, v.v. thực hiện các chức năng hoặc các thao tác nêu trên. Mã phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được thực hiện bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể được bố trí ở bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý và có thể truyền và thu dữ liệu đến và từ bộ xử lý thông qua các phương tiện đã biết khác nhau.

Phần mô tả chi tiết các phương án ví dụ của sáng chế được đưa ra để cho phép người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu và thực hiện sáng chế. Trong khi sáng chế đã được mô tả theo các phương án ví dụ của sáng chế, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ thấy rằng các

sự điều chỉnh và cải biến có thể được thực hiện đối với sáng chế mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế. Ví dụ, các cấu trúc của các phương án nêu trên của sáng chế có thể được sử dụng dưới dạng kết hợp. Do đó, sáng chế không giới hạn ở các phương án được bộc lộ ở đây mà nó bao gồm phạm vi rộng nhất phù hợp với các nguyên lý và các dấu hiệu mới được bộc lộ ở đây.

Sáng chế có thể được sử dụng ở các dạng cụ thể khác so với các dạng nêu trên mà không trệch khỏi nguyên lý và các đặc điểm cơ bản của sáng chế. Do đó, phần mô tả nêu trên được hiểu là đều nằm trong tất cả các khía cạnh như được minh họa và không giới hạn sáng chế. Phạm vi của sáng chế sẽ được xác định bằng cách giải thích hợp lý của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và tất cả các thay đổi nằm trong phạm vi tương đương của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi của sáng chế. Sáng chế không nhằm giới hạn các phương án được mô tả ở đây mà còn bao gồm phạm vi rộng nhất phù hợp các nguyên lý và các dấu hiệu mới được bộc lộ ở đây. Ngoài ra, các điểm yêu cầu bảo hộ không được trích dẫn rõ ràng với nhau trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo có thể được trình bày ở dạng kết hợp như phương án của sáng chế hoặc được bao gồm như điểm yêu cầu bảo hộ mới bởi sự sửa đổi tiếp theo sau khi đơn được nộp.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Các phương án nêu trên của sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông di động khác nhau.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền và thu tín hiệu thiết bị đến thiết bị (Device-to-Device - D2D) bởi thiết bị thứ nhất trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

thu tín hiệu tìm kiếm từ thiết bị thứ hai có nhiều cổng anten;

xác định số lượng các cổng anten được sử dụng bởi thiết bị thứ hai cho sự truyền tín hiệu tìm kiếm, số lượng các cổng anten mà được xác định dựa trên mẫu dịch chuyển trình tự, trong đó mẫu dịch chuyển trình tự bằng giá trị ban đầu của tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Signal - DMRS) dùng cho tín hiệu tìm kiếm trừ hằng số mà dựa trên ID tín hiệu tham chiếu; và

giải mã tín hiệu tìm kiếm dựa trên số lượng được xác định của các cổng anten,

trong đó mẫu dịch chuyển trình tự được xác định bởi sự kết hợp của ID ô và một hằng số trong số tập hợp hằng số định trước,

trong đó mẫu dịch chuyển trình tự là $f_{ss}^{PUSCH} = ((N_{ID}^{cell} + \Delta_{ss}) \bmod 30)$,

trong đó giá trị ban đầu của DMRS là một giá trị trong số:

$$c_{init} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{cell}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{ss}^{PUSCH} \quad \text{và} \quad c_{init} = \left\lfloor \frac{n_{ID}^{RS}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{ss}^{PUSCH},$$

$$\Delta_{ss} \in \{0, 1, \dots, 29\},$$

hằng số là một trong số:

$$\left\lfloor \frac{N_{ID}^{cell}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 \quad \text{và} \quad \left\lfloor \frac{n_{ID}^{HS}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5,$$

trong đó thiết bị thứ nhất giả thiết rằng tiền mã hóa tương tự được sử dụng trong một đơn vị của số lượng thiết đặt trước của các khung con trong việc thu tín hiệu tìm kiếm, và

trong đó thiết bị thứ nhất giả thiết rằng sự nhảy tần không được áp dụng cho sự truyền tín hiệu tìm kiếm, hoặc khi sự nhảy tần được áp dụng cho sự

truyền tín hiệu tìm kiếm, thiết bị thứ nhất giả thiết rằng số lượng thiết đặt trước là 1.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ID ô có cùng giá trị trong một nhóm trạm gốc.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mẫu dịch chuyển trình tự được thiết đặt là 0.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ lệch của giá trị thiết đặt trước được bổ sung vào mẫu dịch chuyển trình tự.

5. Thiết bị thứ nhất dùng để thực hiện truyền thông thiết bị đến thiết bị (D2D) trong hệ thống truyền thông không dây, thiết bị thứ nhất này bao gồm:

môđun thu; và

bộ xử lý,

trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thu tín hiệu tìm kiếm từ thiết bị thứ hai có nhiều cổng anten, xác định số lượng các cổng anten được sử dụng bởi thiết bị thứ hai cho sự truyền tín hiệu tìm kiếm, số lượng các cổng anten mà được xác định dựa trên mẫu dịch chuyển trình tự, trong đó mẫu dịch chuyển trình tự bằng giá trị ban đầu của tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) dùng cho tín hiệu tìm kiếm trừ hằng số mà dựa trên ID tín hiệu tham chiếu, và giải mã tín hiệu tìm kiếm dựa trên số lượng được xác định của các cổng anten,

trong đó mẫu dịch chuyển trình tự được xác định bởi sự kết hợp của ID ô và một hằng số trong số tập hợp hằng số định trước,

trong đó mẫu dịch chuyển trình tự là $f_{ss}^{PUSCH} = ((N_{ID}^{cell} + \Delta_{ss}) \bmod 30)$,

trong đó giá trị ban đầu của DMRS là một giá trị trong số:

$$c_{init} = \left\lfloor \frac{N_{ID}^{cell}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{ss}^{PUSCH} \quad \text{và} \quad c_{init} = \left\lfloor \frac{n_{ID}^{RS}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 + f_{ss}^{PUSCH},$$

$$\Delta_{ss} \in \{0, 1, \dots, 29\},$$

hằng số là một trong số:

$$\left\lfloor \frac{N_{ID}^{cell}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5 \quad \text{và} \quad \left\lfloor \frac{n_{ID}^{HS}}{30} \right\rfloor \cdot 2^5,$$

trong đó thiết bị thứ nhất giả thiết rằng tiền mã hóa tương tự được sử dụng trong một đơn vị của số lượng thiết đặt trước của các khung con trong việc thu tín hiệu tìm kiếm, và

trong đó thiết bị thứ nhất giả thiết rằng sự nhảy tần không được áp dụng cho sự truyền tín hiệu tìm kiếm, hoặc khi sự nhảy tần được áp dụng cho sự truyền tín hiệu tìm kiếm, thiết bị thứ nhất giả thiết rằng số lượng thiết đặt trước là 1.

FIG. 2

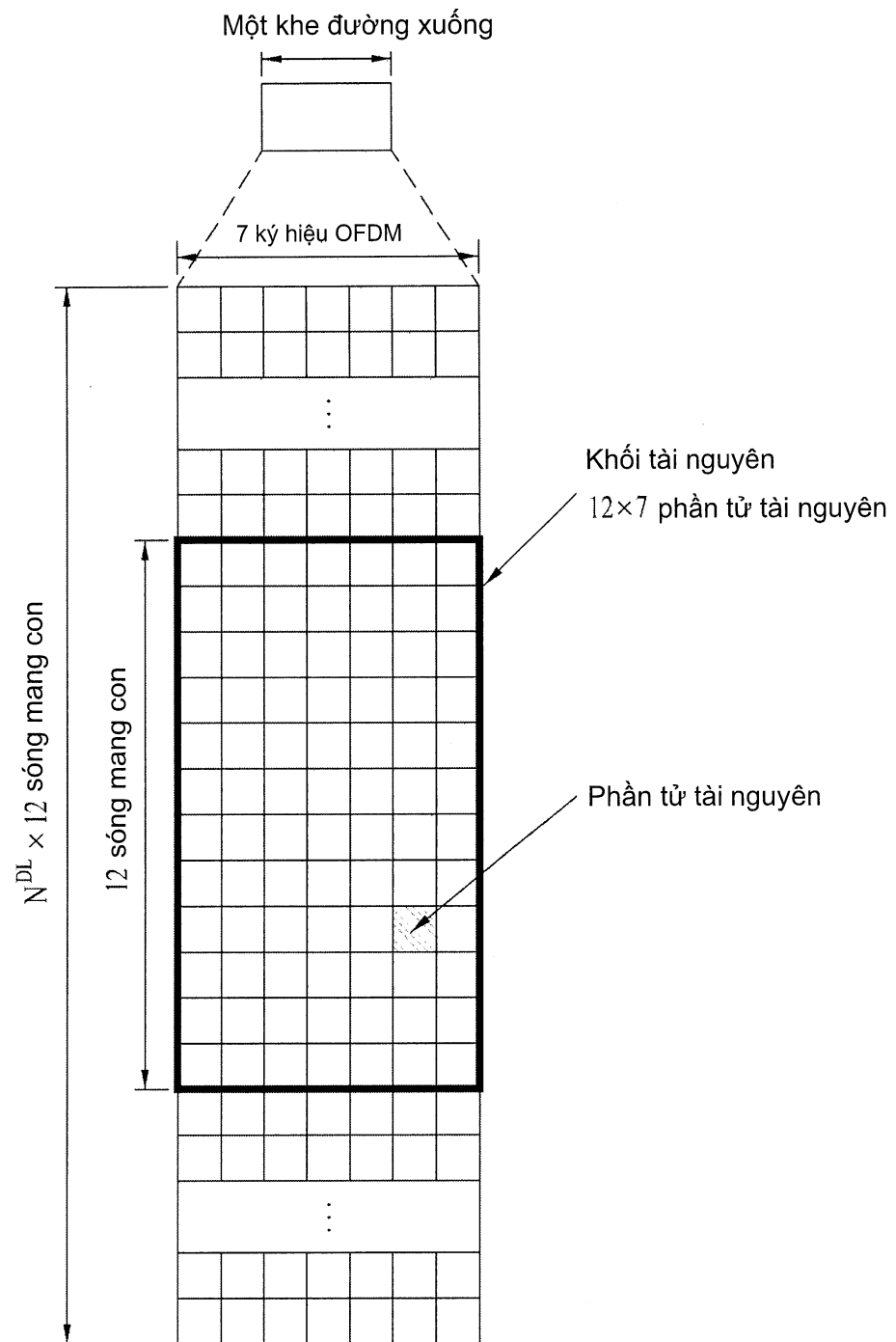


FIG. 3

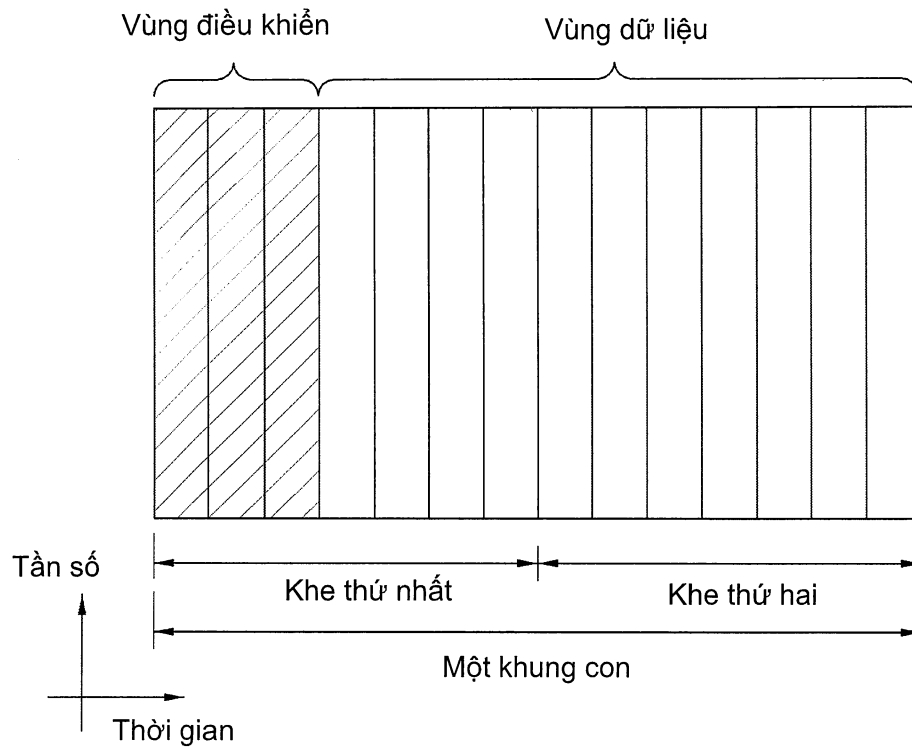


FIG. 4

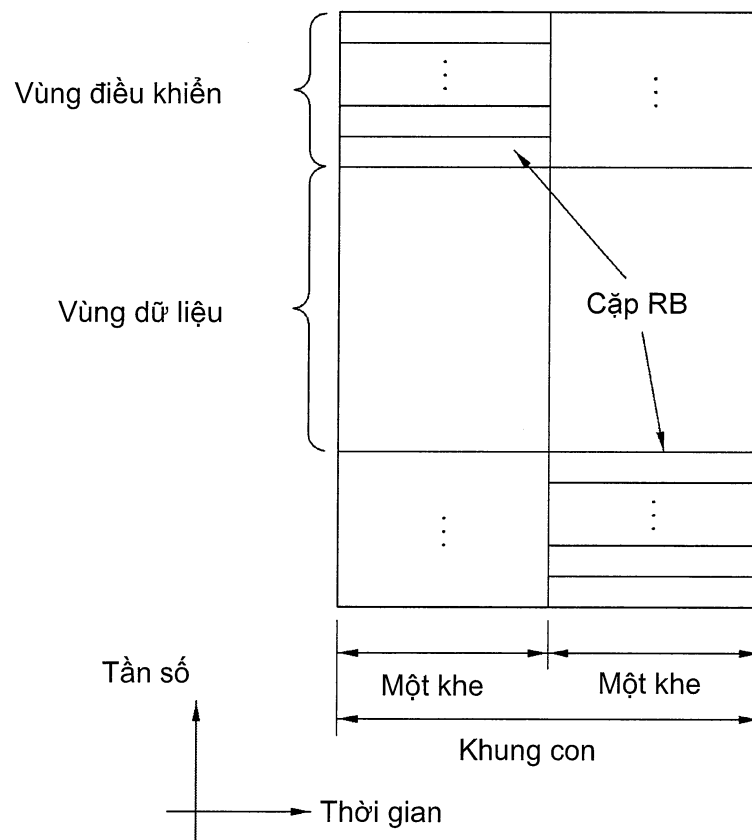


FIG. 5

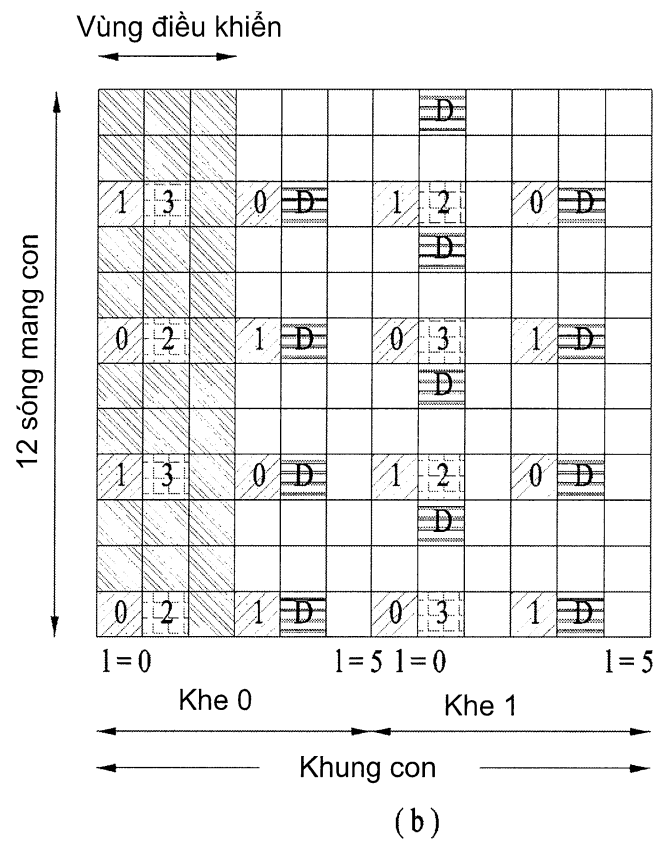
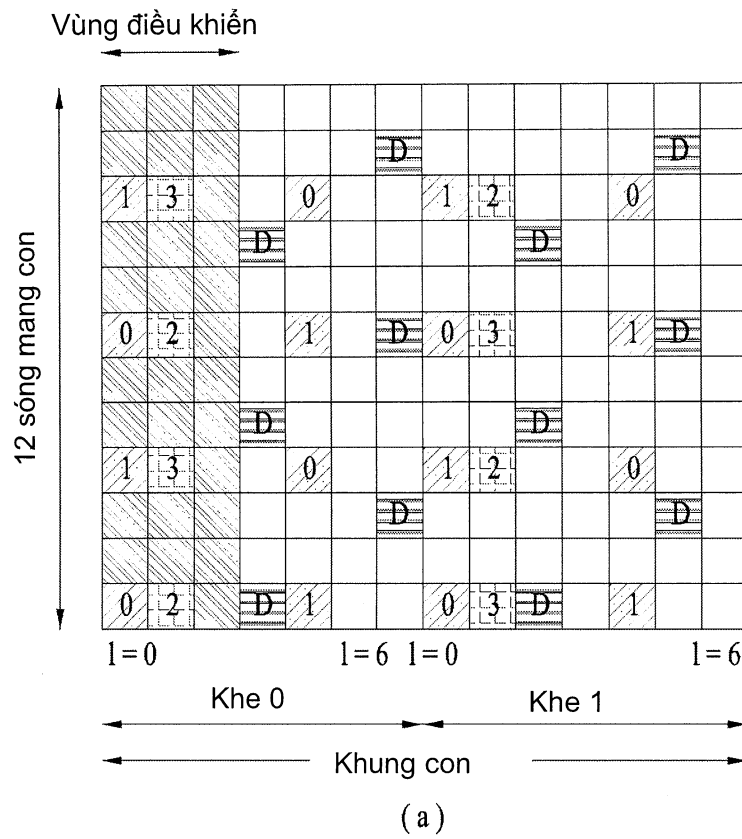


FIG. 6

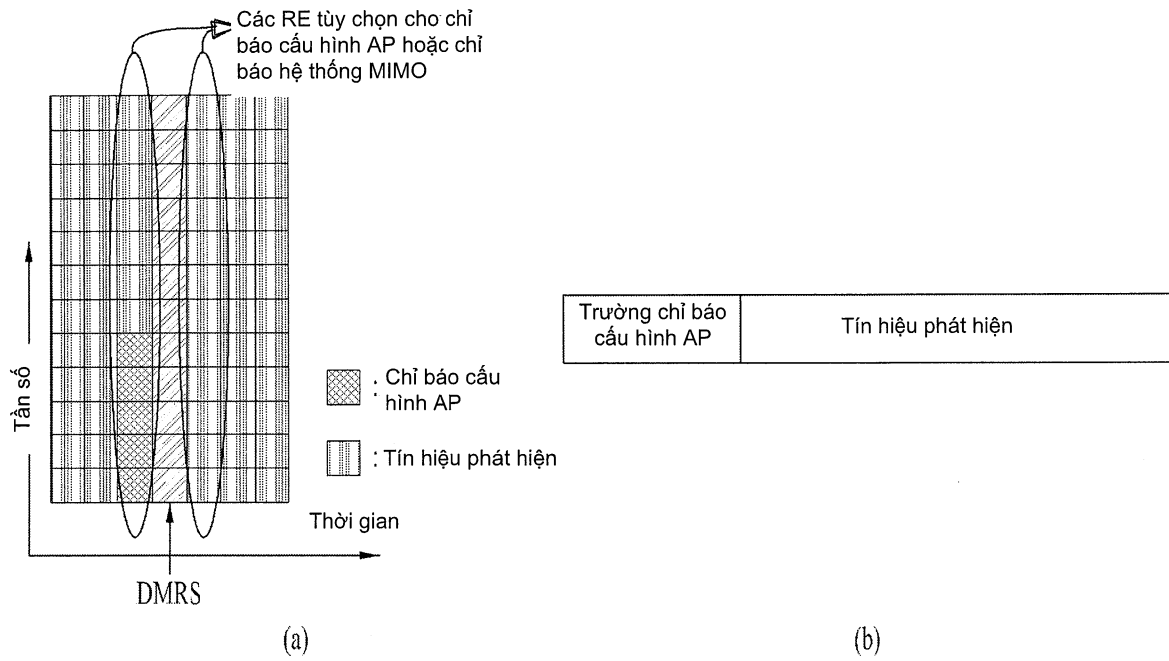


FIG. 7

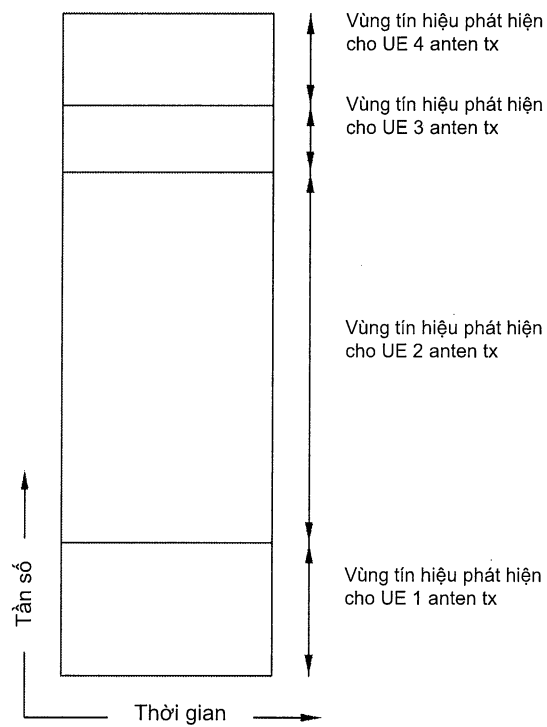


FIG. 8

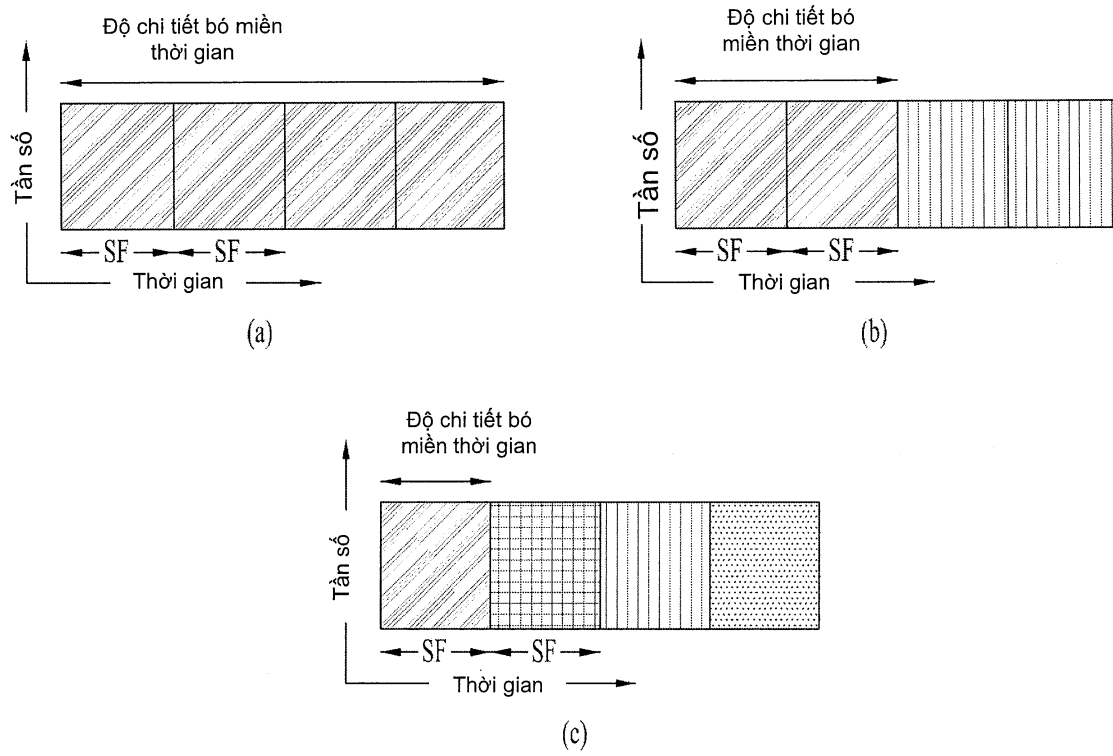


FIG. 9

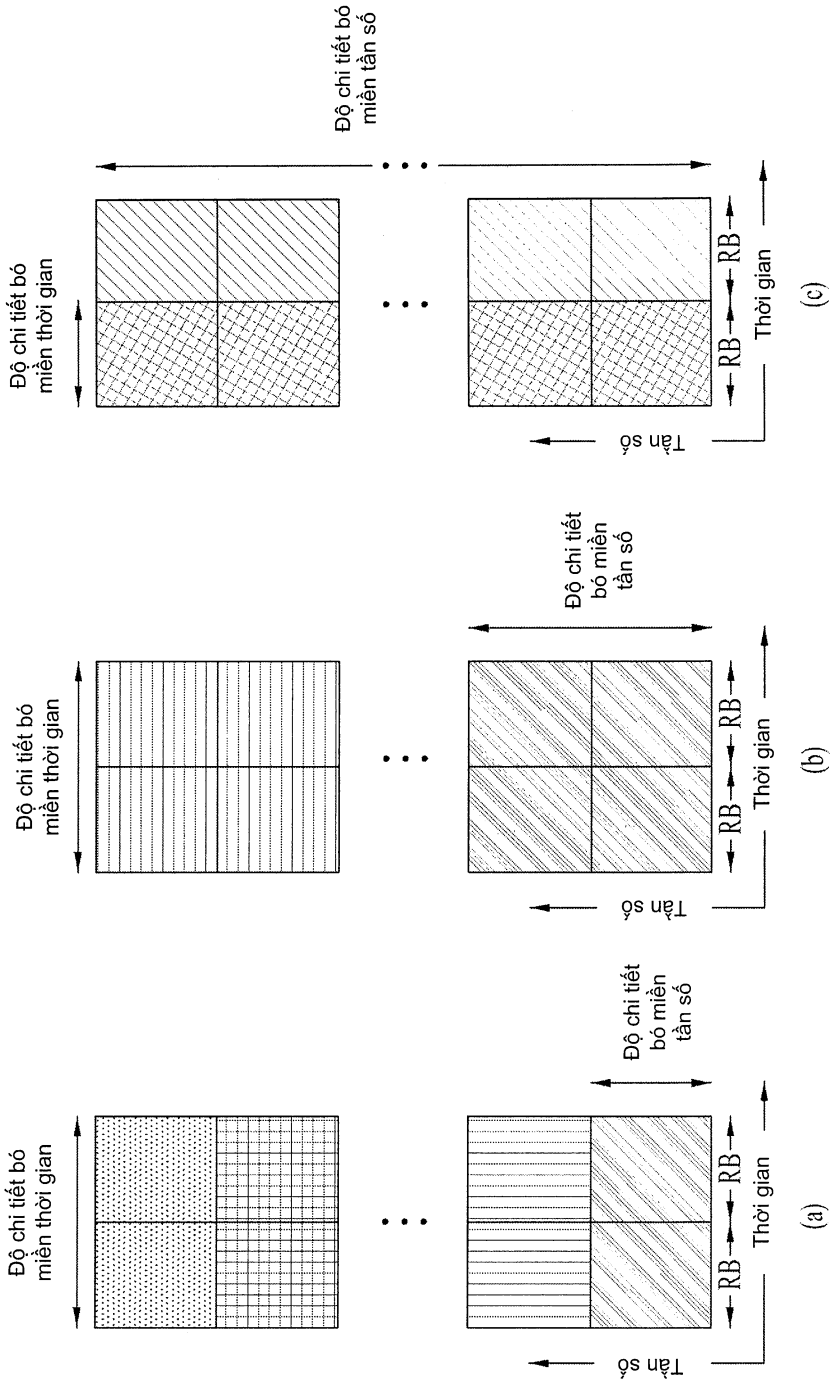


FIG. 10

