



(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)



1-0029079

(51)⁷ H04L 5/00; H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2016-04677

(22) 13/06/2014

(86) PCT/EP2014/062345 13/06/2014

(87) WO 2015/169397 12/11/2015

(30) PCT/EP2014/059408 08/05/2014 EP

(45) 25/08/2021 401

(43) 27/03/2017 348A

(73) NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY (FI)

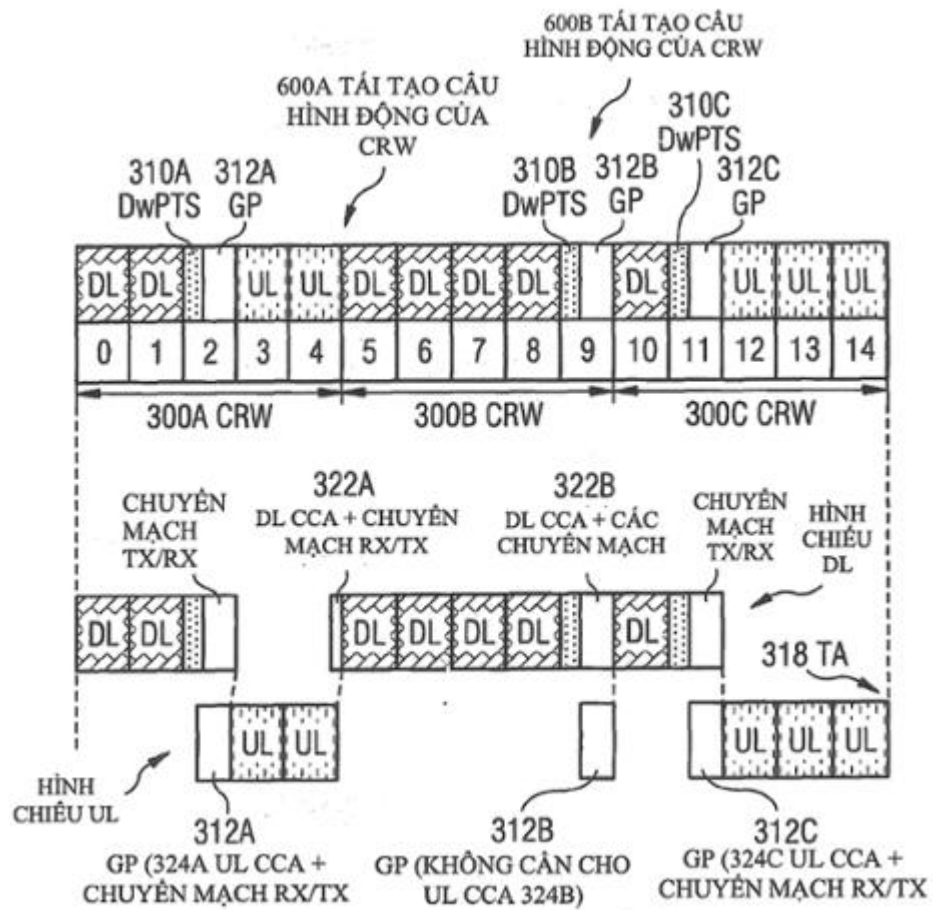
Karaportti 3, Espoo FI-02610, Finland

(72) TIROLA, Esa Tapani (FI); LUNTILA, Timo Erkki (FI); HOOLI, Kari Juhani (FI);
HUGL, Klaus (AT).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG HIỆU QUẢ

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị truyền thông hiệu quả. Phương pháp truyền thông hiệu quả bao gồm các bước: thiết đặt, bởi thiết bị vô tuyến, độ dài đối với cửa sổ dành riêng cho kênh sao cho cửa sổ dành riêng cho kênh bao gồm các khung con; chia cửa sổ dành riêng cho kênh ít nhất thành phần đường xuống và phần đường lên, trong đó phần đường xuống bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con trong số các khung con và phần đường lên bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con khác trong số các khung con; xác định độ dịch thời gian giữa lúc bắt đầu của phần đường xuống và lúc bắt đầu của phần đường lên, trong đó độ dịch thời gian dựa trên ít nhất một phần vào định thời sớm được áp dụng; và xác định các định thời, trong cửa sổ dành riêng cho kênh, đối với ít nhất một trong số quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống và quy trình đánh giá kênh rồi đường lên ít nhất một phần dựa trên độ dịch thời gian.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc cải tiến hiệu suất truyền thông. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến việc cho phép truyền thông hiệu quả trên dải tần không được đăng ký.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc sử dụng dữ liệu không dây ngày càng tăng theo cấp số nhân và nhà vận hành mạng đang phải đối mặt với ràng buộc về dung lượng trong các mạng. Khi các tài nguyên truyền thông dải tần được đăng ký bị giới hạn (và có thể phải rất tốn kém để sử dụng tài nguyên này) và nhu cầu ngày càng tăng đối với các tài nguyên này, cần có một phương pháp khả dĩ để áp dụng các dải tần không được đăng ký để truyền thông.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông hiệu quả, phương pháp này bao gồm các bước: thiết đặt, bởi thiết bị vô tuyến, độ dài đối với cửa sổ dành riêng cho kênh sao cho cửa sổ dành riêng cho kênh này bao gồm các khung con; chia cửa sổ dành riêng cho kênh này ít nhất thành phần đường xuống và phần đường lên, trong đó phần đường xuống này bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con trong số các khung con và phần đường lên bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con khác trong số các khung con; xác định độ dịch thời gian giữa lúc bắt đầu của phần đường xuống và lúc bắt đầu của phần đường lên, trong đó độ dịch thời gian dựa ít nhất một phần vào định thời sớm được áp dụng; và xác định các định thời, trong cửa sổ dành riêng cho kênh, đối với ít nhất một quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống và quy trình đánh giá kênh rồi đường lên ít nhất một phần dựa vào độ dịch thời gian.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông hiệu quả bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, chỉ báo của cửa sổ dành riêng

cho kênh để sử dụng trong truyền thông, trong đó cửa sổ dành riêng cho kênh bao gồm phần đường xuống và phần đường lên, phần đường xuống bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con và phần đường lên này bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con khác; và thực hiện quy trình đánh giá kênh rồi đường lên trong cửa sổ dành riêng cho kênh trước lúc bắt đầu của phần đường lên.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông hiệu quả được đề xuất, bao gồm: ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để làm cho thiết bị vô tuyến thực hiện các hoạt động bao gồm: thiết đặt độ dài đối với cửa sổ dành riêng cho kênh sao cho cửa sổ dành riêng cho kênh bao gồm các khung con; chia cửa sổ dành riêng cho kênh ít nhất thành phần đường xuống và phần đường lên, trong đó phần đường xuống này bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con trong số các khung con và phần đường lên này bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con khác trong số các khung con; xác định độ dịch thời gian giữa lúc bắt đầu của phần đường xuống và lúc bắt đầu của phần đường lên, trong đó độ dịch thời gian dựa ít nhất một phần vào định thời sớm được áp dụng; và xác định các định thời, trong cửa sổ dành riêng cho kênh, đối với ít nhất một quy trình trong số quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống và quy trình đánh giá kênh rồi đường lên dựa ít nhất một phần vào độ dịch thời gian.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông hiệu quả bao gồm: ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để làm cho thiết bị đầu cuối thực hiện các hoạt động bao gồm: nhận chỉ báo của cửa sổ dành riêng cho kênh để sử dụng trong truyền thông, trong đó cửa sổ dành riêng cho kênh bao gồm phần đường xuống và phần đường lên, phần đường xuống này bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con và phần đường lên này bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con khác; và thực hiện quy trình đánh giá kênh rồi đường lên trong cửa sổ dành riêng cho kênh trước lúc bắt đầu của phần đường lên.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính và bao gồm các lệnh chương trình, được tải vào thiết bị, thực hiện phương pháp được mô tả ở đây.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm các phương tiện xử lý được tạo cấu hình để làm cho thiết bị thực hiện phương án bất kỳ trong số các phương án như được mô tả trong bản mô tả này.

Một số phương án của sáng chế được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn với tham chiếu đến các phương án và các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện mạng, theo một phương án;

Fig.2 thể hiện phương pháp, theo một phương án;

Các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C thể hiện ví dụ về cửa sổ dành riêng cho kênh;

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C minh họa việc định thời cho các quy trình đánh giá kênh rồi, theo một số phương án;

Fig.5 minh họa ví dụ để tái tạo cấu hình cửa sổ dành riêng cho kênh, theo một phương án;

Fig.6 minh họa trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối có thể không thực hiện quy trình đánh giá kênh rồi đường lên, theo một phương án;

Các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7C biểu diễn các kết quả định thời giữa cửa sổ tham chiếu và cửa sổ dành riêng cho kênh, theo một số phương án;

Fig.8 minh họa ví dụ về việc cộng gộp sóng mang, theo một phương án;

Fig.9 minh họa phương pháp, theo một phương án; và

Fig.10A và Fig.10B minh họa thiết bị, theo một số phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án sau nhằm mục đích làm ví dụ. Mặc dù, bản mô tả có thể đề cập đến “một”, hoặc “một số” phương án ở nhiều chỗ trong văn bản, điều này không nhất thiết phải có nghĩa là mỗi tham chiếu được tạo ra cho cùng (các) phương án, hoặc dấu hiệu cụ thể chỉ áp dụng cho một phương án. Các dấu hiệu đơn lẻ của các phương án khác nhau cũng có thể được kết hợp để đề xuất các phương án khác.

Các phương án được mô tả có thể được thực hiện trong hệ thống vô tuyến, như ít nhất một trong số: khả năng tương tác toàn cầu với truy cập vi ba (Worldwide Interoperability for Micro-wave Access - WiMAX), hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM, 2G), mạng truy cập vô tuyến GSM EDGE (GSM EDGE radio access network - GERAN), dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (General Packet Radio Service - GPRS), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System - UMTS, 3G) dựa trên đa truy cập chia mã băng rộng (wideband-code division multiple access - W-CDMA) cơ bản, truy cập gói tốc độ cao (high-speed packet access - HSPA), tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), LTE cải tiến (LTE-Advanced - LTE-A), và/hoặc hệ thống 5G.

Fig.1 thể hiện mạng trong đó các phương án có thể áp dụng được. Các mạng truyền thông vô tuyến, như tiến hóa dài hạn (LTE) hoặc LTE cải tiến (LTE-A) của dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project - 3GPP), thường bao gồm ít nhất một trạm cơ sở 100 cung cấp sự phủ sóng đến ô 102. Mỗi ô 102 có thể là, chẳng hạn, ô macro, ô micro, hoặc ô pico, chẳng hạn. Trạm cơ sở 100 có thể là, chẳng hạn, nút B cải tiến (evolved node B - eNB) như trong LTE và LTE-A, hoặc bất kỳ thiết bị nào khác có thể điều khiển truyền thông vô tuyến và quản lý các tài nguyên vô tuyến trong ô. Ví dụ, trong UMTS, trạm cơ sở (nút B) có thể là ít nhất một phần được điều khiển bởi bộ điều khiển mạng vô tuyến (radio network controller - RNC). Trong GSM/GERAN, trạm thu

phát cơ sở có thể ít nhất một phần được điều khiển bởi bộ điều khiển trạm cơ sở (base station controller - BSC). Trong trường hợp có nhiều eNB trong mạng truyền thông, các eNB có thể được nối với nhau với giao diện X2 như được xác định trong LTE. eNB 100 còn có thể được nối qua giao diện S1 đến lõi gói cải tiến (evolved packet core - EPC) 110, cụ thể hơn đến thực thể quản lý di động (mobility management entity - MME) và đến cổng phát triển kiến trúc hệ thống (system architecture evolution gateway - SAE-GW).

Mạng có thể phục vụ ít nhất một thiết bị đầu cuối 104, được định vị trong ô 102. Các thiết bị đầu cuối 104, 106 có thể truyền thông với nhau thông qua trạm cơ sở 100. Thiết bị đầu cuối 104, 106 có thể là thiết bị đầu cuối của hệ thống truyền thông kiểu ô, ví dụ, máy tính (PC), máy tính xách tay, máy tính cầm tay, điện thoại di động, điện thoại thông minh hoặc bất kỳ thiết bị đầu cuối người dùng (user terminal - UT) nào khác hoặc thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể truyền thông với mạng truyền thông kiểu ô.

Thông thường, mạng sử dụng các dải được đăng ký để truyền thông. Tuy nhiên, ở các thời điểm cần phải áp dụng nhiều tài nguyên. Điều này có thể được hoàn thành bằng cách thực hiện truyền thông trên các dải không được đăng ký, như LTE không được đăng ký (LTE-Unlicensed - LTE-U), còn được biết là hỗ trợ truy nhập dải tần được đăng ký (Licensed Assisted Access - LAA) đối với LTE. Dải tần làm ví dụ cho hoạt động LTE không được đăng ký này có thể là dải tần công nghiệp, khoa học và y tế (industrial, scientific and medical - ISM) 5 GHz. Mặc dù, LTE dải được đăng ký có thể có chất lượng dịch vụ tốt hơn phổ không được đăng ký và LTE-U không loại bỏ nhu cầu có thêm dải được đăng ký, LTE-U có thể có ưu điểm là đáp ứng các nhu cầu của người dùng trong một số trường hợp. Một giải pháp cũng có thể là giảm tải WiFi, nhưng LTE trên dải không được đăng ký có thể hoạt động tốt hơn WiFi khi hệ thống bị quá tải.

Trước khi được phép truyền trên dải vô tuyến không được đăng ký đã cho, thiết bị đầu cuối hoặc điểm truy cập (như nút B cải tiến (eNB) của LTE-A) có thể, phụ thuộc vào các yêu cầu điều chỉnh, cần để giám sát tần số vô tuyến đã cho

trong khoảng thời gian ngắn để đảm bảo là phổ này đã không bị chiếm dụng bởi một số cuộc truyền khác. Yêu cầu này được gọi là thủ tục nghe trước khi nói (List-before-talk - LBT).

Theo một phương án, phương pháp được đề xuất áp dụng được cho thiết bị dựa trên khung. Thiết bị dựa trên khung này là thiết bị trong đó cấu trúc phát/thu không theo nhu cầu trực tiếp mà có định thời cố định. Đối với thiết bị dựa trên khung, hoạt động LBT có thể được xác định như sau.

Trước khi bắt đầu các cuộc truyền trên kênh hoạt động, thiết bị (hoặc eNB 100 theo đường xuống hoặc UE 104/106 theo đường lên) có thể được yêu cầu để thực hiện thủ tục nghe trước khi nói (List-before-talk- LBT), như quy trình đánh giá kênh rỗi (Clear Channel Assessment - CCA). Thiết bị này có thể theo dõi (các) kênh hoạt động trong khoảng thời gian theo dõi CCA. Bước này có thể tốn ít nhất 20 micro giây. Ngưỡng phát hiện năng lượng đối với CCA có thể tỷ lệ với công suất truyền tối đa của bộ phát.

Kênh hoạt động được xét là bị chiếm dụng nếu mức năng lượng trong kênh vượt quá ngưỡng phát hiện năng lượng được thiết đặt trước trong suốt thời gian CCA. Nếu thiết bị thấy kênh hoạt động bị chiếm dụng, thì thiết bị này có thể không truyền trên kênh đó trong suốt chu kỳ khung cố định, được định trước, tiếp theo. Tuy nhiên, nếu thiết bị thấy (các) kênh hoạt động này là kênh rỗi, thiết bị có thể truyền trên kênh này.

Tổng thời gian mà thiết bị có thể có các cuộc truyền trên kênh đã cho mà không đánh giá lại độ khả dụng của kênh đó, được xác định là thời gian chiếm dụng kênh. Thời gian chiếm dụng kênh có thể nằm trong khoảng từ 1 mili giây đến 10 mili giây và chu kỳ rỗi tối thiểu có thể là ít nhất 5% thời gian chiếm dụng kênh được sử dụng bởi thiết bị trong chu kỳ khung cố định hiện tại. Phụ thuộc vào các yêu cầu điều chỉnh, các khoảng thời gian chiếm dụng kênh nằm ngoài miền đã cho (nằm trong khoảng từ 1 mili giây đến 10 mili giây) cũng có thể được xét.

Mặc dù, các quy tắc này có thể phần nào xác định một số điều kiện biên

cho hệ thống hoạt động trên phổ tương ứng, các quy tắc này không cung cấp giải pháp chi tiết liên quan đến cách thức để xác định và hoạt động hệ thống. Ví dụ, một vấn đề liên quan đến LBT trong kết nối của LTE-U là cách để hỗ trợ LBT ở phần trên của cấu trúc khung vô tuyến LTE hiện tại sao cho tính tương đồng với cấu trúc khung vô tuyến LTE hiện tại được tối đa hóa và chi phí hệ thống do LBT được giảm thiểu. Hơn nữa, điều này có thể đóng vai trò quan trọng để hỗ trợ cho cả hoạt động đường lên (UL) và đường xuống (DL).

Do đó, việc bố trí cửa sổ dành riêng cho kênh được đề xuất thích hợp cho ít nhất là đối với truyền thông song công chia thời (time division duplex - TDD) đường xuống và đường lên trên dải LTE-U. Truyền thông có thể diễn ra giữa thành phần mạng (ví dụ, eNB 100) và thiết bị đầu cuối (ví dụ, UE 104). Nghĩa là, UE 104 có thể có khả năng truyền và nhận trên dải không được đăng ký. Do việc áp dụng dải LTE-U, cửa sổ dành riêng cho kênh được đề xuất có thể hỗ trợ thủ tục LBT (như CCA). Cửa sổ dành riêng cho kênh được đề xuất có thể phù hợp với số lượng các tài nguyên DL và UL tối đa có thể được hỗ trợ mà không vi phạm các yêu cầu LBT.

Như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3, để xác định cửa sổ dành riêng cho kênh (CRW) 300, eNB 100 có thể, tại bước 200, thiết đặt độ dài cho CRW 300 sao cho CRW 300 bao gồm nhiều khung con 302. Sau đó tại bước 202 eNB 100 có thể chia CRW 300 ít nhất thành phần DL 304 và phần UL 306. Fig.2 minh họa phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị vô tuyến, như eNB 100. Các hình vẽ kèm theo khác có thể cung cấp các phương án khác bằng cách mô tả chi tiết phương pháp của Fig.2.

Phần DL 304 có thể bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con DL (được đánh dấu bằng gạch chéo). Theo một số phương án, phần DL 304 còn có thể bao gồm khe thời gian điều khiển DL 310 (DwPTS, được đánh dấu bằng dấu chấm). Độ dài của phần DL 304 có thể được xác định bằng số lượng các khung con DL và bằng cấu hình của DwPTS 310 (ví dụ, độ dài của DwPTS 310). Độ dài của phần DL 304 có thể được định trước hoặc được tạo cấu hình thông qua việc báo

hiệu các lớp cao hơn. Tối đa, độ dài của phần DL 304 bằng chu kỳ CRW.

Phần UL 304 có thể bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con UL (được đánh dấu bằng gạch dọc), ví dụ, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C. Độ dài của phần UL 306 có thể được xác định bằng số lượng các khung con UL (và bằng cấu hình của khe thời gian điều khiển đường lên, UpPTS 314, nếu có). Độ dài của phần UL 306 có thể được định trước hoặc được tạo cấu hình thông qua việc báo hiệu các lớp cao hơn.

Theo một số phương án, eNB 100 còn có thể gán ít nhất một khung con của CRW 300 làm khung con đặc biệt 308 bao gồm ít nhất khe thời gian điều khiển DL 310 và khoảng bảo vệ 312 (khối trắng), khoảng bảo vệ (GP) để chuyển mạch giữa phần DL 304 và phần UL 306. Do đó, GP 312 có thể bù cho độ trễ chuyển mạch phần cứng. Ngoài ra, GP 312 có thể cần để chuyển mạch từ DL đến UL. Ngoài ra, GP 312 có thể được sử dụng để bù cho độ trễ truyền tối đa giữa các nhóm truyền thông (ví dụ, eNB 100 và UE 104). Do đó, độ dài GP có thể xác định kích thước ô chịu được hỗ trợ tối đa.

DwPTS 310 có thể được sử dụng cho việc truyền DL và có thể mang các tín hiệu tham chuẩn và thông tin điều khiển cũng như dữ liệu, theo sự tùy ý của bộ lập lịch. Cũng có thể mang tín hiệu đồng bộ sơ cấp (primary synchronization signal - PSS). Các khoảng thời gian riêng biệt theo các ký hiệu (ví dụ, trong các ký hiệu đa truy cập chia tần trực giao, OFDMA) của các phần khung con đặc biệt điều chỉnh được bởi cấu hình mạng, chẳng hạn. Có thể có các cấu hình định trước khác nhau cho khung con đặc biệt 308. Như vậy, cấu hình khung con đặc biệt TDD thích hợp có thể được chọn hoặc được xác định để xác định các độ dài của DwPTS 310, GP 312 và UpPTS 314, nếu có.

Có thể có các cấu hình khác nhau của CRW 300. Số lượng và định dạng của các cấu hình có thể được định trước. Tỷ lệ giữa các khung con DL và các khung con UL có thể thay đổi phụ thuộc vào cấu hình. Khi độ dài của CRW 300 là 5 mili giây (ví dụ độ dài làm ví dụ không giới hạn), các cấu hình khác nhau của CRW 300 có thể là 1 DL đối với 3 UL, 2 DL đối với 2 UL, 3 DL đối với 1

UL, và 4 DL đối với 0 UL. Mỗi trong số các cấu hình này có thể bao gồm một khung con đặc biệt 308 sau các phần DL 304. Cũng cần lưu ý rằng có thể có các cấu hình trong đó có nhiều hơn một phần DL trong CRW 300. Các loại cấu hình này bao gồm ít nhất hai phần DL có thể cần sự chuyển tiếp UL-DL trong CRW 300, có thể được xử lý bằng việc sử dụng khoảng bảo vệ được nối với TA 318. Trong trường hợp có nhiều hơn một phần UL, cũng có thể cần khung con đặc biệt khác ở trước phần UL thứ hai. Việc chọn cấu hình có thể phụ thuộc vào các yêu cầu dịch vụ hiện tại. Tuy nhiên, để đơn giản, cần xét trường hợp với một phần DL 304 và một phần UL 306. Cấu hình này có thể mang lại việc sử dụng tài nguyên hiệu quả nhất.

Theo một phương án, độ dài của CRW 300 thay đổi trong khoảng từ 2 mili giây đến 10 mili giây. Nếu ta cho số lượng các khung con 302 là N , thì $N \in [2, 3, \dots, 10]$. Như đã biết, mười khung con liên tiếp 302 tạo ra khung vô tuyến của LTE. Do đó, sử dụng $N \in [2, 3, \dots, 10]$ có thể có ưu điểm đem lại tính tương thích ngược, chẳng hạn. Theo một phương án, CRW 300 được xác định có độ dài là 5 mili giây hoặc 10 mili giây. Định dạng khung TDD có chu kỳ là 5 mili giây, nên việc sử dụng 5 mili giây hoặc 10 mili giây có thể có lợi và hiệu quả. Để đơn giản, trong các hình vẽ làm ví dụ, độ dài được minh họa là 5 mili giây (tương ứng với năm khung con).

Fig.3A còn thể hiện khe thời gian điều khiển đường lên 314 (UpPTS, được đánh dấu bằng các đường gạch chéo sang bên phải). UpPTS 314 có thể được dự tính, ví dụ, đối với việc truyền các tín hiệu tham chuẩn thăm dò (sounding reference signal - SRS) từ UE 10. Tuy nhiên, việc sử dụng UpPTS 314 là không bắt buộc (nghĩa là, UpPTS 312 có thể hoặc có thể không được sử dụng cho việc truyền UL) và theo một số phương án, UpPTS 314 bị lược bỏ. Nếu UpPTS 314 không được sử dụng, có nhiều chỗ cho GP 312 và cho DwPTS 310 trong khung con đặc biệt 308. Trong trường hợp UpPTS 314 tồn tại, UpPTS 314 có thể được bao gồm trong phần UL 306, như thể hiện trên các hình vẽ.

CRW 300 thu được theo cách này được thể hiện trên Fig.3. Các hình vẽ

này cũng minh họa lúc bắt đầu của CRW 316 tiếp theo để làm rõ. Cửa sổ dành riêng cho kênh 300 do đó có thể bao gồm phần DL 304 bao gồm một hoặc nhiều khung con DL, được theo sau bởi khung con đặc biệt 308, và phần UL 306 bao gồm một hoặc nhiều khung con UL. Số lượng các khung con DL, các khung con đặc biệt và các khung con UL, cũng như độ dài CRW 300 có thể được định trước hoặc được tạo cấu hình thông qua việc báo hiệu các lớp cao hơn, chẳng hạn. Số lượng các khung con DL, độ dài của DwPTS 310, GP 312 và UpPTS 314 trong khung con đặc biệt 308 và số lượng các khung con UL có thể cùng nhau xác định tính chu kỳ của CRW 300 được xác định.

CRW 300 kiểu song công chia thời (time division duplex - TDD) này có thể được chia sẻ trong miền thời gian giữa UL và DL. Trong kiểu truyền thông bán song công, việc truyền trong TDD là không liên tục vì tất cả các lần truyền UL có thể được duy trì trong khi tài nguyên DL bất kỳ được sử dụng và theo cách khác.

Các hoạt động liên quan đến phần DL 304 (tức là, việc truyền eNB) và phần UL 306 (nghĩa là, việc truyền UE) áp dụng CRW 300 với các định thời khác nhau, như được thể hiện trên Fig.3B, chẳng hạn. Do đó, tại bước 204, eNB 100 có thể xác định độ dịch thời gian DL-UL 320 giữa lúc bắt đầu của phần DL 304 và lúc bắt đầu của phần UL 306. Độ dịch thời gian DL-UL 320 dựa trên ít nhất một phần TA 318 được áp dụng giữa eNB 100 và UE 104. Để đơn giản, Fig.3B và Fig.3C không minh họa khe chuyển mạch từ UL đến DL. Chênh lệch định thời này giữa các phần DL và UL 304, 306 có thể không những xác định chênh lệch định thời mà còn sự phân chia UL-DL thành các khung con trong CRW 300. Do đó, các định thời và các độ dài của phần DL 304 và phần UL 306 được liên kết thông qua độ dịch thời gian 320. Ví dụ, sự định thời của việc truyền UL thứ nhất có thể phụ thuộc vào định thời DL, độ dịch thời gian DL-UL 320 được xác định, và giá trị định thời sớm 318. Theo ví dụ khác, sự định thời của khung con truyền UL cuối trong CRW 300 có thể phụ thuộc vào định thời DL, độ dịch thời gian DL-UL 320 được xác định, giá trị định thời sớm 318, và độ dài của CRW 300.

Độ dịch thời gian 320 còn có thể được xác định trên cơ sở của số lượng các khung con trong phần DL 304 và trên cơ sở của các độ dài của DwPTS 310 và GP 312. Một yếu tố khác ảnh hưởng đến việc xác định của độ dịch thời gian 320 là việc xác nhận các cấp phát UL được lập lịch. Theo một phương án, nếu không có việc truyền UL được gán cho chu kỳ thời gian của UpPTS 314, thì độ dịch thời gian 320 có thể lớn hơn khi UE 104 không truyền trong UpPTS 314. Trong trường hợp có việc truyền UL trong UpPTS 314, độ dịch thời gian DL-UL 320 (TO) có thể được cho là $TO = (\text{độ dài của các khung con DL}) + (\text{độ dài của khung con đặc biệt 308}) - (\text{độ dài của TA 318}) - (\text{độ dài của UpPTS 314})$. Trong trường hợp không có UpPTS 314, thì $TO = (\text{độ dài của các khung con DL}) + (\text{độ dài của khung con đặc biệt 308}) - (\text{độ dài của TA 318})$.

Khi CRW 300 được xác định có thể được sử dụng trên dải LTE-U, CRW 300 có thể cần bao gồm các chu kỳ thời gian cho cả hai, quy trình đánh giá kênh rỗi DL (DL CCA) 322 được thực hiện bởi eNB 100 trước khi được phép truyền, và quy trình đánh giá kênh rỗi UL (UL CCA) 324 được thực hiện bởi UE 104 trước khi được phép truyền. Mặc dù, CCA được sử dụng là ví dụ, có thể có các giải pháp LBT khác khả dụng áp dụng được như nhau.

Được đề xuất là tại bước 206, eNB 100 xác định các định thời, trong CRW 300, đối với ít nhất một trong số DL CCA 322 và UL CCA 324 ít nhất một phần dựa trên độ dịch thời gian DL-UL 320, như được thể hiện trên Fig.3B và Fig.3C, chẳng hạn. Sự định thời của phần DL có thể xác định sự định thời DL CCA của eNB sao cho DL CCA 322 được thực hiện ngay trước phần DL 304. Sự định thời của phần UL 306 có thể xác định sự định thời UL CCA của UE. Việc định thời UL được liên kết với định thời DL với các phương tiện của độ dịch thời gian DL-UL 320 và giá trị định thời sớm 318. Trong cấu hình/định dạng CRW đã cho, TA 318 được áp dụng càng lớn, độ dịch thời gian 320 càng nhỏ, và ngược lại. Trong các chu kỳ CCA 322, 324 (lần lượt là UL và DL), các nhóm truyền thông 100 và 104 có thể được tạo cấu hình tĩnh (không có việc truyền) trên dải LTE-U. Các độ dài được yêu cầu của các chu kỳ CCA 322 và 324 có thể được tạo cấu hình trước hoặc được cho linh động bởi mạng.

Khi xem xét kỹ sự định thời của UL CCA 324. Theo một phương án, quy trình UL CCA được thực hiện trước lúc kết thúc của độ dịch thời gian DL-UL 320 và ít nhất trong khoảng bảo vệ 312, như được thể hiện trên Fig.3C. Theo cách khác, thời gian theo dõi UL CCA 324 của độ dài định trước hoặc được tạo cấu hình được bắt đầu trong GP 312 để thời gian theo dõi UL CCA 324 kết thúc ngay lúc cuối của độ dịch thời gian DL-UL. Theo cách khác, thời gian theo dõi UL CCA 324 có thể bắt đầu ngay sau khi UE 104 thu được ở lúc kết thúc của việc truyền DL (nghĩa là sau DwPTS 310). Theo một phương án, sau UL CCA 324 thì chỉ có thể chuyển mạch từ RX đến TX (nghĩa là từ DL đến UL) trước khi truyền UL. eNB 100 có thể là tĩnh trong quy trình UL CCA 324 (nghĩa là, eNB 100 có thể không truyền trong khoảng thời gian đó) trên dải LTE-U. Hơn nữa, eNB 100 có thể đảm bảo rằng trong quy trình UL CCA 324, các UE khác (ví dụ, UE 106) trong ô 102 không được phép truyền.

Như đã nêu, theo một phương án, khung con đặc biệt 308 còn bao gồm UpPTS 314 sau khoảng bảo vệ 312. Theo một phương án, UL CCA 324 có thể diễn ra cũng trong UpPTS 314. Trong trường hợp này, eNB 100 có thể ngăn cản để khởi lập lịch để truyền UL ít nhất đối với một phần của UpPTS 314 để cho phép quy trình UL CCA 324 tiếp diễn trong UpPTS 314. Điều này được thể hiện trên Fig.4C, trong đó eNB 100 không được lập lịch bất kỳ việc truyền đường lên nào (như SRS và các phần mở đầu kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH)) đối với ít nhất một phần UpPTS 314 và do đó, UpPTS 314 được thể hiện dưới dạng khối trắng mà không có việc truyền. Giờ đây có thêm thời gian và độ linh hoạt để thực hiện quy trình UL CCA 324. Phương án này có thể cho phép các kích thước ô lớn hơn, khi sự trễ truyền có thể lớn.

Do đó, cơ hội phép đo CCA/LBT UL 324 diễn ra trong khung con đặc biệt. UL CCA 324 có thể diễn ra chỉ trong GP 312, hoặc UL CCA 324 có thể diễn ra trong khoảng thời gian được xác định bởi GP 312 và UpPTS 314.

Theo một phương án, eNB 100 có thể chỉ báo cho UE 104, ví dụ, thông qua việc báo hiệu lớp cao hơn theo tùy chọn nào trong số hai tùy chọn nêu trên

mà UE 104 sẽ thực hiện các phép đo CCA/LBT 324, nghĩa là, liệu có làm giới hạn quy trình UL CCA 324 cho khoảng bảo vệ 312 hay không. Cũng theo một phương án, UL CCA 324 có thể diễn ra chỉ trong UpPTS 314 chưa được lập lịch.

Sau đó khi xét kỹ về DL CCA 322, theo một phương án, như được thể hiện trên Fig.3C, quy trình DL CCA 322 có thể được thực hiện trong khung con cuối cùng của CRW 300 và sự định thời của quy trình DL CCA được xác định bằng độ dài và định thời của CRW 300. Theo cách này, eNB 100 có thể thực hiện DL CCA 322 luôn trước tập hợp các lần truyền DL tiếp theo trong CRW 316 tiếp theo. Điều này có thể tạo thuận lợi để các va chạm có thể tránh được và để đảm bảo rằng các quy định được đáp ứng. Trong lúc DL CCA 322, UE 104 được tạo cấu hình để không thực hiện bất kỳ việc truyền UL nào.

Theo một phương án, để thực hiện DL CCA 322, được thể hiện trên Fig.4A, eNB 100 có thể ngăn cản để khởi lập lịch đối với bất kỳ việc truyền UL nào đối với ít nhất một phần của khung con cuối cùng của CRW 300, như được thể hiện với số tham chiếu 400. Điều này có nghĩa là dữ liệu UL thu được ở eNB 100 trước ở lúc kết thúc của CRW hiện tại 300. Do đó, còn khoảng thời gian cho eNB 100 để thực hiện quy trình DL CCA 322 trong phần không bị chiếm của khung con cuối cùng. Theo một phương án, eNB 100 có thể thực hiện phép đo CCA/LBT 322 trong (các) ký hiệu đa truy cập phân chia đơn tần số-tần số (single frequency-frequency division multiple access - SC-FDMA) cuối cùng của khung con UL cuối cùng của cửa sổ dành riêng cho kênh 300 (nghĩa là, mặc khác, ký hiệu SC-FDMA có thể được tạo cấu hình cho việc truyền SRS). Trong trường hợp này, (các) ký hiệu SC-FDMA cuối cùng của khung con cuối cùng có thể không được lập lịch và chỉ dành cho việc mang đến cơ hội CCA/LBT 322 đối với eNB 100. Ở đây, TA 318A có độ dài “thông thường” có thể được sử dụng, nghĩa là TA 318A được xác định có thể dựa trên sự trễ truyền giữa eNB 100 và UE 104 (và 106).

Theo phương án khác, eNB 100 có thể xác định trước giá trị định thời sớm (TA 318) cho UE 104 (hoặc bất kỳ UE nào ở nhóm truyền thông). Tuy nhiên, sau

đó eNB 100 có thể làm tăng TA 318 sao cho khoảng thời gian 402 cho quy trình DL CCA 322 được tạo ra sau khi dữ liệu UL thu được và trước khi bắt đầu CRW 316 tiếp theo, như được thể hiện trên Fig.4B. TA tăng lên được thể hiện với số tham chiếu 318B và các đường chấm gạch chéo minh họa rằng TA 318B được điều chỉnh dài hơn độ trễ truyền theo yêu cầu. Do đó, eNB 100 có thể chỉ báo TA 318B được định cỡ cho UE 104 và thực hiện quy trình DL CCA 322 sau khi dữ liệu UL thu được trong khung con cuối cùng của CRW 300. Phương án này có thể có ưu điểm là có thể có thời gian cho eNB 100 để thực hiện phép đo LBT 322 mà không cần cho việc nhận UL đồng thời ngay cả nếu khung con UL cuối cùng của CRW 300 bị chiếm dụng hoàn toàn, như được thể hiện với số tham chiếu 404 trên Fig.4B. Theo cách khác, có thể không cần làm ngắn khung con UL cuối cùng (như được thực hiện theo phương án này của Fig.4A).

Theo một phương án, lượng tăng TA có thể được định trước (chẳng hạn đặc tả mạng) đối với bất kỳ việc truyền LTE-U UL nào. Sau đó, eNB 100 có thể không thực hiện điều chỉnh TA, nhưng UE có thể, trước khi truyền, thực hiện việc điều khiển chính TA. Nó có thể lưu trữ các tài nguyên từ eNB 100.

Theo một phương án, eNB 100 có thể định cỡ khung con đặc biệt 308 của CRW 300 để đảm bảo đủ chỗ cho DL CCA 322 và cho UL CCA 324 (hai chu kỳ không hoạt động), cũng như cho các chuyển mạch TX/RX (nghĩa là việc theo dõi CCA để truyền). UL CCA 324 được thực hiện trong khung con đặc biệt, nhưng việc định cỡ chính xác của khung con đặc biệt 308 (ví dụ, thông qua việc xác định của TA 318) cũng có thể đảm bảo đủ chỗ cho DL CCA 322 ở lúc kết thúc của CRW 300, như được giải thích và được thể hiện trên các hình vẽ.

Theo một phương án, eNB 100 có thể định cỡ khung con đặc biệt bằng cách xác định định thời sớm 318 và khoảng bảo vệ 312 sao cho UE 104 dành thời gian để thực hiện UL CCA 324 trước khi bắt đầu phân đường lên 306 và eNB 100 dành thời gian để thực hiện DL CCA 322 trước lúc bắt đầu của 304 của CRW tiếp theo 316A. Ngoài ra, theo một phương án, eNB 100 có thể chỉ báo TA được xác định 318 cho UE 104.

Theo một phương án, eNB 100 có thể chỉ báo ít nhất một phần của cấu hình CRE 300 cho UE 104. Theo một phương án, phần được chỉ báo của cấu hình có thể bao gồm, ví dụ, thông tin về phần DL 304 và/hoặc thông tin về phần UL 306, như các khung con được đánh số của phần tương ứng 304, 306 và/hoặc định thời của phần tương ứng 304, 306. Phần được chỉ báo cũng có thể bao gồm thông tin độ dài và/hoặc định thời của ít nhất một trong số: TA 318, khoảng bảo vệ 312, DwPTS 310, UpPTS 314, độ dịch thời gian DL-UL 320.

Theo một phương án, như được thể hiện trên Fig.5, có thể có các cấu hình khác nhau của CRW, mỗi cấu hình thiết đặt sự phân chia giữa phần DL 304 và phần UL 306. eNB 100 có thể thay đổi (ghi đè) động cấu hình hiện tại của CRW 300, ví dụ, thông qua việc báo hiệu lớp vật lý. Khả năng tái cấu hình này có thể được gọi là hoạt động UL-DL linh hoạt. Fig.5 thể hiện ba cấu hình khác nhau, 300A (2DL-2UL), 300B (4DL-0UL), và 300C (1DL-3UL). Hình vẽ này cũng thể hiện, với các số tham chiếu 600A và 600B, sự ghi đè động của cấu hình hiện tại. Mỗi sự ghi đè có thể có khoảng thời gian hợp lệ được thiết đặt trước, sau khi cấu hình trước được đưa ra sử dụng. Mỗi sự ghi đè có thể kéo dài trong một khoảng thời gian CRW, chẳng hạn. Nó có thể lưu trữ các tài nguyên báo hiệu. Theo phương án khác, khoảng thời gian hợp lệ được báo hiệu cùng với mỗi sự ghi đè. Cũng theo một phương án, mỗi sự ghi đè sẽ hợp lệ cho đến khi được xác định khác đi.

Mỗi cấu hình có khung con đặc biệt 308 theo sau các khung con DL. Để đơn giản, được giả định rằng các khung con đặc biệt 308 không bao gồm UpPTS 314, chỉ có DwPTS 310A-310C và GP 312A-312C. Ngoài ra, để đơn giản, được giả định rằng độ dài của CRW 300A-300C là năm mili giây (bao gồm năm khung con).

Fig.5 cũng thể hiện việc sử dụng các CRW khác nhau 300A-300C từ điểm quan sát của eNB 100 (hình chiếu DL) và UE 104 (hình chiếu UL). Trước tiên, eNB 100 bắt đầu việc truyền DL trong hai khung con DL và DwPTS 310A. Sau đó, eNB 100 nhập khoảng bảo vệ 312A và thay đổi sang chế độ RX. Ngay khi

UE 104 thu được dữ liệu DL, UE 104 bắt đầu UL CCA 324A trong GP 312A. Nếu phép đo CCA/LBT 324A chỉ báo rằng kênh là miễn phí và UE 104 thu được cấp phát UL đề địa chỉ một hoặc nhiều khung con UL trong CRW 300A, UE 104 sẽ truyền kênh được chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH) theo (các) cấp phát UL. Trước khi truyền, UE 104 cũng tạo ra sự chuyển mạch từ Rx đến TX.

Tuy nhiên, nếu kênh được nhận biết là không miễn phí theo CCA/LBT 324A, UE 104 có thể lược bỏ việc truyền PUSCH. Như được đề cập sau đây, việc báo hiệu điều khiển trên kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH) vẫn có thể được truyền thông qua ô sơ cấp (primary cell - PCell). Ví dụ, PUCCH liên quan đến sóng mang LTE-U của ô thứ cấp (secondary cell - SCell) có thể được truyền thông qua PCell, theo các nguyên lý cộng gộp sóng mang LTE có PUCCH chỉ trên PCell.

Khung con UL cuối cùng có thể được lập lịch để không được chiếm một phần để eNB 100 có thể thực hiện DL CCA 322A trước lúc bắt đầu của CRW tiếp theo 300B. Nếu phép đo CCA/LBT DL 322A cho kết quả tích cực (nghĩa là, kênh không được đăng ký là miễn phí), eNB 100 có thể truyền các tín hiệu DL trong tất cả khung con DL của CRW 300B (bắt đầu từ khung con DL thứ nhất, và dựa trên nhu cầu lưu lượng DL tức thời). Trong trường hợp, CCA 322A chỉ báo không phải là kênh miễn phí, eNB 100 có thể không truyền bất kỳ dữ liệu nào trong CRW 300B. Tuy nhiên, việc báo hiệu điều khiển ngắn, như DRS/SCS (Discovery Reference Signals/Short Control Signals – Các tín hiệu tham chuẩn khám phá/Các tín hiệu điều khiển ngắn), có thể theo một phương án được truyền.

Ở đây, cấu hình CRW thứ hai 300B chỉ bao gồm các khung con DL (được gọi là CRW chỉ dành cho DL). Do đó, như được thể hiện, UE 104 có thể có ưu điểm là không thực hiện UL CCA 324B trong GP 312B vì UE 104 không có bất kỳ khe truyền nào. Tuy nhiên, eNB 100 có thể cần phải thực hiện, tại lúc cuối của CRW 300B, trước tiên chuyển mạch từ Tx đến Rx, sau đó DL CCA 322B, và cuối cùng (nếu DL CCA 322B chỉ báo kênh miễn phí), chuyển mạch từ Rx đến

TX. Sau đó, trong CRW 300C, eNB 100 trước tiên truyền một khung con DL và DwPTS 312C sau khi nó thay đổi từ Tx đến Rx trong GP 312C.

eNB 100 có thể lập lịch các khung con UL liên tiếp, bắt đầu từ khung con UL thứ nhất của CRW 300C và có thể bao gồm tất cả các khung con UL liên tiếp khả dụng sau (để UE 104 không cần thực hiện bất kỳ UL CCA nào ở giữa các khung con UL). eNB 100 có thể được truyền các cấp phát lập lịch UL cần thiết trước khi nó thực hiện phép đo DL CCA 322B. Việc lập lịch (ví dụ tự lập lịch sóng mang LTE-U TDD hoặc lập lịch chéo sóng mang) có thể diễn ra thông qua LTE PCell, chẳng hạn. UE 100, giờ đây có các cấp phát UL và các khung con UL được lập lịch, thực hiện UL CCA 324C (và chuyển mạch từ Rx đến TX) trong GP 312C và bắt đầu truyền các khung con UL. Theo cách này, truyền thông có thể diễn ra giữa eNB 100 và UE 104 bằng cách tận dụng các CRW 300A-300C.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất cấu hình cửa sổ dành riêng cho kênh mặc định thiết đặt trước. Theo một phương án, cấu hình TDD UL-DL #0 được áp dụng để xác định các kiểu khung con của CRW 300. Trong cấu hình TDD UL-DL #0, các khung con của một khung vô tuyến là D, S, U, U, U, D, S, U, U, và U, trong đó D dành cho đường xuống, U cho đường lên, và S cho khung con đặc biệt. Cấu hình TDD UL-DL #0 này có thể do đó bao gồm hai CRW, mỗi cấu hình được xác định bởi cấu hình D, S, U, U, U. Theo một phương án, cấu hình TDD UL-DL #0 này có thể được lấy dưới dạng cấu hình mặc định của CRW 300. Tuy nhiên, thay cho cấu hình TDD UL-DL #0, bất kỳ cấu hình TDD nào có thể được sử dụng làm cơ sở cho hoạt động LTE-U TDD bắt nguồn từ cấu hình CRW mặc định.

Theo một phương án, cấu hình của CRW 300 bao gồm ít nhất một khung con tĩnh chỉ dành cho việc sử dụng DL, và ít nhất một khung con động được dành cho việc cấp phát động giữa việc sử dụng UL và DL. Ví dụ, trên Fig.5, khung con tĩnh (các khung con chỉ dành cho DL) có thể là các khung con #0, #5, và #10. Khi khung con đặc biệt có thể theo sau phần DL 306, các khung con #1, #6,

và #11 cũng có thể được xem là các khung con tĩnh không khả dụng cho việc sử dụng UL động. Tuy nhiên, phần còn lại trong số các khung con, nghĩa là các khung con #2-#4, #7-#9, và #12-#14, có thể là các khung con động và do đó có thể được sử dụng cho UL hoặc DL.

Theo một phương án, số lượng các khung con động được dành cho việc cấp phát động giữa việc sử dụng đường lên và đường xuống phụ thuộc ít nhất một phần vào độ dịch thời gian 320. Theo một phương án, mỗi tương quan có thể được xác định theo cách sau:

$N2 = \text{floor}(N - TO - Y)$, trong đó phép toán floor ánh xạ số thực đến số nguyên lớn nhất đã nêu, N biểu thị độ dài của CRW 300 trong các khung con, N2 là số lượng các khung con động, TO là độ dài của độ dịch thời gian DL-UL 320 theo mili giây, và Y biểu thị số thực thể hiện khoảng bảo vệ 312 (cũng có thể là không).

Theo một phương án, eNB 100 có thể ghi đè động cấu hình hiện tại của CRW 300 với cấu hình mới trong đó ít nhất một khung con động của cấu hình trước được chỉ định lại từ phần UL đến phần DL hoặc từ phần DL đến phần UL. Sự tùy chọn thay đổi động mục đích của ít nhất một khung con có thể được gọi là hoạt động UL-DL linh hoạt. Sự ghi đè có thể xảy ra chẳng hạn thông qua việc báo hiệu lớp cao hơn hoặc việc báo hiệu lớp vật lý như thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI).

Ví dụ, trên Fig.5, cấu hình mặc định TDD UL-DL #0 được sử dụng cho CRW 300C, nhưng hai CRW 300A, 300B thứ nhất có thể được tái tạo cấu hình động. Sự tái tạo cấu hình này có thể có nghĩa đối với CRW 300A trong đó khung con động (còn được biết là linh hoạt) #2 không được sử dụng làm khung con UL trừ khung con đặc biệt. Đối với CRW 300B, sự ghi đè động theo thời gian có thể làm cho các khung con linh hoạt #7 và #8 dùng làm các khung con DL và khung con linh hoạt #9 dùng làm khung con đặc biệt. Theo một phương án, chỉ hai cấu hình lựa chọn được theo phương thức động, cấu hình A có sự phân chia UL-DL định trước và cấu hình B chỉ có các khung con DL. Phương án này có thể giữ cho

định thời CCA cho cả UE và eNB cố định và định trước.

Theo một phương án, eNB 100 có thể truyền các tín hiệu khám phá DL trong ít nhất một khung con tĩnh (DL). Theo một phương án, eNB 100 có thể truyền các tín hiệu tham chuẩn riêng không dành cho UE (như các tín hiệu đồng bộ hóa (PSS/SSS), các tín hiệu tham chuẩn dành riêng cho ô (CRS) và/hoặc các tín hiệu tham chuẩn thông tin trạng thái kênh (channel state information-reference signal - CSI-RS) trong (các) khung con tĩnh (DL).

Theo một phương án, CRW 300 (bao gồm các khung con DL, S và UL) có thể được tái tạo cấu hình tạm thời để chỉ bao gồm các khung con DL (nghĩa là được tái tạo cấu hình cho CRW chỉ dành cho DL chỉ có các khung con DL được theo sau bởi khung con S), như được suy ra bởi CRW 300B. Cấu hình CRW dành cho DL có thể được nhận biết, ví dụ, để báo hiệu lớp vật lý (như thông tin điều khiển đường xuống, DCI) ghi đè tạm thời CRW định trước 300.

Theo một phương án liên quan đến hoạt động UL-DL linh hoạt, khung con đặc biệt 308 trong CRW được định cỡ sao cho đủ chỗ cho hai quy trình CCA 322 và 324, cũng như chuyển mạch TX/RX. Nó có thể lên đến eNB 100 và/hoặc đặc tả để đảm bảo rằng thời gian chuyển mạch đủ khả dụng đối với UE 104 để thực hiện chuyển mạch TX/RX và đối với các CCA 322, 324. Tuy nhiên, trong CRW chỉ dành cho DL 300B, khung con đặc biệt 308 có thể được định cỡ sao cho đủ chỗ cho một chu kỳ không hoạt động (thời gian cho quy trình DL CCA 322 ở lúc kết thúc của CRW 300B), cũng như đối với các chuyển mạch Tx/Rx và Rx/Tx. Phương án này có thể để lại nhiều chỗ hơn cho DwPTS 310B. Liên quan đến việc định cỡ khung con cuối cùng của CRW chỉ dành cho DL, người đọc được viện dẫn đến số đơn sáng chế XXXX, nội dung của nó được trích dẫn bằng cách tham chiếu.

Fig.6 thể hiện ví dụ của trường hợp trong đó UE 104 phát hiện rằng không có việc cấp phát UL được chỉ định hoặc không có các khung con UL trong CRW 300 được xác định. Ví dụ, CRW chỉ dành cho DL 300B được thể hiện trên Fig.6. Trong trường hợp này, UE 104 có thể quyết định tại bước 600 không thực hiện

quy trình UL CCA 324 vì không có việc cấp phát UL được chỉ định cho UE 104 hoặc vì CRW được tái tạo cấu hình không bao gồm bất kỳ khung con UL nào (nghĩa là không bao gồm phần UL 306, mà chỉ có phần DL 304 và khung con đặc biệt 308). Do đó, UE 104 có thể ngăn cản để khởi thực hiện quy trình UL CCA khi không có việc cấp phát UL được chỉ định hoặc khi không có các khung con UL trong CRW hiện tại. Việc này có thể có ưu điểm để UE 104 không sử dụng bất kỳ tài nguyên nào đối với tác vụ không cần thiết và không mang lại lợi ích. Tuy nhiên, sự định thời được định trước đối với các quy trình UL CCA có thể được duy trì.

Theo một phương án, như được thể hiện trên Fig.7A, ba CRW được áp dụng trên đỉnh của khung vô tuyến 700, 702 áp dụng cấu hình TDD UL-DL #0. Như được thể hiện trên hình vẽ, các CRW không cần được tinh chỉnh với các khung vô tuyến 700, 702. Lúc bắt đầu của CRW đã cho có thể muộn hơn lúc bắt đầu của khung vô tuyến 700, ví dụ, 4 khung con như được minh họa trên Fig.7A làm ví dụ.

Theo một phương án, như được thể hiện trên Fig.7B, lúc bắt đầu của CRW 300 có thể được định vị thời gian tương ứng với tham chiếu định trước 710. Ví dụ, sự định vị thời gian có thể xác định việc truyền trên CRW 300 bắt đầu cùng lúc với việc truyền của tham chiếu 710. Theo phương án khác, được thể hiện trên Fig.7C, có thể có thông số độ dịch tham chiếu 712, có thể xác định lúc bắt đầu của CRW 300 tương ứng với tham chiếu 710.

Theo một phương án, tham chiếu 710 bao gồm việc truyền một trong số: tín hiệu đồng bộ sơ cấp (PSS), tín hiệu đồng bộ thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS). Việc sử dụng PSS/SSS, có thể có ưu điểm cũng từ điểm quan sát trong đó thông thường, các tín hiệu tham chuẩn khác được mở rộng hơn trong khoảng thời gian khung vô tuyến. Cũng lưu ý rằng PSS/SSS có thể được sử dụng để xác định sự định thời khung vô tuyến trong LTE thông thường. Tham chiếu 710 có thể là việc truyền PSS/SSS trên khung vô tuyến định trước, như khung vô tuyến #0.

Theo một phương án, tham chiếu 710 đã cho với độ chính xác của khung con. Do đó, trong trường hợp tham chiếu 710 bao gồm việc truyền của PSS, thì tham chiếu 710 trong đó CRW 300 được chỉnh thời gian hoặc trong độ dịch thời gian, biểu thị khung con được sử dụng để truyền PSS.

Theo một phương án, eNB 100 tham gia vào việc cộng gộp sóng mang (CA) và CRW 300 được xác định được áp dụng cho việc truyền trên ô thứ cấp (SCell). Hơn nữa, theo một phương án, tham chiếu 712 bao gồm khung vô tuyến được truyền trên sóng mang thành phần sơ cấp (primary component carrier - PCell). Do đó, có thể là mối tương quan định thời cố định giữa PCell và hoạt động LTE-U sử dụng CRW 300 trên SCell. Ví dụ, lúc bắt đầu của khung vô tuyến được truyền trên sóng mang thành phần sơ cấp (primary component carrier - PCC) của PCell và lúc bắt đầu của khung vô tuyến được truyền theo cửa sổ dành riêng cho kênh 300 trên sóng mang thành phần thứ cấp (secondary component carrier - SCC) của SCell có thể được chỉnh thời gian.

Theo một phương án, khung vô tuyến và CRW có thể có các độ dài khác nhau. Trong trường hợp này, mối tương quan định thời giữa khung vô tuyến và CRW có thể phụ thuộc vào khung vô tuyến hoặc số lượng khung con. Khung vô tuyến có thể được sử dụng để xác định, ví dụ, các vị trí thời gian của các tín hiệu nhất định trên SCell, như PSS/SSS, trong khi CRW 300 có thể được sử dụng để đáp ứng các yêu cầu điều chỉnh trong chu kỳ khung cố định. Theo phương án khác, các khung vô tuyến trên SCell 802 và PCell 800 có thể được chỉnh thời gian. Điều này có thể mang lại sự giảm tải chi tiết, cấu hình và việc thực hiện.

Theo một phương án, các khung con của khung vô tuyến được truyền trên PCC và các khung con của khung vô tuyến được truyền trên SCC theo CRW 300 được chỉnh thời gian. Việc tinh chỉnh thời gian các khung con có thể mang lại hiệu quả. Theo phương án khác, có sự chỉnh toàn bộ thời gian giữa hoạt động PCell và LTE-U. Điều này có nghĩa là các ký hiệu cũng được chỉnh toàn bộ thời gian.

Theo một phương án, độ dịch tham chiếu được áp dụng 712 trong một ô

(ví dụ, ô 102) khác với độ dịch tham chiếu tương ứng được áp dụng trong ô lân cận. Độ dịch tham chiếu cấu hình được có thể được sử dụng để đảm bảo rằng các CCA không được chính thời gian trong các ô LTE-U không được phối trí lân cận. Điều này có ích đối với sự cùng tồn tại LTE-U với nhiều khai triển LTE-U bởi các toán tử khác nhau, tất cả được phục vụ bởi các PCell là các ô được đồng bộ về thời gian (ví dụ song công chia thời (TDD) trong đó các toán tử khác nhau được đồng bộ).

Theo một phương án, eNB 100 có thể áp dụng, trong lúc truyền trên PCC của PCell, số nguyên của các CRW trên SCell, mỗi CRW có cùng độ dài. Nghĩa là, việc sử dụng của các định dạng LTE-U CRW có thể là tĩnh hoặc bán tĩnh. eNB 100 có thể tạo cấu hình cho việc sử dụng định dạng của sổ dành riêng cho kênh LTE-U và định thời tương ứng với PCell thông qua việc báo hiệu lớp cao hơn. Theo một phương án, việc sử dụng định dạng của sổ dành riêng cho kênh và định thời được mã hóa trước cho eNB 100.

Theo phương án khác, định dạng của sổ dành riêng cho kênh LTE-U thay đổi từ cửa sổ dành riêng cho kênh này đến cửa sổ dành riêng cho kênh có thể được áp dụng. Nghĩa là, mỗi ô/eNB có thể chọn một trong số các định dạng/các cấu hình của sổ dành riêng cho kênh LTE-U khả dụng ở một thời điểm. Theo phương án này, eNB 100 có thể xác định các cửa sổ dành riêng cho kênh có các độ dài khác nhau. Theo một phương án, cần lưu ý rằng các định dạng của sổ dành riêng cho kênh LTE-U khả dụng có thể được lập bảng trong bản mô tả và được mã hóa trước cho eNB 100. Hơn nữa, theo một phương án, tập hợp của các định dạng của sổ dành riêng cho kênh LTE-U có thể được tạo cấu hình cho các UE 104, 106 (ví dụ thông qua các lớp cao hơn).

eNB 100 (hoặc ví dụ, thiết bị người dùng) có thể, sau khi phát hiện ra kênh này miễn phí cho việc truyền (ví dụ, sau khi phát hiện năng lượng CCA), chọn một trong số nhiều cấu hình của sổ dành riêng cho kênh để truyền dữ liệu đến thiết bị đích (như thiết bị đầu cuối người dùng hoặc eNB, chẳng hạn). Sau đó, eNB 100 có thể chỉ báo cửa sổ dành riêng cho kênh được chọn 300 cho thiết

bị đầu cuối người dùng đích (ví dụ UE 104). Ví dụ, eNB 100 có thể bao gồm bộ chỉ báo định dạng cửa sổ dành riêng cho kênh LTE-U trong việc báo hiệu lớp 1 (layer 1 - L1). Theo một tùy chọn không giới hạn, việc chỉ báo có thể được tạo ra bao gồm 1-4 bit trong việc chỉ định lập lịch trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc trên PDCCH cải tiến. Sau đó, eNB 100 có thể thực hiện việc truyền dữ liệu trong cửa sổ dành riêng cho kênh được chọn 300 đến thiết bị đầu cuối người dùng 104.

Theo một phương án, định dạng cửa sổ dành riêng cho kênh được áp dụng, thay đổi từ cửa sổ dành riêng cho kênh này đến cửa sổ dành riêng cho kênh khác, có thể được xác định theo mô hình giả ngẫu nhiên được xác định ít nhất một phần dựa trên thực thể ô vật lý Scell. Ví dụ, kết quả của bộ sinh số giả ngẫu nhiên phụ thuộc vào số lượng cửa sổ dành riêng cho kênh hoặc số lượng khung con và được khởi động ít nhất một phần với thực thể ô vật lý Scell có thể được sử dụng để xác định định dạng cửa sổ dành riêng cho kênh được áp dụng. Phương án này có thể hỗ trợ thủ tục LBT và truy cập vào kênh vô tuyến giữa các ô lân cận.

Như được thể hiện ở trên và trên Fig.8, eNB 100 có thể tham gia vào CA và CRW 300 được xác định được áp dụng cho việc truyền trên SCell 802. Theo một phương án, LTE-U có thể được phát triển để nó dựa vào các hoạt động LTE dải được đăng ký. Ví dụ, trong CA, PCell 800 có thể hoạt động trên dải được đăng ký, trong khi dải không được đăng ký có thể cung cấp các tài nguyên cho SCell 802 sử dụng CRW 300 được xác định.

Theo một ví dụ, việc truyền trên SCell 802 chỉ bao gồm việc truyền đường xuống trong khi PCell 800 có ít nhất một phần được sử dụng cho việc truyền đường lên cần thiết. SCell 802 này có thể được cho là ô đường xuống bổ sung (supplementary downlink cell - SDL). Theo một phương án, cửa sổ dành riêng cho kênh 300 áp dụng được cho hoạt động SDL. Theo một phương án, PCell được dùng bởi trạm cơ sở khác ngoài eNB 100 cung cấp SCell và SCC. Cũng theo một phương án, cửa sổ dành riêng cho kênh 300 áp dụng được cho hoạt

động đường lên bổ sung (supplementary uplink - SUL).

Theo một phương án, việc truyền dữ liệu trong UL hoặc trong DL được thực hiện trên SCell 802 và ít nhất một phản hồi báo nhận đối với việc truyền dữ liệu và các cấp phát lập lịch thu được trên PCell 800. Do đó, cửa sổ dành riêng cho kênh 300 được sử dụng cho việc truyền trên SDL/SUL, trong khi việc báo hiệu phản hồi và/hoặc thông tin điều khiển thu được trên PCell có thể hoạt động trên dải được đăng ký và do đó không cần sử dụng quy trình LBT/CCA. Phần nhất định của thông tin điều khiển cũng có thể được truyền qua SCell 802.

Theo một phương án, eNB 100 có thể trao đổi thông tin sử dụng cửa sổ dành riêng cho kênh với ít nhất một nút mạng lân cận, như với các eNB lân cận. Phương án này có thể hỗ trợ sự phối hợp của việc sử dụng định dạng cửa sổ dành riêng cho kênh LTB trong số các ô lân cận. Điều này có thể cho phép các sơ đồ phối hợp giao thoa khác nhau đối với CCA. Theo một tùy chọn, có thể đảm bảo rằng các eNB lân cận không sử dụng cùng định thời cho các quy trình CCA 322, 324. Sự phối hợp có thể thực hiện thông qua báo hiệu X2, chẳng hạn. Các thành phần thông tin được phối trí với các ô lân cận có thể bao gồm, ví dụ, việc sử dụng các định dạng cửa sổ dành riêng cho kênh LTE-U và định thời của hoạt động LTE-U.

Mặc dù, phần mô tả được viết là trạm cơ sở 100 thực hiện phương pháp của Fig.2, phương pháp này có thể được thực hiện bởi bất kỳ thiết bị vô tuyến nào thực hiện truyền thông vô tuyến theo các yêu cầu CCA, như thiết bị người dùng.

Khi các ký hiệu OFDMA được sử dụng trong phần mô tả là một ví dụ, lưu ý rằng phương pháp dựa trên xử lý khối là hợp lệ. Điều này có nghĩa là các phương án được đề xuất là hợp lệ như nhau cho bất kỳ dạng sóng nào dựa trên xử lý khối, bao gồm chẳng hạn mở rộng biến đổi Fourier gián đoạn OFD-MA (DFT-S-OFDMA).

Trong trường hợp về UE 104, UE 104 có thể ở bước 900 của Fig.9 nhận

chỉ báo của CRW 300 được xác định. Việc truyền DL có thể được truyền trên kênh được chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH). Lúc kết thúc của việc chỉ định DL có thể trùng với lúc kết thúc của việc truyền dữ liệu DL. Việc truyền dữ liệu DL cũng có thể trải qua sự trễ truyền, có thể được xử lý với cấu hình thực của phần GP 312 của CRW 300. UE 104 có thể biết từ cấu trúc khung được áp dụng khi có các cấp phát UL được chỉ định. Sau đó, UE 104 có thể biết rằng UE 104 cần thực hiện quy trình UL CCA 324 trước khi truyền UL. Do đó, UE 104 có thể, sau khi nhận được sự kết thúc của việc truyền dữ liệu DL, nghĩa là sau khi thu DwPTS 310, thực hiện, tại bước 902, quy trình UL CCA 324 trước khi bắt đầu phần đường lên 305. Cấu hình của TA 318 và GP 312 (nghĩa là, cấu hình của độ dịch thời gian DL-UL) bởi eNB 100 có thể đảm bảo rằng UE 104 có đủ thời gian để thực hiện UL CCA 324 (và eNB 100 cũng có đủ thời gian để thực hiện quy trình DL CCA, như được giải thích ở trên). Trong trường hợp, không có các cấp phát đường lên được chỉ định hoặc CRW 300 được xác định lại không bao gồm bất kỳ khung con đường lên nào (nghĩa là, không có phần UL 306), UE 104 có thể ngăn cản để khởi thực hiện quy trình UL CCA 324.

Theo một phương án, giải pháp được đề xuất có thể có sự tương đồng tối đa với các cấu trúc khung LTE hiện tại. Điều này có thể cho phép khả năng tương thích ngược và việc thực thi đơn giản. Theo một phương án, chi phí do CCA có thể được giảm thiểu. Theo một phương án, cửa sổ dành riêng cho kênh được đề xuất 300 tạo thuận lợi để phối hợp làm việc tốt với PCell trong trường hợp sử dụng LBT (và, do đó, cửa sổ dành riêng cho kênh được tạo ra 300) trên SCell. Theo một phương án, cửa sổ dành riêng cho kênh được đề xuất tạo ra độ linh hoạt để phù hợp với các yêu cầu trong các dải và/hoặc miền khác nhau, trong khi cùng lúc mang lại sự tối đa hóa của việc sử dụng kênh LTE-U và có liên quan đến các yêu cầu điều chỉnh. Theo một ưu điểm khả dĩ là, hoạt động TDD linh hoạt trên sóng mang LTE-U có thể thu được. CRW được đề xuất có thể được thực hiện thích ứng với việc truyền tín hiệu khám phá.

Sau đây, ví dụ về thiết bị thích hợp để thực thi các phương án được mô tả

ở trên liên quan đến các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.9 được thể hiện. Theo một phương án, như được thể hiện trên Fig.10, sáng chế đề xuất thiết bị 1000 bao gồm mạch điều khiển (control circuitry - CTRL) 1002, như ít nhất một bộ xử lý, và ít nhất một bộ nhớ 1004 bao gồm mã chương trình máy tính (PROG), trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính (PROG), được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị thực hiện quy trình bất kỳ trong số các quy trình được mô tả ở trên. Bộ nhớ 1004 có thể được thực hiện sử dụng bất kỳ công nghệ lưu trữ dữ liệu thích hợp nào, như các thiết bị bộ nhớ dựa trên bán dẫn, bộ nhớ chớp, các thiết bị và hệ thống bộ nhớ từ, các thiết bị và hệ thống bộ nhớ quang, bộ nhớ cố định và bộ nhớ tháo rời được.

Theo một phương án, thiết bị 1000 có thể hoặc được bao gồm trong trạm cơ sở, trạm thu phát cơ sở, Nút B, bộ điều khiển mạng vô tuyến, nút B cải tiến, nút, máy tính chủ, hoặc máy chủ, ví dụ). Theo một phương án, thiết bị 1000 có thể hoặc được bao gồm trong eNB 100. Cũng theo một phương án, thiết bị 1000 có thể hoặc bao gồm môđun (được gắn với trạm cơ sở hoặc đơn vị liên quan) cung cấp kết nối, như thiết bị gắn sẵn, thẻ USB, khóa điện tử USB, thẻ hoặc bất kỳ loại đơn vị nào khác. Đơn vị này có thể được lắp đặt trong trạm cơ sở hoặc được gắn với trạm cơ sở với đầu nối hoặc ngay cả không dây.

Thiết bị còn có thể bao gồm giao diện truyền thông (TRX) 1006 bao gồm phần cứng và/hoặc phần mềm để thực hiện kết nối truyền thông theo một hoặc nhiều giao thức truyền thông. TRX có thể cung cấp cho thiết bị với các khả năng truyền thông để truy cập mạng truy cập vô tuyến, chẳng hạn.

Thiết bị cũng có thể bao gồm giao diện người dùng 1008 bao gồm, ví dụ, ít nhất một bàn phím, micrô, bộ hiển thị cảm ứng, bộ hiển thị, loa, v.v. Giao diện người dùng có thể được sử dụng để điều khiển thiết bị bởi người dùng.

Mạch điều khiển 1002 có thể bao gồm mạch tạo CRW 1010 để xác định CRW, theo phương án bất kỳ trong số các phương án. Mạch điều khiển LBT 1012 có thể thực thi quy trình CCA. Mạch điều khiển CA 1014 có thể thực hiện các hoạt động liên quan đến việc cộng gộp sóng mang, theo phương án bất kỳ

trong số các phương án.

Theo một phương án, như được thể hiện trên Fig.11, ít nhất một vài trong số các chức năng của thiết bị 1000 có thể được chia sẻ giữa hai thiết bị tách rời vật lý, tạo ra một thực thể hoạt động. Do đó, thiết bị 1000 có thể được xem xét để mô tả thực thể hoạt động bao gồm một hoặc nhiều thiết bị tách rời vật lý để thực hiện ít nhất một vài trong số các quy trình được mô tả. Do đó, thiết bị 1000 của Fig.11, sử dụng kiến trúc được chia sẻ này, có thể bao gồm đơn vị điều khiển từ xa (remote control unit - RCU) 1052, như máy tính chính hoặc máy tính chủ, được gắn phối hợp (ví dụ, thông qua mạng không dây hoặc có dây) với đầu vô tuyến từ xa (remote radio head - RRH) 1054 được đặt ở trạm cơ sở. Theo một phương án, ít nhất một vài quy trình trong số các quy trình được mô tả có thể được thực hiện bởi RCU 1052. Theo một phương án, việc thực hiện ít nhất một vài quy trình trong số các quy trình được mô tả có thể được chia sẻ trong số RRH 1054 và RCU 1052.

Theo một phương án, RCU 1052 có thể tạo ra mạng ảo thông qua đó RCU 1052 truyền thông với RRH 1054. Nói chung, mạng ảo có thể liên quan quy trình kết hợp các tài nguyên mạng phần cứng và phần mềm và chức năng mạng thành một thực thể quản lý dựa vào phần mềm, đối tượng quản lý đơn, mạng ảo. Sự ảo hóa mạng có thể liên quan sự ảo hóa nền tảng, thường được kết hợp với sự ảo hóa tài nguyên. Sự ảo hóa mạng có thể được phân loại là mạng ảo ngoại vi kết hợp nhiều mạng, hoặc các phần mạng, thành máy tính chủ hoặc máy tính chính (nghĩa là RCU). Sự ảo hóa mạng ngoại vi được nhằm để chia sẻ mạng tối ưu. Sự phân loại khác là mạng ảo nội bộ cung cấp chức năng giống như mạng đối với vùng chứa phần mềm trên một hệ thống. Mạng ảo cũng có thể được sử dụng để kiểm tra thiết bị đầu cuối.

Như được sử dụng trong đơn sáng chế này, thuật ngữ ‘mạch’ đề cập đến tất cả trong số: (a) các lắp đặt mạch chỉ có phần cứng, như các lắp đặt chỉ trong mạch tương tự và/hoặc mạch kỹ thuật số, và (b) các kết hợp của các mạch và phần mềm (và/hoặc phần sụn), như (áp dụng được): (i) kết hợp của (các) bộ xử lý

hoặc (ii) các phần của (các) bộ xử lý/phần mềm bao gồm (các) bộ xử lý tín hiệu số, phần mềm (các mã chương trình máy tính hoặc các phần của chúng), và (các) bộ nhớ thực hiện cùng nhau để làm cho thiết bị thực hiện các chức năng khác nhau, và (c) các mạch, như (các) bộ vi xử lý hoặc một phần của (các) bộ vi xử lý, cần phần mềm hoặc phần sụn để hoạt động, ngay cả nếu phần mềm hoặc phần sụn không có mặt vật lý. Việc định nghĩa này của ‘mạch’ áp dụng cho tất cả việc sử dụng của thuật ngữ này trong sáng chế này. Theo ví dụ khác, như được sử dụng theo sáng chế, thuật ngữ ‘mạch’ sẽ bao gồm việc lắp đặt chỉ có bộ xử lý (hoặc nhiều bộ xử lý) hoặc một phần của bộ xử lý và phần mềm kèm theo của chúng và/hoặc phần sụn. Thuật ngữ ‘mạch’ bao gồm, ví dụ và nếu áp dụng được với thành phần cụ thể, mạch tích hợp dải tần cơ sở hoặc mạch tích hợp bộ xử lý ứng dụng đối với điện thoại di động hoặc mạch tích hợp tương tự trong máy chủ, thiết bị mạng tế bào, hoặc thiết bị mạng khác.

Theo một phương án, ít nhất một vài quy trình trong số các quy trình được mô tả kết hợp với các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.9 có thể được thực thi bởi thiết bị bao gồm các phương tiện tương ứng để thực thi ít nhất một vài trong số các quy trình được mô tả. Một số các phương tiện làm ví dụ để thực thi các quy trình có thể bao gồm ít nhất một trong số: bộ phát hiện, bộ xử lý (bao gồm các bộ xử lý lõi kép và đa lõi), bộ xử lý tín hiệu số, bộ điều khiển, bộ thu, bộ phát, bộ mã hóa, bộ giải mã, bộ nhớ, RAM, ROM, phần mềm, phần sụn, bộ hiển thị, giao diện người dùng, mạch hiển thị, mạch giao diện người dùng, phần mềm giao diện người dùng, phần mềm hiển thị, mạch, ăngten, mạch ăngten, và mạch.

Các kỹ thuật và các phương pháp được mô tả ở đây có thể được thực hiện với các phương tiện khác nhau. Ví dụ, các kỹ thuật này có thể được thực hiện trong phần cứng (một hoặc nhiều thiết bị), phần sụn (một hoặc nhiều thiết bị), phần mềm (một hoặc nhiều môđun), hoặc các kết hợp của chúng. Đối với lắp đặt phần cứng, (các) thiết bị theo các phương án có thể được thực hiện trong một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), các bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processor - DSP), các thiết bị xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processing device - DSPD), các thiết

bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD), các mảng công lập trình được dạng trường (field programmable gate array - FPGA), các bộ xử lý, các bộ điều khiển, các bộ vi điều khiển, các bộ vi xử lý, các đơn vị điện tử khác được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây, hoặc kết hợp của chúng. Đối với phần sụn hoặc phần mềm, việc thực thi có thể được tiến hành thông qua các môđun của ít nhất một bộ chip (ví dụ các thủ tục, các chức năng, và v.v) thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Các mã phần mềm có thể được lưu trữ trong đơn vị bộ nhớ và được thực hiện bởi các bộ xử lý. Đơn vị bộ nhớ có thể được thực hiện trong bộ xử lý hoặc ngoài bộ xử lý. Trong trường hợp sau, nó có thể được gắn truyền thông với bộ xử lý thông qua các phương tiện khác nhau, như được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ngoài ra, các bộ phận của các hệ thống được mô tả ở đây có thể được bố trí lại và/hoặc được thêm vào các thành phần bổ sung để tạo thuận lợi cho việc đạt được của các khía cạnh khác nhau, v.v, ngoài ra được mô tả thêm, và chúng không bị giới hạn với các cấu hình chính xác được nêu trong các hình vẽ đã nêu, được đánh giá bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Các phương án như được mô tả cũng có thể được thực thi trong dạng xử lý máy tính được xác định bởi chương trình máy tính hoặc các phần của nó. Các phương án của các phương pháp được mô tả kết hợp với các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.9 có thể được thực thi bằng cách thực hiện ít nhất một phần của chương trình máy tính bao gồm các lệnh tương ứng. Ví dụ, phương pháp của Fig.2 có thể thể hiện một hoặc nhiều bước được thực thi bằng cách thực hiện ít nhất một phần của chương trình máy tính bao gồm các lệnh tương ứng. Chương trình máy tính có thể ở dạng mã nguồn, dạng mã đối tượng, hoặc trong một số dạng trung gian, và có thể được lưu trữ trong một số dạng sóng mang, có thể là bất kỳ thực thể hoặc thiết bị nào có thể mang chương trình. Ví dụ, chương trình máy tính có thể được lưu trữ trên vật ghi phân phối chương trình máy tính đọc được bằng máy tính hoặc bộ xử lý. Vật ghi chương trình máy tính có thể là, ví dụ nhưng không bị giới hạn với, vật ghi, bộ nhớ máy tính, bộ nhớ chỉ đọc, tín hiệu sóng mang điện, tín hiệu viễn thông, và gói phân phối phần mềm, chẳng hạn. Vật ghi chương trình

máy tính có thể là vật ghi không tạm thời. Việc mã hóa phần mềm để thực thi các phương án như được thể hiện và được mô tả cũng trong phạm vi của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Mặc dù, sáng chế được mô tả ở trên với tham chiếu đến ví dụ theo các hình vẽ kèm theo, rõ ràng là sáng chế không bị giới hạn nhưng có thể được biến đổi theo nhiều cách trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ kèm theo. Do đó, tất cả các từ và các cụm từ cần được giải thích rộng và nhằm để minh họa, không giới hạn với các phương án. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rõ được, các tiến bộ về công nghệ, sáng chế có thể được thực hiện theo các cách khác nhau. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được các phương án được mô tả có thể, nhưng không được yêu cầu, được kết hợp với các phương án khác theo các cách khác nhau.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông hiệu quả bao gồm các bước:

thiết đặt, bởi thiết bị vô tuyến, độ dài đối với cửa sổ dành riêng cho kênh sao cho cửa sổ dành riêng cho kênh này bao gồm các khung con;

chia cửa sổ dành riêng cho kênh thành ít nhất phần đường xuống và phần đường lên, trong đó phần đường xuống bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con trong số các khung con và phần đường lên bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con khác trong số các khung con;

xác định độ dịch thời gian giữa lúc bắt đầu của phần đường xuống và lúc bắt đầu của phần đường lên, trong đó độ dịch thời gian dựa ít nhất một phần vào định thời sớm được áp dụng; và

xác định các định thời, trong cửa sổ dành riêng cho kênh, đối với ít nhất một trong số quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống và quy trình đánh giá kênh rồi đường lên dựa ít nhất một phần vào độ dịch thời gian sao cho quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống được tiến hành trong cửa sổ dành riêng cho kênh ngay trước khi phần đường xuống và quy trình đánh giá kênh rồi đường lên được tiến hành trong cửa sổ dành riêng cho kênh trước lúc kết thúc của độ dịch thời gian, trong đó thời điểm quan sát đánh giá kênh rồi đường lên bắt đầu trong khoảng bảo vệ và kết thúc tại lúc kết thúc của độ dịch thời gian hoặc bắt đầu tại lúc kết thúc của phần đường xuống; và

chỉ báo các định thời được xác định cho thiết bị đầu cuối.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước:

chỉ định ít nhất một khung con trong số các khung con làm khung con đặc biệt bao gồm ít nhất khoảng bảo vệ để chuyển mạch giữa phần đường xuống và phần đường lên.

3. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

chỉ định ít nhất một khung con trong số các khung con làm khung con đặc

biệt bao gồm ít nhất khoảng bảo vệ để chuyển mạch giữa phần đường xuống và phần đường lên;

xác định định thời sớm và khoảng bảo vệ sao cho:

thiết bị đầu cuối dành thời gian để thực hiện quy trình đánh giá kênh rồi đường lên trước khi bắt đầu phần đường lên, và

thiết bị vô tuyến dành thời gian để thực hiện quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống trước khi bắt đầu phần đường xuống của cửa sổ dành riêng cho kênh tiếp theo; và chỉ báo ít nhất định thời sớm được xác định cho thiết bị đầu cuối.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống được thực hiện trong khung con cuối cùng của cửa sổ dành riêng cho kênh và định thời của quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống được xác định bởi định thời của cửa sổ dành riêng cho kênh

5. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước:

ngăn cản để không lập lịch bất kỳ việc truyền đường lên nào đối với ít nhất một phần của khung con cuối cùng của cửa sổ dành riêng cho kênh; và

thực hiện quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống trong phần không được lập lịch của khung con cuối cùng.

6. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định giá trị định thời sớm đối với thiết bị đầu cuối;

tăng giá trị định thời sớm sao cho khoảng thời gian cho quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống được tạo ra sau khi thu được dữ liệu đường lên và trước khi cửa sổ dành riêng cho kênh tiếp theo bắt đầu;

chỉ báo giá trị định thời sớm được điều chỉnh cho thiết bị đầu cuối; và

thực hiện quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống trước cửa sổ dành riêng cho kênh tiếp theo.

7. Phương pháp truyền thông hiệu quả bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, chỉ báo cửa sổ dành riêng cho kênh để sử dụng trong việc truyền thông, trong đó cửa sổ dành riêng cho kênh bao gồm phần đường xuống và phần đường lên, phần đường xuống này bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con và phần đường lên bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con khác, trong đó định thời của phần đường lên được liên kết với định thời của phần đường xuống bằng độ dịch thời gian đường xuống-đường lên, và trong đó độ dịch thời gian dựa vào ít nhất một phần định thời sớm được áp dụng; và

thực hiện quy trình đánh giá kênh rồi đường lên trong cửa sổ dành riêng cho kênh trước khi kết thúc độ dịch thời gian, trong đó thời điểm quan sát đánh giá kênh rồi đường lên bắt đầu trong khoảng bảo vệ và kết thúc tại lúc kết thúc của độ dịch thời gian hoặc bắt đầu tại lúc kết thúc của phần đường xuống.

8. Phương pháp theo điểm 7, phương pháp này còn bao gồm bước:

ngăn cản để không thực hiện quy trình đánh giá kênh rồi đường lên khi không có các cấp phát đường lên được chỉ định hoặc khi cửa sổ dành riêng cho kênh được xác định lại để không bao gồm bất kỳ phần đường lên nào.

9. Phương pháp theo điểm 7, phương pháp này còn bao gồm các bước:

áp dụng lượng tăng định thời sớm định trước dành riêng cho việc truyền đường lên trên dải không được đăng ký; và

tính đến lượng tăng định thời sớm khi thực hiện quy trình đánh giá kênh rồi đường lên.

10. Thiết bị truyền thông hiệu quả bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính này được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị vô tuyến thực hiện các bước bao gồm:

thiết đặt độ dài đối với cửa sổ dành riêng cho kênh sao cho cửa sổ dành

riêng cho kênh bao gồm các khung con;

chia cửa sổ dành riêng cho kênh ít nhất thành phần đường xuống và phần đường lên, trong đó phần đường xuống này bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con trong số các khung con và phần đường lên bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con khác trong số các khung con;

xác định độ dịch thời gian giữa lúc bắt đầu của phần đường xuống và lúc bắt đầu của phần đường lên, trong đó độ dịch thời gian này dựa ít nhất một phần vào định thời sớm được áp dụng;

xác định các định thời, trong cửa sổ dành riêng cho kênh, đối với ít nhất một trong số quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống và quy trình đánh giá kênh rồi đường lên ít nhất một phần dựa trên độ dịch thời gian sao cho quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống được tiến hành trong cửa sổ dành riêng cho kênh ngay trước khi phần đường xuống và quy trình đánh giá kênh rồi đường lên được tiến hành trong cửa sổ dành riêng cho kênh trước lúc kết thúc của độ dịch thời gian, trong đó thời điểm quan sát đánh giá kênh rồi đường lên bắt đầu trong khoảng bảo vệ và kết thúc tại lúc kết thúc của độ dịch thời gian hoặc bắt đầu tại lúc kết thúc của phần đường xuống; và

chỉ báo các định thời được xác định cho thiết bị đầu cuối.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị vô tuyến thực hiện bước:

chỉ định ít nhất một khung con trong số các khung con làm khung con đặc biệt bao gồm ít nhất khoảng bảo vệ để chuyển mạch giữa phần đường xuống và phần đường lên.

12. Thiết bị theo điểm 10, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để làm cho thiết bị vô tuyến thực hiện các bước:

chỉ định ít nhất một khung con trong số các khung con làm khung con đặc biệt bao gồm ít nhất khoảng bảo vệ để chuyển mạch giữa phần đường xuống và phần đường lên;

xác định định thời sớm và khoảng bảo vệ sao cho:

thiết bị đầu cuối dành thời gian để thực hiện quy trình đánh giá kênh rồi đường lên trước khi bắt đầu phần đường lên, và

thiết bị vô tuyến dành thời gian để thực hiện quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống trước khi bắt đầu phần đường xuống của cửa sổ dành riêng cho kênh tiếp theo; và chỉ báo ít nhất định thời sớm được xác định cho thiết bị đầu cuối.

13. Thiết bị theo điểm 10, trong đó quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống được thực hiện trong khung con cuối cùng của cửa sổ dành riêng cho kênh và định thời của quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống được xác định bởi định thời của cửa sổ dành riêng cho kênh.

14. Thiết bị theo điểm 10, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để làm cho thiết bị vô tuyến thực hiện các bước:

ngăn cản để không lập lịch bất kỳ việc truyền đường lên nào đối với ít nhất một phần của khung con cuối cùng của cửa sổ dành riêng cho kênh; và

thực hiện quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống trong phần không được lập lịch của khung con cuối cùng.

15. Thiết bị theo điểm 10, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để làm cho thiết bị vô tuyến thực hiện các bước:

xác định giá trị định thời sớm đối với thiết bị đầu cuối đã cho;

tăng giá trị định thời sớm sao cho khoảng thời gian cho quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống được tạo ra sau khi thu được dữ liệu đường lên và trước

khi cửa sổ dành riêng cho kênh tiếp theo bắt đầu;

chỉ báo giá trị định thời sớm tăng lên cho thiết bị đầu cuối; và

thực hiện quy trình đánh giá kênh rồi đường xuống trước cửa sổ dành riêng cho kênh tiếp theo.

16. Thiết bị truyền thông hiệu quả bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để làm cho thiết bị đầu cuối thực hiện các bước:

nhận chỉ báo của cửa sổ dành riêng cho kênh để sử dụng trong truyền thông, trong đó cửa sổ dành riêng cho kênh bao gồm phần đường xuống và phần đường lên, phần đường xuống này bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con và phần đường lên bao gồm ít nhất một hoặc nhiều khung con khác, trong đó định thời của phần đường lên được liên kết với định thời của phần đường xuống bằng độ dịch thời gian đường xuống-đường lên, và trong đó độ dịch thời gian dựa vào ít nhất một phần của định thời sớm được áp dụng; và

thực hiện quy trình đánh giá kênh rồi đường lên trong cửa sổ dành riêng cho kênh trước lúc kết thúc của độ dịch thời gian, trong đó thời điểm quan sát đánh giá kênh rồi đường lên bắt đầu trong khoảng bảo vệ và kết thúc tại lúc kết thúc của độ dịch thời gian hoặc bắt đầu tại lúc kết thúc của phần đường xuống.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị đầu cuối thực hiện các bước:

ngăn cản để không thực hiện quy trình đánh giá kênh rồi đường lên khi không có cấp phát đường lên được chỉ định hoặc khi cửa sổ dành riêng cho kênh được xác định lại để không bao gồm phần đường lên bất kỳ.

18. Thiết bị theo điểm 16, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để làm cho thiết bị đầu cuối thực hiện các bước:

áp dụng lượng tăng định thời sớm định trước dành riêng cho việc truyền đường lên trên dải không được đăng ký; và

tính đến lượng tăng định thời sớm khi thực hiện quy trình đánh giá kênh rồi đường lên.

FIG 1

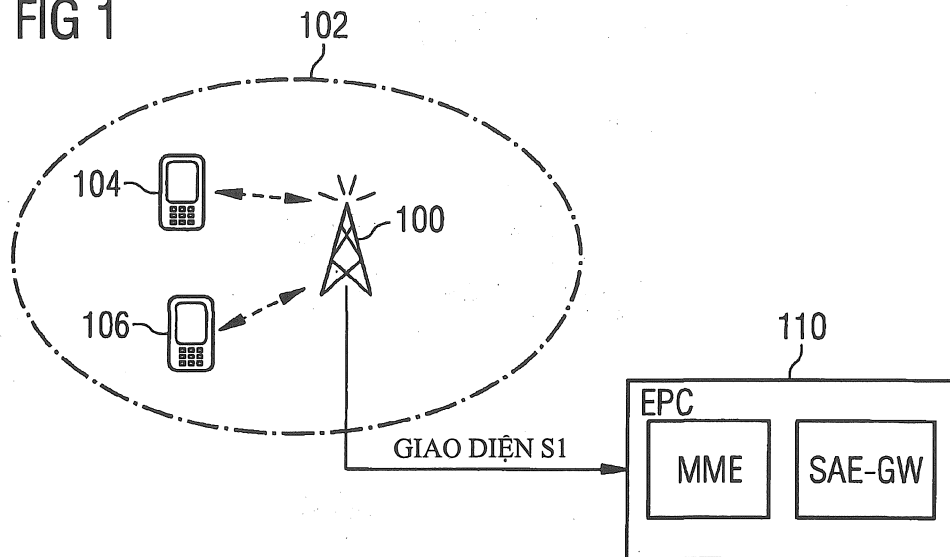


FIG 2

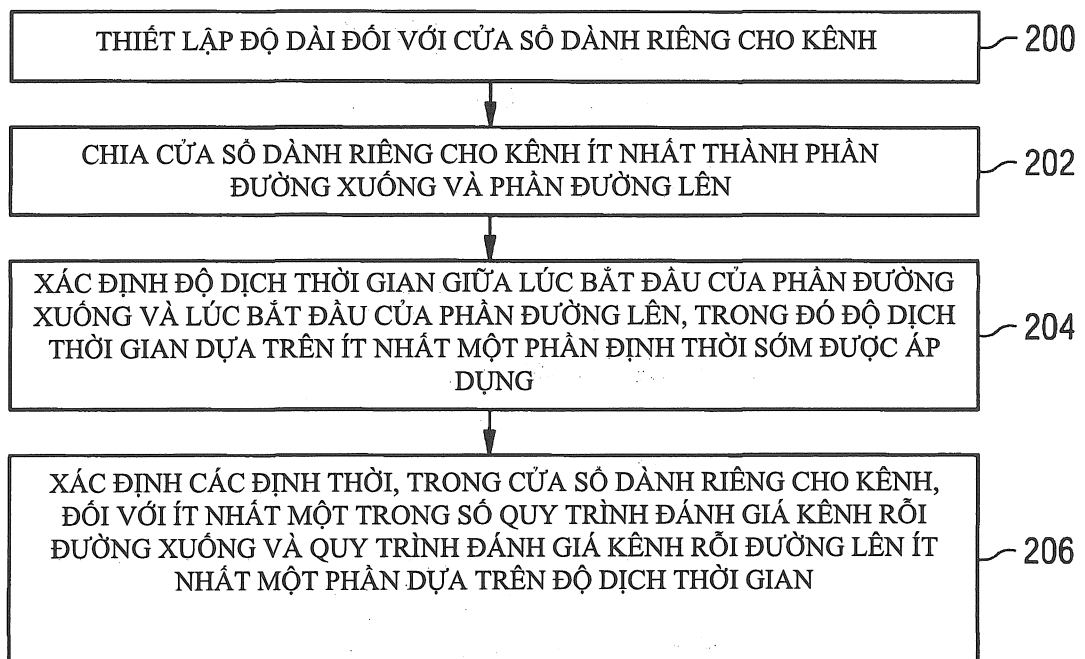


FIG 3A

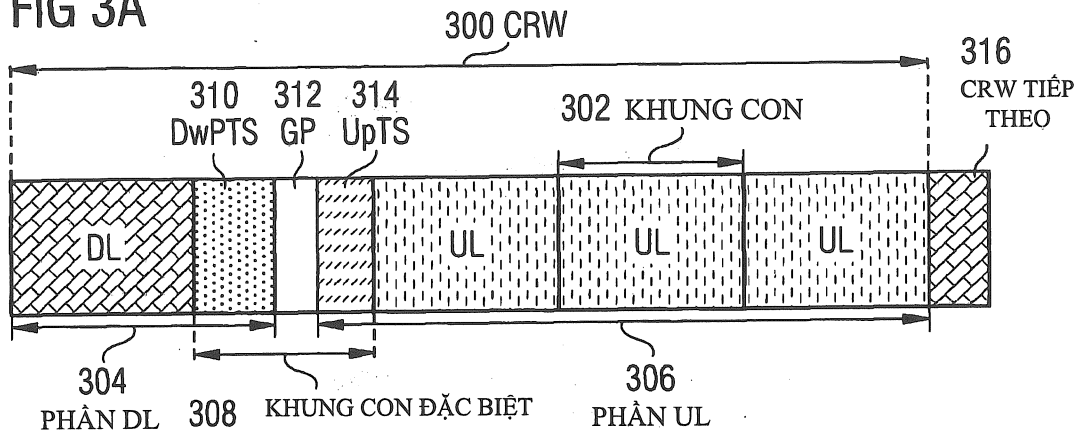


FIG 3B

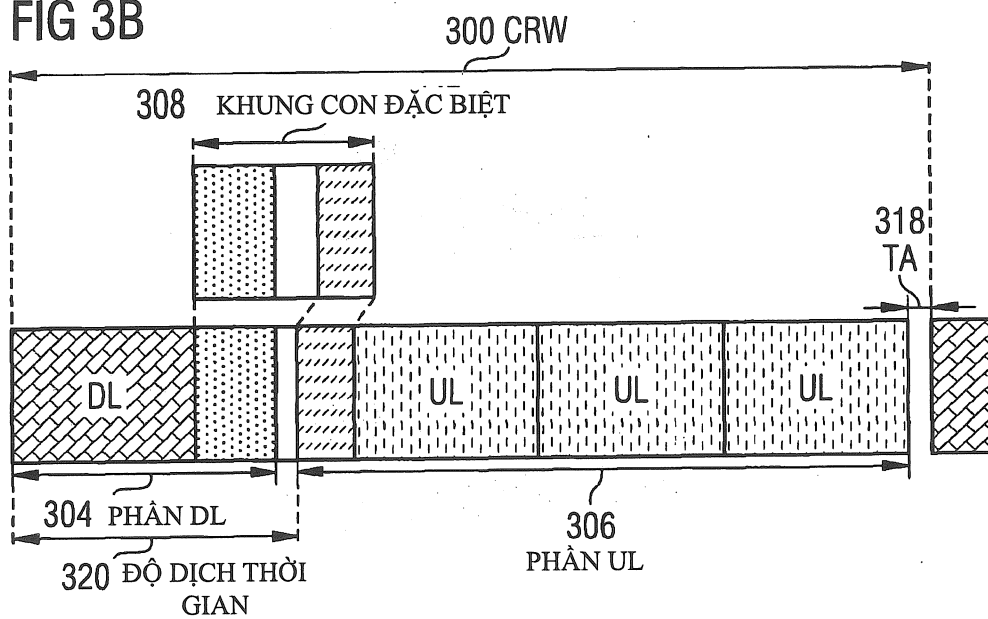


FIG 3C

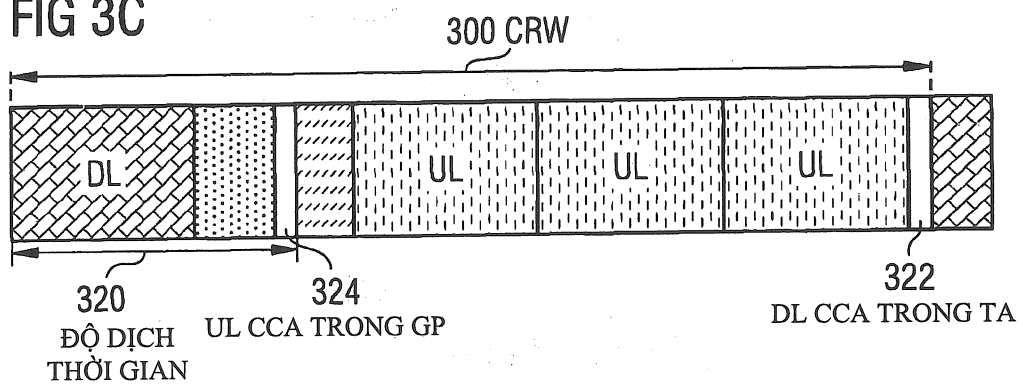


FIG 4A

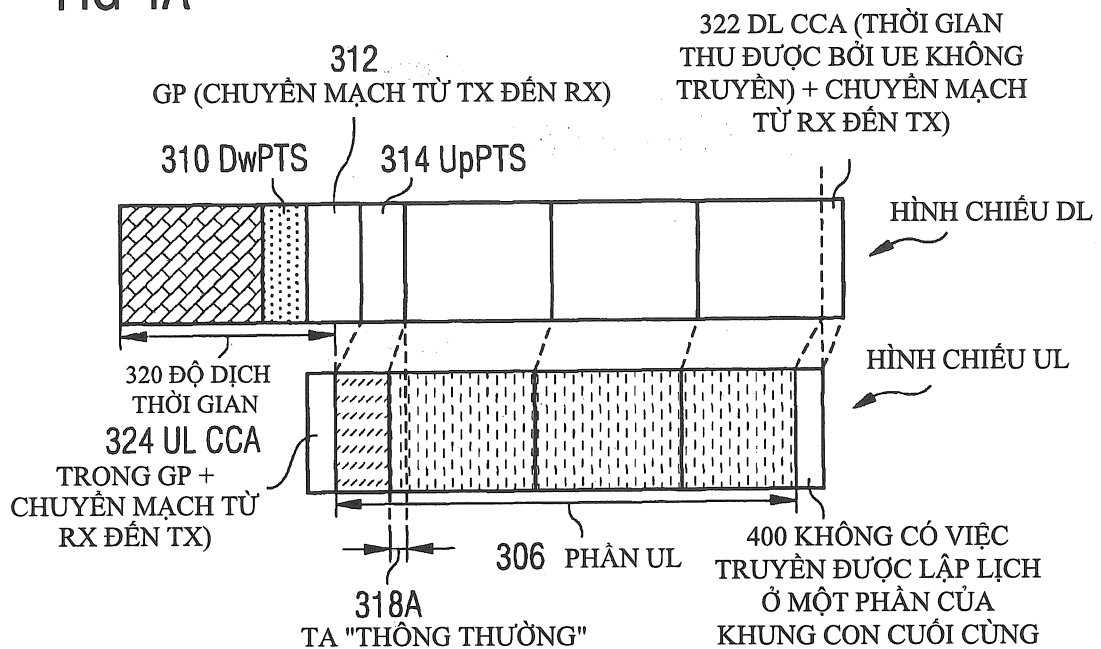


FIG 4B

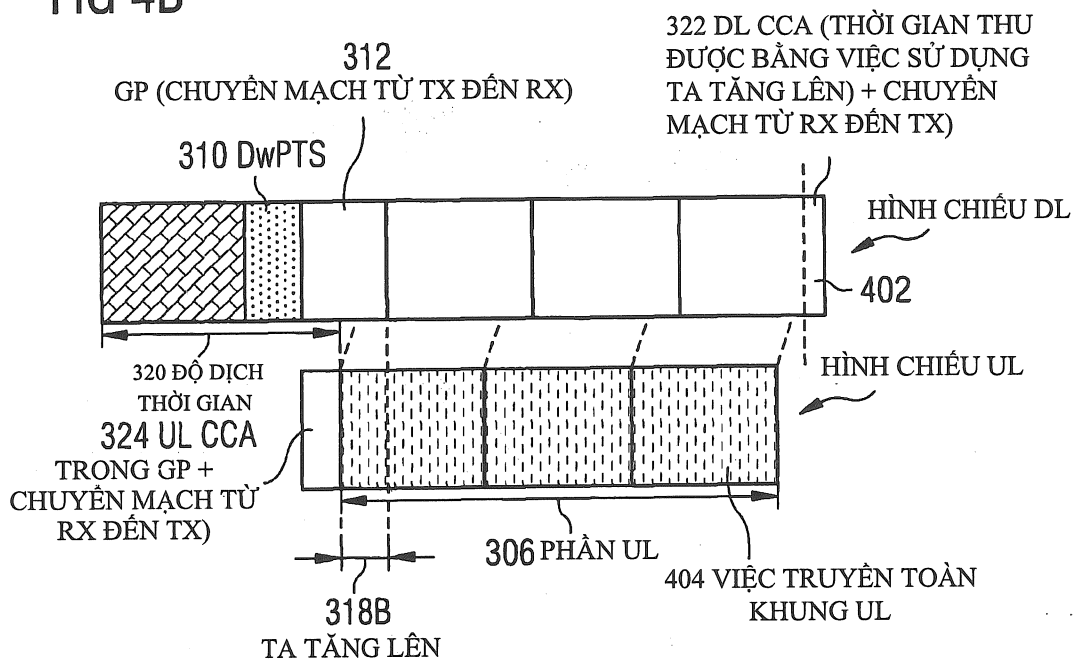


FIG 4C

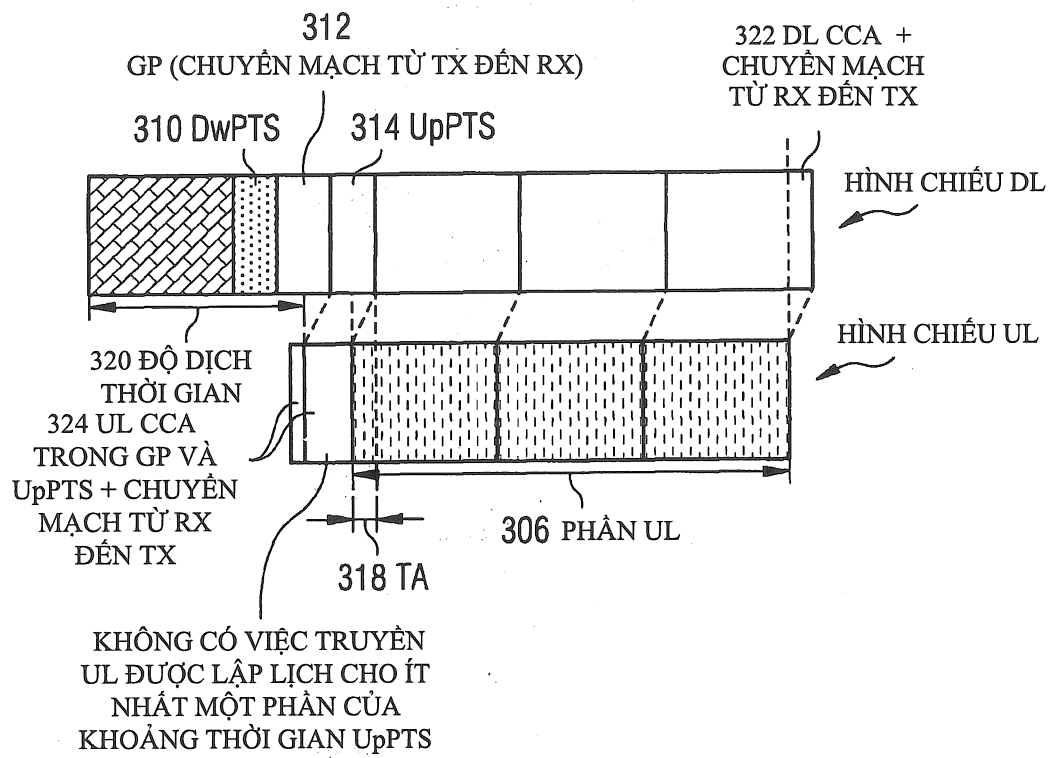


FIG 5

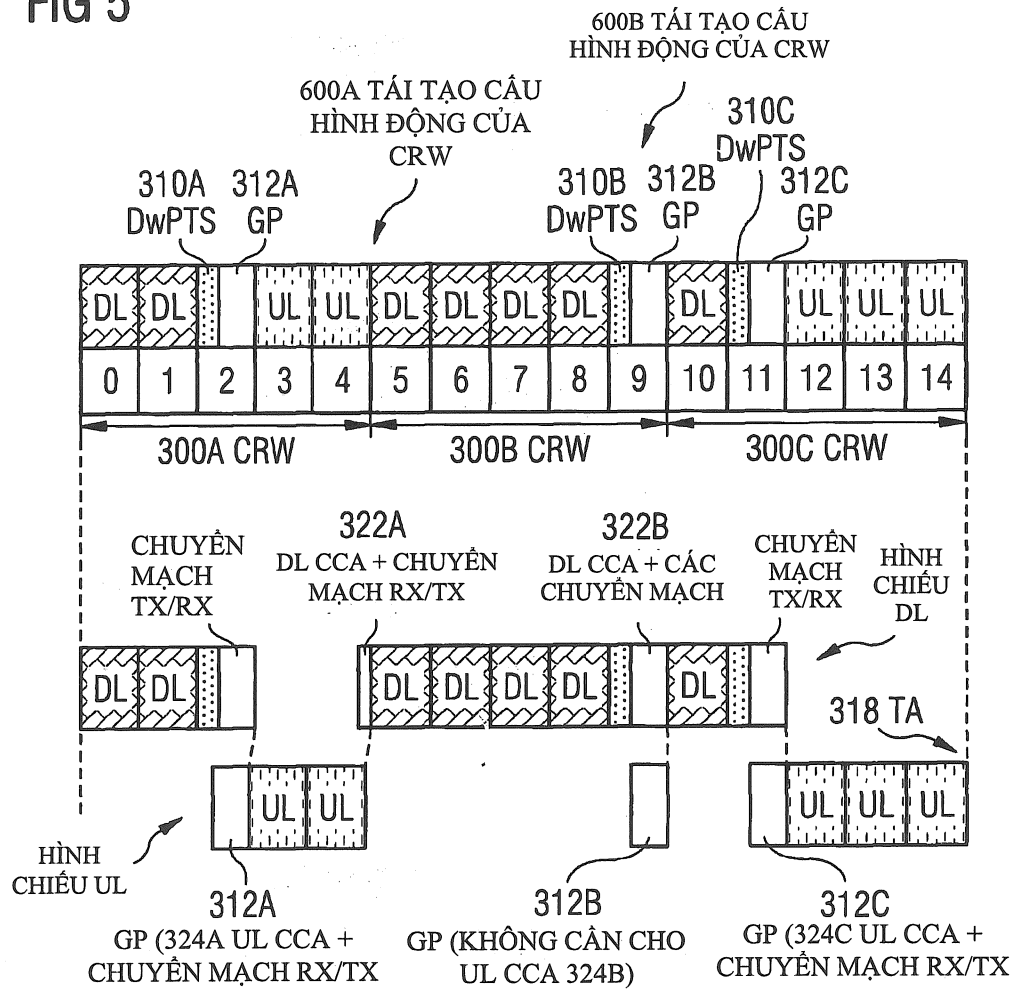


FIG 6

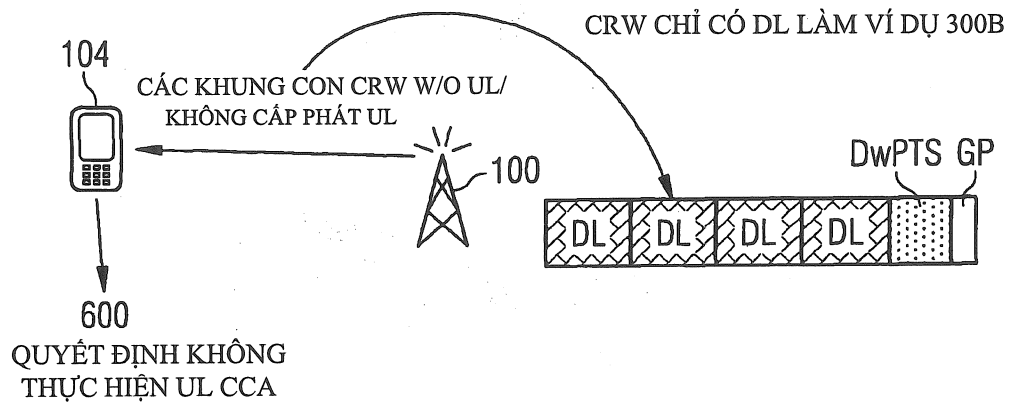


FIG 7A

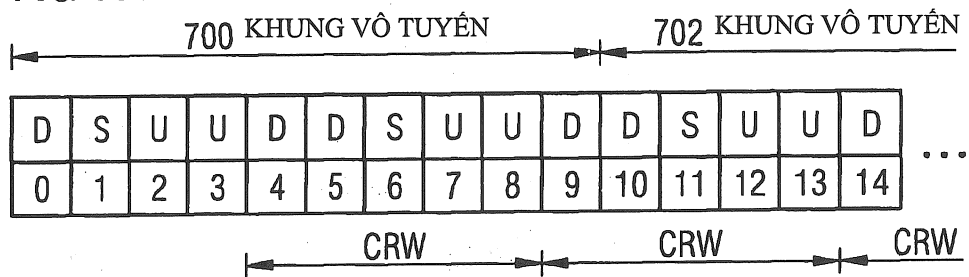


FIG 7B

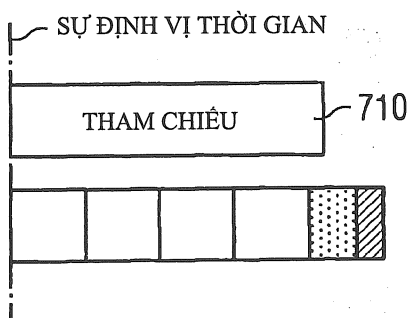


FIG 7C

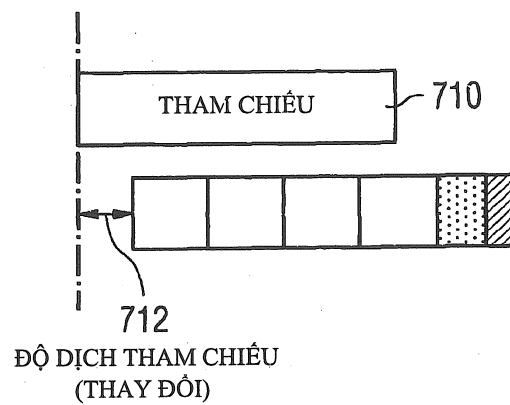


FIG 8

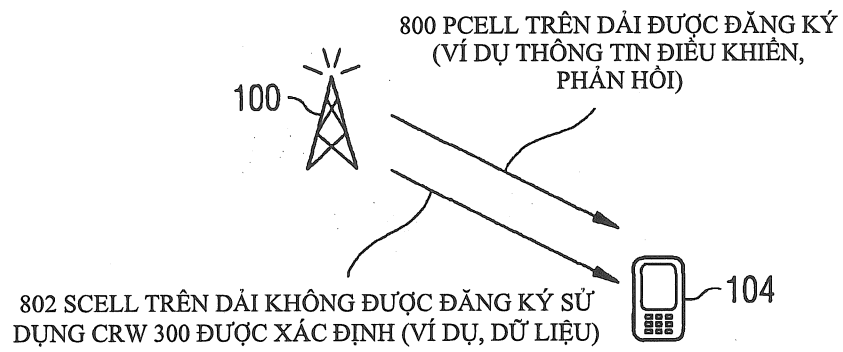


FIG 9

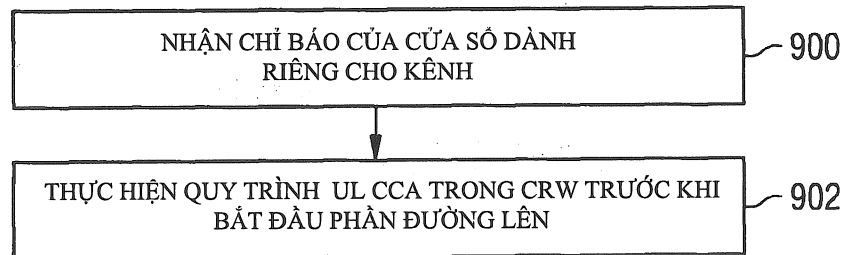


FIG 10A

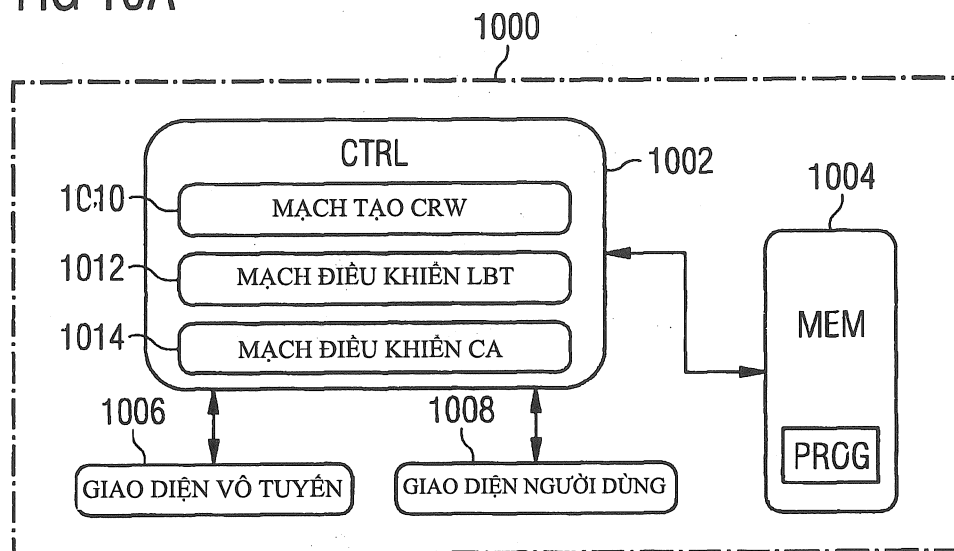


FIG 10B

