



(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)



1-0035300

(51)⁸ H04W 72/10; H04W 92/18

(13) B

(21) 1-2019-02850

(22) 01/11/2017

(86) PCT/KR2017/012231 01/11/2017

(87) WO 2018/084556 11/05/2018

(30) 62/416,125 01/11/2016 US; 62/417,296 03/11/2016 US; 62/419,944 09/11/2016 US

(45) 25/04/2023 421

(43) 26/08/2019 377A

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

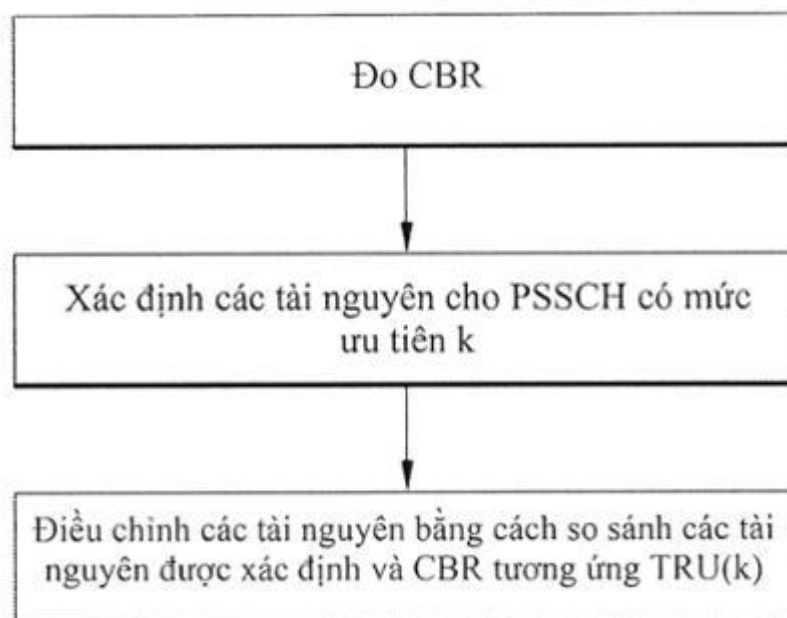
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07336, Republic of Korea

(72) SEO, Hanbyul (KR).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN SỬ DỤNG KÊNH DỮ LIỆU LIÊN KẾT PHỤ VÀ THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp dùng cho thiết bị đầu cuối truyền để kênh dữ liệu liên kết phụ trong hệ thống truyền thông không dây. Cụ thể, phương pháp bao gồm bước truyền kênh dữ liệu liên kết phụ có mức ưu tiên thứ nhất. Nếu các tài nguyên mà có thể được sử dụng cho tất cả các kênh dữ liệu liên kết phụ có mức ưu tiên bằng hoặc thấp hơn mức ưu tiên thứ nhất bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng tương ứng với mức ưu tiên thứ nhất. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể là, đề cập đến phương pháp tạo cấu hình tài nguyên cho truyền thông trực tiếp thiết bị-tới-thiết bị (D2D) dựa trên Điều khiển quá tải (CR) trong hệ thống truyền thông không dây và thiết bị dùng cho việc này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống truyền thông 3GPP LTE (phát triển dài hạn dự án đối tác thể hệ thứ ba 3, sau đây viết tắt là LTE) được giải thích đơn giản như ví dụ về hệ thống truyền thông không dây mà sáng chế là áp dụng được.

FIG.1 là sơ đồ giản lược của cấu trúc mạng E-UMTS là một ví dụ của hệ thống truyền thông không dây. E-UMTS (hệ thống viễn thông di động toàn cầu được phát triển) là hệ thống được phát triển từ UMTS thông thường (hệ thống viễn thông di động toàn cầu). Hiện tại, các hoạt động tiêu chuẩn hóa cơ bản dùng cho E-UMTS nằm trong tiến trình bằng 3GPP. E-UMTS được gọi chung là hệ thống LTE. Các nội dung chi tiết dùng cho các thông số kỹ thuật của UMTS và E-UMTS đề cập đến phiên bản 7 và phiên bản 8 của “dự án đối tác thể hệ thứ ba; mạng truy nhập vô tuyến nhóm mô tả kỹ thuật”, theo cách tương ứng.

Viện dẫn tới FIG.1, E-UMTS bao gồm thiết bị người dùng (UE), eNode B (eNB), và cổng truy nhập (sau đây được ký hiệu là AG) được kết nối tới mạng bên ngoài theo cách thức được đặt ở phần cuối của mạng (E-UTRAN). eNode B có thể đồng thời truyền nhiều dòng dữ liệu cho dịch vụ quảng bá, dịch vụ phát đa hướng và/hoặc dịch vụ phát đơn hướng.

Một eNode B gồm ít nhất một tế bào. Tế bào cung cấp dịch vụ truyền đường xuống hoặc dịch vụ truyền đường lên cho các thiết bị người dùng bằng cách thiết lập một trong các băng thông 1,25 MHz, 2,5 MHz, 5 MHz, 10 MHz,

15 MHz, và 20 MHz. Các tế bào khác nhau có thể được cấu trúc để cung cấp các băng thông tương ứng. eNode B điều khiển việc truyền/thu dữ liệu đến/từ các thiết bị người dùng. Đối với dữ liệu đường xuống (sau đây được ký hiệu là DL), eNode B thông báo cho thiết bị người dùng tương ứng về vùng thời gian/tần số mà trên đó dữ liệu được truyền, mã hóa, dữ liệu kích cỡ, thông tin liên quan đến HARQ (lập và yêu cầu tự động lại) và loại tương tự bằng cách truyền thông tin lập lịch DL. Và, đối với dữ liệu đường lên (sau đây được ký hiệu là UL), eNode B thông báo cho thiết bị người dùng tương ứng về vùng thời gian/tần số sử dụng được bởi thiết bị người dùng tương ứng, mã hóa, dữ liệu kích cỡ, thông tin liên quan đến HARQ và loại tương tự bằng cách truyền thông tin lập lịch UL đến thiết bị người dùng tương ứng. Các giao diện cho việc truyền lưu lượng người dùng hoặc việc truyền lưu lượng điều khiển có thể được sử dụng giữa các eNode B. Mạng lõi (CN) gồm AG (truy nhập cổng) và nút mạng cho việc đăng ký người dùng của thiết bị người dùng và loại tương tự. AG quản lý tính di động của thiết bị người dùng bởi đơn vị TA (vùng theo dõi) gồm các tế bào.

Các kỹ thuật truyền thông không dây được phát triển lên LTE dựa trên WCDMA. Tuy nhiên, nhu cầu và sự mong đợi của người dùng và nhà cung cấp dịch vụ không ngừng tăng lên. Ngoài ra, do các kỹ thuật truy nhập vô tuyến khác nhau tiếp tục được phát triển, sự phát triển kỹ thuật mới được yêu cầu để có sự cạnh tranh trong tương lai. Việc giảm phí trên mỗi bit, độ khả dụng dịch vụ tăng, sử dụng băng tần linh hoạt, cấu trúc đơn giản/giao diện mở và tiêu thụ công suất của thiết bị người dùng hợp lý và tương tự được yêu cầu cho cạnh tranh trong tương lai.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Dựa trên phân thảo luận nêu trên, vấn đề kỹ thuật của sáng chế là đề xuất phương pháp tạo cấu hình tài nguyên cho truyền thông trực tiếp UE đến UE

dựa trên Điều khiển quá tải (CR) trong hệ thống truyền thông không dây và thiết bị.

Cách thức giải quyết vấn đề

Trong một khía cạnh kỹ thuật của sáng chế, được đề xuất ở đây là phương pháp truyền kênh dữ liệu liên kết phụ bởi thiết bị người dùng trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp bao gồm truyền kênh dữ liệu liên kết phụ của mức ưu tiên thứ nhất, trong đó tổng số tài nguyên sử dụng được cho tất cả các kênh dữ liệu liên kết phụ có các mức ưu tiên bằng hoặc thấp hơn mức ưu tiên thứ nhất là bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng tương ứng với mức ưu tiên thứ nhất.

Trong khía cạnh kỹ thuật khác của sáng chế, được đề xuất ở đây là thiết bị người dùng trong hệ thống truyền thông không dây, thiết bị người dùng bao gồm môđun truyền thông không dây và bộ xử lý được kết nối tới môđun truyền thông không dây để truyền kênh dữ liệu liên kết phụ của mức ưu tiên thứ nhất, trong đó tổng các tài nguyên sử dụng được cho tất cả các kênh dữ liệu liên kết phụ có các mức ưu tiên bằng hoặc thấp hơn mức ưu tiên thứ nhất là bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng tương ứng với mức ưu tiên thứ nhất.

Tốt nhất là, tổng các tài nguyên sử dụng được cho kênh dữ liệu liên kết phụ có mức ưu tiên thứ hai thấp hơn mức ưu tiên thứ nhất và tất cả các kênh dữ liệu liên kết phụ có các mức ưu tiên bằng hoặc thấp hơn mức ưu tiên thứ hai có thể bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng tương ứng với mức ưu tiên thứ hai. Ở đây, lượng tài nguyên có thể sử dụng mức ưu tiên thứ nhất cho kênh dữ liệu liên kết phụ có thể nhiều hơn lượng tài nguyên có thể sử dụng mức ưu tiên thứ hai cho kênh dữ liệu liên kết phụ.

Tốt hơn nữa là, tài nguyên sử dụng được cho kênh dữ liệu liên kết phụ có mức ưu tiên thứ ba thấp hơn mức ưu tiên thứ hai có thể bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng tương ứng với mức ưu tiên thứ ba và mức ưu tiên thứ ba có thể là mức ưu tiên thấp nhất.

Trong trường hợp này, các ngưỡng tương ứng với mức ưu tiên thứ nhất, mức ưu tiên thứ hai và mức ưu tiên thứ ba có thể được cấu trúc riêng biệt.

Thêm đó, nếu tổng số các tài nguyên sử dụng được cho tất cả các kênh dữ liệu liên kết phụ có các mức ưu tiên bằng hoặc thấp hơn mức ưu tiên thứ nhất lớn hơn ngưỡng tương ứng với mức ưu tiên thứ nhất, kênh dữ liệu liên kết phụ của mức ưu tiên thứ nhất có thể bị bỏ.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo phương án của sáng chế, có thể cấp phát tài nguyên truyền thông trực tiếp D2D một cách hiệu quả dựa trên điều khiển quá tải.

Được đánh giá cao bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng các hiệu quả mà có thể đạt được thông qua sáng chế không bị giới hạn ở việc được mô tả cụ thể ở trên và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết sau đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 minh họa cấu hình của mạng Hệ thống viễn thông di động toàn cầu phát triển (E-UMTS) như ví dụ về hệ thống truyền thông không dây.

FIG.2 minh họa ngăn giao thức mặt phẳng điều khiển và ngăn giao thức mặt phẳng người dùng trong kiến trúc giao thức giao diện vô tuyến để phù hợp với tiêu chuẩn mạng truy cập vô tuyến của dự án đối tác thế hệ thứ 3 (tiêu chuẩn mạng truy cập vô tuyến 3GPP) giữa thiết bị người dùng (UE) và mạng truy nhập vô tuyến mặt đất UMTS (E-UTRAN).

FIG.3 minh họa các kênh vật lý và phương pháp truyền tín hiệu chung sử dụng các kênh vật lý trong hệ thống 3GPP.

FIG.4 minh họa cấu trúc của khung vô tuyến trong hệ thống Phát triển dài hạn (LTE).

FIG.5 minh họa cấu trúc của khung vô tuyến đường xuống trong hệ thống LTE.

FIG.6 minh họa cấu trúc của khung con đường lên trong hệ thống LTE.

FIG.7 là sơ đồ khối minh họa khái niệm truyền thông thiết bị-tới-thiết bị (D2D).

FIG.8 minh họa cấu hình ví dụ của vùng tài nguyên và đơn vị tài nguyên.

FIG.9 thể hiện ví dụ về xác định lượng tài nguyên liên kết phụ theo phương án của sáng chế.

FIG.10 là sơ đồ khối thể hiện các cấu hình của trạm gốc và thiết bị người dùng áp dụng được cho phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Cấu hình, thao tác, và các đặc điểm khác của sáng chế được hiểu với các phương án của sáng chế được mô tả có viện dẫn tới các hình vẽ đính kèm. Các phương án của sáng chế như được đề xuất ở đây là các ví dụ mà trong đó các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế được áp dụng cho hệ thống Dự án đối tác thế hệ thứ ba 3rd (3GPP).

Trong khi các phương án của sáng chế được mô tả trong bối cảnh các hệ thống Phát triển dài hạn (LTE) và LTE cải tiến (LTE-A), chúng được xem là các ví dụ. Do đó, các phương án của sáng chế là áp dụng được cho hệ thống truyền thông bất kỳ khác cũng như các khái niệm nêu trên là dùng được cho hệ thống truyền thông. Ngoài ra, trong khi các phương án của sáng chế được mô tả trong bối cảnh của việc ghép kênh phân chia theo tần số (FDD), chúng cũng áp dụng được cho Ghép kênh nửa FDD (H-FDD) hoặc Ghép kênh phân chia theo thời gian (TDD) với một số thay đổi khác.

Thuật ngữ ‘trạm gốc (BS)’ có thể được sử dụng để bao hàm ý nghĩa của các thuật ngữ bao gồm Đầu vô tuyến từ xa (RRH), Nút B cải tiến (eNB hoặc eNode B), Điểm tiếp nhận (RP), nút chuyển tiếp, v.v..

FIG.2 minh họa ngăn giao thức mặt phẳng điều khiển và ngăn giao thức mặt phẳng người dùng trong kiến trúc giao thức giao diện vô tuyến để phù hợp với tiêu chuẩn mạng truy cập vô tuyến không dây 3GPP giữa thiết bị người

dùng (UE) và mạng truy nhập vô tuyến mặt đất UMTS (E-UTRAN). Mặt phẳng điều khiển là đường dẫn mà trong đó UE và E-UTRAN truyền các bản tin điều khiển để quản lý các cuộc gọi, và mặt phẳng người dùng là đường dẫn mà trong đó dữ liệu được tạo ra từ lớp ứng dụng, ví dụ, dữ liệu thoại hoặc dữ liệu gói Internet được truyền.

Lớp vật lý (PHY) ở Lớp 1 (L1) cung cấp dịch vụ truyền tải thông tin cho lớp cao hơn, lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC). Lớp PHY được kết nối với lớp MAC qua các kênh truyền tải. Các kênh truyền tải phân phát dữ liệu giữa lớp MAC và lớp PHY. Dữ liệu được truyền trên các kênh vật lý giữa các lớp PHY của bộ truyền và bộ thu. Các kênh vật lý sử dụng thời gian và tần số làm các tài nguyên vô tuyến. Cụ thể, các kênh vật lý được điều chế trong Đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA) cho Đường xuống (DL) và trong Đa truy nhập phân chia theo tần số sóng mang đơn (SC-FDMA) cho Đường lên (UL).

Lớp MAC ở Lớp 2 (L2) cung cấp dịch vụ cho lớp cao hơn, lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC) qua các kênh logic. Lớp RLC ở L2 hỗ trợ truyền dữ liệu đáng tin cậy. Tính năng RLC có thể được thực hiện trong khối chức năng của lớp MAC. Lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) ở L2 thực hiện nén thông tin tiêu đề để giảm lượng thông tin điều khiển không cần thiết và do đó truyền hiệu quả các gói tin Giao thức Internet (IP) như là các gói tin Phiên bản IP 4 (IPv4) hoặc Phiên bản IP 6 (IPv6) qua giao diện không gian có băng thông hẹp.

Lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) ở phần thấp nhất của Lớp 3 (hoặc L3) chỉ được xác định trên mặt phẳng điều khiển. Lớp RRC điều khiển các kênh logic, các kênh truyền tải, và các kênh vật lý liên quan đến cấu hình, cấu hình lại, và giải phóng các sóng mang vô tuyến. Sóng mang vô tuyến đề cập đến dịch vụ được cung cấp ở L2, đối với việc truyền dữ liệu giữa UE và E-UTRAN. Với mục đích này, các lớp RRC của UE và E-UTRAN trao đổi các bản tin RRC với nhau. Nếu kết nối RRC được thiết lập giữa UE và E-UTRAN,

UE nằm trong chế độ RRC đã kết nối và mặt khác, UE trong chế độ RRC Nhân rồi. Lớp tầng không truy nhập (NAS) trên lớp RRC thực hiện các chức năng bao gồm quản lý phiên và quản lý di động.

Một tế bào cấu thành eNB được cấu trúc để sử dụng một trong các băng thông 1,25, 2,5, 5, 10, 15, và 20MHz và cung cấp dịch vụ truyền DL hoặc UL cho các UE. Các tế bào khác nhau có thể được cấu trúc để cung cấp các băng thông khác nhau.

Các kênh truyền tải DL được sử dụng để phân phát dữ liệu từ E-UTRAN cho các UE bao gồm kênh phát rộng (BCH) mang thông tin hệ thống, kênh tìm gọi (PCH) mang bản tin tìm gọi, và Kênh chia sẻ (SCH) mang lưu lượng người dùng hoặc bản tin điều khiển. Bản tin điều khiển hoặc lưu lượng phát đa hướng hoặc bản tin điều khiển hoặc lưu lượng phát rộng DL có thể được truyền trên DL SCH hoặc Kênh phát đa hướng DL được xác định riêng biệt (MCH). Các kênh truyền tải UL được sử dụng để phân phát dữ liệu từ UE cho E-UTRAN bao gồm kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) mang bản tin điều khiển ban đầu và UL SCH mang lưu lượng người dùng hoặc bản tin điều khiển. Các kênh logic mà là các kênh truyền tải nêu trên được xác định và được ánh xạ tới các kênh truyền tải bao gồm kênh điều khiển phát rộng (BCCH), kênh điều khiển tìm gọi (PCCH), kênh điều khiển chung (CCCH), kênh điều khiển phát đa hướng (MCCH), kênh lưu lượng phát đa hướng (MTCH), v.v..

FIG.3 minh họa các kênh vật lý và phương pháp chung để truyền các tín hiệu trên các kênh vật lý trong hệ thống 3GPP.

Viện dẫn tới FIG.3, khi UE được bật trên hoặc tham gia vào tế bào mới, UE thực hiện tìm kiếm tế bào ban đầu (S301). Việc tìm kiếm tế bào ban đầu liên quan đến việc lấy lại đồng bộ cho eNB. Cụ thể, UE đồng bộ định thời cho eNB và lấy ký hiệu nhận dạng tế bào (ID) và thông tin khác bằng cách thu kênh đồng bộ sơ cấp (P-SCH) và kênh đồng bộ thứ cấp (S-SCH) từ eNB. Sau đó UE có thể thu được phát rộng thông tin trong tế bào bằng cách thu kênh phát rộng vật lý (PBCH) từ eNB. Trong khi tìm kiếm tế bào ban đầu, UE có

thể bộ giám sát trạng thái kênh DL bằng cách thu tín hiệu tham chiếu đường xuống (DL RS).

Sau khi tìm kiếm tế bào ban đầu, UE có thể thu được thông tin hệ thống chi tiết bằng cách thu Kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và thu kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) dựa trên thông tin được chứa trong PDCCH (S302).

Nếu UE ban đầu truy nhập eNB hoặc không có các tài nguyên vô tuyến cho việc truyền tín hiệu đến eNB, UE có thể thực hiện quá trình truy nhập ngẫu nhiên với eNB (S303 đến S306). Trong quá trình truy nhập ngẫu nhiên, UE có thể truyền chuỗi được xác định trước như thông tin tiêu đề trên Kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) (S303 và S305) và có thể thu bản tin phản hồi cho thông tin tiêu đề trên PDCCH và PDSCH được kết hợp với PDCCH (S304 và S306). Trong trường hợp RACH dựa trên nội dung, UE có thể còn thực hiện quy trình phân giải nội dung.

Sau quy trình nêu trên, UE có thể thu PDCCH và/hoặc PDSCH từ eNB (S307) và truyền kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) và/hoặc Kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) đến eNB (S308), mà là quy trình truyền tín hiệu DL và UL chung. Cụ thể, UE thu thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trên PDCCH. Ở đây, DCI bao gồm thông tin điều khiển như là thông tin cấp phát tài nguyên cho UE. Các định dạng DCI khác nhau được xác định theo việc sử dụng khác nhau của DCI.

Thông tin điều khiển mà UE truyền đến eNB trên UL hoặc thu từ eNB trên DL bao gồm tín hiệu Báo nhận/báo phủ nhận (ACK/NACK) DL/UL, ký hiệu chỉ báo chất lượng kênh (CQI), chỉ số ma trận tiền mã hóa (PMI), ký hiệu chỉ báo thứ hạng (RI), v.v.. Trong hệ thống 3GPP LTE, UE có thể truyền thông tin điều khiển như là CQI, PMI, RI, v.v. trên PUSCH và/hoặc PUCCH.

FIG.4 minh họa cấu trúc của khung vô tuyến được sử dụng trong hệ thống LTE.

Viện dẫn tới FIG.4, khung vô tuyến là 10ms ($327200 \times T_s$) độ dài và được chia thành 10 khung con có kích cỡ bằng nhau. Mỗi khung con là 1ms độ dài và còn được chia thành hai khe. Mỗi khe thời gian là 0,5ms ($15360 \times T_s$) độ dài. Ở đây, T_s biểu diễn thời gian lấy mẫu và $T_s = 1/(15\text{kHz} \times 2048) = 3,2552 \times 10^{-8}$ (khoảng 33ns). Khe bao gồm các ký tự Ghép kênh phân chia theo tần số trực (OFDM) hoặc các ký tự SC-FDMA trong miền thời gian bởi các Khối tài nguyên (RB) trong miền tần số. Trong hệ thống LTE, một RB bao gồm 12 sóng mang con bằng 7 (hoặc 6) ký tự OFDM. Thời gian đơn vị trong đó dữ liệu được truyền được xác định là khoảng thời gian truyền (TTI). TTI có thể được xác định theo các đơn vị của một hoặc nhiều khung con. Cấu trúc khung vô tuyến được mô tả ở trên là ví dụ và do đó số lượng khung con trong khung vô tuyến, số lượng khe trong khung con, hoặc số lượng ký tự OFDM trong khe có thể thay đổi.

FIG.5 minh họa các kênh điều khiển ví dụ được chứa trong vùng điều khiển của khung con trong khung vô tuyến DL.

Viện dẫn tới FIG.5, khung con bao gồm 14 ký tự OFDM. Một đến ba ký tự OFDM thứ nhất của khung con được sử dụng cho vùng điều khiển và 13 đến 11 ký tự OFDM khác được sử dụng cho vùng dữ liệu theo cấu hình khung con. Trên FIG.5, các ký tự tham chiếu R1 đến R4 biểu diễn các RS hoặc các tín hiệu hoa tiêu cho anten 0 đến anten 3. Các RS được cấp phát trong mẫu được xác định trước trong khung con không phân biệt vùng điều khiển và vùng dữ liệu. Kênh điều khiển được cấp phát cho các tài nguyên không RS trong vùng điều khiển và kênh lưu lượng cũng được cấp phát cho các tài nguyên không RS trong vùng dữ liệu. Các kênh điều khiển được cấp phát cho vùng điều khiển bao gồm Kênh chỉ báo khuôn dạng điều khiển vật lý (PCFICH), Kênh chỉ báo ARQ lai vật lý (PHICH), Kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), v.v..

PCFICH là Kênh chỉ báo khuôn dạng điều khiển vật lý mang thông tin về số lượng ký tự OFDM được sử dụng cho các PDCCH trong mỗi khung con.

PCFICH nằm trong ký tự OFDM thứ nhất của khung con và được cấu trúc với mức ưu tiên hơn PHICH và PDCCH. PCFICH bao gồm 4 nhóm phần tử tài nguyên (REG), mỗi REG được phân phối cho vùng điều khiển dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào (ID). Một REG bao gồm 4 Phần tử tài nguyên (RE). RE là tài nguyên vật lý nhỏ nhất được xác định bởi một sóng mang bởi một ký tự OFDM. PCFICH được thiết đặt là 1 đến 3 hoặc 2 đến 4 theo băng thông. PCFICH được điều chế trong Tạo khóa dịch pha cầu phương (QPSK).

PHICH là lặp lại tự động lai vật lý và kênh chỉ báo yêu cầu (HARQ) mang HARQ ACK/NACK cho cuộc truyền UL. Tức là, PHICH là kênh mà phân phát thông tin DL ACK/NACK cho UL HARQ. PHICH bao gồm một REG và là tế bào cụ thể được xáo trộn. ACK/NACK được chỉ báo trong một bit và được điều chế trong Tạo khóa dịch pha nhị phân (BPSK). ACK/NACK được điều chế được trải rộng với Yếu tố trải rộng (SF) là 2 hoặc 4. Các PHICH được ánh xạ tới cùng một tài nguyên tạo ra nhóm PHICH. Số lượng các PHICH được ghép kênh vào nhóm PHICH được xác định theo số lượng các mã trải rộng. (Nhóm) PHICH được lặp lại ba lần để thu nhận độ lợi phân tập trong miền tần số và/hoặc miền thời gian.

PDCCH là kênh điều khiển DL vật lý được cấp phát cho n ký tự OFDM thứ nhất của khung con. Ở đây, n là 1 hoặc số nguyên lớn hơn được chỉ báo bởi PCFICH. PDCCH chiếm giữ một hoặc nhiều CCE. PDCCH mang thông tin cấp phát tài nguyên về các kênh truyền tải, PCH và DL-SCH, cấp lập lịch UL, và thông tin HARQ cho mỗi UE hoặc nhóm UE. PCH và DL-SCH được truyền trên PDSCH. Do đó, eNB và UE truyền và thu dữ liệu trên PDSCH, ngoại trừ thông tin điều khiển cụ thể hoặc dữ liệu dịch vụ cụ thể.

Thông tin chỉ báo một hoặc nhiều UE để thu dữ liệu PDSCH và thông tin chỉ báo cách các UE được thực hiện để thu và giải mã dữ liệu PDSCH được phân phát trên PDCCH. Ví dụ, trên giả định rằng Kiểm tra dư vòng (CRC) của PDCCH cụ thể được phủ bởi Ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI) “A” và thông tin về dữ liệu được truyền trong các tài nguyên vô tuyến

(ví dụ ở vị trí tần số) “B” dựa trên thông tin khuôn dạng truyền tải (ví dụ kích cỡ khối truyền tải, phương pháp điều chế, thông tin mã hóa, v.v.) “C” được truyền trong khung con cụ thể, UE nằm trong giám sát tế bào, tức là, giải mã vô hướng PDCCH bằng cách sử dụng thông tin RNTI trong không gian tìm kiếm. Nếu một hoặc nhiều UE có RNTI “A”, các UE này thu PDCCH và thu PDSCH được chỉ báo bởi “B” và “C” dựa trên thông tin của PDCCH thu được.

FIG.6 minh họa cấu trúc của khung con UL trong hệ thống LTE.

Viện dẫn tới FIG.6, khung con UL có thể được chia thành vùng điều khiển và vùng dữ liệu. Kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) bao gồm thông tin điều khiển đường lên (UCI) được cấp phát cho vùng điều khiển và kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) bao gồm dữ liệu người dùng được cấp phát cho vùng dữ liệu. Phần giữa của khung con được cấp phát cho PUSCH, trong khi cả hai phía của vùng dữ liệu trong miền tần số được cấp phát cho PUCCH. Thông tin điều khiển được truyền trên PUCCH có thể bao gồm HARQ ACK/NACK, CQI biểu diễn trạng thái kênh đường xuống, RI cho kỹ thuật đa đầu vào đa đầu ra (MIMO), Yêu cầu lập lịch (SR) yêu cầu cấp phát tài nguyên UL. PUCCH cho một UE chiếm giữ một RB trong mỗi khe của khung con. Tức là, hai RB được cấp phát cho PUCCH được nhảy tần số qua biên khe của khung con. Cụ thể, các PUCCH với $m=0$, $m=1$, và $m=2$ được cấp phát cho khung con trên FIG.6.

FIG.7 là sơ đồ khối minh họa khái niệm truyền thông thiết bị-tới-thiết bị (D2D).

Viện dẫn tới FIG.7, trong truyền thông D2D (tức là, truyền thông trực tiếp D2D) mà trong đó UE truyền thông không dây với UE khác, eNB có thể truyền bản tin lập lịch để chỉ báo việc truyền/thu D2D. UE tham gia vào truyền thông D2D có thể thu bản tin lập lịch D2D từ eNB, và thực hiện các thao tác Tx/Rx được chỉ báo bởi bản tin lập lịch D2D. Ở đây, mặc dù UE là thiết bị đầu cuối người dùng, thực thể mạng như là eNB có thể được nhắc đến như UE khi truyền và thu tín hiệu theo phương pháp truyền thông giữa các UE.

Sau đây, liên kết giữa các UE được gọi là liên kết D2D và liên kết truyền thông giữa UE và eNB được gọi là liên kết NU. Hoặc, liên kết được kết nối trực tiếp giữa các UE có thể được gọi là liên kết phụ (SL) theo khái niệm được so sánh với đường lên hoặc đường xuống.

Được mô tả trong phần sau đây là trường hợp cho UE1 để lựa chọn đơn vị tài nguyên tương ứng với tài nguyên cụ thể từ vùng tài nguyên, mà là tập các sêri tài nguyên, và truyền tín hiệu liên kết phụ sử dụng đơn vị tài nguyên tương ứng. Ở đây, vùng tài nguyên có thể được thông báo bởi trạm gốc nếu UE1 đặt trong vùng phủ sóng của trạm gốc. Nếu UE1 đặt ngoài vùng phủ sóng của trạm gốc, vùng tài nguyên có thể được thông báo bởi UE khác hoặc được xác định là tài nguyên được xác định trước. Nhìn chung, vùng tài nguyên được cấu trúc với các đơn vị tài nguyên, và mỗi UE có thể lựa chọn một hoặc các đơn vị tài nguyên và sau đó sử dụng (các) đơn vị tài nguyên được lựa chọn cho việc truyền tín hiệu liên kết phụ của nó.

FIG.8 thể hiện ví dụ về kết cấu của vùng tài nguyên và đơn vị tài nguyên.

Viện dẫn tới FIG.8, toàn bộ tài nguyên tần số được chia thành N_F và toàn bộ tài nguyên thời gian được chia thành N_T , theo đó tổng số các đơn vị tài nguyên $N_F \cdot N_T$ có thể được xác định. Cụ thể, vùng tài nguyên tương ứng có thể được lặp lại bởi khoảng thời gian của các khung con N_T . Thông thường, một đơn vị tài nguyên có thể xuất hiện theo chu kỳ và lặp lại. Hoặc, để thu nhận hiệu quả phân tập trong chiều không gian thời gian hoặc tần số, chỉ số của đơn vị tài nguyên vật lý có một đơn vị tài nguyên logic được ánh xạ vào đó có thể thay đổi theo mẫu được xác định trước đó theo thời gian. Trong cấu trúc đơn vị tài nguyên này, vùng tài nguyên có thể là tập các đơn vị tài nguyên mà có thể được sử dụng cho việc truyền bởi UE khi tham gia vào truyền tín hiệu liên kết phụ.

Vùng tài nguyên được mô tả ở trên có thể được chia nhỏ thành các kiểu khác nhau. Đầu tiên, có thể được phân loại theo nội dung của tín hiệu liên kết phụ được truyền trên vùng tài nguyên. Ví dụ, tương tự như 1) đến 3) trong

phần sau đây, nội dung của tín hiệu liên kết phụ có thể được phân loại thành kênh dữ liệu liên kết phụ và tín hiệu dò tìm. Và, vùng tài nguyên riêng có thể được cấu trúc theo từng nội dung.

1) Gán lập lịch (SA): Điều này đề cập đến tín hiệu bao gồm thông tin vị trí tài nguyên của kênh dữ liệu liên kết phụ được tuân theo bằng cách truyền (Tx) UE và thông như là Cơ chế điều chế và mã hóa (MCS) cho việc giải điều chế của kênh dữ liệu, cơ chế truyền MIMO và loại tương tự. SA có thể được truyền theo cách thức ghép kênh với dữ liệu liên kết phụ trên cùng một đơn vị tài nguyên. Trong trường hợp này, vùng tài nguyên SA có thể là vùng tài nguyên mà trên đó SA được truyền bằng cách ghép kênh với dữ liệu liên kết phụ.

2) Kênh dữ liệu liên kết phụ : Điều này đề cập đến kênh được sử dụng cho Tx UE để truyền dữ liệu người dùng. Nếu SA được truyền bằng cách ghép kênh với dữ liệu liên kết phụ trên cùng một đơn vị tài nguyên, phần tử tài nguyên (RE) được sử dụng khi truyền thông tin SA trên đơn vị tài nguyên cụ thể của vùng tài nguyên SA có thể được sử dụng để truyền dữ liệu liên kết phụ trên kênh vùng tài nguyên dữ liệu liên kết phụ.

3) Tín hiệu dò tìm: Điều này là vùng tài nguyên cho tín hiệu kích hoạt UE lân cận để dò tìm Tx UE theo cách thức mà Tx UE truyền thông tin như ID của nó và loại tương tự.

4) Đồng bộ tín hiệu/kênh: Điều này có thể được gọi là tín hiệu đồng bộ liên kết phụ hoặc kênh phát rộng liên kết phụ, và là vùng tài nguyên cho tín hiệu/kênh dành cho việc thu (Rx) UE để đạt được mục tiêu khớp đồng bộ thời gian/tần số với Tx UE theo cách thức rằng Tx UE truyền tín hiệu đồng bộ và thông tin liên quan để đồng bộ.

Mặc dù SA và dữ liệu liên kết phụ có thể sử dụng vùng tài nguyên được chia ra trên khung con, nếu UE có thể truyền SA và dữ liệu liên kết phụ trong một khung con một cách đồng thời, hai kiểu vùng tài nguyên có thể được cấu trúc trong cùng một khung con.

Trong một số cách thức thực hiện, khi UE xác định tài nguyên truyền liên kết phụ, UE cũng xác định kích cỡ và tần số của tài nguyên được sử dụng bởi UE. Hiển nhiên, do hạn chế về điều kiện từ mạng hoặc loại tương tự, sự giới hạn có thể được đặt ra khi sử dụng kích cỡ tài nguyên của tần số lớn hơn mức được xác định trước. Hơn nữa, trong trường hợp mà các UE tập trung trong khu vực cụ thể ở thời điểm cụ thể, nếu tất cả các UE sử dụng lượng tài nguyên tương đối lớn, nhiều có thể xảy ra giữa chúng, từ đó làm giảm hiệu suất tổng thể.

Do đó, nếu UE riêng biệt quan sát trạng thái kênh và xác định rằng một số tài nguyên được tiêu thụ quá mức, UE tương ứng tốt nhất là thực hiện việc giảm sử dụng tài nguyên của nó. Điều này được xác định là Điều khiển quá tải (CR). Ví dụ, UE có thể xác định xem năng lượng được đo từ tài nguyên đơn vị thời gian/tần số bằng hoặc lớn hơn mức được xác định trước và sau đó điều chỉnh lượng và tần số của tài nguyên truyền của nó theo tỷ lệ của tài nguyên đơn vị thời gian/tần số mà năng lượng là bằng hoặc lớn hơn mức được xác định trước được quan sát. Tỷ lệ tài nguyên đơn vị thời gian/tần số mà năng lượng là bằng hoặc lớn hơn mức được xác định trước được quan sát được xác định là Tỷ lệ mức độ bận của kênh (CBR).

Trong một số cách thức thực hiện, một UE có thể truyền các lưu lượng trong liên kết phụ. Ví dụ, UE được cài đặt trong ô tô thông báo thông tin vị trí gốc bởi các khoảng thời gian cụ thể, nhờ đó kích hoạt ô tô gần đó để xác định xem có va chạm hay không. Và, UE cũng thông báo cho ô tô gần đó thông tin được thu nhận bởi UE từ các cảm biến và loại tương tự bởi các khoảng thời gian khác nhau, nhờ đó giúp ô tô khác thu nhận trường hợp. Hoặc, nếu sự cố cụ thể xảy ra, UE có thể thực hiện thao tác để thực hiện ô tô gần đó có sự xuất hiện của sự cố bằng các khoảng thời gian khác nhau. Do đó, các lưu lượng của các loại khác nhau có thể khác nhau về mức ưu tiên đối với cấp phát tài nguyên vô tuyến.

Theo phương pháp xử lý các lưu lượng được đề cập ở trên, có thể xét đến việc một UE truyền thông tin qua các quá trình liên kết phụ. Ở đây, một quá trình liên kết phụ là đơn vị để truyền lưu lượng trên tài nguyên được xác định qua một loạt các lựa chọn tài nguyên. Trong một quá trình liên kết phụ, UE có thể truyền các PDU nhờ sử dụng lặp lại nhiều lần tài nguyên được lựa chọn. Ngoài ra, UE có thể sử dụng tài nguyên được lựa chọn cho việc truyền của chỉ một PDU mà không cần sử dụng lặp lại tài nguyên được lựa chọn. Trong trường hợp truyền một PDU, UE có thể lựa chọn các tài nguyên thời gian như các tài nguyên truyền, mà dùng cho việc truyền lại HARQ của một PDU.

Trong trường hợp như vậy, CR tốt nhất là thao tác để điều chỉnh tài nguyên sử dụng trong đơn vị UE. Cụ thể, mỗi UE xác định kích cỡ và tần số của tài nguyên để sử dụng theo CBR và sau đó phân phối lại một cách thích hợp tài nguyên được xác định cho các quá trình liên kết phụ. Cụ thể, mỗi UE tạo ra giá trị lớn nhất của lượng tài nguyên thời gian/tần số sử dụng được cho việc truyền theo đơn vị thời gian như là 1 giây từ CBR. Giá trị lớn nhất của giá trị lớn nhất của lượng tài nguyên thời gian/tần số được tạo ra từ CBR được xác định là Sử dụng tài nguyên đích (TRU). Sau đây, TRU tiếp tục được chia thành lượng mà sẽ được sử dụng bởi từng quá trình liên kết phụ. Ở đây, lượng dữ liệu nhiều hơn có thể được cấp phát cho quá trình liên kết phụ của mức ưu tiên cao khi xem xét đến mức ưu tiên mà từng quá trình liên kết phụ có.

Ví dụ, trong trường hợp mà UE cụ thể được xác định để sử dụng 80 RB mỗi 1 giây là kết quả đo lường CBR, nếu UE tương ứng cố gắng thao tác quá trình liên kết phụ 1 của mức ưu tiên cao và quá trình liên kết phụ 2 của mức ưu tiên thấp một cách đồng thời, UE tương ứng có thể cấp phát tài nguyên, mà có thể được sử dụng bởi UE tương ứng, cho hai liên kết phụ tương tự như các ví dụ sau đây. Trong các ví dụ sau, các tài nguyên được giả định là được cấp phát cho hai quá trình liên kết phụ với tỷ lệ 3:1. Và, kích cỡ hoặc tần số của tài nguyên được sử dụng bởi mỗi quá trình liên kết phụ có thể được xác định phụ thuộc vào phân phối lưu lượng được áp dụng cho quá trình liên kết phụ tương ứng.

– Ví dụ 1: UE truyền quá trình liên kết phụ 1 bằng cách sử dụng 60 RB mỗi 1 giây một lần và cũng truyền quá trình liên kết phụ 2 bằng cách sử dụng 20 RB mỗi 1 giây một lần. Khi thực hiện như vậy, tổng số tài nguyên được sử dụng mỗi 1 giây bởi UE tương ứng trở thành 80 RB ($= 60 \cdot 1 + 20 \cdot 1$).

– Ví dụ 2: UE truyền quá trình liên kết phụ 1 bằng cách sử dụng 6 RB mỗi 100 ms một lần và cũng truyền quá trình liên kết phụ 2 bằng cách sử dụng 2 RB mỗi 100 ms một lần. Khi thực hiện như vậy, tổng số tài nguyên được sử dụng mỗi 1 giây bởi UE tương ứng trở thành 80 RB ($= 6 \cdot 10 + 2 \cdot 10$).

– Ví dụ 3: UE truyền quá trình liên kết phụ 1 bằng cách sử dụng 12 RB mỗi 200 ms một lần và cũng truyền quá trình liên kết phụ 2 bằng cách sử dụng 10 RB mỗi 500 ms một lần. Khi thực hiện như vậy, tổng số tài nguyên được sử dụng mỗi 1 giây bởi UE tương ứng trở thành 80 RB ($= 12 \cdot 5 + 10 \cdot 2$).

– Ví dụ 4: UE xác định để chỉ sử dụng quá trình liên kết phụ 1 và truyền quá trình liên kết phụ 1 bằng cách sử dụng 8 RB mỗi 100 ms một lần. Khi thực hiện như vậy, quá trình liên kết phụ 2 không được sử dụng. Nếu cần thiết, tất cả các lưu lượng được truyền trên quá trình liên kết phụ 1 bằng cách ghép kênh.

Trong khi đó, trong trường hợp mà các Đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) được truyền theo cách thức là tài nguyên được lựa chọn chỉ khi một quá trình liên kết phụ được sử dụng lặp lại, UE cũng xác định rằng tài nguyên được lựa chọn một lần sẽ được sử dụng cho đến thời điểm đó. Ví dụ, khi UE lựa chọn tài nguyên, UE lựa chọn ngẫu nhiên số lần tài nguyên được lựa chọn sẽ được sử dụng trong phạm vi được xác định trước. Trừ khi có trường hợp đặc biệt (ví dụ, trường hợp là việc truyền trên tài nguyên được lựa chọn trước là không thể do sự thay đổi bất ngờ của kích cỡ bản tin, v.v.) xuất hiện, tài nguyên của quá trình liên kết phụ tương ứng không được thay đổi trước khi tài nguyên được sử dụng nhiều như số lần đếm được lựa chọn.

Để thực hiện việc này, khi UE lựa chọn tài nguyên, UE đặt bộ đếm được quy định bằng giá trị cụ thể. UE giảm bộ đếm được quy định đi 1 mỗi lần PDU

được truyền (hoặc, mỗi lần đến thời điểm tài nguyên truyền tới). Sau đó, nếu bộ đếm bằng 0, UE có thể thực hiện quá trình lựa chọn các tài nguyên khác. Qua thao tác như vậy, các UE khác có thể ước lượng loại tài nguyên nào sẽ được sử dụng bởi UE tương ứng và thao tác để tránh việc trùng lặp tài nguyên nhiều nhất có thể.

Trong trường hợp này, giá trị CBR được đo bởi UE thay đổi. Kết quả là, UE có thể cần điều chỉnh kích cỡ hoặc tần số của tài nguyên được sử dụng bởi UE theo CR. Tuy nhiên, khi bộ đếm cho tài nguyên được lựa chọn một lần được thiết đặt bằng 0, nếu kích cỡ của tần số của tài nguyên được điều chỉnh trước khi việc lựa chọn tài nguyên mới được thực hiện, điều này có thể gây ra trở ngại cho việc thao tác cho UE khác để tránh tài nguyên tương lai của UE tương ứng. Do đó, trong trạng thái mà tài nguyên được lựa chọn cho quá trình liên kết phụ cụ thể, thậm chí nếu UE cần điều chỉnh kích cỡ và tần số của tài nguyên do việc thay đổi của giá trị đo CBR và loại tương tự, UE có thể thao tác để sử dụng tài nguyên một cách ưu tiên nhất quán nhiều lần như số đếm cho quá trình liên kết phụ tương ứng để sử dụng tài nguyên (tức là, để tiếp tục sử dụng tài nguyên được lựa chọn trước đó cho đến khi bộ đếm của quá trình liên kết phụ tương ứng bằng 0). Chỉ khi bộ đếm bằng 0, tài nguyên lựa chọn lại được thực hiện. Trong trường hợp này, có thể xác định kích cỡ và tần số thích hợp của tài nguyên bằng cách thể hiện kết quả của CR.

Mặc dù bộ đếm của quá trình liên kết phụ cụ thể là 0, khi UE thao tác để xác định xem có giữ tài nguyên hiện có một cách ngẫu nhiên hay không, nếu UE xác định giữ tài nguyên hiện có, UE có thể giữ kích cỡ và tần số của tài nguyên hiện có mà vẫn không cần thể hiện kết quả của CR theo CBR mới. Hoặc, nếu các kết quả này thể hiện kết quả CBR mới với độ trễ quá dài, khi kết quả CBR thay đổi theo mức độ được xác định trước, UE có thể thao tác để thực hiện tài nguyên lựa chọn lại ngay mà không phân biệt lựa chọn ngẫu nhiên và thể hiện kết quả CBR, thời điểm bộ đếm bằng 0.

Phương pháp nêu trên dựa trên quy tắc sử dụng tối đa quy tắc giữ lựa chọn tài nguyên hiện có. Tuy nhiên, khi CBR thay đổi đáng kể, nếu CR tức thời cần được thực hiện, có thể gây ảnh hưởng xấu đến hiệu suất. Như một sự bổ sung cho việc này, nếu CBR thay đổi theo mức được xác định trước hoặc tỷ lệ tài nguyên sử dụng được bởi UE thay đổi theo mức được xác định trước như kết quả là của CBR, mặc dù việc sử dụng tài nguyên được lựa chọn bởi quá trình liên kết phụ cụ thể vẫn chưa kết thúc, UE có thể thao tác để thực hiện tài nguyên lựa chọn lại trên quá trình liên kết phụ tương ứng. Cụ thể, thao tác như vậy có thể được áp dụng một cách giới hạn cho trường hợp mà UE cần giảm kích cỡ của tần số của tài nguyên do sự gia tăng của CBR. Cụ thể, khi CBR bị giảm, nếu có thể tăng kích cỡ của tần số của tài nguyên, hiệu suất hệ thống không gặp vấn đề gì ngay cả khi tài nguyên hiện có được giữ lại.

Trong một số cách thức thực hiện, trong trường hợp mà UE truyền dữ liệu bằng cách thao tác các quá trình liên kết phụ, việc lựa chọn tài nguyên và thao tác lựa chọn lại cần được thao tác riêng biệt với từng quá trình liên kết phụ. Ví dụ, bộ đếm để xác định số lần tài nguyên được lựa chọn sẽ được sử dụng được xác định độc lập với từng quá trình liên kết phụ và cần thao tác theo cách thức được giảm đi 1 chỉ khi PDU được truyền trên quá trình liên kết phụ tương ứng hoặc tài nguyên truyền tương ứng với quá trình liên kết phụ tương ứng tới. Điều này có nghĩa rằng bằng cách sử dụng tài nguyên được lựa chọn bởi quá trình liên kết phụ cụ thể đến khi được độc lập để không bị ảnh hưởng bởi việc truyền PDU trên quá trình liên kết phụ khác.

Thêm nữa, lượng tài nguyên cần dùng cho mỗi UE có thể khác nhau phụ thuộc vào trường hợp. Ví dụ, UE cần truyền lưu lượng của nhiều loại trong liên kết phụ cũng có thể yêu cầu nhiều tài nguyên hơn trong trường hợp quá tải khi so sánh với UE không cần truyền các lưu lượng này. Do đó, TRU khác nhau có thể được xác định phụ thuộc vào loại UE. Ví dụ, sau khi mỗi UE xác định TRU danh định trên giả định rằng tất cả các UE tạo ra cùng một lượng dữ liệu, cuối cùng có thể xác định TRU mà UE tương ứng sẽ sử dụng thực tế bằng cách thể hiện thông tin của UE cụ thể trên TRU danh định (ví dụ, bằng cách

thể hiện trọng số được xác định trước). Giá trị như vậy có thể được phân phát/xác định trước trong quá trình xác thực của UE (tức là, được xác định để sử dụng TRU lớn hơn nếu UE cho phép nhiều tài nguyên hơn được xác thực). Hoặc, UE có thể báo cáo lượng cần thiết cho mạng như là trạm gốc hoặc loại tương tự và sau đó có giá trị thích hợp được gán.

Trong một số trường hợp, UE không thể đo CBR cho vùng tài nguyên được truyền bởi UE. Ví dụ, trong trường hợp mà vùng tài nguyên truyền cần được sử dụng bởi UE được thay đổi, đến khi CBR được đo ổn định cho vùng tài nguyên truyền mới được thay đổi, UE không thể thực hiện thao tác dựa trên CBR cho vùng tài nguyên tương ứng. Trong trường hợp này, vì thao tác cảm biến cho việc tránh va chạm tài nguyên chung là không thể có, UE có thể tạm thời truyền dữ liệu bằng cách sử dụng vùng tài nguyên chấp nhận mà được sử dụng trong trường hợp không thể cảm biến.

Ví dụ, trong trường hợp mà UE thực hiện việc truyền trên vùng tài nguyên của tế bào mới bằng cách chuyển vùng hoặc UE không thể tiếp tục sử dụng tài nguyên do liên kết truyền thông không ổn định với trạm gốc cho dù tài nguyên được cấp phát cho UE từ trạm gốc, UE có thể sử dụng vùng tài nguyên được chấp nhận. Do đó, vì UE không nhận biết về giá trị CBR trong trường hợp bằng cách sử dụng vùng tài nguyên được chấp nhận, UE cần xác định xem có xác định tham số truyền bằng cách giả định trường hợp được quy định hay không. Theo phương pháp, vì vùng tài nguyên được chấp nhận sẽ được sử dụng bởi UE chỉ trong trường hợp đặc biệt, giả thiết rằng trường hợp quá tải không xuất hiện trên giả định rằng khả năng xảy ra trường hợp quá tải là rất thấp, UE có thể thao tác để xác định tham số truyền trong trường hợp không có giới hạn nào từ CBR. Hoặc, trạm gốc hoặc loại tương tự thông báo giá trị CBR danh định hoặc giá trị CBR (ví dụ, giá trị CBR của vùng tài nguyên được chấp nhận được đo trực tiếp bởi trạm gốc) được đo bằng phương pháp khác, và UE có thể thao tác để xác định tham số truyền trên giả định về giá trị đã được thông báo.

Trong một số cách thức thực hiện, trong trường hợp mà UE dự trữ tài nguyên tương lai, nếu kích cỡ của bản tin thay đổi, UE có thể cần lựa chọn lại tài nguyên. Ví dụ, khi bản tin (hoặc, bản tin được tích hợp mà tích hợp các bản tin cần được truyền) tăng nhiều hơn mong đợi, nếu không thể gửi bản tin cho dù sử dụng Cơ chế điều chế và mã hóa cao nhất (MCS), UE có thể thao tác để gửi bản tin theo cách thức lấy tài nguyên lớn nhất bằng cách thể hiện ra tài nguyên. Tuy nhiên, thao tác này cần được giới hạn cho trường hợp mà sự quá tải không xảy ra. Cụ thể, khi trường hợp quá tải xảy ra, nếu UE đã làm giảm tài nguyên và cấu hình tài nguyên để khớp với TRU nêu trên, không thể gửi bản tin lớn, mà không thể được gửi bằng cách sử dụng tài nguyên được tạo cấu hình, bằng cách sử dụng cơ chế bất kỳ. Trong trường hợp này, nếu tài nguyên được lựa chọn lại, tài nguyên dự trữ không cần được hủy bỏ, từ đó khả năng va chạm tài nguyên sẽ tăng lên.

Do đó, khi kích cỡ của bản tin tăng lên, khi bản tin tương ứng có thể không hoàn toàn được truyền trên tài nguyên được dự trữ, nếu giá trị CBR bằng hoặc thấp hơn mức được xác định trước, việc truyền toàn bộ bản tin được thử nghiệm thông qua dự trữ tài nguyên lớn hơn. Tuy nhiên, nếu giá trị CBR lớn hơn mức được xác định trước, tài nguyên dự trữ hiện có có thể được giữ lại. Bằng cách thao tác theo cách thức như vậy, cho dù thất bại trong việc truyền toàn bộ bản tin, UE có thể thao tác để truyền bản tin theo phần trên tài nguyên hiện có mà không va chạm tài nguyên với UE khác. Khi thực hiện việc này, bản tin theo phần mà không thể truyền có thể bị bỏ, và thông tin ưu tiên của bản tin có thể được thể hiện bởi thao tác bỏ này. Ví dụ, bản tin có mức ưu tiên thấp có thể được ưu tiên bỏ. Ở đây, mức ưu tiên thấp có nghĩa rằng giá trị tương ứng với mức ưu tiên là lớn. Ví dụ, khi có bản tin có giá trị ưu tiên là 1 và bản tin có giá trị ưu tiên là 2, bản tin có giá trị ưu tiên là 1 có mức ưu tiên cao.

Trong khi đó, khi một UE truyền gói tin có mức ưu tiên khác nhau, có thể có ưu điểm rằng lượng tài nguyên sử dụng được trên mỗi mức ưu tiên được thay đổi khác nhau phụ thuộc vào trường hợp. Cụ thể, nếu trường hợp quá tải

xảy ra, gói tin có mức ưu tiên thấp được truyền bằng cách chỉ sử dụng lượng tài nguyên rất nhỏ. Ngược lại, gói tin có mức ưu tiên cao được phép sử dụng lượng tài nguyên nhiều hơn. Theo phương pháp thực hiện, TRU có nguồn gốc từ CBR nêu trên, tức là, giá trị lớn nhất của lượng tài nguyên thời gian/tần số sử dụng được bởi mỗi UE cho việc truyền theo đơn vị thời gian là 1 giây có thể được thiết đặt khác nhau theo mức ưu tiên của gói tin.

Cụ thể, sau khi TRU_a được xác định, được thiết đặt là TRU của gói tin tương ứng với mức ưu tiên a. Nói chung, tốt hơn là mức ưu tiên cao chiếm giữ TRU lớn hơn. Do đó, nếu mức ưu tiên lớn hơn mức ưu tiên b, TRU_a có thể thiết đặt để có giá trị lớn hơn TRU_b . Cụ thể, nếu lượng tài nguyên sử dụng được bởi gói tin có mức ưu tiên a cho đơn vị thời gian là RU_a , RU_x được quy định bằng hoặc nhỏ hơn TRU_x cho tất cả mức ưu tiên x. Và, nếu mức ưu tiên a lớn hơn mức ưu tiên b, sẽ là $TRU_a \geq TRU_b$.

Tuy nhiên, nếu TRU được áp dụng bổ sung cho dù RU là lượng tài nguyên sử dụng được trên mỗi mức ưu tiên được tính toán độc lập, mặc dù một UE nằm trong trường hợp rằng không có thêm tài nguyên nào cần được sử dụng cho mức ưu tiên cao, UE khác truyền mức ưu tiên thấp, nhờ đó liên tục tăng tải trọng của hệ thống.

Ví dụ, giả định rằng mỗi UE có các mức ưu tiên của hai loại, mức ưu tiên a và mức ưu tiên b và $TRU_a = 1\%$ và $TRU_b = 0,5\%$ được xác định trong trường hợp quá tải đã cho. Khi các gói tin có mức ưu tiên được tạo ra cho UE1, nếu xuất hiện trường hợp là cần có RU 1,5%, RU mà là lượng tài nguyên được sử dụng cho đơn vị thời gian có thể bằng 1% chỉ trong thao tác nêu trên, từ đó lượng tương ứng với 1/3 trong toàn bộ các gói tin có mức ưu tiên a được truyền. Mặt khác, nếu gói tin có mức ưu tiên b không được tạo ra cho UE1, tổng số RU của UE1 có thể được giới hạn đến 1%.

Tuy nhiên, khi gói tin có mức ưu tiên a và gói tin có mức ưu tiên b được tạo ra thích hợp cho UE2, có thể giả định rằng việc truyền là có khả năng với RU 1% và RU 0,5%. Trong trường hợp này, RU là lượng tài nguyên được sử

dùng bởi UE2 cho đơn vị thời gian bằng 1,5%. Ngoài ra, khi RU bằng 0,5% được sử dụng cho việc truyền mức ưu tiên b, có thể là không thích hợp do UE1 bỏ gói tin có mức ưu tiên a trong cùng một trường hợp để tránh trường hợp quá tải.

Theo phương pháp xử lý, có thể quy định rằng tổng số các RU cho các gói tin có một loạt các mức ưu tiên bằng hoặc nhỏ hơn tổng số các TRU được đưa ra cho các mức ưu tiên tương ứng. Và, giữa các mức ưu tiên tổng hợp RU, ab của RU thực tế được gán linh hoạt cho từng mức ưu tiên. Ví dụ, nếu việc quy định được áp dụng theo cách thức rằng các RU giữa mức ưu tiên a và mức ưu tiên b được tổng hợp, thao tác theo cách thức $RU_a + RU_b$ là giống hoặc nhỏ hơn $TRU_a + TRU_b$. Và, trong giới hạn đó, có thể điều chỉnh RUS có hai mức ưu tiên. Trong trường hợp này, đối với UE1 có thể sử dụng RU 1,5% cho việc sử dụng mức ưu tiên a trong ví dụ trước đó.

Thêm nữa, mức ưu tiên cụ thể có thể còn được quy định theo cách thức rằng RU là nhỏ hơn TRU một cách độc lập. Cụ thể, bằng cách áp dụng quy định bổ sung cho mức ưu tiên tương đối thấp, có thể giúp UE tránh trường hợp đưa ra tải trọng cho kênh chỉ với mức ưu tiên thấp. Ví dụ, trong trường hợp mức ưu tiên b mà là mức ưu tiên thấp, điều kiện bổ sung là RU_b bằng hoặc nhỏ hơn TRU_b có thể được đưa ra. Trong trường hợp đó, mặc dù tài nguyên tương ứng với TRU_b là dùng được cho việc truyền với mức ưu tiên a mà là mức ưu tiên cao hơn, phần còn lại tương ứng với TRU_a không dùng được cho việc truyền với mức ưu tiên b. Cụ thể, nếu $TRU_a = 1\%$ và TRU_b là 0,5%, ($RU_a = 1,5\%$, $RU_b = 0\%$) là có thể có nhưng không thể có ($RU_a = 0\%$ và $RU_b = 1,5\%$).

Thao tác được mô tả ở trên có thể được thực hiện bằng cách xác định TRU là giới hạn trên của toàn bộ RU được sử dụng bởi mức cụ thể hoặc mức ưu tiên bằng hoặc thấp hơn mức cụ thể. Trong ví dụ trên, nếu $TRU'_a = TRU_a + TRU_b$ và $TRU'_b = TRU_b$ được xác định, TRU'_x thao tác như giới hạn trên cho tổng số các RU được sử dụng cho việc truyền gói tin bằng

hoặc thấp hơn mức ưu tiên x . Quy tắc được mô tả trên có thể được biểu diễn theo Công thức 1 trong phần sau đây. Cụ thể, theo Công thức 1, tổng số RU cho gói tin có mức ưu tiên k và các RU của các gói tin có mức ưu tiên lớn hơn k nhỏ hơn TRU (tức là, giá trị lớn nhất của lượng tài nguyên thời gian/tần số sử dụng được cho việc truyền trong đơn vị thời gian) được thiết đặt cho gói tin có mức ưu tiên k . Cụ thể, $TRU(k)$ sau đây là giới hạn trên của toàn bộ RU để kích hoạt mức ưu tiên k hoặc mức ưu tiên cao hơn để sử dụng TRU. Trong Công thức 1, chỉ số ưu tiên i hoặc k có nghĩa rằng mức ưu tiên sẽ cao hơn nếu giá trị có mức ưu tiên i hoặc k nhỏ hơn.

[Công thức 1]

$$\sum_{i \geq k} RU(i) \leq TRU(k)$$

Bằng cách thay đổi phương pháp được mô tả ở trên, UE có thể thực hiện CR theo cách thức truyền gói tin có mức ưu tiên cao hơn được cho phép trong trường hợp mà tài nguyên cụ thể được xác định cho việc truyền với mức ưu tiên cụ thể. Ví dụ, mặc dù quá trình liên kết phụ cụ thể được ánh xạ tới mức ưu tiên cụ thể, nếu UE trong trường hợp không thể truyền mức ưu tiên cao hơn qua tài nguyên khác ở thời điểm cụ thể (ví dụ, trường hợp mà tất cả các tài nguyên được giới hạn đã được sử dụng trong quá trình liên kết phụ được ánh xạ tới mức ưu tiên cao hơn), việc truyền gói tin với mức ưu tiên cao hơn được cho phép. Theo ví dụ khác, ngay cả trong trường hợp mà tài nguyên cụ thể được dự trữ trên giả định về mức ưu tiên cụ thể, tài nguyên cụ thể có thể được sử dụng khi truyền gói tin có mức ưu tiên cao hơn trong trường hợp nêu trên.

FIG.9 thể hiện ví dụ về xác định lượng tài nguyên liên kết phụ theo phương án của sáng chế.

Viện dẫn tới FIG.9, đối với việc truyền PSSCH mà là kênh dữ liệu liên kết phụ trong khung con n , UE đo CBR trong bước 901. Cụ thể, việc đo CBR tốt nhất là được thực hiện ở thời điểm trước khung con n . Tốt hơn nữa là, việc đo CBR có thể được thực hiện trong khung con $n-4$.

Sau đó, trong bước 903, UE xác định tài nguyên PSSCH có mức ưu tiên k .

Cuối cùng, trong bước 905, UE điều chỉnh các tài nguyên bằng cách so sánh tài nguyên được xác định với $\text{TRU}(k)$ bắt nguồn từ CBR đo được. Cụ thể, cần đảm bảo rằng tổng số RU cho gói tin có mức ưu tiên k và các RU của các gói tin có các mức ưu tiên lớn hơn k nhỏ hơn TRU (tức là, giá trị lớn nhất của lượng tài nguyên thời gian/tần số sử dụng được cho việc truyền trong đơn vị thời gian) được tạo cấu hình cho gói tin có mức ưu tiên k . Cụ thể, $\text{TRU}(k)$ là giới hạn trên của toàn bộ RU mà kích hoạt TRU cần được sử dụng bởi mức ưu tiên k hoặc mức ưu tiên lớn hơn k .

FIG.10 là sơ đồ khối thể hiện các cấu hình của trạm gốc và thiết bị người dùng áp dụng được cho phương án của sáng chế.

Viện dẫn tới FIG.10, trạm gốc (eNB) 10 theo sáng chế có thể bao gồm môđun Rx 11, môđun Tx 12, bộ xử lý 13, bộ nhớ 14 và các anten 15. Các anten 15 là trạm gốc có hỗ trợ của truyền/thu MIMO. Môđun Rx 11 có thể thu các tín hiệu khác nhau, dữ liệu và thông tin trong đường lên từ thiết bị người dùng (UE). Môđun Tx 12 có thể truyền các tín hiệu khác nhau, dữ liệu và thông tin trong đường xuống đến UE. Bộ xử lý 13 có thể điều khiển toàn bộ các thao tác của trạm gốc 10. Cụ thể, bộ xử lý 13 của trạm gốc 10 theo một phương án của sáng chế có thể xử lý các mục cần thiết cho các phương án tương ứng được mô tả có viện dẫn tới các FIG. 1 đến 10.

Bên cạnh đó, bộ xử lý 13 của trạm gốc 10 có thể thực hiện các chức năng xử lý các thao tác của thông tin được thu bởi trạm gốc 10, thông tin cần được truyền bởi trạm gốc 10 và loại tương tự. Và, bộ nhớ 14 có thể lưu trữ thao tác xử lý thông tin và loại tương tự cho thời gian được quy định và có thể được thay bằng các thành phần như là bộ đệm (không được thể hiện) và loại tương tự.

Viện dẫn tới FIG.10, thiết bị người dùng (UE) 20 theo sáng chế có thể bao gồm môđun Rx 21, môđun Tx 22, bộ xử lý 23, bộ nhớ 24 và các anten 25. Các anten 15 là thiết bị người dùng có hỗ trợ của truyền/thu MIMO. Môđun

Rx 21 có thể thu các tín hiệu khác nhau, dữ liệu và thông tin trong đường xuống từ trạm gốc. Môđun Tx 22 có thể truyền các tín hiệu khác nhau, dữ liệu và thông tin trong đường lên đến trạm gốc. Bộ xử lý 23 có thể điều khiển toàn bộ các thao tác của UE 20.

Cụ thể, bộ xử lý 23 của UE 20 theo một phương án của sáng chế có thể xử lý các mục cần thiết cho các phương án tương ứng được mô tả có viện dẫn tới các FIG. 1 đến 10.

Bên cạnh đó, bộ xử lý 23 của UE 20 có thể thực hiện các chức năng xử lý các thao tác của thông tin được thu bởi UE 20, thông tin cần được truyền bởi UE 20 và loại tương tự. Và, bộ nhớ 24 có thể lưu trữ thao tác xử lý thông tin và loại tương tự cho thời gian được quy định và có thể được thay bằng các thành phần như là bộ đệm (không được thể hiện) và loại tương tự.

Các phương án của sáng chế được mô tả nêu trên là các kết hợp của các thành phần và đặc điểm của sáng chế. Các thành phần hoặc các đặc điểm có thể được xét đến một cách chọn lọc trừ khi được đề cập khác. Mỗi thành phần hoặc đặc điểm có thể được thực hiện mà không kết hợp với các thành phần và đặc điểm khác. Hơn nữa, phương án của sáng chế có thể được xây dựng bằng các bộ phận của các thành phần và/hoặc các đặc điểm. Thứ tự thao tác được mô tả trong các phương án của sáng chế có thể được sắp xếp lại. Một số cách xây dựng của bất kỳ một phương án có thể được chứa trong phương án khác, và có thể được thay thế bằng các cách xây dựng tương ứng của phương án khác. Rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật là các yêu cầu bảo hộ không được chỉ định rõ trong từng yêu cầu bảo hộ kèm theo khác có thể được thể hiện trong kết hợp như phương án của sáng chế hoặc được bao gồm như yêu cầu bảo hộ mới bởi sự sửa đổi tiếp theo sau khi đơn được nộp.

Thao tác cụ thể được mô tả khi được thực hiện bởi BS có thể được thực hiện bởi nút trên của BS. Cụ thể, hiển nhiên rằng, trong mạng bao gồm các nút mạng bao gồm BS, các thao tác khác nhau được thực hiện cho truyền thông

với UE có thể được thực hiện bởi BS, hoặc các nút mạng khác với BS. Thuật ngữ ‘BS’ có thể được thay bằng thuật ngữ ‘trạm cố định’, ‘Nút B’, ‘Nút B cải tiến (eNode B hoặc eNB)’, ‘Điểm truy nhập (AP)’, v.v..

Các phương án của sáng chế có thể đạt được bởi các phương tiện khác nhau, ví dụ như, phần cứng, phần sụn, phần mềm, hoặc kết hợp của chúng. Trong cấu hình phần cứng, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều mạch tích hợp ứng dụng riêng (ASIC), các bộ xử lý tín hiệu số (DSP), các thiết bị xử lý tín hiệu số (DSPD), các thiết bị logic lập trình được (PLD), các dàn cổng lập trình được trường (FPGA), các bộ xử lý, các bộ điều khiển, các bộ vi điều khiển, các bộ vi xử lý, v.v..

Trong cấu hình phần cứng hoặc phần mềm, các phương án của sáng chế có thể đạt được bởi môđun, quy trình, chức năng, v.v., thực hiện các chức năng hoặc thao tác được mô tả ở trên. Mã phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được điều khiển bởi bộ xử lý. Bộ nhớ nằm ở bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý và có thể truyền dữ liệu đến và thu dữ liệu từ bộ xử lý qua các cách nhận biết khác nhau.

Rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật là các biến thể và thay đổi có thể được tạo ra trong sáng chế mà không nằm ngoài bản chất hoặc phạm vi của sáng chế. Do đó, phần mô tả chi tiết nêu trên phải được xem xét đến chỉ nhằm mục đích minh họa hơn là mục đích giới hạn. Phạm vi của sáng chế phải được xác định bởi việc phân tích hợp lý các yêu cầu bảo hộ kèm theo và tất cả các sửa đổi nằm trong các phạm vi tương đương của sáng chế nằm trong phạm vi của sáng chế.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Mặc dù phương pháp nêu trên của việc tạo cấu hình tài nguyên cho truyền thông trực tiếp D2D dựa trên điều khiển quá tải trong hệ thống truyền thông không dây và thiết bị được mô tả bằng cách tập trung vào các ví dụ được áp dụng cho hệ thống 3GPP LTE, chúng áp dụng được cho các hệ thống truyền thông không dây khác nhau cũng như cho hệ thống 3GPP LTE.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền sử dụng kênh dữ liệu liên kết phụ bởi thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp bao gồm các bước:

thực hiện nhiều bước truyền trên kênh dữ liệu liên kết phụ sử dụng nhiều tài nguyên,

trong đó nhiều bước truyền sử dụng nhiều tài nguyên được thực hiện để thỏa mãn điều kiện sau:

đối với mỗi mức ưu tiên giữa nhiều mức ưu tiên đối với nhiều bước truyền:

đối với các bước truyền có mức ưu tiên bằng hoặc thấp hơn so với mức ưu tiên, tổng tài nguyên sử dụng cho các bước truyền bị giới hạn để bằng hoặc ít hơn so với ngưỡng tương ứng với mức ưu tiên,

trong đó ngưỡng tương ứng với giới hạn tối đa về tài nguyên sử dụng để truyền với mức ưu tiên trên kênh dữ liệu liên kết phụ.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc thỏa mãn điều kiện đối với mỗi mức ưu tiên giữa nhiều mức ưu tiên đối với nhiều bước truyền bao gồm:

đối với mức ưu tiên thứ nhất, và đối với nhiều bước truyền thứ nhất có mức ưu tiên bằng hoặc thấp hơn so với mức ưu tiên thứ nhất, tổng tài nguyên sử dụng thứ nhất dùng cho nhiều bước truyền thứ nhất bị giới hạn để bằng hoặc ít hơn so với ngưỡng thứ nhất tương ứng với mức ưu tiên thứ nhất, và

đối với mức ưu tiên thứ hai có mức ưu tiên thấp hơn so với mức ưu tiên thứ nhất, và đối với nhiều bước truyền thứ hai có mức ưu tiên bằng hoặc thấp hơn so với mức ưu tiên thứ hai, tổng tài nguyên sử dụng thứ hai dùng cho nhiều bước truyền thứ hai bị giới hạn để bằng hoặc ít hơn so với ngưỡng thứ hai tương ứng với mức ưu tiên thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó lượng tài nguyên thứ nhất mà có thể sử dụng mức ưu tiên thứ nhất cho kênh dữ liệu liên kết phụ lớn hơn lượng tài nguyên thứ hai có thể sử dụng mức ưu tiên thứ hai cho kênh dữ liệu liên kết phụ.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó đối với mức ưu tiên thứ ba, và đối với nhiều bước truyền thứ ba có mức ưu tiên thứ ba, tổng tài nguyên sử dụng thứ ba dùng cho nhiều bước truyền thứ ba là bằng hoặc ít hơn so ngưỡng thứ ba tương ứng với mức ưu tiên thứ ba,

trong đó mức ưu tiên thứ ba là mức ưu tiên thấp nhất giữa nhiều mức ưu tiên.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

tạo cấu hình ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai, và ngưỡng thứ ba lần lượt tương ứng với mức ưu tiên thứ nhất, mức ưu tiên thứ hai, và mức ưu tiên thứ ba,

trong đó ngưỡng thứ nhất tương ứng với giới hạn tối đa thứ nhất về tài nguyên sử dụng để truyền với mức ưu tiên thứ nhất trên kênh dữ liệu liên kết phụ,

trong đó ngưỡng thứ hai tương ứng với giới hạn tối đa thứ hai về tài nguyên sử dụng để truyền với mức ưu tiên thứ hai trên kênh dữ liệu liên kết phụ, và

trong đó ngưỡng thứ ba tương ứng với giới hạn tối đa thứ ba về tài nguyên sử dụng để truyền với mức ưu tiên thứ ba trên kênh dữ liệu liên kết phụ.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa vào tổng tài nguyên sử dụng dùng cho các bước truyền có mức ưu tiên bằng hoặc thấp hơn so với mức ưu tiên vượt quá ngưỡng, ít nhất một bước truyền có mức ưu tiên được bỏ qua.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giới hạn tối đa về tài nguyên sử dụng để truyền với mức ưu tiên tùy thuộc vào tỷ lệ mức độ bận của kênh (CBR –

channel busy ratio) mà tương ứng với tỷ lệ thời gian mà kênh dữ liệu liên kết phụ thỏa mãn tiêu chí về tắc nghẽn.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tài nguyên sử dụng để truyền với mức ưu tiên trên kênh dữ liệu liên kết phụ tương ứng với tổng số các kênh phụ được cấp phát cho thiết bị đầu cuối trên kênh dữ liệu liên kết phụ.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc thỏa mãn điều kiện mà, đối với mỗi mức ưu tiên giữa nhiều mức ưu tiên đối với nhiều bước truyền, và đối với các bước truyền có mức ưu tiên bằng hoặc thấp hơn so với mức ưu tiên, tổng tài nguyên sử dụng dùng cho các bước truyền bị giới hạn bằng hoặc ít hơn ngưỡng tương ứng với mức ưu tiên được biểu diễn bởi phương trình:

$$\sum_{i \geq k} RU(i) \leq TRU(k)$$

trong đó $RU(i)$ biểu diễn tài nguyên sử dụng dùng cho các bước truyền có mức ưu tiên bằng với i trên kênh dữ liệu liên kết phụ, và

trong đó $TRU(k)$ biểu diễn giới hạn tối đa về tài nguyên sử dụng để truyền với mức ưu tiên bằng với k trên kênh dữ liệu liên kết phụ.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kênh dữ liệu liên kết phụ là Kênh chia sẻ liên kết phụ vật lý (PSSCH - Physical Sidelink Shared Channel).

11. Thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây, bao gồm:

môđun truyền thông không dây;

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ máy tính có khả năng nối theo cách hoạt động được với ít nhất một bộ xử lý và lưu trữ các chỉ dẫn mà, khi được thực hiện, làm cho ít nhất một bộ xử lý thực hiện các hoạt động bao gồm:

thực hiện nhiều bước truyền trên kênh dữ liệu liên kết phụ sử dụng nhiều tài nguyên,

trong đó nhiều bước truyền sử dụng nhiều tài nguyên được thực hiện để thỏa mãn điều kiện sau:

đối với mỗi mức ưu tiên giữa nhiều mức ưu tiên đối với nhiều bước truyền:

đối với các bước truyền có mức ưu tiên bằng hoặc thấp hơn so với mức ưu tiên, tổng tài nguyên sử dụng cho các bước truyền bị giới hạn để bằng hoặc ít hơn so với ngưỡng tương ứng với mức ưu tiên,

trong đó ngưỡng tương ứng với giới hạn tối đa về tài nguyên sử dụng để truyền với mức ưu tiên trên kênh dữ liệu liên kết phụ.

12. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó việc thỏa mãn điều kiện đối với mỗi mức ưu tiên giữa nhiều mức ưu tiên đối với nhiều bước truyền bao gồm:

đối với mức ưu tiên thứ nhất, và đối với nhiều bước truyền thứ nhất có mức ưu tiên bằng hoặc thấp hơn so với mức ưu tiên thứ nhất, tổng tài nguyên sử dụng thứ nhất dùng cho nhiều bước truyền thứ nhất bị giới hạn để bằng hoặc ít hơn so với ngưỡng thứ nhất tương ứng với mức ưu tiên thứ nhất, và

đối với mức ưu tiên thứ hai có mức ưu tiên thấp hơn so với mức ưu tiên thứ nhất, và đối với nhiều bước truyền thứ hai có mức ưu tiên bằng hoặc thấp hơn so với mức ưu tiên thứ hai, tổng tài nguyên sử dụng thứ hai dùng cho nhiều bước truyền thứ hai bị giới hạn để bằng hoặc ít hơn so với ngưỡng thứ hai tương ứng với mức ưu tiên thứ hai.

13. Thiết bị đầu cuối theo điểm 12, trong đó lượng tài nguyên thứ nhất có thể sử dụng mức ưu tiên thứ nhất cho kênh dữ liệu liên kết phụ lớn hơn lượng tài nguyên thứ hai có thể sử dụng mức ưu tiên thứ hai cho kênh dữ liệu liên kết phụ.

14. Thiết bị đầu cuối theo điểm 12, trong đó đối với mức ưu tiên thứ ba, và đối với nhiều bước truyền thứ ba có mức ưu tiên thứ ba, tổng tài nguyên sử dụng

thứ ba dùng cho nhiều bước truyền thứ ba là bằng hoặc ít hơn so ngưỡng thứ ba tương ứng với mức ưu tiên thứ ba,

trong đó mức ưu tiên thứ ba là mức ưu tiên thấp nhất giữa nhiều mức ưu tiên.

15. Thiết bị đầu cuối theo điểm 14, trong đó các hoạt động còn gồm còn bao gồm:

tạo cấu hình ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai, và ngưỡng thứ ba lần lượt tương ứng với mức ưu tiên thứ nhất, mức ưu tiên thứ hai, và mức ưu tiên thứ ba,

trong đó ngưỡng thứ nhất tương ứng với giới hạn tối đa thứ nhất về tài nguyên sử dụng để truyền với mức ưu tiên thứ nhất trên kênh dữ liệu liên kết phụ,

trong đó ngưỡng thứ hai tương ứng với giới hạn tối đa thứ hai về tài nguyên sử dụng để truyền với mức ưu tiên thứ hai trên kênh dữ liệu liên kết phụ, và

trong đó ngưỡng thứ ba tương ứng với giới hạn tối đa thứ ba về tài nguyên sử dụng để truyền với mức ưu tiên thứ ba trên kênh dữ liệu liên kết phụ.

16. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó các hoạt động còn bao gồm:

dựa vào tổng tài nguyên sử dụng dùng cho các bước truyền có mức ưu tiên bằng hoặc thấp hơn so với mức ưu tiên vượt quá ngưỡng, bỏ qua ít nhất một bước truyền có mức ưu tiên.

17. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó giới hạn tối đa về tài nguyên sử dụng để truyền với mức ưu tiên tùy thuộc vào tỷ lệ mức độ bận của kênh (CBR) mà tương ứng với tỷ lệ thời gian mà kênh dữ liệu liên kết phụ thỏa mãn tiêu chí về tắc nghẽn.

18. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó tài nguyên sử dụng để truyền với mức ưu tiên trên kênh dữ liệu liên kết phụ tương ứng với tổng số các kênh phụ được cấp phát cho thiết bị đầu cuối trên kênh dữ liệu liên kết phụ.

19. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó việc thỏa mãn điều kiện mà, đối với mỗi mức ưu tiên giữa nhiều mức ưu tiên đối với nhiều bước truyền, và đối với các bước truyền có mức ưu tiên bằng hoặc thấp hơn so với mức ưu tiên, tổng tài nguyên sử dụng dùng cho các bước truyền bị giới hạn bằng hoặc ít hơn ngưỡng tương ứng với mức ưu tiên được biểu diễn bởi phương trình:

$$\sum_{i \geq k} RU(i) \leq TRU(k)$$

trong đó $RU(i)$ biểu diễn tài nguyên sử dụng dùng cho các bước truyền có mức ưu tiên bằng với i trên kênh dữ liệu liên kết phụ, và

trong đó $TRU(k)$ biểu diễn giới hạn tối đa về tài nguyên sử dụng để truyền với mức ưu tiên bằng với k trên kênh dữ liệu liên kết phụ.

20. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó kênh dữ liệu liên kết phụ là Kênh chia sẻ liên kết phụ vật lý (PSSCH - Physical Sidelink Shared Channel).

FIG. 1

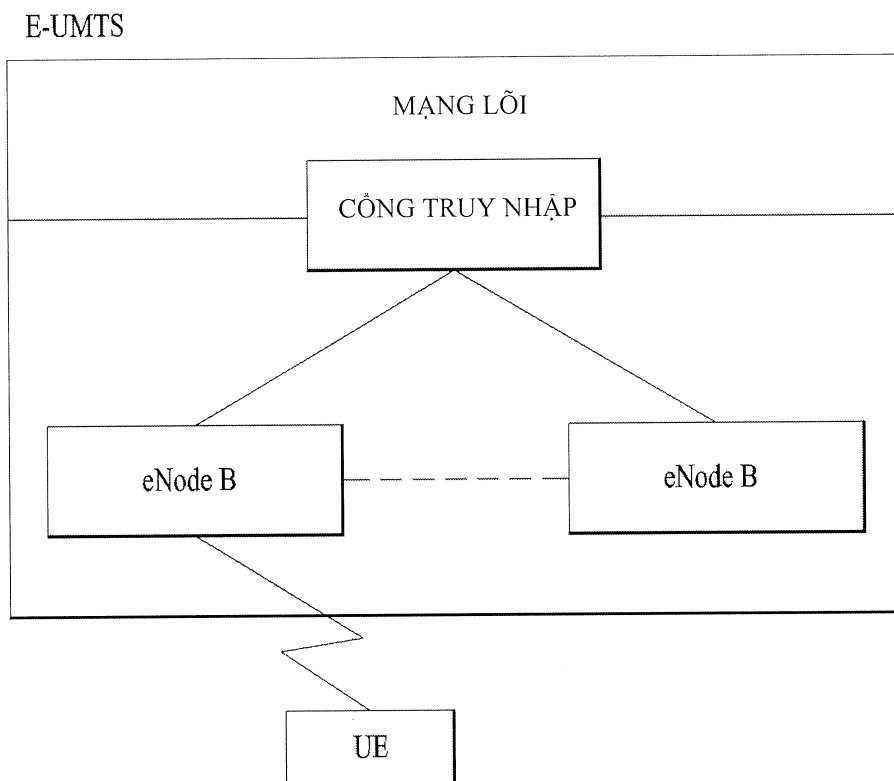
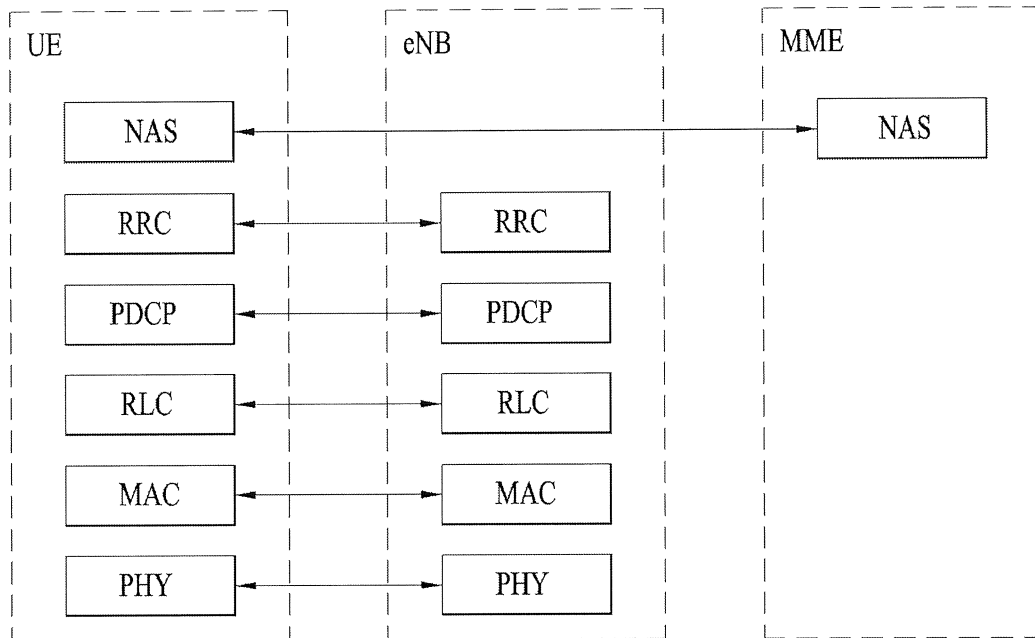
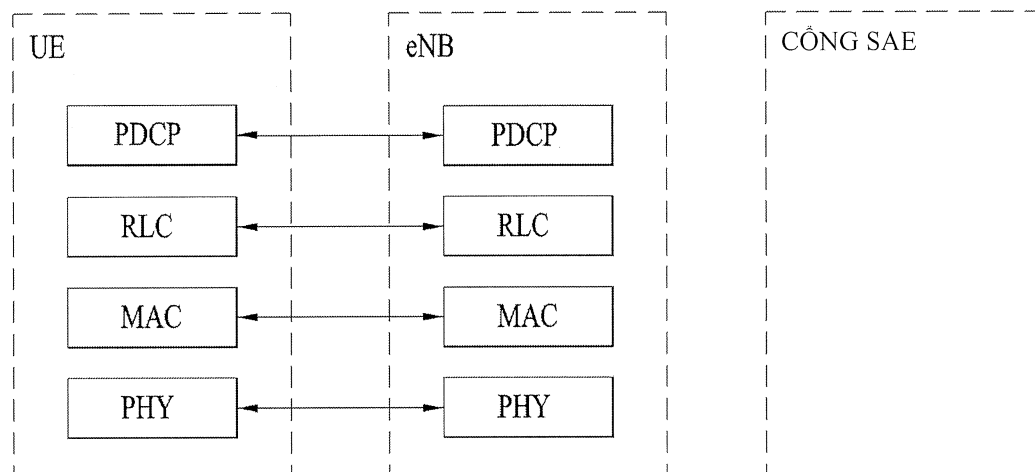


FIG. 2



(A) NGĂN GIAO THỨC MẶT PHẪNG ĐIỀU KHIỂN



(B) NGĂN GIAO THỨC MẶT PHẪNG NGƯỜI DÙNG

FIG. 3

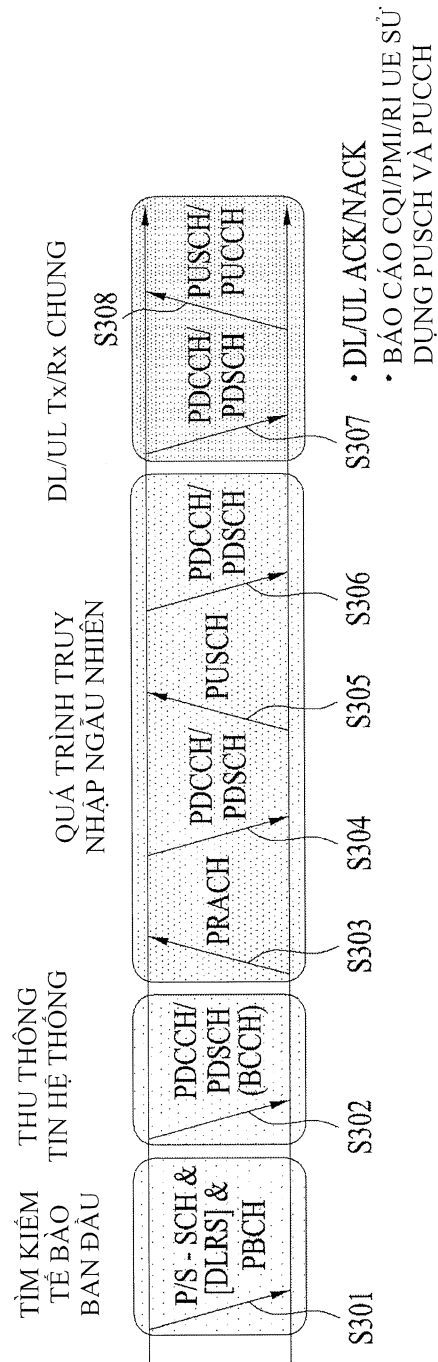


FIG. 4

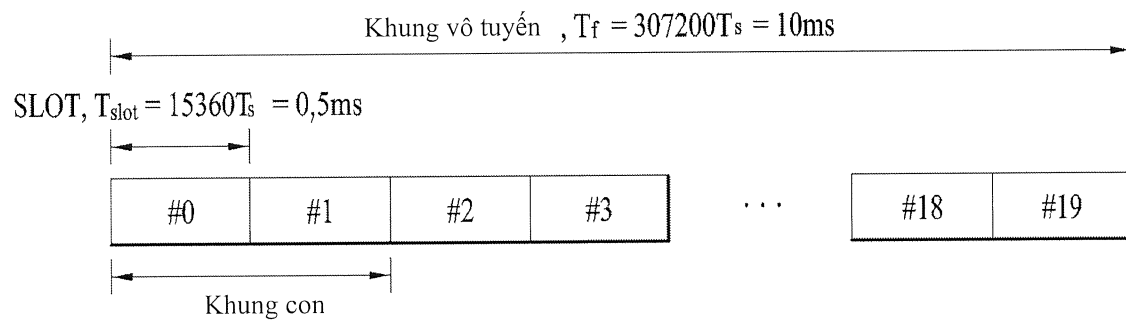


FIG. 5

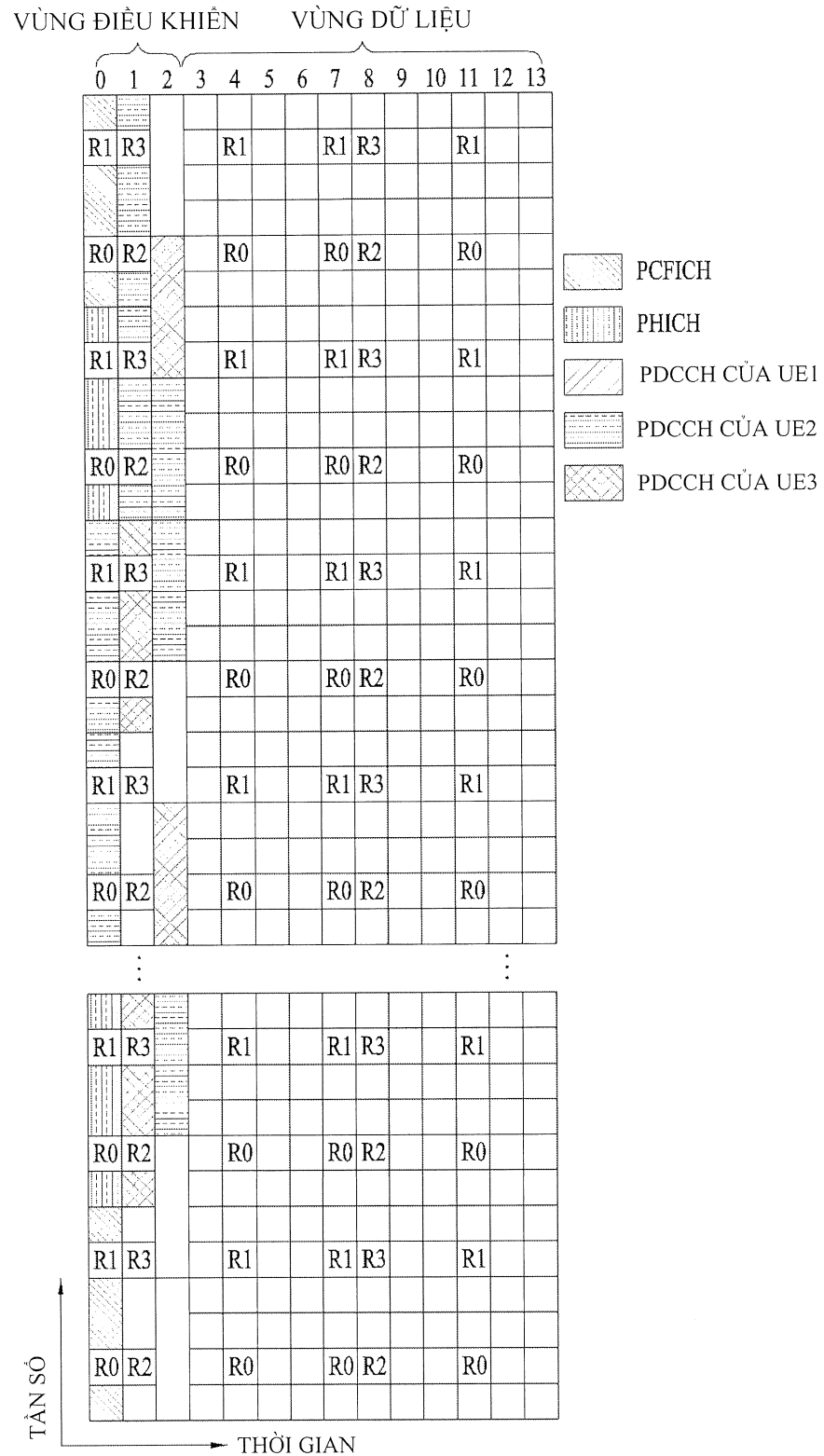


FIG. 6

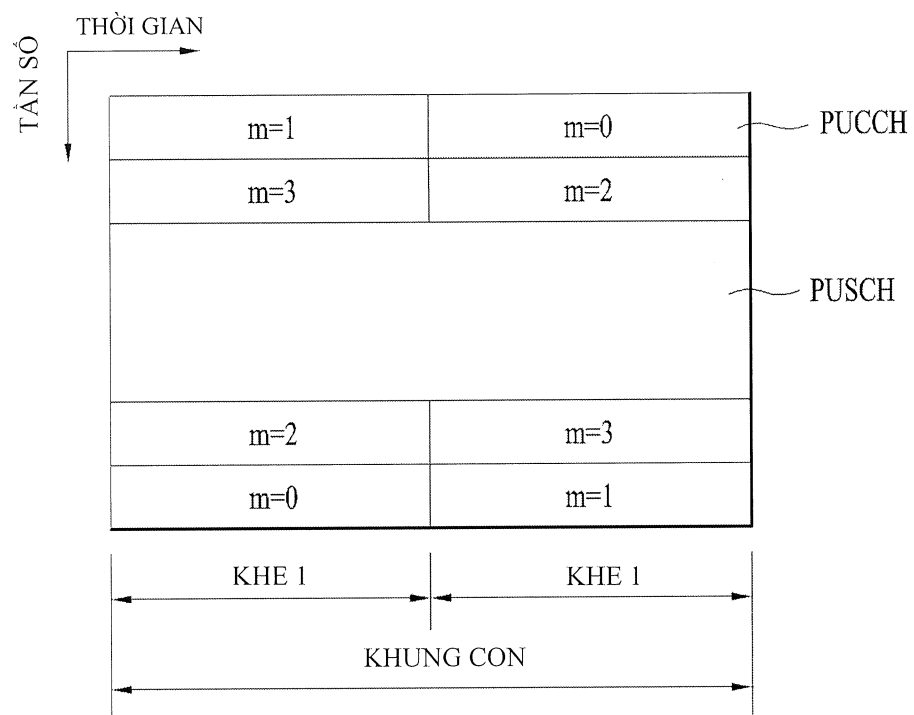


FIG. 7

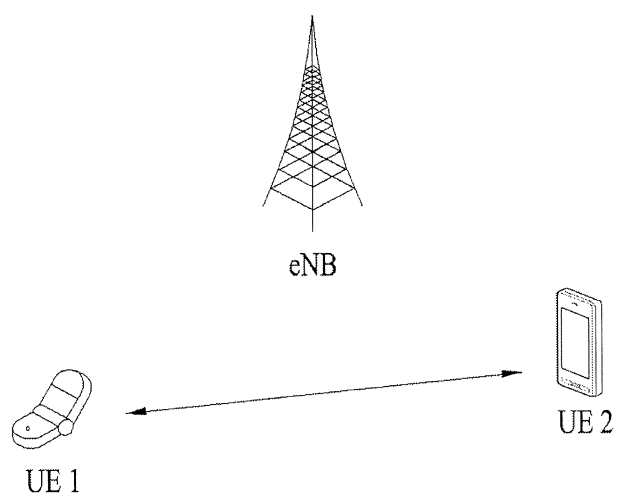


FIG. 8

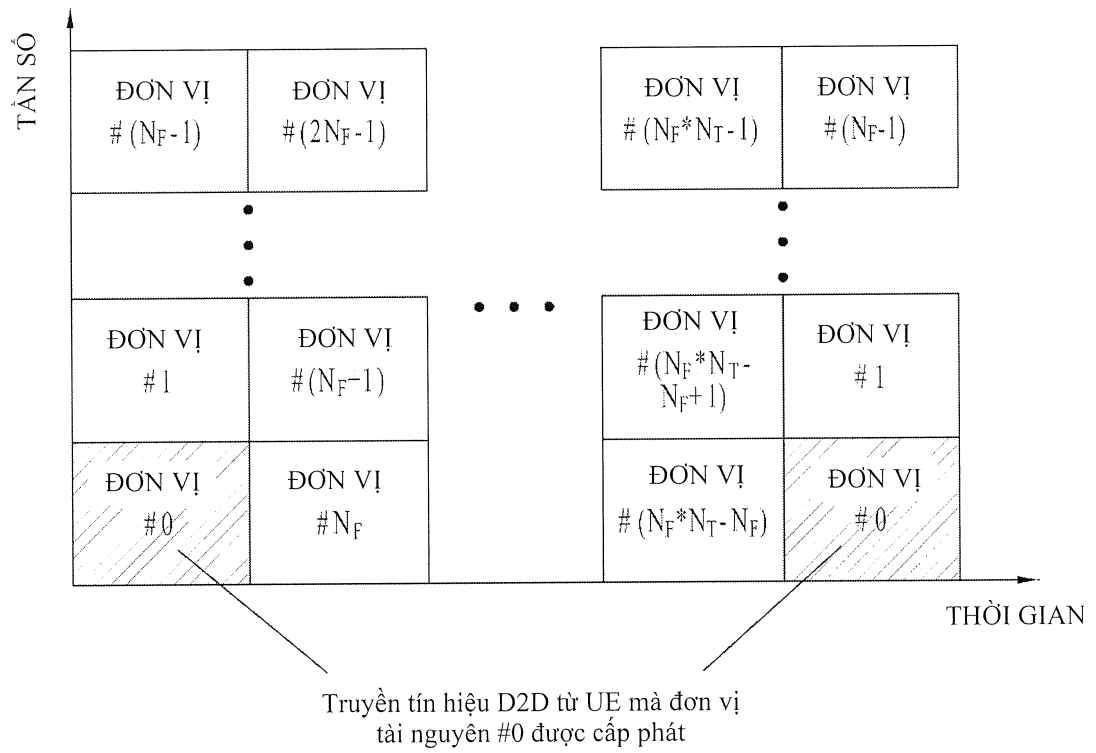


FIG. 9

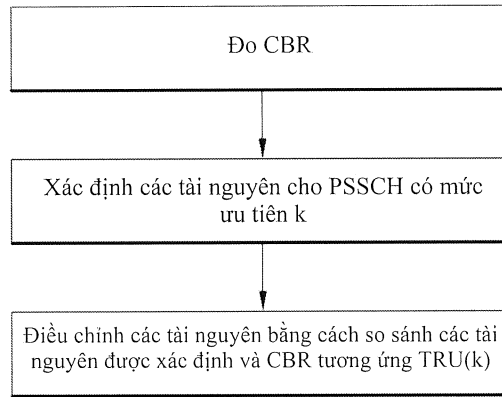


FIG. 10

