



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0044683

(51)⁷ H04W 72/04; H04W 72/12; H04L 5/00 (13) B

(21) 1-2019-07017

(22) 22/10/2018

(86) PCT/KR2018/012468 22/10/2018

(87) WO2019/088531 09/05/2019

(30) 62/580,443 01/11/2017 US

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/02/2020 383A

(71) LG ELECTRONICS INC. (KR)

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

(72) LEE, Eunjong (KR); LEE, Gyeongcheol (KR); LEE, Sunyoung (KR); YI, Seungjune (KR).

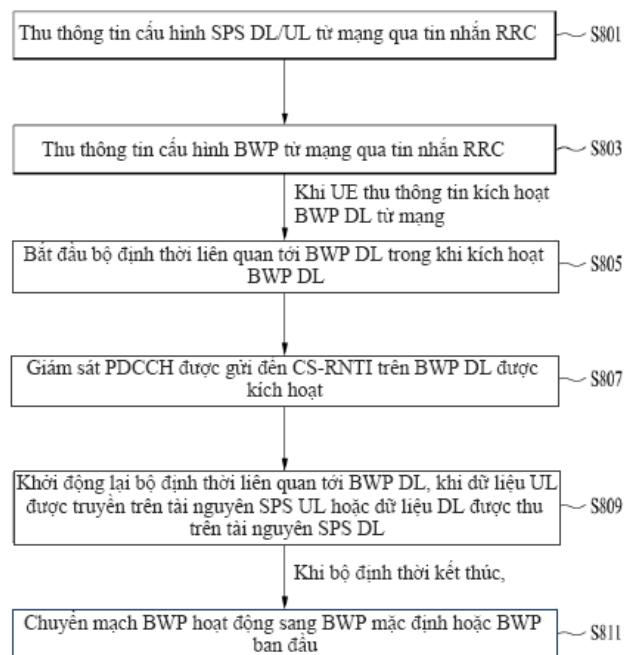
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ PHƯƠNG PHÁP DÙNG CHO
THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(21) 1-2019-07017

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông không dây. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để xử lý đối với thao tác phần độ rộng dải trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước: bắt đầu bộ định thời liên quan tới phần độ rộng dải (Bandwidth Part, viết tắt là BWP) đường xuống (downlink, viết tắt là DL), khi BWP hoạt động dùng cho ô phục vụ được chuyển mạch sang BWP DL; trong đó các tài nguyên lập lịch bán ổn định (Semi-Persistent Scheduling, viết tắt là SPS) DL được tạo cấu hình trên BWP DL và các tài nguyên SPS đường lên (uplink, viết tắt là UL) được tạo cấu hình trên BWP UL liên quan tới BWP DL; truyền dữ liệu UL trên một trong số các tài nguyên SPS UL hoặc thu dữ liệu DL trên một trong số các tài nguyên SPS DL; và khởi động lại bộ định thời liên quan tới BWP DL khi dữ liệu UL được truyền trên tài nguyên SPS UL hoặc dữ liệu DL được thu ở tài nguyên SPS DL.

FIG. 8



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông không dây và, cụ thể hơn là, đề cập đến phương pháp xử lý đối với thao tác phân độ rộng dải (Bandwidth Part, viết tắt là BWP) trong hệ thống truyền thông không dây và thiết bị sử dụng phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống truyền thông phát triển dài hạn (Long Term Evolution, viết tắt là LTE) dự án đối tác thế hệ thứ ba được mô tả vắn tắt như một ví dụ về hệ thống truyền thông di động mà sáng chế có thể được ứng dụng.

Fig.1 là hình vẽ minh họa sơ lược cấu trúc mạng của E-UMTS như một hệ thống truyền thông radio ví dụ. Hệ thống viễn thông di động toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Mobile Telecommunications System, viết tắt là E-UMTS) là phiên bản cải tiến của hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System, viết tắt là UMTS) thông thường và sự chuẩn hóa cơ bản của nó đang được thực hiện trong 3GPP. E-UMTS có thể thường được đề cập đến là hệ thống phát triển dài hạn (LTE). Chi tiết về các đặc tả kỹ thuật của UMTS và E-UMTS được đưa ra trong phiên bản 7 và phiên bản 8 của "dự án đối tác thế hệ thứ ba; mạng truy cập radio nhóm đặc tả kỹ thuật" ("3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network") chẳng hạn.

Dựa vào Fig.1, E-UMTS bao gồm thiết bị người dùng (User Equipment, viết tắt là UE), các eNode B (các eNB), và cổng truy cập (Access Gateway, viết tắt là AG) mà được đặt ở một đầu của mạng (E-UTRAN) và được kết nối với mạng bên ngoài. Các eNB có thể truyền đồng thời nhiều luồng dữ liệu cho dịch vụ phát rộng, dịch vụ phát đa hướng, và/hoặc

dịch vụ phát đơn hướng.

Một hoặc nhiều ô có thể có trên mỗi eNB. Ô được thiết đặt để hoạt động trong một trong số các độ rộng dải chẳng hạn như 1,25, 2,5, 5, 10, 15, và 20 MHz và cung cấp dịch vụ truyền đường xuống (downlink, viết tắt là DL) hoặc đường lên (uplink, viết tắt là UL) đến nhiều UE trong độ rộng dải. Các ô khác nhau có thể được thiết đặt để đưa ra các độ rộng dải khác nhau. eNB điều khiển việc truyền hoặc thu dữ liệu đến và từ nhiều UE. eNB truyền thông tin lập lịch DL của dữ liệu DL đến UE tương ứng để thông báo cho UE về miền thời gian/tần số mà trong đó dữ liệu DL được cho là được truyền, mã hóa, kích thước dữ liệu, và thông tin liên quan đến yêu cầu và lặp tự động lại (Hybrid Automatic Repeat and Request, viết tắt là HARQ). Ngoài ra, eNB truyền thông tin lập lịch UL của dữ liệu UL đến UE tương ứng để thông báo cho UE về miền thời gian/tần số mà có thể được sử dụng bởi UE, mã hóa, kích thước dữ liệu, và thông tin liên quan đến HARQ. Giao diện dùng để truyền lưu lượng người dùng hoặc lưu lượng điều khiển có thể được sử dụng giữa các eNB. Mạng lõi (Core Network, viết tắt là CN) có thể bao gồm AG và nút mạng hoặc tương tự dùng cho việc đăng ký người dùng của các UE. AG quản lý tính di động của UE trên cơ sở vùng theo dõi (Tracking Area, viết tắt là TA). Một TA bao gồm nhiều ô.

Mặc dù công nghệ truyền thông không dây đã được phát triển cho LTE dựa vào đa truy cập phân chia theo mã dải rộng (Wideband Code Division Multiple Access, viết tắt là WCDMA), nhưng các nhu cầu và các kỳ vọng của người dùng và nhà cung cấp dịch vụ vẫn đang tăng lên. Ngoài ra, xem xét các công nghệ truy cập radio khác đang phát triển, sự phát triển công nghệ mới được yêu cầu để đảm bảo khả năng cạnh tranh cao trong tương lai. Việc làm giảm chi phí trên mỗi bit, làm tăng tính khả dụng của dịch vụ, sử dụng linh hoạt các dải tần số, cấu trúc được đơn giản hóa, giao diện mở, sự tiêu thụ năng lượng thích hợp của các UE, và tiêu chí tương tự được yêu cầu.

Khi ngày càng có nhiều thiết bị truyền thông đòi hỏi dung lượng truyền thông lớn, thì cần có truyền thông dải rộng di động nâng cao so với RAT hiện thời. Ngoài ra, truyền

thông loại máy (Machine Type Communication, viết tắt là MTC) cỡ lớn, mà đưa ra các dịch vụ khác nhau bằng cách kết nối nhiều thiết bị và đối tượng, là một trong số những vấn đề chính cần được xem xét trong truyền thông thế hệ tiếp theo (New Radio - radio mới, viết tắt là NR). Ngoài ra, thiết kế hệ thống truyền thông xem xét dịch vụ/UE nhạy cảm với độ tin cậy và độ trễ đang được thảo luận. Việc giới thiệu về RAT thế hệ tiếp theo, mà có xét đến việc truyền dải rộng di động nâng cao (Enhanced Mobile BroadBand, viết tắt là eMBB) như vậy, và việc truyền thông cực kỳ tin cậy và có độ trễ thấp (Ultra-Reliable and Low Latency Communication, viết tắt là URLLC), đang được thảo luận.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế có thể đạt được bằng cách đề xuất phương pháp dùng cho thiết bị người dùng (UE) thao tác trong hệ thống truyền thông không dây như được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, được đề xuất ở đây là thiết bị truyền thông như được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Cần được hiểu rằng cả phần mô tả chung nêu trên và phần mô tả chi tiết dưới đây của sáng chế chỉ là ví dụ và để giải thích và nhằm để đưa ra sự giải thích thêm về sáng chế như được nêu trong phần yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, được bao gồm để cung cấp sự hiểu biết thêm về sáng chế và được kết hợp và cấu thành một phần của sáng chế, minh họa (các) phương án của sáng chế và cùng với phần mô tả dùng để giải thích nguyên lý của sáng chế.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện cấu trúc mạng của hệ thống viễn thông di động toàn cầu cải tiến (E-UMTS) như một ví dụ về hệ thống truyền thông không dây.

Fig.2A là sơ đồ khối minh họa cấu trúc mạng của hệ thống viễn thông di động toàn cầu cải tiến (E-UMTS), và Fig.2B là sơ đồ khối mô tả kiến trúc của E-UTRAN điển hình và EPC điển hình.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng của giao thức giao diện radio giữa UE và E-UTRAN dựa vào chuẩn mạng truy cập radio dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project, viết tắt là 3GPP).

Fig.4A là sơ đồ khối minh họa cấu trúc mạng của kiến trúc mạng truy cập radio NG (NG Radio Access Network, viết tắt là NG-RAN), và Fig.4B là sơ đồ khối mô tả kiến trúc phân chia chức năng giữa NG-RAN và mạng lõi 5G (5G Core Network, viết tắt là 5GC).

Fig.5 là sơ đồ thể hiện mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng của giao thức giao diện radio giữa UE và NG-RAN dựa vào chuẩn mạng truy cập radio dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP).

Fig.6 là sơ đồ khối của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là ví dụ về thao tác phân độ rộng dải (BWP) theo kỹ thuật đã biết;

Fig.8 là sơ đồ khái niệm để xử lý đối với thao tác BWP bởi thiết bị người dùng trong hệ thống truyền thông không dây theo các phương án của sáng chế;

Fig.9 và Fig.10 là các ví dụ để xử lý đối với thao tác BWP trong hệ thống truyền thông không dây theo các phương án của sáng chế; và

Fig.11 là sơ đồ khái niệm để xử lý đối với thao tác BWP bởi trạm gốc trong hệ thống truyền thông không dây theo các phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS) là hệ thống truyền thông di động không đồng bộ thế hệ thứ ba (3G) thao tác trong đa truy cập phân chia theo mã dải rộng (WCDMA) dựa vào các hệ thống của châu Âu, hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System For Mobile Communications, viết tắt là GSM) và các dịch vụ radio gói chung (General Packet Radio Services, viết tắt là GPRS). Phát triển dài hạn (LTE) của UMTS đang được thảo luận bởi dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP) đã chuẩn hóa UMTS.

3GPP LTE là công nghệ cho phép sự truyền thông gói tốc độ cao. Nhiều sơ đồ đã được đề xuất cho mục đích LTE bao gồm mục đích nhằm làm giảm các chi phí của người

dùng và nhà cung cấp, nâng cao chất lượng dịch vụ, và mở rộng và nâng cao vùng phủ sóng và dung lượng hệ thống. 3G LTE yêu cầu làm giảm chi phí trên mỗi bit, làm tăng tính khả dụng của dịch vụ, sử dụng linh hoạt dải tần số, cấu trúc đơn giản, giao diện mở, và sự tiêu thụ năng lượng phù hợp của thiết bị đầu cuối như một yêu cầu mức độ cao hơn.

Dưới đây, các cấu trúc, các thao tác, và các đặc điểm khác của sáng chế sẽ được hiểu dễ dàng từ các phương án của sáng chế, các ví dụ được minh họa trên các hình vẽ kèm theo. Các phương án được mô tả sau đây là các ví dụ mà trong đó các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế được ứng dụng cho hệ thống 3GPP.

Mặc dù các phương án của sáng chế được mô tả trong ngữ cảnh của hệ thống phát triển dài hạn (LTE) và hệ thống LTE cải tiến (LTE-advanced, viết tắt là LTE-A) trong bản mô tả này, nhưng chúng hoàn toàn chỉ là ví dụ. Do đó, các phương án của sáng chế có thể áp dụng được cho hệ thống truyền thông khác bất kỳ tương ứng với sự xác định nêu trên. Hệ thống ví dụ mà trong đó sáng chế được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện là hệ thống tuân theo đặc tả 3GPP TS 36.321 phiên bản 12.6.0. Ngoài ra, mặc dù các phương án của sáng chế được mô tả dựa vào sơ đồ song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex, viết tắt là FDD) trong bản mô tả này, nhưng các phương án của sáng chế có thể được cải biến dễ dàng và được ứng dụng cho sơ đồ FDD bán song công (Half-duplex FDD, viết tắt là H-FDD) hoặc sơ đồ song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex, viết tắt là TDD).

Fig.2A là sơ đồ khối minh họa cấu trúc mạng của hệ thống viễn thông di động toàn cầu cải tiến (E-UMTS). E-UMTS có thể cũng được đề cập đến là hệ thống LTE. Mạng truyền thông được triển khai rộng rãi để đưa ra nhiều dịch vụ truyền thông chẳng hạn như thoại (VoIP) qua IMS và gói dữ liệu.

Như được minh họa trên Fig.2A, mạng E-UMTS bao gồm mạng truy cập radio mặt đất UMTS cải tiến (Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network, viết tắt là E-UTRAN), lõi gói cải tiến (Evolved Packet Core, viết tắt là EPC) và một hoặc nhiều thiết

bị người dùng. E-UTRAN có thể bao gồm một hoặc nhiều NodeB cải tiến (evolved NodeB, viết tắt là eNodeB) 20, và nhiều thiết bị người dùng (UE) 10 có thể được đặt ở một ô. Một hoặc nhiều công thực thể quản lý tính di động (Mobility Management Entity, viết tắt là MME)/phát triển kiến trúc hệ thống (System Architecture Evolution, viết tắt là SAE) E-UTRAN 30 có thể được định vị ở đầu của mạng và được kết nối với mạng bên ngoài.

Như được sử dụng ở đây, “đường xuống” đề cập đến truyền thông từ eNodeB 20 đến UE 10, và “đường lên” đề cập đến truyền thông từ UE đến eNodeB. UE 10 đề cập đến thiết bị truyền thông được mang bởi người dùng và có thể cũng được đề cập đến là trạm di động (Mobile Station, viết tắt là MS), thiết bị đầu cuối người dùng (User Terminal, viết tắt là UT), trạm thuê bao (Subscriber Station, viết tắt là SS) hoặc thiết bị không dây.

Fig.2B là sơ đồ khối mô tả kiến trúc của E-UTRAN điển hình và EPC điển hình.

Như được minh họa trên Fig.2B, eNodeB 20 đưa ra các điểm đầu của mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển đến UE 10. Cổng MME/SAE 30 đưa ra điểm đầu của chức năng quản lý phiên và tính di động cho UE 10. eNodeB và cổng MME/SAE có thể được kết nối qua giao diện S1.

eNodeB 20 thường là trạm cố định mà truyền thông với UE 10, và có thể cũng được đề cập đến là trạm gốc (Base Station, viết tắt là BS) hoặc điểm truy cập. Một eNodeB 20 có thể được triển khai trên mỗi ô. Giao diện để truyền lưu lượng người dùng hoặc lưu lượng điều khiển có thể được sử dụng giữa các eNodeB 20.

MME đưa ra các chức năng khác nhau bao gồm báo hiệu NAS đến các eNodeB 20, bảo mật báo hiệu NAS, điều khiển bảo mật AS, báo hiệu nút liên CN đối với tính di động giữa các mạng truy cập 3GPP, khả năng tiếp cận được UE chế độ rỗi (bao gồm điều khiển và thực hiện việc truyền lại tìm gọi), quản lý danh sách vùng theo dõi (cho UE trong chế độ rỗi và hoạt động), lựa chọn PDN GW và GW phục vụ, lựa chọn MME để chuyển vùng với sự thay đổi của MME, lựa chọn SGSN để chuyển vùng sang các mạng truy cập 3GPP 2G hoặc 3G, chuyển vùng, xác thực, các chức năng quản lý kênh mang bao gồm thiết lập

kênh mang dành riêng, hỗ trợ truyền tin nhắn PWS (bao gồm ETWS và CMAS). Máy chủ cổng SAE đưa ra các chức năng hỗn hợp bao gồm lọc gói dựa trên mỗi người dùng (nhờ kiểm tra gói sâu chẳng hạn), ngăn chặn hợp pháp, cấp phát địa chỉ IP UE, đánh dấu gói mức truyền tải ở đường xuống, tính phí mức dịch vụ UL và DL, chọn xung và cường bức tốc độ, cường bức tốc độ DL dựa vào APN-AMBR. Để rõ ràng, ở đây cổng MME/SAE 30 sẽ được đề cập đến đơn giản là “cổng”, nhưng được hiểu rằng thực thể này bao gồm cả MME và cổng SAE.

Nhiều nút có thể được kết nối giữa eNodeB 20 và cổng 30 qua giao diện S1. Các eNodeB 20 có thể được kết nối với nhau qua giao diện X2 và các eNodeB lân cận có thể có cấu trúc mạng lưới mà có giao diện X2.

Như được minh họa, eNodeB 20 có thể thực hiện các chức năng lựa chọn cổng 30, định tuyến hướng về cổng khi kích hoạt điều khiển tài nguyên radio (RRC), lập lịch và truyền các tin nhắn tìm gọi, lập lịch và truyền thông tin kênh phát rộng (Broadcast Channel, viết tắt là BCCH), cấp phát động các tài nguyên đến các UE 10 ở cả đường lên và đường xuống, tạo cấu hình và cung cấp các phép đo eNodeB, điều khiển kênh mang radio, điều khiển thu nhận radio (Radio Admission Control, viết tắt là RAC), và điều khiển tính di động kết nối ở trạng thái LTE hoạt động (LTE_ACTIVE). Trong EPC, và như được lưu ý ở trên, cổng 30 có thể thực hiện các chức năng khởi tạo tìm gọi, quản lý trạng thái LTE rồi (LTE-IDLE), mã hóa mặt phẳng người dùng, điều khiển kênh mang phát triển kiến trúc hệ thống (System Architecture Evolution, viết tắt là SAE), và mã hóa và bảo vệ tính toàn vẹn báo hiệu tầng không truy cập (Non-Access Stratum, viết tắt là NAS).

EPC bao gồm thực thể quản lý tính di động (Mobility Management Entity, viết tắt là MME), cổng phục vụ (Serving-Gateway, viết tắt là S-GW), và cổng-mạng dữ liệu gói (Packet Data Network-Gateway, viết tắt là PDN-GW). MME có thông tin về các kết nối và các khả năng của các UE, chủ yếu để sử dụng trong việc quản lý tính di động của các UE. S-GW là cổng có E-UTRAN làm điểm đầu, và PDN-GW là cổng có mạng dữ liệu gói

(Packet Data Network, viết tắt là PDN) làm điểm đầu.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng của giao thức giao diện radio giữa UE và E-UTRAN dựa vào chuẩn mạng truy cập radio 3GPP. Mặt phẳng điều khiển đề cập đến đường truyền được sử dụng để truyền các tin nhắn điều khiển được sử dụng để quản lý cuộc gọi giữa UE và E-UTRAN. Mặt phẳng người dùng đề cập đến đường truyền được sử dụng để truyền dữ liệu được tạo ra trong lớp ứng dụng, ví dụ, dữ liệu thoại hoặc dữ liệu gói Internet.

Lớp vật lý (physical, viết tắt là PHY) của lớp thứ nhất đưa ra dịch vụ truyền thông tin đến lớp cao hơn nhờ sử dụng kênh vật lý. Lớp PHY được kết nối với lớp điều khiển truy cập phương tiện (Medium Access Control, viết tắt là MAC) được đặt trên lớp cao hơn qua kênh truyền tải. Dữ liệu được truyền tải giữa lớp MAC và lớp PHY qua kênh truyền tải. Dữ liệu được truyền tải giữa lớp vật lý của phía truyền và lớp vật lý của phía thu qua các kênh vật lý. Các kênh vật lý sử dụng thời gian và tần số làm các tài nguyên radio. Chi tiết, kênh vật lý được điều biến nhờ sử dụng sơ đồ đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, viết tắt là OFDMA) ở đường xuống và được điều biến nhờ sử dụng sơ đồ đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn (Single Carrier Frequency Division Multiple Access, viết tắt là SC-FDMA) ở đường lên.

Lớp MAC của lớp thứ hai đưa ra dịch vụ đến lớp điều khiển liên kết radio (Radio Link Control, viết tắt là RLC) của lớp cao hơn qua kênh logic. Lớp RLC của lớp thứ hai hỗ trợ việc truyền dữ liệu tin cậy. Chức năng của lớp RLC có thể được thực hiện bởi khối chức năng của lớp MAC. Lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, viết tắt là PDCP) của lớp thứ hai thực hiện chức năng nén đoạn đầu để làm giảm thông tin điều khiển không cần thiết để truyền hiệu quả gói giao thức Internet (Internet Protocol, viết tắt là IP) chẳng hạn như gói IP phiên bản 4 (IPv4) hoặc gói IP phiên bản 6 (IPv6) trong giao diện NG radio có độ rộng dải tương đối nhỏ.

Lớp điều khiển tài nguyên radio (Radio Resource Control, viết tắt là RRC) được đặt

ở phần dưới cùng của lớp thứ ba được xác định chỉ trong mặt phẳng điều khiển. Lớp RRC điều khiển các kênh logic, các kênh truyền tải, và các kênh vật lý liên quan tới việc tạo cấu hình, tạo cấu hình lại, và ngắt các kênh mang radio (các RB). RB đề cập đến dịch vụ mà lớp thứ hai đưa ra cho việc truyền dữ liệu giữa UE và E-UTRAN. Cuối cùng, lớp RRC của UE và lớp RRC của E-UTRAN trao đổi các tin nhắn RRC với nhau.

Một ô của eNB được thiết đặt để hoạt động trong một trong số các độ rộng dải chẳng hạn như 1,25, 2,5, 5, 10, 15, và 20 MHz và đưa ra dịch vụ truyền đường xuống hoặc đường lên đến nhiều UE trong độ rộng dải. Các ô khác nhau có thể được thiết đặt để đưa ra các độ rộng dải khác nhau.

Các kênh truyền tải đường xuống để truyền dữ liệu từ E-UTRAN đến UE bao gồm kênh phát rộng (Broadcast Channel, viết tắt là BCH) để truyền thông tin hệ thống, kênh tìm gọi (Paging Channel, viết tắt là PCH) để truyền các tin nhắn tìm gọi, và kênh chia sẻ đường xuống (Downlink Shared Channel, viết tắt là SCH) để truyền lưu lượng người dùng hoặc các tin nhắn điều khiển. Các tin nhắn lưu lượng hoặc điều khiển của dịch vụ phát đa hướng hoặc phát rộng đường xuống có thể được truyền qua SCH đường xuống và có thể cũng được truyền qua kênh phát đa hướng (Multicast Channel, viết tắt là MCH) đường xuống riêng biệt.

Các kênh truyền tải đường lên để truyền dữ liệu từ UE đến E-UTRAN bao gồm kênh truy cập mặc định (Random Access Channel, viết tắt là RACH) để truyền các tin nhắn điều khiển ban đầu và SCH đường lên để truyền lưu lượng người dùng hoặc các tin nhắn điều khiển. Các kênh logic mà được xác định trên các kênh truyền tải và được ánh xạ đến các kênh truyền tải bao gồm kênh điều khiển phát rộng (Broadcast Control Channel, viết tắt là BCCH), kênh điều khiển tìm gọi (Paging Control Channel, viết tắt là PCCH), kênh điều khiển chung (Common Control Channel, viết tắt là CCCH), kênh điều khiển phát đa hướng (Multicast Control Channel, viết tắt là MCCH), và kênh lưu lượng phát đa hướng (Multicast Traffic Channel, viết tắt là MTCH).

Fig.4A là sơ đồ khối minh họa cấu trúc mạng của kiến trúc mạng truy cập radio NG (NG Radio Access Network, viết tắt là NG-RAN), và Fig.4B là sơ đồ khối mô tả kiến trúc phân chia chức năng giữa NG-RAN và mạng lõi 5G (5G Core Network, viết tắt là 5GC).

Nút NG-RAN là gNB, đưa ra sự chấm dứt giao thức mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển NR đối với UE, hoặc ng-eNB, đưa ra sự chấm dứt giao thức mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển E-UTRA đối với UE.

Các gNB và các ng-eNB được liên kết với nhau nhờ giao diện Xn. Các gNB và các ng-eNB cũng được kết nối nhờ các giao diện NG đến 5GC, cụ thể hơn là đến AMF (Access and Mobility Management Function - chức năng truy cập và quản lý tính di động) nhờ giao diện NG-C và đến UPF (User Plane Function - chức năng mặt phẳng người dùng) nhờ giao diện NG-U.

Giao diện Xn bao gồm mặt phẳng người dùng Xn (Xn user plane, viết tắt là Xn-U), và mặt phẳng điều khiển Xn (Xn control plane, viết tắt là Xn-C). Giao diện mặt phẳng người dùng Xn (Xn-U) được xác định giữa hai nút NG-RAN. Lớp mạng truyền tải được xây dựng dựa trên truyền tải IP và GTP-U được sử dụng trên UDP/IP để mang các PDU mặt phẳng người dùng. Xn-U đưa ra sự phân phối không đảm bảo các PDU mặt phẳng người dùng và hỗ trợ các chức năng sau đây: i) Chuyển tiếp dữ liệu, và ii) Điều khiển luồng. Giao diện mặt phẳng điều khiển Xn (Xn-C) được xác định giữa hai nút NG-RAN. Lớp mạng truyền tải được xây dựng dựa trên SCTP trên IP. Giao thức báo hiệu lớp ứng dụng được đề cập đến là XnAP (giao thức ứng dụng Xn). Lớp SCTP đưa ra sự phân phối bảo đảm các tin nhắn lớp ứng dụng. Trong việc truyền điểm tới điểm lớp IP truyền tải được sử dụng để phân phối các PDU báo hiệu. Giao diện Xn-C hỗ trợ các chức năng sau đây: i) Quản lý giao diện Xn, ii) Quản lý tính di động của UE, bao gồm chuyển ngữ cảnh và tìm gọi RAN, và iii) Kết nối kép.

Giao diện NG bao gồm mặt phẳng người dùng NG (NG-U) và mặt phẳng điều khiển NG (NG-C). Giao diện mặt phẳng người dùng NG (NG-U) được xác định giữa nút NG-

RAN và UPF. Lớp mạng truyền tải được xây dựng dựa trên truyền tải IP và GTP-U được sử dụng trên UDP/IP để mang các PDU mặt phẳng người dùng giữa nút NG-RAN và UPF. NG-U đưa ra sự phân phối không đảm bảo các PDU mặt phẳng người dùng giữa nút NG-RAN và UPF.

Giao diện mặt phẳng điều khiển NG (NG-C) được xác định giữa nút NG-RAN và AMF. Lớp mạng truyền tải được xây dựng dựa trên truyền tải IP. Để truyền tải tin cậy các tin nhắn báo hiệu, SCTP được bổ sung trên IP. Giao thức báo hiệu lớp ứng dụng được đề cập đến là NGAP (giao thức ứng dụng NG). Lớp SCTP đưa ra sự phân phối được đảm bảo các tin nhắn lớp ứng dụng. Trong truyền tải, việc truyền điểm tới điểm lớp IP được sử dụng để phân phối các PDU báo hiệu.

NG-C đưa ra các chức năng sau đây: i) Quản lý giao diện NG, ii) Quản lý ngữ cảnh UE, iii) Quản lý tính di động của UE, iv) Chuyển cấu hình, và v) Truyền tin nhắn cảnh báo.

Máy chủ gNB và ng-eNB có các chức năng sau đây: i) Các chức năng quản lý tài nguyên radio: Điều khiển kênh mang radio, điều khiển thu nhận radio, điều khiển tính di động kết nối, cấp phát động các tài nguyên đến các UE ở cả đường lên và đường xuống (lập lịch), ii) Nén đoạn đầu IP, mã hóa và bảo vệ tính toàn vẹn dữ liệu, iii) Lựa chọn AMF ở phần đính kèm UE khi không có định tuyến tới AMF có thể được xác định từ thông tin được đưa ra bởi UE, iv) Định tuyến dữ liệu mặt phẳng người dùng hướng về (các) UPF, v) Định tuyến thông tin mặt phẳng điều khiển hướng về AMF, vi) Thiết đặt và ngắt kết nối, vii) Lập lịch và truyền các tin nhắn tìm gọi (bắt nguồn từ AMF), viii) Lập lịch và truyền thông tin phát rộng hệ thống (bắt nguồn từ AMF hoặc O&M), ix) Tạo cấu hình đo và báo cáo đo đối với tính di động và lập lịch, x) Đánh dấu gói mức truyền tải ở đường lên, xi) Quản lý phiên, xii) Hỗ trợ tách lát mạng, và xiii) Quản lý luồng QoS và ánh xạ đến các kênh mang radio dữ liệu. Các máy chủ chức năng truy cập và quản lý tính di động (AMF) có các chức năng chính sau đây: i) Chấm dứt báo hiệu NAS, ii) Bảo mật báo hiệu NAS, iii) Điều khiển bảo mật AS, iv) Báo hiệu nút liên CN đối với tính di động giữa các mạng truy

cập 3GPP, v) Khả năng tiếp cận được UE chế độ rỗi (bao gồm điều khiển và thực hiện việc truyền lại tìm gọi), vi) Quản lý vùng đăng ký, vii) Hỗ trợ tính di động trong hệ thống và liên hệ thống, viii) Xác thực truy cập, ix) Điều khiển quản lý tính di động (thuê bao và các chính sách), x) Hỗ trợ tách lát mạng, và xi) Lựa chọn SMF.

Các máy chủ chức năng mặt phẳng người dùng NG (UPF) có các chức năng chính sau đây: i) Điểm neo cho tính di động nội/liên RAT (khi có thể), ii) Điểm phiên PDU bên ngoài liên kết với mạng dữ liệu, iii) kiểm tra gói và phân mặt phẳng người dùng của việc thực thi quy tắc chính sách, iv) Báo cáo sử dụng lưu lượng, v) Ký hiệu phân loại đường lên để hỗ trợ định tuyến các luồng lưu lượng đến mạng dữ liệu, vi) Xử lý QoS cho mặt phẳng người dùng, ví dụ lọc gói, chọn xung, cường bức tốc độ UL/DL, và vii) Kiểm chứng dữ liệu đường lên (ánh xạ luồng từ SDF đến QoS).

Các máy chủ chức năng quản lý phiên (Session Management Function, viết tắt là SMF) có các chức năng chính sau đây: i) Quản lý phiên, ii) Cấp phát và quản lý địa chỉ IP UE, iii) Lựa chọn và điều khiển chức năng UP, iv) Tạo cấu hình điều khiển lưu lượng ở UPF để định tuyến lưu lượng đến đích thích hợp, v) Điều khiển phần thực thi chính sách và QoS, vi) Thông báo dữ liệu đường xuống.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng của giao thức giao diện radio giữa UE và NG-RAN dựa vào chuẩn mạng truy cập radio dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP).

Ngăn giao thức mặt phẳng người dùng chứa Phy, MAC, RLC, PDCP và SDAP (Service Data Adaptation Protocol - giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ) mà mới được đưa ra để hỗ trợ mô hình 5G QoS.

Các dịch vụ và các chức năng chính của thực thể SDAP bao gồm i) Ánh xạ giữa luồng QoS và kênh mang radio dữ liệu, và ii) Đánh dấu ID luồng QoS (QoS flow ID, viết tắt là QFI) ở cả các gói DL và UL. Thực thể giao thức đơn của SDAP được tạo cấu hình cho mỗi phiên PDU riêng biệt.

Khi thu nhận SDAP SDU từ lớp phía trên cho luồng QoS, việc truyền thực thể SDAP có thể ánh xạ SDAP SDU đến DRB mặc định nếu không có luồng QoS được lưu trữ theo quy tắc ánh xạ DRB cho luồng QoS. Nếu có luồng QoS được lưu trữ theo quy tắc ánh xạ DRB cho luồng QoS, thì thực thể SDAP có thể ánh xạ SDAP SDU đến DRB theo luồng QoS được lưu trữ theo quy tắc ánh xạ DRB. Và thực thể SDAP có thể xây dựng SDAP PDU và phân phối SDAP PDU được xây dựng đến các lớp phía dưới.

Fig.6 là sơ đồ khối của các thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị được thể hiện trên Fig.6 có thể là thiết bị người dùng (UE) và/hoặc eNB hoặc gNB được làm thích ứng để thực hiện cơ chế nêu trên, nhưng nó có thể là bất kỳ thiết bị nào để thực hiện cùng thao tác.

Như được thể hiện trên Fig.6, một trong số thiết bị truyền thông 1100 và thiết bị truyền thông 1200 có thể là thiết bị người dùng (UE) và thiết bị còn lại có thể là trạm gốc. Theo cách khác, một trong số thiết bị truyền thông 1100 và thiết bị truyền thông 1200 có thể là UE và thiết bị còn lại có thể là UE khác. Theo cách khác, một trong số thiết bị truyền thông 1100 và thiết bị truyền thông 1200 có thể là nút mạng và thiết bị còn lại có thể là nút mạng khác. Theo sáng chế, nút mạng có thể là trạm gốc (Base Station, viết tắt là BS). Theo một số kịch bản, nút mạng có thể là thiết bị mạng lõi (ví dụ thiết bị mạng có chức năng quản lý tính di động, thiết bị mạng có chức năng quản lý phiên, và v.v.).

Theo một số kịch bản của sáng chế, hoặc là một trong số các thiết bị truyền thông 1100, 1200, hoặc mỗi trong số các thiết bị truyền thông 1100, 1200 có thể là thiết bị truyền thông không dây được tạo cấu hình để truyền/thu các tín hiệu radio đến/từ thiết bị ngoại vi, hoặc được trang bị môđun truyền thông không dây để truyền/thu các tín hiệu radio đến/từ thiết bị ngoại vi. Môđun truyền thông không dây có thể là bộ thu phát. Thiết bị truyền thông không dây không giới hạn ở UE hoặc BS, và thiết bị truyền thông không dây có thể là thiết bị điện toán di động thích hợp bất kỳ mà được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều cách thực hiện của sáng chế, chẳng hạn như hệ thống hoặc thiết bị truyền thông trên xe,

thiết bị đeo được, máy tính xách tay, điện thoại thông minh, và v.v.. Thiết bị truyền thông mà được đề cập là UE hoặc BS trong sáng chế có thể được thay thế bởi thiết bị truyền thông không dây bất kỳ chẳng hạn như hệ thống hoặc thiết bị truyền thông trên xe, thiết bị đeo được, máy tính xách tay, điện thoại thông minh, và v.v..

Theo sáng chế, các thiết bị truyền thông 1100, 1200 bao gồm các bộ xử lý 1111, 1211 và các bộ nhớ 1112, 1212. Các thiết bị truyền thông 1100 có thể còn bao gồm các bộ thu phát 1113, 1213 hoặc được tạo cấu hình để được kết nối thao tác với các bộ thu phát 1113, 1213.

Bộ xử lý 1111 và/hoặc 1211 thực hiện các chức năng, các thủ tục, và/hoặc các phương pháp được bộc lộ trong sáng chế. Một hoặc nhiều giao thức có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1111 và/hoặc 1211. Ví dụ, bộ xử lý 1111 và/hoặc 1211 có thể thực hiện một hoặc nhiều lớp (ví dụ, các lớp chức năng). Bộ xử lý 1111 và/hoặc 1211 có thể tạo ra các đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit, viết tắt là PDU) và/hoặc các đơn vị dữ liệu dịch vụ (Service Data Unit, viết tắt là SDU) theo các chức năng, các thủ tục, và/hoặc các phương pháp được bộc lộ trong sáng chế. Bộ xử lý 1111 và/hoặc 1211 có thể tạo ra các tin nhắn hoặc thông tin theo các chức năng, các thủ tục, và/hoặc các phương pháp được bộc lộ trong sáng chế. Bộ xử lý 1111 và/hoặc 1211 có thể tạo ra các tín hiệu (ví dụ các tín hiệu dải gốc) chứa các PDU, các SDU, các tin nhắn hoặc thông tin theo các chức năng, các thủ tục, và/hoặc các phương pháp được bộc lộ trong sáng chế và đưa ra các tín hiệu đến bộ thu phát 1113 và/hoặc 1213 được kết nối với nó. Bộ xử lý 1111 và/hoặc 1211 có thể thu các tín hiệu (ví dụ các tín hiệu dải gốc) từ bộ thu phát 1113 và/hoặc 1213 được kết nối với nó và thu nhận các PDU, các SDU, các tin nhắn hoặc thông tin theo các chức năng, các thủ tục, và/hoặc các phương pháp được bộc lộ trong sáng chế.

Bộ nhớ 1112 và/hoặc 1212 được kết nối với bộ xử lý của nút mạng và lưu trữ các loại PDU, SDU, tin nhắn, thông tin và/hoặc lệnh khác nhau. Bộ nhớ 1112 và/hoặc 1212 lần lượt có thể được bố trí bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý 1111 và/hoặc 1211, và có thể

được kết nối với bộ xử lý 1111 và/hoặc 1211, nhờ các kỹ thuật khác nhau, chẳng hạn như các kết nối dây hoặc không dây.

Bộ thu phát 1113 và/hoặc 1213 lần lượt được kết nối với bộ xử lý 1111 và/hoặc 1211, và lần lượt có thể được điều khiển bởi bộ xử lý 1111 và/hoặc 1211, để truyền và/hoặc thu tín hiệu đến/từ thiết bị ngoại vi. Bộ xử lý 1111 và/hoặc 1211 lần lượt có thể điều khiển bộ thu phát 1113 và/hoặc 1213, để bắt đầu truyền thông và để truyền hoặc thu các tín hiệu bao gồm các loại thông tin hoặc dữ liệu khác nhau mà được truyền hoặc được thu qua giao diện nối dây hoặc giao diện không dây. Các bộ thu phát 1113, 1213 bao gồm bộ thu để thu các tín hiệu từ thiết bị ngoại vi và truyền các tín hiệu đến thiết bị ngoại vi.

Trong thiết bị truyền thông không dây chẳng hạn như UE hoặc BS, anten tạo điều kiện cho việc truyền và thu các tín hiệu radio (tức là các tín hiệu không dây). Trong thiết bị truyền thông không dây, bộ thu phát 1113 hoặc 1213 truyền và/hoặc thu tín hiệu không dây chẳng hạn như tín hiệu tần số radio (Radio Frequency, viết tắt là RF). Đối với thiết bị truyền thông là thiết bị truyền thông không dây (ví dụ BS hoặc UE), bộ thu phát 1113 hoặc 1213 có thể được đề cập đến là bộ phận tần số radio (RF). Theo một số cách thực hiện, bộ thu phát 1113 và/hoặc 1213 có thể chuyển tiếp và chuyển đổi các tín hiệu dải gốc được đưa ra bởi bộ xử lý 1111 và/hoặc 1211 được kết nối với nó thành các tín hiệu radio có tần số radio. Trong thiết bị truyền thông không dây, bộ thu phát 1113 hoặc 1213 có thể truyền hoặc thu các tín hiệu radio chứa các PDU, các SDU, các tin nhắn hoặc thông tin theo các chức năng, các thủ tục, và/hoặc các phương pháp được bộc lộ trong sáng chế qua giao diện radio (ví dụ các tài nguyên thời gian/tần số). Theo một số cách thực hiện, khi thu các tín hiệu radio có tần số radio từ thiết bị truyền thông khác, bộ thu phát 1113 và/hoặc 1213 có thể chuyển tiếp và chuyển đổi các tín hiệu radio thành các tín hiệu dải gốc để xử lý bởi bộ xử lý 1111 và/hoặc 1211. Tần số radio có thể được đề cập đến là tần số sóng mang. Trong UE, các tín hiệu được xử lý có thể được xử lý theo các kỹ thuật khác nhau, chẳng hạn như được biến đổi thành thông tin nghe được hoặc đọc được để được đưa ra qua loa của UE.

Theo một số kịch bản của sáng chế, các chức năng, các thủ tục, và/hoặc các phương pháp được bộc lộ trong sáng chế có thể được thực hiện bởi chip xử lý. Chip xử lý có thể là hệ thống trên chip (System On Chip, viết tắt là SoC). Chip xử lý có thể bao gồm bộ xử lý 1111 hoặc 1211 và bộ nhớ 1112 hoặc 1212, và có thể được lắp, được cài đặt, hoặc được kết nối với thiết bị truyền thông 1100 hoặc 1200. Chip xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện hoặc điều khiển bất kỳ một trong số các phương pháp và/hoặc các quy trình được mô tả ở đây và/hoặc để làm cho các phương pháp và/hoặc các quy trình như vậy được thực hiện bởi thiết bị truyền thông mà chip xử lý được lắp, được cài đặt, hoặc được kết nối với. Bộ nhớ 1112 hoặc 1212 trong chip xử lý có thể được tạo cấu hình để lưu trữ các mã phần mềm bao gồm các lệnh mà, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến bộ xử lý thực hiện một vài hoặc tất cả các chức năng, các phương pháp hoặc các quy trình được mô tả trong sáng chế. Bộ nhớ 1112 hoặc 1212 trong chip xử lý có thể lưu trữ hoặc đệm thông tin hoặc dữ liệu được tạo ra bởi bộ xử lý của chip xử lý hoặc thông tin được phục hồi hoặc được thu bởi bộ xử lý của chip xử lý. Một hoặc nhiều quy trình bao gồm bước truyền hoặc thu thông tin hoặc dữ liệu có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1111 hoặc 1211 của chip xử lý hoặc dưới sự điều khiển của bộ xử lý 1111 hoặc 1211 của chip xử lý. Ví dụ, bộ thu phát 1113 hoặc 1213 được kết nối hoặc được ghép nối thao tác với chip xử lý có thể truyền hoặc thu các tín hiệu chứa thông tin hoặc dữ liệu dưới sự điều khiển của bộ xử lý 1111 hoặc 1211 của chip xử lý.

Đối với thiết bị truyền thông là thiết bị truyền thông không dây (ví dụ BS hoặc UE), thiết bị truyền thông này có thể bao gồm hoặc được trang bị một anten hoặc nhiều anten. Anten có thể được tạo cấu hình để truyền và/hoặc thu tín hiệu không dây đến/từ thiết bị truyền thông không dây khác.

Đối với thiết bị truyền thông là UE, thiết bị truyền thông có thể còn bao gồm hoặc được trang bị môđun quản lý công suất, anten, pin, màn hình, bàn phím, chip hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System, viết tắt là GPS), cảm biến, thiết bị nhớ, thẻ môđun

nhận dạng thuê bao (Subscriber Identification Module, viết tắt là SIM) (mà có thể là tùy ý), loa và/hoặc micrô. UE có thể bao gồm hoặc được trang bị một anten hoặc nhiều anten. Người dùng có thể truy nhập các loại thông tin khác nhau (ví dụ, thông tin hướng dẫn chẳng hạn như số điện thoại), bởi các kỹ thuật khác nhau, chẳng hạn như bằng cách ấn các nút của bàn phím hoặc bởi sự kích hoạt bằng giọng nói nhờ sử dụng micrô. Bộ xử lý của UE thu và xử lý thông tin của người dùng và thực hiện (các) chức năng thích hợp, chẳng hạn như quay số điện thoại. Theo một số kịch bản, dữ liệu (ví dụ, dữ liệu thao tác) có thể được truy gọi từ thẻ SIM hoặc thiết bị nhớ để thực hiện (các) chức năng. Theo một số kịch bản, bộ xử lý của UE có thể thu và xử lý thông tin GPS từ chip GPS để thực hiện các chức năng liên quan tới vị trí hoặc sự định vị của UE, chẳng hạn như điều hướng xe, dịch vụ ánh xạ, và v.v.. Theo một số kịch bản, bộ xử lý có thể hiển thị các loại thông tin và dữ liệu khác nhau này trên màn hình để thuận tiện và tham chiếu cho người dùng. Theo một số cách thực hiện, cảm biến có thể được ghép nối với bộ xử lý của UE. Cảm biến có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị cảm biến được tạo cấu hình để phát hiện các loại thông tin khác nhau bao gồm, nhưng không giới hạn ở, tốc độ, gia tốc, ánh sáng, độ rung, độ gần, vị trí, hình ảnh và v.v.. Bộ xử lý của UE có thể thu và xử lý thông tin cảm biến thu được từ cảm biến và có thể thực hiện các loại chức năng khác nhau, chẳng hạn như tránh xung đột, dẫn động độc lập và v.v.. Các thành phần khác nhau (ví dụ, camera, cổng bus nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus, viết tắt là USB), v.v.) có thể cũng được chứa trong UE. Ví dụ, camera có thể cũng được ghép nối với bộ xử lý của UE và có thể được sử dụng cho các dịch vụ khác nhau chẳng hạn như dẫn động độc lập, dịch vụ an toàn cho xe và v.v.. Theo một số kịch bản, một vài thành phần, ví dụ, bàn phím, chip hệ thống định vị toàn cầu (GPS), cảm biến, loa và/hoặc micrô, có thể không được thực hiện trong UE.

Fig.7 là ví dụ về thao tác phân độ rộng dải (BWP) theo kỹ thuật đã biết.

Đối với sự thích ứng độ rộng dải (Bandwidth Adaptation, viết tắt là BA), độ rộng dải thu và truyền của UE không cần phải rộng như độ rộng dải của ô và có thể được điều

chính: độ rộng có thể được sắp xếp để thay đổi (thu nhỏ trong khoảng thời gian hoạt động thấp để tiết kiệm năng lượng chẳng hạn); vị trí có thể dịch chuyển trong miền tần số (ví dụ để làm tăng độ linh hoạt lập lịch); và khoảng cách sóng mang con có thể được sắp xếp để thay đổi (ví dụ để cho phép các dịch vụ khác nhau). Tập con của độ rộng dải ô tổng của ô được đề cập đến là phần độ rộng dải (BWP) và BA được tạo bằng cách tạo cấu hình UE với (các) BWP và cho biết UE của các BWP được tạo cấu hình hiện đang hoạt động.

Để cho phép BA trên Pcell, gNB tạo cấu hình UE với (các) BWP UL và DL. Để cho phép BA trên các Scell trong trường hợp CA, gNB tạo cấu hình UE với ít nhất là (các) BWP DL (tức là có thể không có ở UL). Đối với Pcell, BWP ban đầu là BWP được sử dụng cho truy cập ban đầu. Đối với (các) Scell, BWP ban đầu là BWP được tạo cấu hình cho UE để thao tác đầu tiên khi kích hoạt Scell.

Trong phổ được ghép cặp, DL và UL có thể chuyển mạch BWP một cách độc lập. Trong phổ không được ghép cặp, DL và UL chuyển mạch BWP một cách đồng thời. Việc chuyển mạch giữa các BWP được tạo cấu hình xảy ra nhờ DCI hoặc bộ định thời không hoạt động. Khi bộ định thời không hoạt động được tạo cấu hình cho ô phục vụ, kết thúc bộ định thời không hoạt động được kết hợp với ô mà chuyển mạch BWP hoạt động sang BWP mặc định được tạo cấu hình bởi mạng.

Để cho phép sự tiêu thụ pin của UE hợp lý khi BA được tạo cấu hình, chỉ một BWP UL cho mỗi sóng mang đường lên và một BWP DL hoặc chỉ một cặp BWP DL/UL có thể hoạt động ở một thời điểm trong ô phục vụ hoạt động, tất cả các BWP khác mà UE được tạo cấu hình với được hủy kích hoạt. Trên các BWP được hủy kích hoạt, UE không giám sát PDCCH, không truyền trên PUCCH, PRACH và UL-SCH.

Khi BA được tạo cấu hình, UE chỉ phải giám sát PDCCH trên một BWP hoạt động tức là nó không phải giám sát PDCCH trên toàn bộ tần số DL của ô. Bộ định thời không hoạt động BWP (độc lập với bộ định thời không hoạt động DRX nêu trên) được sử dụng để chuyển mạch BWP hoạt động sang BWP mặc định: bộ định thời được khởi động lại khi

giải mã PDCCH thành công và việc chuyển mạch sang BWP mặc định diễn ra khi nó kết thúc.

Dựa vào định chuẩn hiện thời, BWP DL/UL có thể được xác định như sau:

- BWP DL/UL hoạt động ban đầu: nó là hợp lệ đối với UE cho đến khi UE được tạo cấu hình (lại) rõ ràng với (các) phần độ rộng dải trong hoặc sau khi sự kết nối RRC được thiết lập. Vì việc tạo cấu hình lại kết nối RRC thứ nhất có thể thu được chỉ sau khi UE hoàn thành thiết lập kết nối RRC, có thể được hiểu rằng sự chuyển mạch BWP không xảy ra trong thủ tục RA cho sự thiết lập kết nối RRC.

- BWP DL/UL mặc định: Đối với Pcell, BWP DL mặc định (hoặc cặp BWP DL/UL) có thể được tạo cấu hình/được tạo cấu hình lại đến UE. Nếu không có BWP DL mặc định được tạo cấu hình, thì BWP DL mặc định là BWP DL hoạt động ban đầu. Đối với Scell, BWP DL mặc định (hoặc cặp BWP DL/UL) có thể được tạo cấu hình cho UE với bộ định thời để chuyển mạch BWP DL (hoặc cặp BWP DL/UL) hoạt động dựa trên bộ định thời, cùng với BWP DL mặc định (hoặc cặp BWP DL/UL mặc định) mà được sử dụng khi bộ định thời kết thúc. BWP DL mặc định cho Scell có thể khác với BWP DL hoạt động thứ nhất.

- BWP DL/UL hoạt động khác với BWP DL/UL mặc định: Một hoặc nhiều BWP DL và BWP UL (hoặc (các) cặp BWP DL/UL) có thể được tạo cấu hình bán tĩnh cho UE bằng cách báo hiệu. UE mong đợi ít nhất một BWP DL và một BWP UL hoạt động trong tập hợp các BWP được tạo cấu hình trong một thời gian nhất định. UE chỉ được giả định để thu/truyền trong (các) phần độ rộng dải DL/UL hoạt động nhờ sử dụng tham số số học được kết hợp.

- Cặp BWP DL/UL: Đối với phổ không được ghép cặp, BWP DL và BWP UL được tạo cấu hình chung như một cặp, có hạn chế là các BWP DL và BWP UL của cặp BWP DL/UL như vậy dùng chung cùng tần số trung tâm nhưng có thể là của các độ rộng dải khác nhau trong Rel-15 (phiên bản 15) cho mỗi ô phục vụ UE cụ thể cho UE. Đối với phổ

được ghép cặp, các BWP DL và BWP UL được tạo cấu hình riêng biệt và độc lập trong Rel-15 cho mỗi ô phục vụ UE cụ thể cho UE. Đến nay, không có mô tả về việc xem liệu BWP DL/UL được ghép cặp được tạo cấu hình theo cách ô chung hay cách UE cụ thể. Dựa vào định chuẩn, dường như BWP DL và BWP UL có thể được tạo cấu hình chung như một cặp theo cách UE cụ thể cho phổ không được ghép cặp.

Việc kích hoạt/hủy kích hoạt các BWP DL và BWP UL có thể được thực hiện nhờ báo hiệu RRC, DCI hoặc bộ định thời dành riêng. Chuyển mạch dựa trên bộ định thời là để hỗ trợ cơ chế dự phòng cho BWP DL mặc định. Trong trường hợp này, UE bắt đầu bộ định thời khi chuyển mạch sang BWP DL khác với BWP DL mặc định và khởi động lại bộ định thời đến trị số ban đầu khi nó giải mã thành công DCI để lập lịch (các) PDSCH trong BWP DL hoạt động của nó. Và, UE chuyển mạch BWP DL hoạt động của nó sang BWP DL mặc định khi bộ định thời không hoạt động BWP kết thúc. Nếu BWP DL/UL hoạt động đã được ghép cặp, thì UE sẽ chuyển mạch sang cặp BWP DL/UL mặc định khi điều kiện chuyển mạch được đáp ứng.

Trong thao tác độ rộng dải rộng hơn, SPS có thể được tạo cấu hình cho UE. Dựa vào định chuẩn hiện thời, BWP có thể được chuyển mạch bằng cách lập lịch DL hoặc UL qua việc kết thúc bộ định thời không hoạt động DCI hoặc BWP. Dựa vào thủ tục SPS hiện thời, UE có thể sử dụng định kỳ tài nguyên SPS cho việc thu dữ liệu DL hoặc việc truyền dữ liệu UL mà không cấp quyền lập lịch DL/UL rõ ràng nếu việc lập lịch bán ổn định được cho phép bởi RRC. UE có thể không sử dụng tài nguyên SPS UL được tạo cấu hình nếu thực thể MAC được tạo cấu hình để bỏ qua tài nguyên TX SPS đường lên và MAC PDU bao gồm chỉ MAC CE để đệm BSR hoặc BSR định kỳ bằng các MAC PDU không. Và, UE có thể không thu MAC PDU trên tài nguyên SPS DL được tạo cấu hình nếu mạng bỏ qua tài nguyên SPS DL được tạo cấu hình. Trong điều kiện này, nếu không có MAC PDU được truyền hoặc được thu trên cấp quyền đường lên hoặc gán đường xuống, thì các tài nguyên SPS DL/UL được tạo cấu hình thực sự không được sử dụng.

Tuy nhiên, theo định chuẩn hiện thời, UE khởi động lại bộ định thời không hoạt động BWP đến trị số ban đầu chỉ khi nó giải mã thành công DCI để lập lịch (các) PDSCH trong BWP DL hoạt động của nó (hoặc cặp BWP DL/UL hoạt động của nó). UE có thể truyền hoặc thu MAC PDU trên tài nguyên SPS UL/DL được tạo cấu hình mà không có thông tin lập lịch DL/UL rõ ràng qua DCI, nhưng UE không khởi động lại bộ định thời không hoạt động BWP.

Dựa vào Fig.7, khi BWP 1, không phải là BWP mặc định, được kích hoạt, thì bộ định thời không hoạt động BWP được kết hợp với BWP 1 được bắt đầu. Khi cấu hình tài nguyên SPS được kích hoạt trong BWP 1, UE được tạo cấu hình để truyền hoặc thu dữ liệu trong các tài nguyên SPS được tạo cấu hình. Vấn đề là từ điểm A. Theo sáng chế, nếu bộ định thời không hoạt động BWP kết thúc, thì BWP 1 sẽ được chuyển mạch sang BWP mặc định. Tuy nhiên, mặc dù có dữ liệu DL cần được thu nhờ sử dụng tài nguyên SPS, nhưng việc mất dữ liệu DL là không thể tránh được bởi vì trạm gốc không thể biết được điều này khi nó được chuyển mạch sang BWP mặc định.

Do đó, thao tác của bộ định thời không hoạt động BWP nên được xác định lại khi xem xét tài nguyên SPS và bỏ qua.

Fig.8 là sơ đồ khái niệm để xử lý đối với thao tác BWP trong hệ thống truyền thông không dây theo các phương án của sáng chế.

Phương án này mô tả từ góc độ thiết bị người dùng.

Sáng chế đề xuất rằng thao tác BWP là để khởi động lại bộ định thời liên quan tới BWP DL khi xem xét tài nguyên SPS. Do đó, đối với điều kiện khác để khởi động lại bộ định thời, chúng ta có thể xem là UE khởi động lại bộ định thời khi có tài nguyên SPS DL, hoặc khi có tài nguyên SPS DL và UE thu MAC PDU trên tài nguyên SPS DL.

Ở đây, bộ định thời có thể được ghi bởi bộ định thời BWP hoặc bộ định thời không hoạt động BWP. Bộ định thời này liên quan tới BWP DL khác với BWP DL mặc định/ban đầu. Bộ định thời có thể được tạo cấu hình trên BWP của ô, và bộ định thời có thể được

bắt đầu khi BWP được kích hoạt. Trong khi bộ định thời liên quan tới BWP DL đang chạy, thì UE cho rằng BWP DL được kích hoạt.

UE thu thông tin cấu hình SPS DL/UL từ mạng qua tin nhắn RRC (S801). Thông tin cấu hình SPS DL/UL bao gồm ít nhất một trong số khoảng tài nguyên SPS DL/UL, số lượng các quy trình HARQ DL/UL, v.v. thông tin cấu hình SPS DL/UL được đưa ra trên mỗi ô hoặc trên mỗi BWP.

Ở đường xuống, mạng có thể cấp phát động các tài nguyên đến các UE qua C-RNTI trên (các) PDCCH. UE luôn luôn giám sát (các) PDCCH để tìm ra các gán có thể khi việc thu đường xuống của nó được cho phép (hoạt động được điều chỉnh bởi DRX khi được tạo cấu hình). Khi CA được tạo cấu hình, C-RNTI giống nhau áp dụng cho tất cả các ô phục vụ.

Mạng có thể ưu tiên việc truyền PDSCH đang diễn ra đến một UE với việc truyền có trễ đến UE khác. Mạng có thể tạo cấu hình các UE để giám sát các chỉ báo truyền bị gián đoạn nhờ sử dụng INT-RNTI trên PDCCH. Nếu UE thu chỉ báo truyền bị gián đoạn, thì UE có thể giả định rằng không có thông tin hữu ích cho UE đó được mang bởi các thành phần tài nguyên được chứa trong chỉ báo, ngay cả nếu một vài trong số các thành phần tài nguyên đó đã được lập lịch đến UE này.

Ngoài ra, bằng cách lập lịch bán ổn định (SPS), mạng có thể cấp phát các tài nguyên đường xuống cho các việc truyền HARQ ban đầu đến các UE: RRC xác định tính định kỳ của các gán đường xuống được tạo cấu hình trong khi PDCCH được gửi đến CS-RNTI có thể hoặc là báo hiệu và kích hoạt gán đường xuống được tạo cấu hình, hoặc hủy kích hoạt nó; tức là PDCCH được gửi đến CS-RNTI chỉ báo rằng gán đường xuống có thể được sử dụng lại ẩn theo tính định kỳ được xác định bởi RRC, cho đến khi được hủy kích hoạt.

Ở đường lên, mạng có thể cấp phát động các tài nguyên đến các UE qua C-RNTI trên (các) PDCCH. UE luôn luôn giám sát (các) PDCCH để tìm ra các cấp quyền có thể cho việc truyền đường lên khi việc thu đường xuống của nó được cho phép (hoạt động

được điều chỉnh bởi DRX khi được tạo cấu hình). Khi CA được tạo cấu hình, cùng C-RNTI áp dụng cho tất cả các ô phục vụ.

Ngoài ra, cùng với các cấp quyền được tạo cấu hình, mạng có thể cấp phát các tài nguyên đường lên cho việc truyền HARQ ban đầu đến các UE. Hai loại cấp quyền đường lên được tạo cấu hình được xác định:

Với loại 1, RRC trực tiếp đưa ra cấp quyền đường lên được tạo cấu hình (bao gồm tính định kỳ). Và với loại 2, RRC xác định tính định kỳ của cấp quyền đường lên được tạo cấu hình trong khi PDCCH được gửi đến CS-RNTI có thể hoặc là báo hiệu và kích hoạt cấp quyền đường lên được tạo cấu hình, hoặc hủy kích hoạt nó; tức là PDCCH được gửi đến CS-RNTI chỉ báo rằng cấp quyền đường lên có thể được sử dụng lại ẩn theo tính định kỳ được xác định bởi RRC, cho đến khi được hủy kích hoạt.

Khi cấp quyền đường lên được tạo cấu hình là hoạt động, nếu UE không thể tìm ra C-RNTI/CS-RNTI của nó trên (các) PDCCH, thì việc truyền đường lên theo cấp quyền đường lên được tạo cấu hình có thể được thực hiện. Theo cách khác, nếu UE tìm ra C-RNTI/CS-RNTI của nó trên (các) PDCCH, thì cấp phát PDCCH ghi đè cấp quyền đường lên được tạo cấu hình. Việc truyền lại khác với việc lặp lại được cấp phát rõ ràng qua (các) PDCCH.

Ở đây, cấu hình SPS có nghĩa là thực thể MAC thu thông tin cấu hình SPS DL hoặc UL từ báo hiệu RRC khi thực thể RRC thiết lập cấu hình SPS. Thao tác SPS không được kích hoạt trong thực thể MAC. Hoặc cấu hình SPS có nghĩa là thực thể MAC hủy kích hoạt thao tác SPS khi PDCCH chỉ báo hủy kích hoạt SPS thu được. Cấu hình SPS không được ngắt trong thực thể RRC. Trong điều kiện này, thực thể MAC cho rằng có “cấu hình SPS DL hoặc UL”.

Ở đây, thực thể MAC kích hoạt thao tác SPS khi PDCCH chỉ báo SPS kích hoạt được thu. Đối với tài nguyên SPS DL, UE có thể thu MAC PDU trên tài nguyên SPS DL. Đối với tài nguyên SPS UL, UE có thể truyền MAC PDU trên tài nguyên SPS UL. Trong

điều kiện này, MAC cho rằng có định kỳ “tài nguyên SPS DL hoặc UL”.

UE thu thông tin cấu hình BWP từ mạng qua tin nhắn RRC (S803). Thông tin cấu hình BWP bao gồm ít nhất một trong số tần số sóng mang DL/UL, độ rộng dải DL/UL, bộ định thời không hoạt động BWP, v.v. nhiều BWP có thể được tạo cấu hình trên mỗi ô. Bộ định thời không hoạt động BWP được tạo cấu hình trên mỗi BWP.

Đối với cấu hình BWP, một hoặc nhiều BWP có thể được tạo cấu hình cho UE qua báo hiệu RRC. BWP DL và BWP UL có thể được tạo cấu hình chung như một cặp đối với phổ không được ghép cặp, hoặc BWP DL và BWP UL có thể được tạo cấu hình riêng biệt đối với phổ được ghép cặp. Ít nhất một BWP DL và một BWP UL của ô có thể là hoạt động trong tập hợp các BWP được tạo cấu hình trong một thời gian nhất định.

UE thu thông tin kích hoạt BWP từ mạng. Thông tin kích hoạt BWP chỉ báo BWP nào mà UE sẽ kích hoạt. Khi UE thu thông tin kích hoạt BWP từ mạng, UE kích hoạt BWP được chỉ báo và bắt đầu bộ định thời tương ứng liên quan tới BWP được chỉ báo (S805). Trong khi bộ định thời đang chạy, UE cho rằng BWP tương ứng được kích hoạt, và UE có thể truyền/thu MAC PDU từ/đến BWP.

UE giám sát PDCCH được gửi đến SPS-C-RNTI (hoặc CS-RNTI) trên BWP được kích hoạt (S807).

Khi UE thu PDCCH được gửi đến SPS-C-RNTI (hoặc CS-RNTI) và nếu nó chỉ báo SPS kích hoạt, thì UE tạo cấu hình tập hợp tài nguyên SPS nhờ sử dụng thông tin cấu hình SPS thu được. Tập hợp tài nguyên SPS bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên SPS được mở rộng định kỳ trong miền thời gian. Ở đây, các tài nguyên SPS DL được tạo cấu hình trên BWP DL và các tài nguyên SPS UL được tạo cấu hình trên BWP UL liên quan tới BWP DL.

UE khởi động lại bộ định thời ở các thời điểm dưới đây (S809).

Thứ nhất, UE khởi động lại bộ định thời ở thời điểm khi có tài nguyên SPS UL hoặc có tài nguyên SPS DL. Trong trường hợp này, thời điểm khi có tài nguyên SPS có thể

được xác định đến trị số thời gian của TTI với tài nguyên SPS.

Thứ hai, UE khởi động lại bộ định thời ở thời điểm khi có tài nguyên SPS UL và UE truyền MAC PDU trên tài nguyên SPS UL. Trong trường hợp này, MAC PDU không chứa MAC SDU có thể không kích hoạt việc khởi động lại các bộ định thời.

Thời điểm khi có tài nguyên SPS UL và UE truyền MAC PDU trên tài nguyên SPS UL có thể được xác định đến trị số thời gian của TTI với UL MAC PDU, hoặc trị số thời gian bắt đầu của việc truyền/mã hóa của UL MAC PDU trên tài nguyên SPS PUSCH, hoặc trị số thời gian kết thúc của việc truyền/mã hóa của UL MAC PDU trên tài nguyên SPS PUSCH.

Thứ ba, UE khởi động lại bộ định thời ở thời điểm khi có tài nguyên SPS DL và UE thu MAC PDU trên tài nguyên SPS DL.

Thời điểm khi có tài nguyên SPS DL và UE thu MAC PDU trên tài nguyên SPS DL có thể được xác định đến trị số thời gian của TTI với DL MAC PDU, hoặc trị số thời gian bắt đầu của việc thu/giải mã của DL MAC PDU trên tài nguyên SPS PDSCH, hoặc trị số thời gian kết thúc của việc thu/giải mã của DL MAC PDU trên tài nguyên SPS PDSCH.

Trị số thời gian của TTI có thể dựa vào khung con/khe/đơn vị ký hiệu, và điều này có thể khác nhau phụ thuộc vào tham số số học.

Ở đây, MAC PDU có thể chứa ít nhất một MAC SDU hoặc MAC CE hoặc đoạn đầu MAC.

Tốt hơn là, bộ định thời liên quan tới BWP DL không được khởi động lại khi dữ liệu UL không được truyền trên tài nguyên SPS UL hoặc dữ liệu DL không được thu ở tài nguyên SPS DL.

Khi bộ định thời kết thúc, UE chuyển mạch BWP hoạt động sang BWP mặc định hoặc BWP ban đầu (S811). Nó có nghĩa rằng UE hủy kích hoạt BWP DL tương ứng, và UE có thể kích hoạt BWP khác (tức là, BWP mặc định hoặc BWP ban đầu) (S811).

Phương pháp được đề xuất được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE), được thể

hiện trên Fig.6, nhưng nó có thể là bất kỳ thiết bị nào để thực hiện cùng thao tác.

Như được thể hiện trên Fig.6, UE (1100 hoặc 1200) có thể bao gồm bộ xử lý (1111 hoặc 1211), bộ nhớ (1112 hoặc 1212) và môđun RF (bộ thu phát; 1113 hoặc 1213). Bộ xử lý (1111 hoặc 1211) được nối điện với bộ thu phát (1113 hoặc 1213) và điều khiển nó.

Cụ thể là, Fig.6 có thể thể hiện UE bao gồm bộ xử lý (1111 hoặc 1211) được ghép nối thao tác với bộ nhớ (1112 hoặc 1212) và được tạo cấu hình để bắt đầu bộ định thời liên quan tới BWP DL, khi UE chuyển mạch BWP hoạt động dùng cho ô phục vụ sang BWP DL, truyền dữ liệu UL trên một trong số các tài nguyên SPS UL hoặc thu dữ liệu DL trên một trong số các tài nguyên SPS DL qua bộ thu phát (1113 hoặc 1213); và khởi động lại bộ định thời liên quan tới BWP DL khi dữ liệu UL được truyền trên tài nguyên SPS UL hoặc dữ liệu DL được thu ở tài nguyên SPS DL qua bộ thu phát (1113 hoặc 1213).

Phương pháp được đề xuất được thực hiện bởi có thể được thực hiện bởi chip xử lý. Trong trường hợp hệ thống trên chip (SoC), chip xử lý có thể bao gồm bộ xử lý 1111 hoặc 1211 và bộ nhớ 1112 hoặc 1212, và có thể được lắp, được cài đặt, hoặc được kết nối với thiết bị truyền thông 1100 hoặc 1200.

Chip xử lý có thể được tạo cấu hình để bắt đầu bộ định thời liên quan tới BWP DL, khi UE chuyển mạch BWP hoạt động dùng cho ô phục vụ sang BWP DL, truyền dữ liệu UL trên một trong số các tài nguyên SPS UL hoặc thu dữ liệu DL trên một trong số các tài nguyên SPS DL qua bộ truyền hoặc bộ thu; và khởi động lại bộ định thời liên quan tới BWP DL khi dữ liệu UL được truyền trên tài nguyên SPS UL hoặc dữ liệu DL được thu ở tài nguyên SPS DL.

Bộ nhớ 1112 hoặc 1212 trong chip xử lý có thể được tạo cấu hình để lưu trữ các mã phần mềm bao gồm các lệnh mà, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến bộ xử lý thực hiện một vài hoặc tất cả các chức năng, các phương pháp hoặc các quy trình được mô tả trong sáng chế.

Bộ thu phát 1113 hoặc 1213 được kết nối hoặc được ghép nối thao tác với chip xử

lý có thể truyền dữ liệu UL trên một trong số các tài nguyên SPS UL hoặc thu dữ liệu DL trên một trong số các tài nguyên SPS DL dưới sự điều khiển của bộ xử lý 1111 hoặc 1211 của chip xử lý.

Cụ thể là, Fig.6 có thể thể hiện UE bao gồm bộ xử lý (110) được ghép nối thao tác với bộ nhớ và được tạo cấu hình để bắt đầu bộ định thời liên quan tới BWP DL, khi UE chuyển mạch BWP hoạt động dùng cho ô phục vụ sang BWP DL, truyền dữ liệu UL trên một trong số các tài nguyên SPS UL hoặc thu dữ liệu DL trên một trong số các tài nguyên SPS DL qua bộ truyền hoặc bộ thu; và khởi động lại bộ định thời liên quan tới BWP DL khi dữ liệu UL được truyền trên tài nguyên SPS UL hoặc dữ liệu DL được thu ở tài nguyên SPS DL qua bộ truyền hoặc bộ thu (135).

Fig.9 và Fig.10 là các ví dụ để xử lý đối với thao tác BWP trong hệ thống truyền thông không dây theo các phương án của sáng chế.

Phần dưới đây mô tả trạng thái ví dụ của UE theo các phương án của sáng chế. Các ví dụ này giả định rằng một BWP trong ô là hoạt động. Nói cách khác, bộ định thời của BWP hoạt động đang chạy. Cấu hình SPS DL hoặc UL được tạo cấu hình trên BWP hoạt động. Và thao tác SPS được hủy kích hoạt.

Bộ định thời có thể là bộ định thời không hoạt động BWP.

Fig.9 thể hiện ví dụ về trường hợp trong đó UE khởi động lại bộ định thời của BWP ở thời điểm khi có tài nguyên SPS DL/UL.

Khi UE chuyển mạch BWP hoạt động sang BWP 1, thì bộ định thời của BWP 1 bắt đầu (S901).

Khi UE thu chỉ báo kích hoạt SPS trên BWP 1, UE kích hoạt tài nguyên SPS được tạo cấu hình trên BWP 1 (S903).

Nếu có tài nguyên SPS DL/UL, thì UE có thể truyền hoặc thu MAC PDU trên tài nguyên SPS DL/UL được tạo cấu hình.

Trong trường hợp này, UE khởi động lại bộ định thời của BWP 1 ở thời điểm TTI

với tài nguyên SPS DL/UL bất kể truyền hoặc thu dữ liệu nhờ sử dụng tài nguyên SPS DL/UL.

Nghĩa là, UE có thể bắt đầu bộ định thời của BWP 1 ở thời điểm TTI thu hoặc truyền MAC PDU trên tài nguyên SPS DL/UL (S905). Ngoài ra, UE có thể khởi động lại bộ định thời của BWP 1 ở thời điểm TTI với tài nguyên SPS DL/UL được bỏ qua (S907).

Đối với tài nguyên SPS DL được bỏ qua, UE không thu MAC PDU trên tài nguyên SPS DL được tạo cấu hình nếu mạng bỏ qua tài nguyên SPS DL được tạo cấu hình, và đối với tài nguyên SPS UL được bỏ qua, UE không truyền MAC PDU trên tài nguyên SPS UL được tạo cấu hình nếu MAC được tạo cấu hình để bỏ qua tài nguyên SPS UL được tạo cấu hình với skipUplinkTxSPS và không có dữ liệu UL. Trong điều kiện này, MAC cho rằng có thể có “tài nguyên SPS DL hoặc UL được bỏ qua”.

Khi bộ định thời kết thúc, UE chuyển mạch BWP hoạt động từ BWP 1 sang BWP mặc định (S909).

Fig.10 thể hiện ví dụ về trường hợp trong đó UE khởi động lại bộ định thời của BWP ở thời điểm khi có tài nguyên SPS DL/UL và UE thu hoặc truyền MAC PDU trên tài nguyên SPS DL hoặc UL.

Khi UE chuyển mạch BWP hoạt động sang BWP 1, bộ định thời của BWP 1 bắt đầu (S1001).

Nếu UE thu chỉ báo kích hoạt SPS trên BWP 1, thì UE kích hoạt tài nguyên SPS được tạo cấu hình trên BWP 1 (S1003).

UE kiểm tra xem liệu MAC PDU có được thu hoặc được truyền trên tài nguyên SPS DL/UL của BWP 1 hay không.

Nếu MAC PDU được thu hoặc được truyền trên tài nguyên SPS DL/UL của BWP 1, thì UE khởi động lại bộ định thời của BWP 1 ở thời điểm TTI thu hoặc truyền MAC PDU trên tài nguyên SPS DL/UL (S1005). Nếu MAC PDU không được thu hoặc được truyền trên tài nguyên SPS DL/UL của BWP 1, thì UE không khởi động lại bộ định thời

của BWP 1 (S1007).

Khi UE thu chỉ báo hủy kích hoạt SPS trên BWP 1, UE hủy kích hoạt tài nguyên SPS được tạo cấu hình trên BWP 1, nhưng bộ định thời vẫn chạy (S1009).

Khi bộ định thời kết thúc, UE chuyển mạch BWP hoạt động từ BWP 1 sang BWP mặc định (S1011).

Sáng chế bổ sung điều kiện để khởi động lại bộ định thời. Nghĩa là, theo sáng chế, UE khởi động lại bộ định thời đến trị số ban đầu chỉ khi nó giải mã thành công DCI để lập lịch (các) PDSCH trong BWP DL hoạt động của nó. Điều đó nghĩa là UE không khởi động lại bộ định thời xem xét tài nguyên SPS, mà được sử dụng không có DCI, trên BWP hoạt động khác với BWP mặc định. Do đó, chúng ta có thể xem là UE khởi động lại bộ định thời khi có tài nguyên SPS DL, hoặc khi có tài nguyên SPS DL và UE thu MAC PDU trên tài nguyên SPS DL. Khi xem xét bỏ qua SPS DL, có mong muốn UE khởi động lại bộ định thời trong trường hợp sau.

Do đó, sáng chế đề xuất rằng UE khởi động lại bộ định thời khi UE thu MAC PDU trên tài nguyên SPS DL cho BWP DL hoạt động.

Fig.11 là sơ đồ khái niệm để xử lý đối với thao tác BWP trong hệ thống truyền thông không dây theo các phương án của sáng chế.

Phương án này mô tả từ góc độ thiết bị mạng. Thiết bị mạng có nghĩa là eNB hoặc gNB.

Thiết bị mạng truyền thông tin cấu hình SPS DL/UL đến UE qua tin nhắn RRC (S1101). Thông tin cấu hình SPS DL/UL bao gồm ít nhất một trong số khoảng tài nguyên SPS DL/UL, số lượng các quy trình HARQ DL/UL, v.v. thông tin cấu hình SPS DL/UL được đưa ra trên mỗi ô hoặc trên mỗi BWP.

Thiết bị mạng truyền thông tin cấu hình BWP đến UE qua tin nhắn RRC (S1003). Thông tin cấu hình BWP bao gồm ít nhất một trong số tần số sóng mang DL/UL, độ rộng dải DL/UL, bộ định thời không hoạt động BWP, v.v. nhiều BWP có thể được tạo cấu hình

trên mỗi ô. Bộ định thời không hoạt động BWP được tạo cấu hình trên mỗi BWP.

Đối với cấu hình BWP, một hoặc nhiều BWP có thể được tạo cấu hình cho UE qua báo hiệu RRC. BWP DL và BWP UL có thể được tạo cấu hình chung như một cặp đối với phổ không được ghép cặp, hoặc BWP DL và BWP UL có thể được tạo cấu hình riêng biệt đối với phổ được ghép cặp. Ít nhất một BWP DL và một BWP UL của ô có thể là hoạt động trong tập hợp các BWP được tạo cấu hình trong một thời gian nhất định.

Thiết bị mạng truyền thông tin kích hoạt BWP đến UE. Thông tin kích hoạt BWP chỉ báo BWP nào mà UE sẽ kích hoạt. Khi thiết bị mạng truyền thông tin kích hoạt BWP đến UE, UE kích hoạt BWP được chỉ báo và bộ định thời tương ứng được bắt đầu (S1105). Trong khi bộ định thời đang chạy, mạng cho rằng BWP tương ứng được kích hoạt, và mạng có thể truyền/thu MAC PDU từ/đến BWP.

Khi thiết bị mạng truyền PDCCH được gửi đến SPS-C-RNTI (hoặc CS-RNTI) và nếu nó chỉ báo SPS kích hoạt, thì UE tạo cấu hình tập hợp tài nguyên SPS nhờ sử dụng thông tin cấu hình SPS thu được (S1107). Tập hợp tài nguyên SPS bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên SPS được mở rộng định kỳ trong miền thời gian. Ở đây, các tài nguyên SPS DL được tạo cấu hình trên BWP DL và các tài nguyên SPS UL được tạo cấu hình trên BWP UL liên quan tới BWP DL.

Thiết bị mạng truyền dữ liệu DL dựa vào tài nguyên SPS DL được tạo cấu hình đến UE hoặc thu dữ liệu UL dựa vào tài nguyên SPS UL được tạo cấu hình từ UE (S1109).

Mạng khởi động lại bộ định thời ở thời điểm khi có tài nguyên SPS UL, hoặc có tài nguyên SPS DL, hoặc có tài nguyên SPS UL và thiết bị mạng thu MAC PDU trên tài nguyên SPS UL, hoặc có tài nguyên SPS DL và thiết bị mạng truyền MAC PDU trên tài nguyên SPS DL (S1111).

Phương pháp được đề xuất được thực hiện bởi thiết bị mạng, được thể hiện trên Fig.6, nhưng nó có thể là bất kỳ thiết bị nào để thực hiện cùng thao tác.

Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị mạng có thể bao gồm bộ xử lý (1111 hoặc

1211), bộ nhớ (1112 hoặc 1212), và môđun RF (bộ thu phát; 1113 hoặc 1213). Bộ xử lý (1113 hoặc 1213) được nối điện với bộ thu phát (1113 hoặc 1213) và điều khiển nó.

Cụ thể là, Fig.6 có thể thể hiện thiết bị mạng bao gồm bộ xử lý (1111 hoặc 1211) được ghép nối thao tác với môđun RF (bộ thu phát; 1113 hoặc 1213) và được tạo cấu hình để truyền thông tin cấu hình SPS DL/UL đến UE, để truyền thông tin cấu hình BWP đến UE qua tin nhắn RRC, để truyền thông tin kích hoạt BWP đến UE, để truyền PDCCH được gửi đến SPS-C-RNTI, để truyền dữ liệu DL dựa vào tài nguyên SPS DL được tạo cấu hình hoặc thu dữ liệu UL dựa vào tài nguyên SPS UL được tạo cấu hình qua bộ thu phát (1113 hoặc 1213), và để khởi động lại bộ định thời ở thời điểm khi mạng truyền dữ liệu DL dựa vào tài nguyên SPS DL được tạo cấu hình hoặc thu dữ liệu UL dựa vào tài nguyên SPS UL được tạo cấu hình qua bộ thu phát (1113 hoặc 1213).

Các cách thực hiện nêu trên đạt được bằng cách kết hợp các đặc điểm và các thành phần cấu trúc của sáng chế theo cách định trước. Mỗi trong số các đặc điểm và các thành phần cấu trúc cần được xem xét có chọn lọc trừ khi được định rõ theo cách riêng. Mỗi trong số các đặc điểm và các thành phần cấu trúc có thể được thực hiện mà không được kết hợp với các đặc điểm và các thành phần cấu trúc khác. Ngoài ra, một vài các đặc điểm và/hoặc các thành phần cấu trúc có thể được kết hợp với các đặc điểm và/hoặc các thành phần cấu trúc khác để cấu thành các cách thực hiện của sáng chế. Thứ tự của các thao tác được mô tả trong các cách thực hiện của sáng chế có thể được thay đổi. Một vài thành phần và đặc điểm cấu trúc của một cách thực hiện có thể được chứa trong cách thực hiện khác, hoặc có thể được thay thế bằng các đặc điểm và các thành phần cấu trúc tương ứng của cách thực hiện khác. Ngoài ra, hiển nhiên là một vài điểm yêu cầu bảo hộ dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ cụ thể có thể được kết hợp với các điểm yêu cầu bảo hộ khác dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ khác khác với các điểm yêu cầu bảo hộ cụ thể để cấu thành cách thực hiện hoặc bổ sung các điểm yêu cầu bảo hộ mới bằng cách sửa đổi sau khi nộp đơn.

Các phương án nêu trên có thể được thực hiện bởi các phương tiện khác nhau, ví dụ,

bởi phần cứng, phần sụn, phần mềm, hoặc sự kết hợp của chúng.

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

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

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rõ rằng sáng chế có thể được thực hiện theo các cách cụ thể khác với các cách được nêu ở đây mà không chệch khỏi các đặc điểm cơ bản của sáng chế. Do đó các phương án nêu trên được hiểu theo tất cả các khía cạnh như là minh họa và không hạn chế. Phạm vi của sáng chế cần được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, không phải bởi phần mô tả nêu trên, và tất cả các thay đổi đều nằm trong ý nghĩa của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo được dự định được bao gồm ở đây.

Trong khi phương pháp nêu trên đã được mô tả tập trung vào ví dụ được ứng dụng cho hệ thống 3GPP LTE và NR, sáng chế cũng ứng dụng được cho nhiều hệ thống truyền thông không dây ngoài hệ thống 3GPP LTE và NR.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp dùng cho thiết bị truyền thông không dây thao tác trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

bắt đầu bộ định thời liên quan tới phần độ rộng dải (Bandwidth Part, viết tắt là BWP) đường xuống (downlink, viết tắt là DL), dựa trên BWP hoạt động dùng cho ô phục vụ được chuyển mạch sang BWP DL;

truyền dữ liệu đường lên (uplink, viết tắt là UL) trên một trong số các tài nguyên lập lịch bán ổn định (Semi-Persistent Scheduling, viết tắt là SPS) UL được tạo cấu hình trong BWP UL liên quan tới BWP DL; và

khởi động lại bộ định thời liên quan tới BWP DL dựa trên dữ liệu UL được truyền trên tài nguyên SPS UL.

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

thu thông tin liên quan tới cấu hình tài nguyên SPS cho UL qua tín hiệu điều khiển tài nguyên radio (Radio Resource Control, viết tắt là RRC) từ mạng; và

tạo cấu hình một hoặc nhiều tài nguyên SPS UL trên BWP UL dựa trên thông tin liên quan tới cấu hình tài nguyên SPS cho UL.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó, thông tin liên quan tới cấu hình tài nguyên SPS cho UL bao gồm ít nhất một trong số khoảng tài nguyên SPS cho UL hoặc số lượng các quy trình ARQ lai, HARQ cho UL.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, BWP DL không phải là BWP DL mặc định, hoặc BWP DL ban đầu.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong khi bộ định thời liên quan tới BWP DL đang chạy, thì BWP DL được xem là hoạt động.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa trên việc kết thúc của bộ định thời liên quan tới BWP DL, BWP hoạt động được chuyển mạch từ BWP DL sang BWP mặc định hoặc BWP ban đầu.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ định thời liên quan tới BWP DL không được khởi động lại dựa trên dữ liệu UL không được truyền trên tài nguyên SPS UL.

8. Thiết bị truyền thông không dây (1200) thao tác trong hệ thống truyền thông không dây, thiết bị truyền thông không dây (1200) này bao gồm:

bộ nhớ (1212); và

bộ xử lý (1211) được ghép nối thao tác với bộ nhớ (1212) và được tạo cấu hình để:

bắt đầu bộ định thời liên quan tới phần độ rộng dải, BWP, đường xuống, DL, dựa trên BWP hoạt động dùng cho ô phục vụ được chuyển mạch sang BWP DL,

truyền dữ liệu đường lên, UL, trên một trong số các tài nguyên lập lịch bán ổn định, SPS, UL được tạo cấu hình trong BWP UL liên quan tới BWP DL, và

khởi động lại bộ định thời liên quan tới BWP DL dựa trên dữ liệu UL được truyền trên tài nguyên SPS UL.

9. Thiết bị truyền thông không dây (1200) theo điểm 8, trong đó bộ xử lý (1211) còn được tạo cấu hình để:

thu thông tin liên quan tới cấu hình tài nguyên SPS cho UL qua tín hiệu điều khiển tài nguyên radio, RRC, từ mạng, và

tạo cấu hình một hoặc nhiều tài nguyên SPS UL trên BWP DL dựa trên thông tin liên quan tới cấu hình tài nguyên SPS cho UL.

10. Thiết bị truyền thông không dây (1200) theo điểm 9, trong đó thông tin liên quan tới cấu hình tài nguyên SPS cho UL bao gồm ít nhất một trong số khoảng tài nguyên SPS cho UL hoặc số lượng các quy trình ARQ lai, HARQ, cho UL.

11. Thiết bị truyền thông không dây (1200) theo điểm 8, trong đó BWP DL không phải là BWP DL mặc định, hoặc BWP DL ban đầu.

12. Thiết bị truyền thông không dây (1200) theo điểm 8, trong đó trong khi bộ định thời liên quan tới BWP DL đang chạy, bộ xử lý (1211) xem xét việc BWP DL được kích hoạt.

13. Thiết bị truyền thông không dây (1200) theo điểm 8, trong đó, dựa trên việc kết thúc

của bộ định thời liên quan tới BWP DL, bộ xử lý (1211) chuyển mạch BWP hoạt động từ BWP DL sang BWP mặc định hoặc BWP ban đầu.

14. Thiết bị truyền thông không dây (1200) theo điểm 8, trong đó bộ định thời liên quan tới BWP DL không được khởi động lại dựa trên dữ liệu UL không được truyền trên tài nguyên SPS UL.

FIG. 1

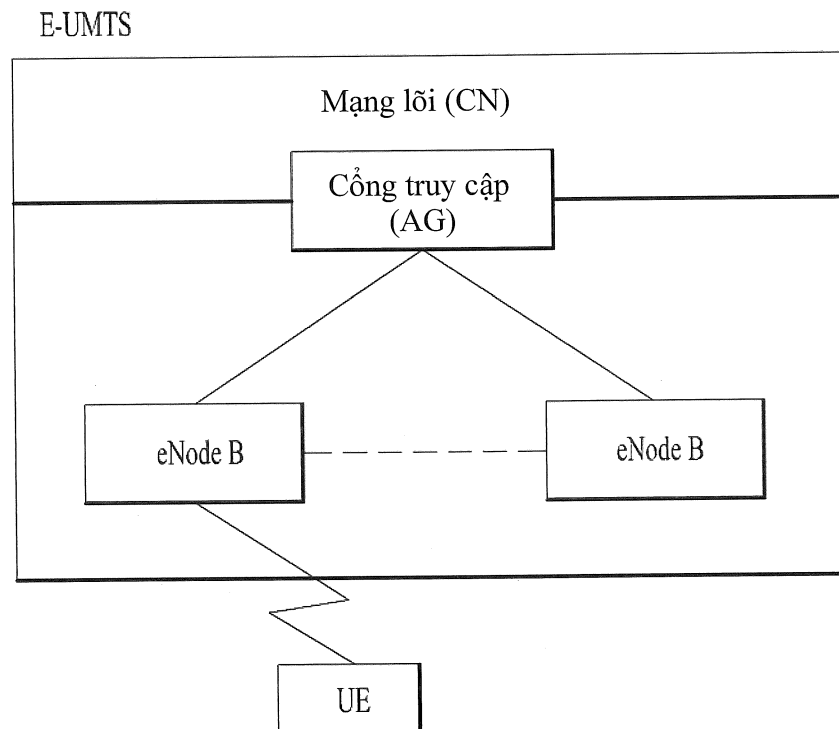


FIG. 2A

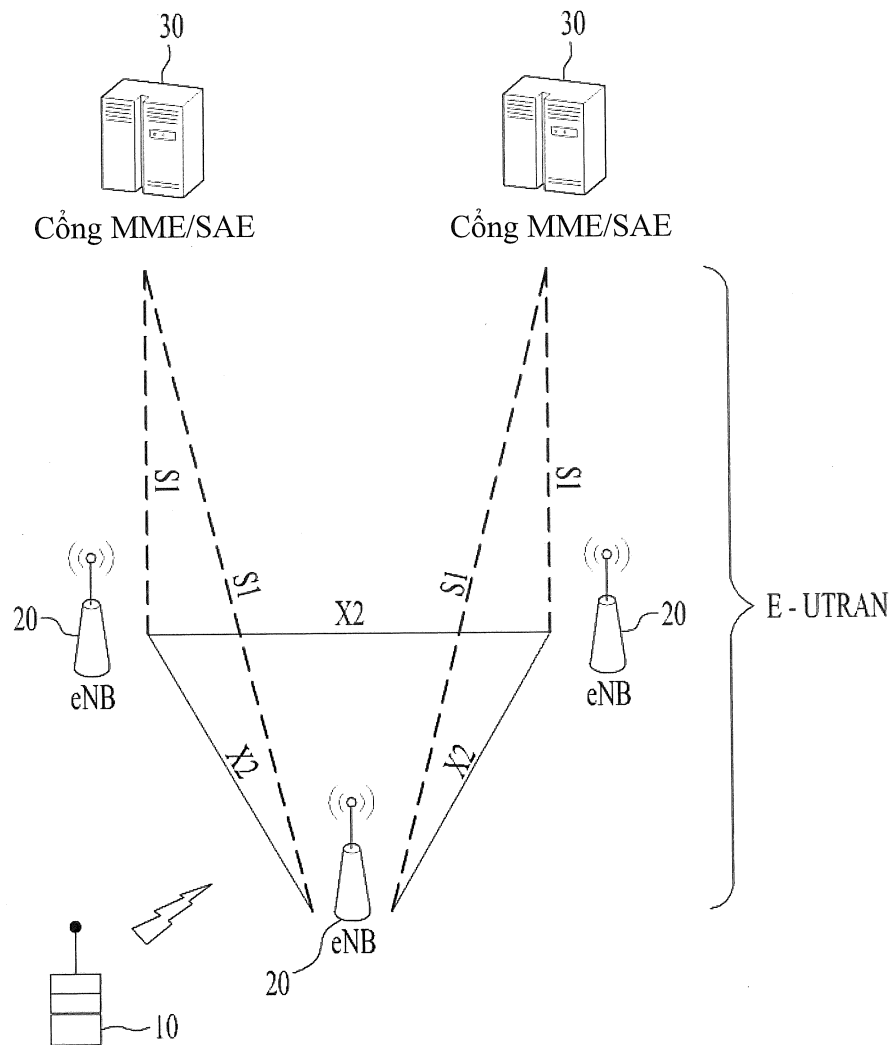


FIG. 2B

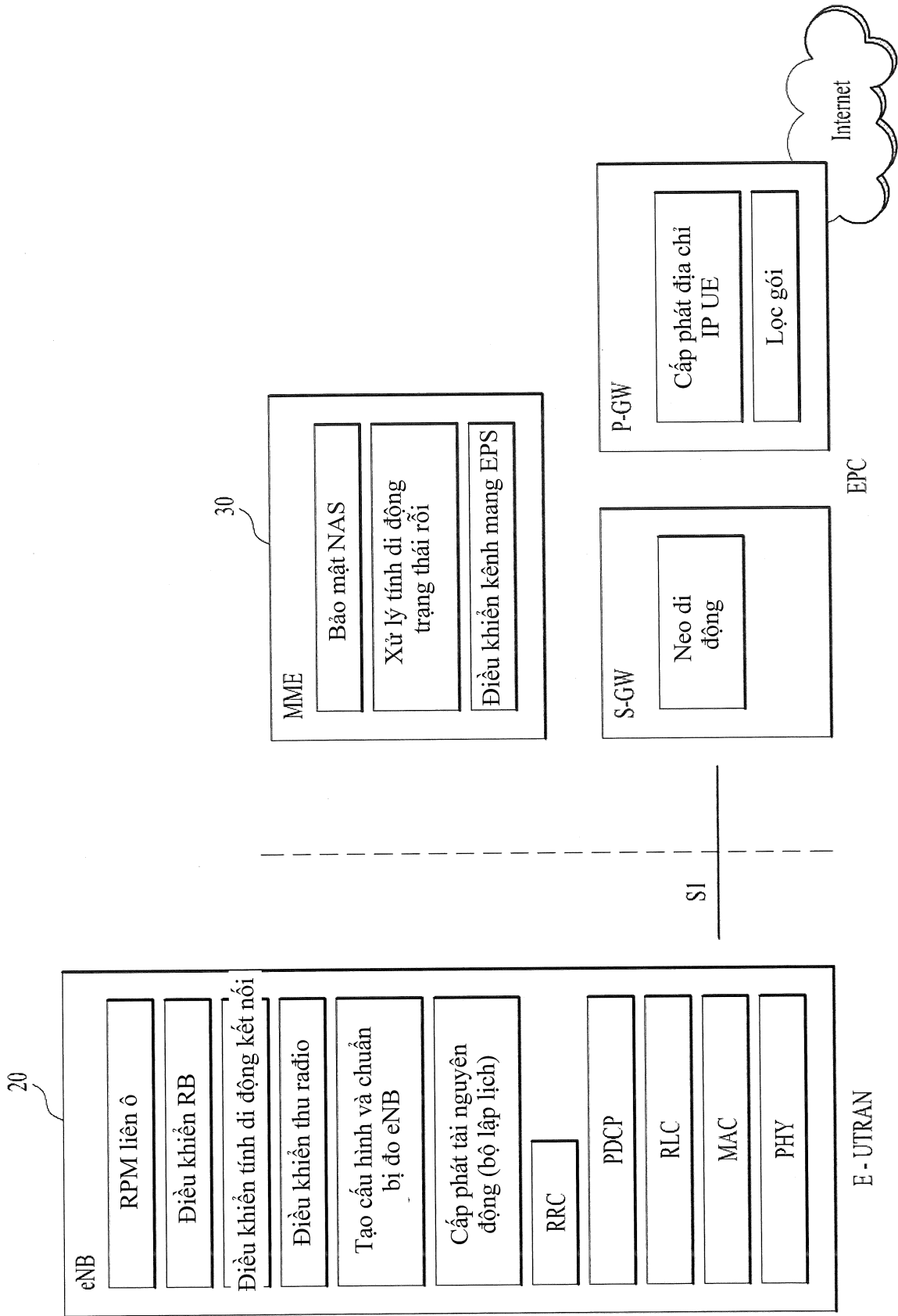
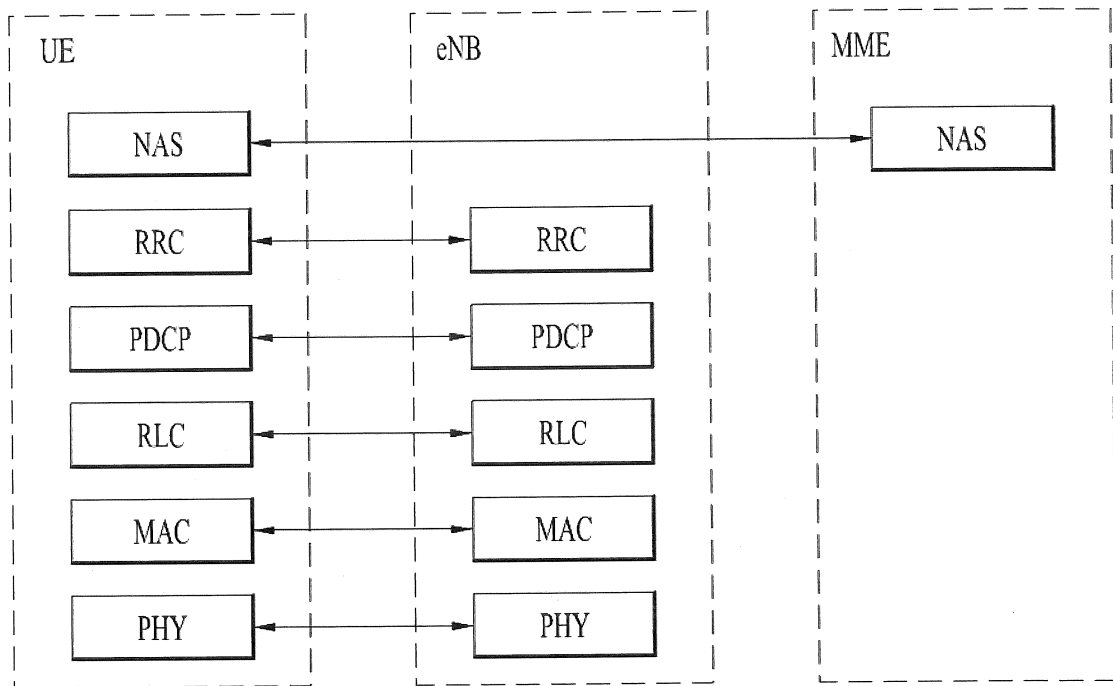
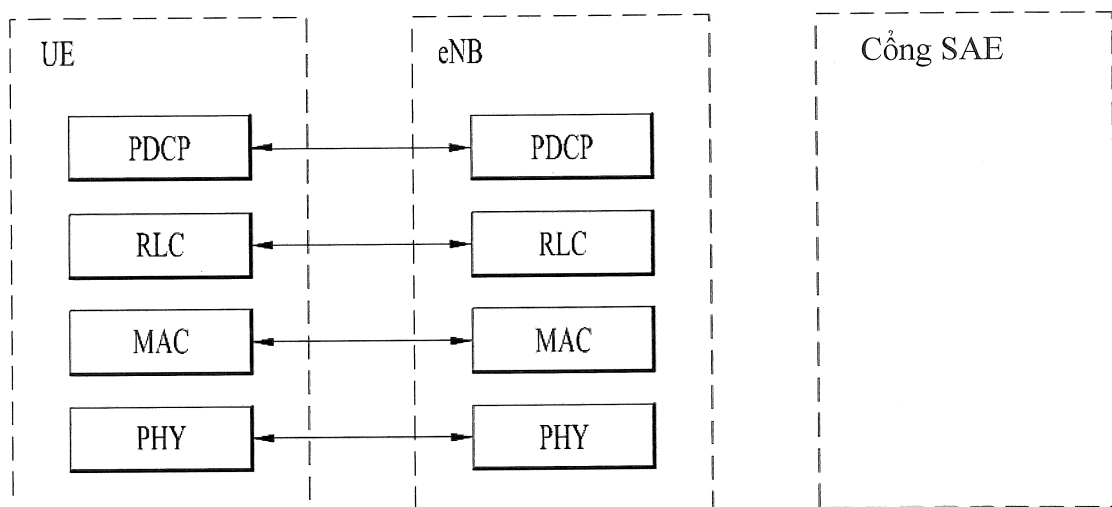


FIG. 3



(a) Ngăn giao thức mặt phẳng điều khiển



(b) Ngăn giao thức mặt phẳng người dùng

FIG. 4A

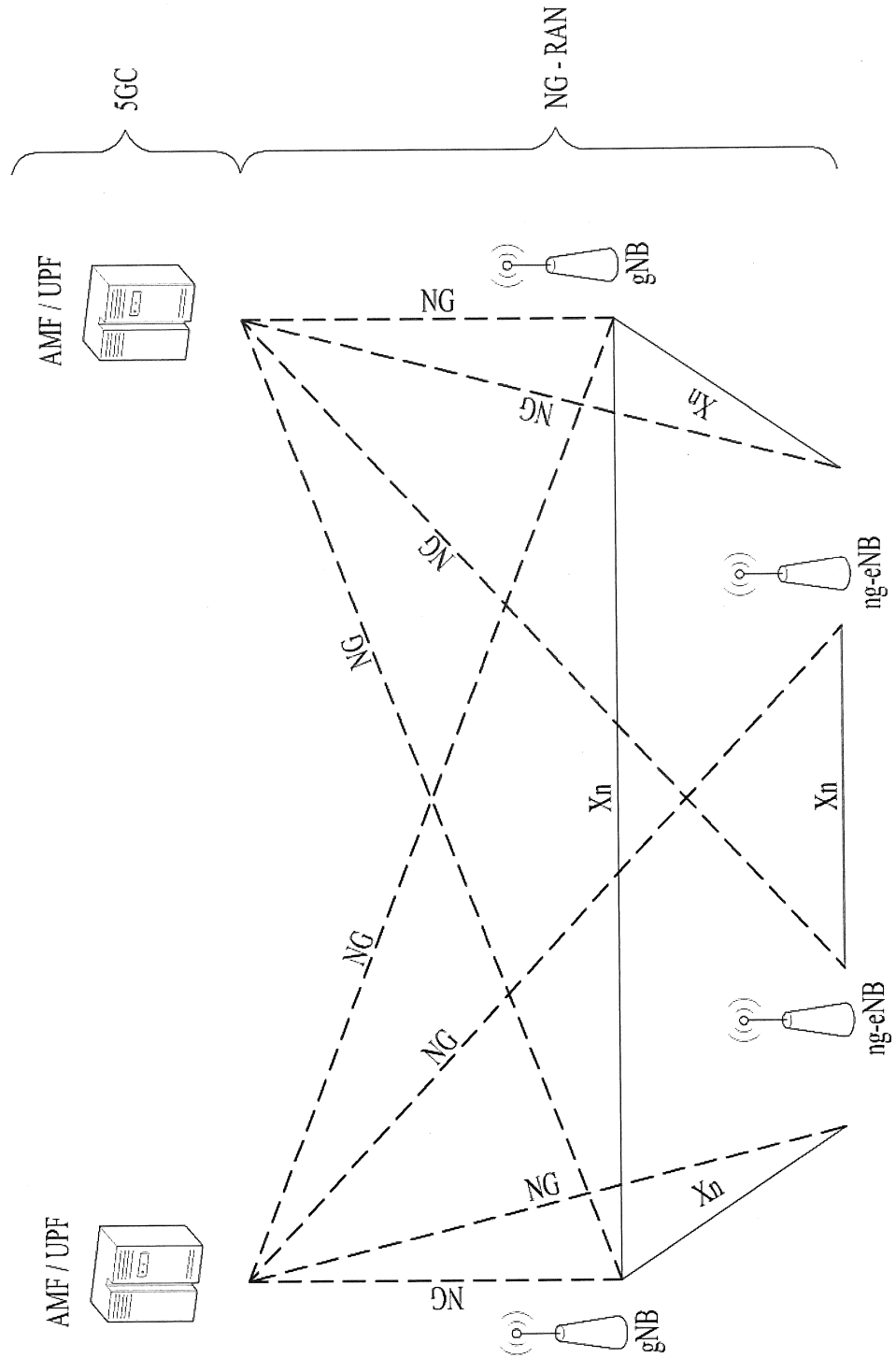
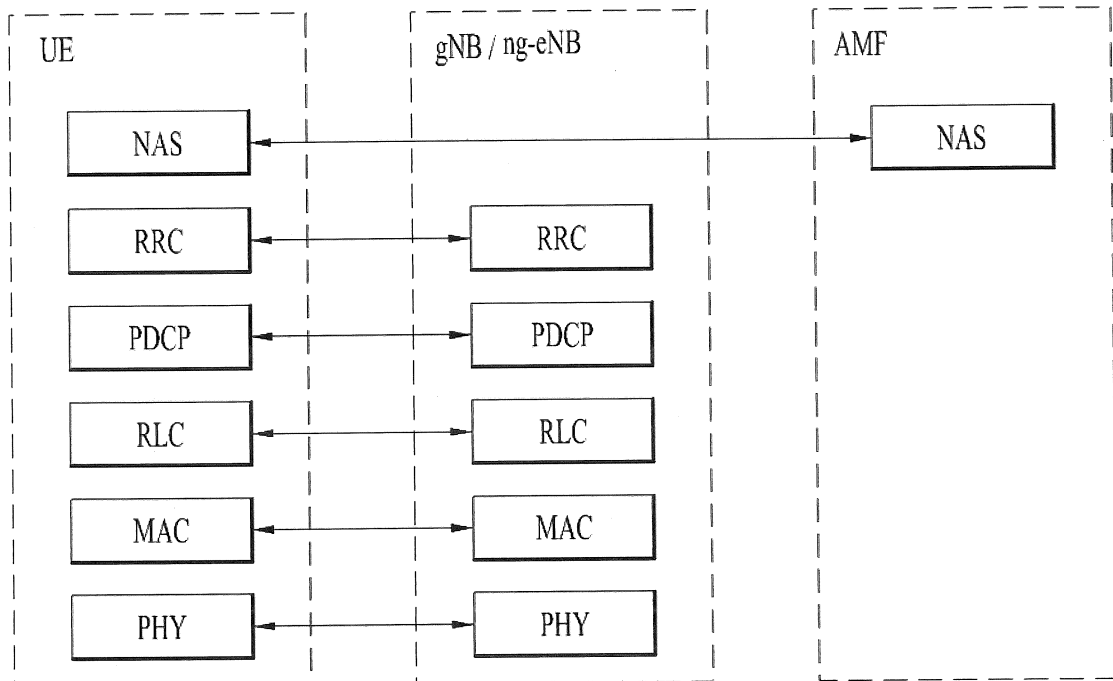
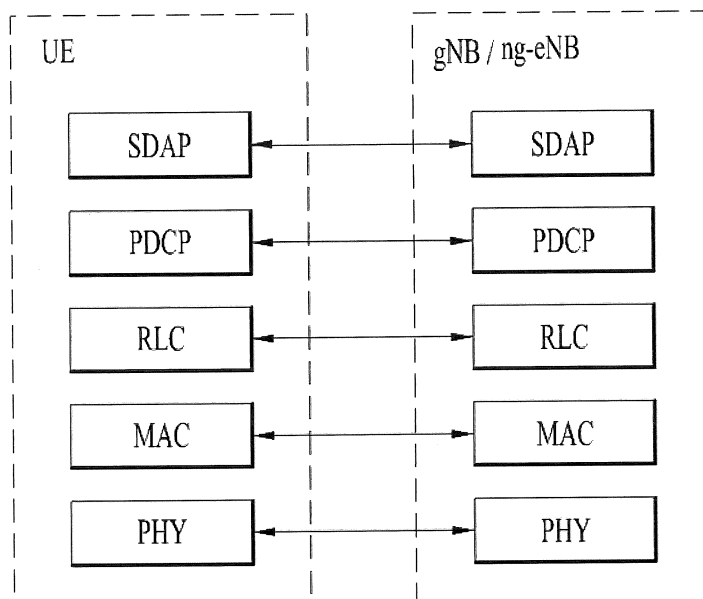


FIG. 5



(a) Ngăn giao thức mặt phẳng điều khiển



(b) Ngăn giao thức mặt phẳng người dùng

FIG. 6

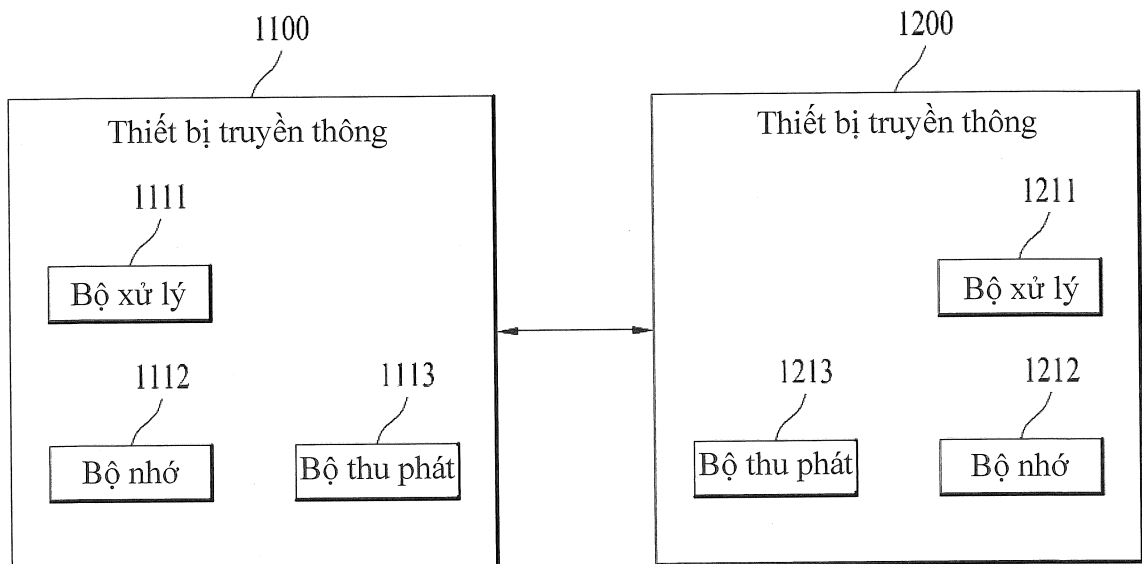


FIG. 7

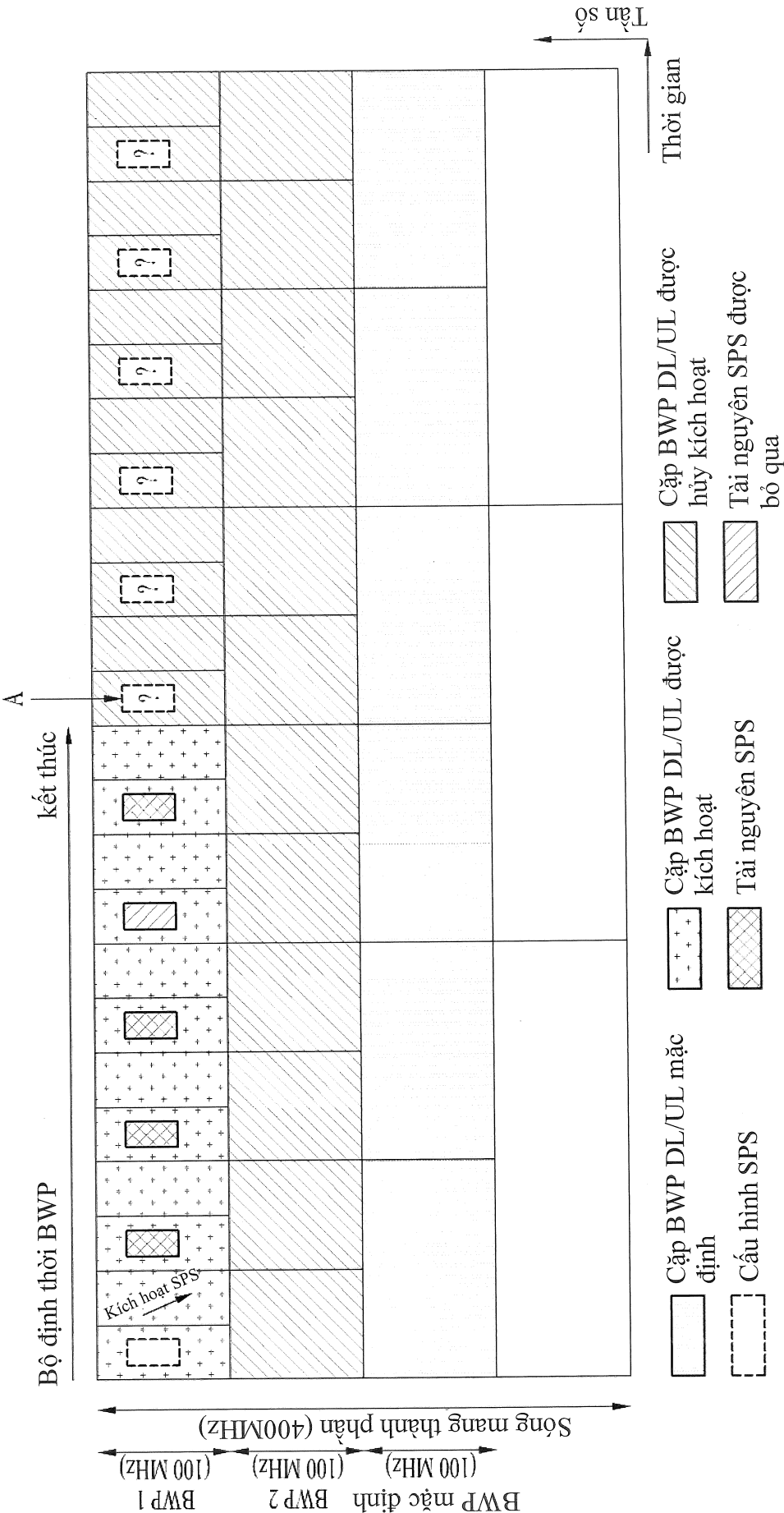


FIG. 8

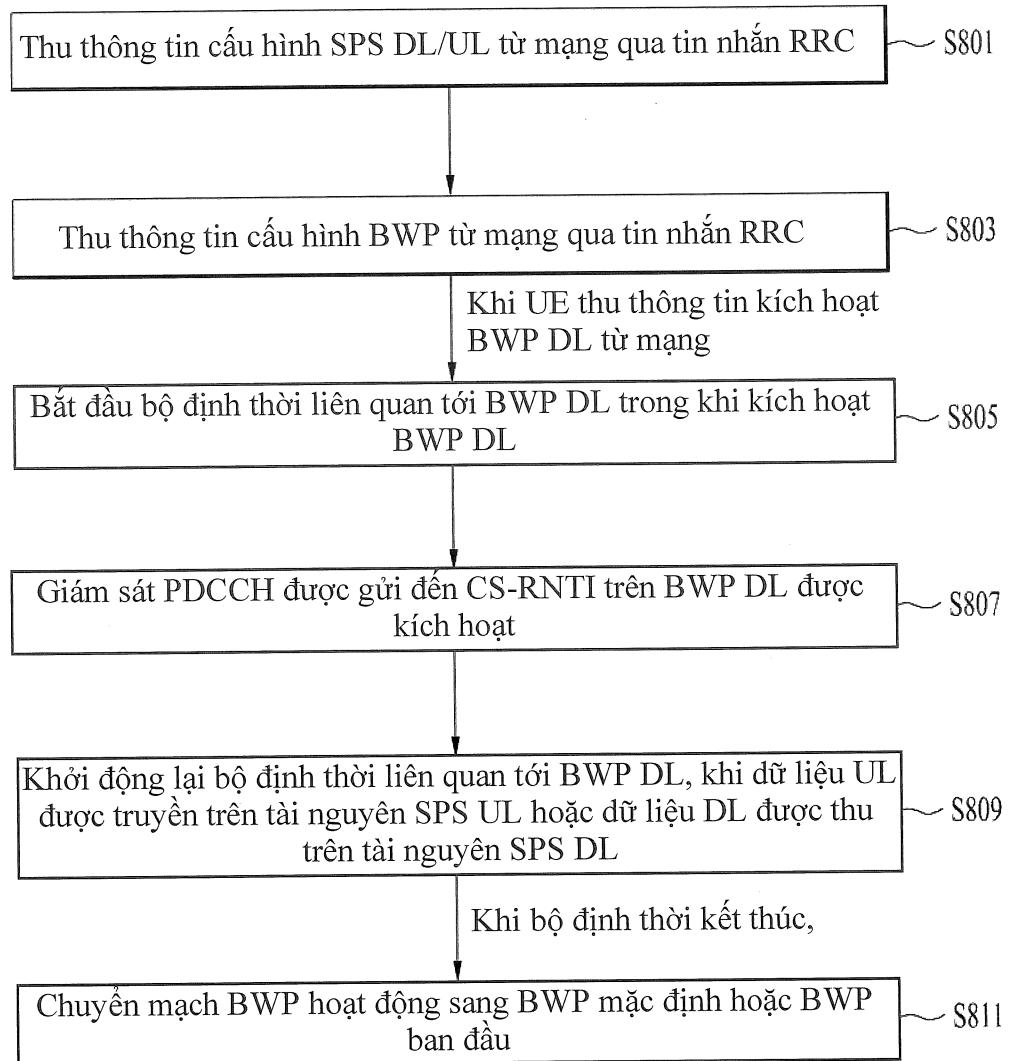


FIG. 9

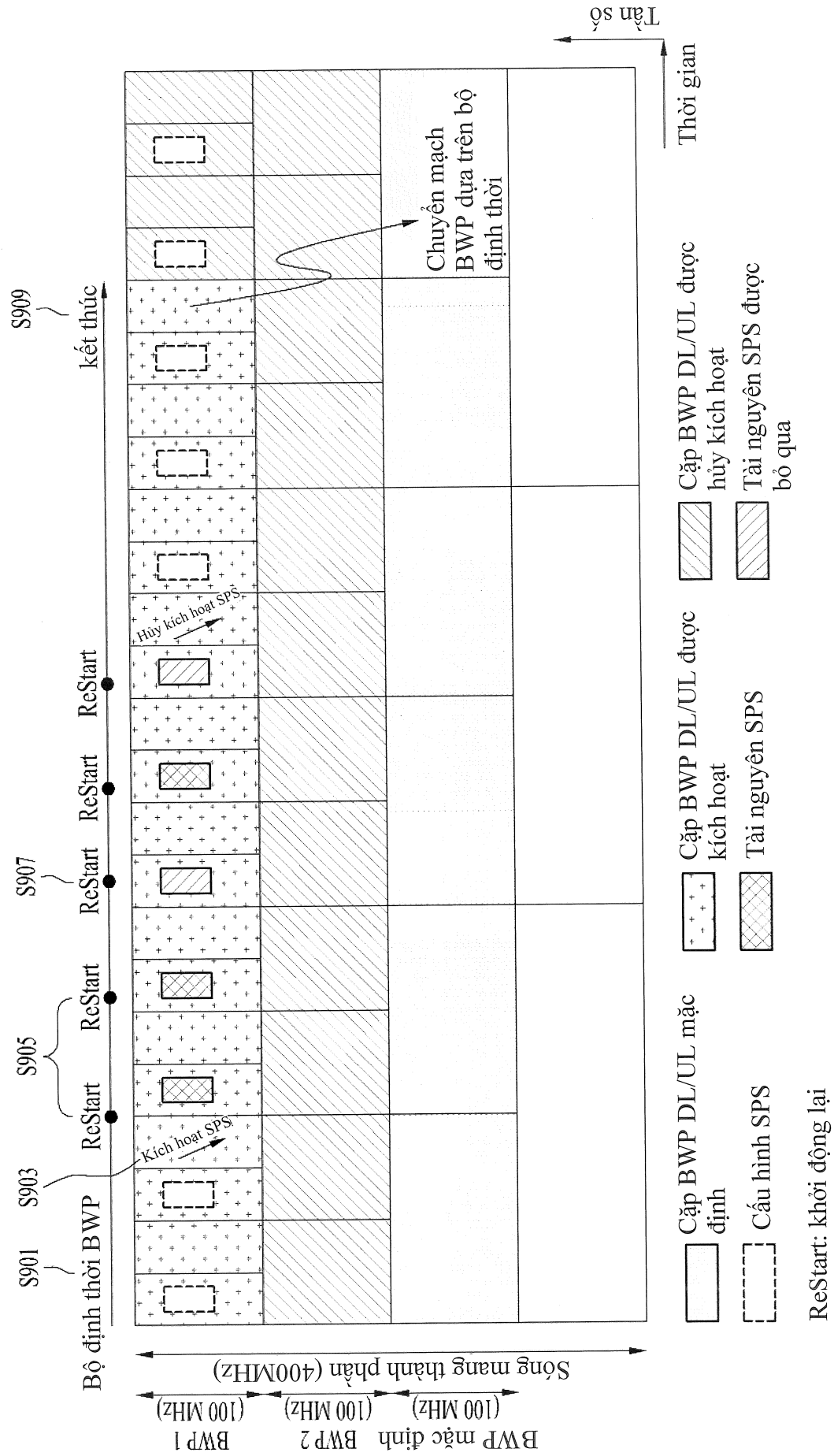


FIG. 10

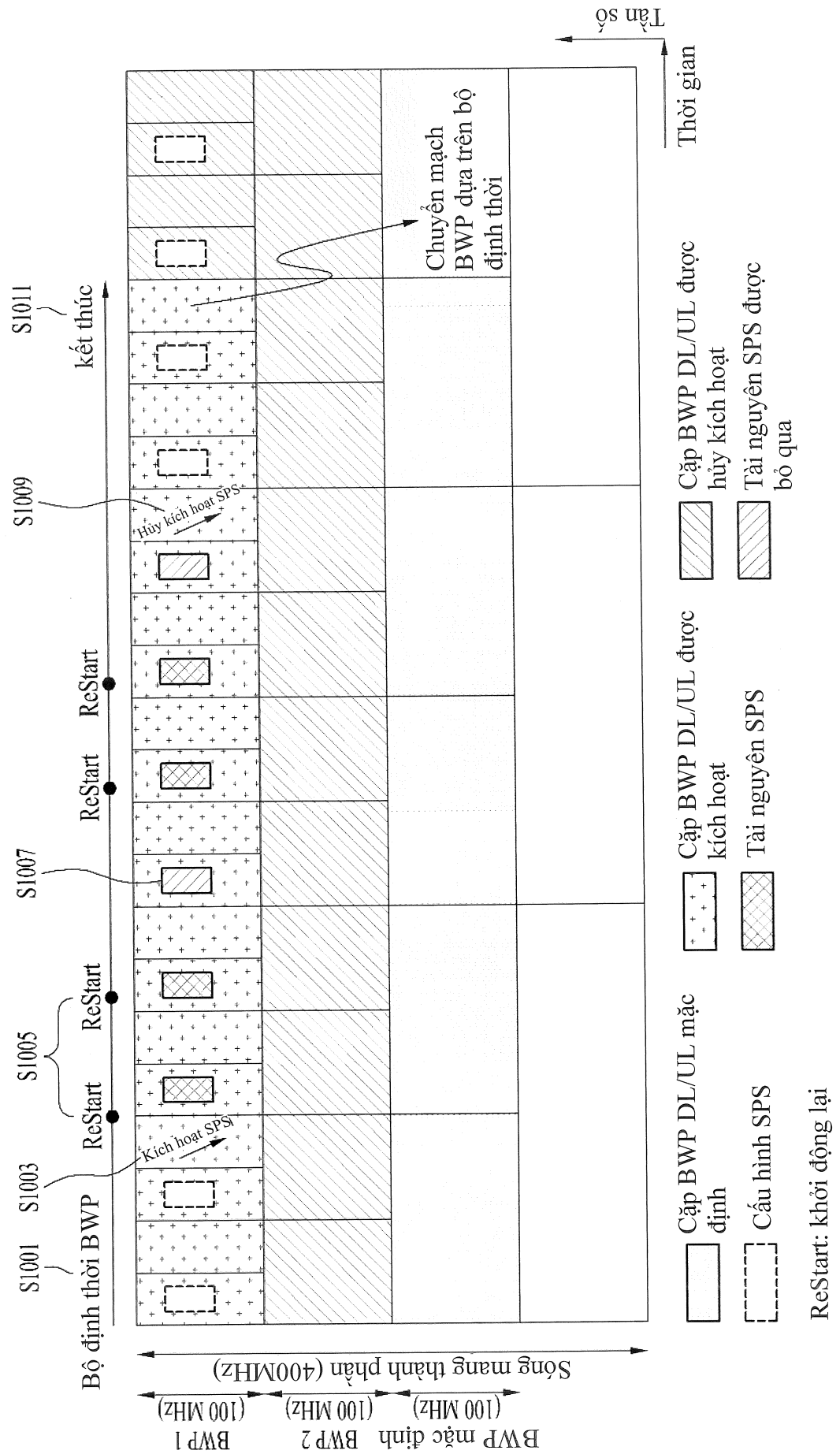


FIG. 11

