



(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)



1-0052269

(51)^{2020.01} H04W 72/04; H04W 16/32

(13) B

(21) 1-2020-03107

(22) 14/08/2018

(86) PCT/JP2018/030310 14/08/2018

(87) WO2019/092942 16/05/2019

(30) 2017-218040 13/11/2017 JP

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/08/2020 389A

(73) NEC CORPORATION (JP)

7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo 1088001, Japan

(72) FUTAKI Hisashi (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÔ TUYẾN VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2020-03107

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối và phương pháp truyền thông. Khi phân băng thông (bandwidth part, BWP) liên kết xuống được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa khối tín hiệu đồng bộ (synchronization signal block, SSB), nếu loại tín hiệu tham chiếu để giám sát liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring, RLM) được thiết lập bằng loại SSB, thiết bị đầu cuối vô tuyến (12) tiếp tục sử dụng SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất cho các phép đo RLM sau khi chuyển đổi BWP liên kết xuống sang BWP thứ hai. Chẳng hạn, điều này kích hoạt thiết bị đầu cuối vô tuyến có thể giám sát tín hiệu tham chiếu (Reference Signal, RS) thích hợp cho các phép đo RLM sau khi chuyển đổi BWP hoạt động liên kết xuống (downlink, DL).

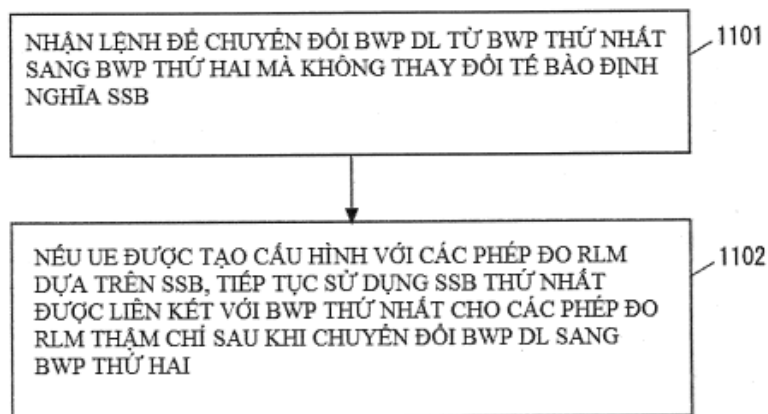


Fig.11

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông vô tuyến và, cụ thể là, đến hệ thống truyền thông vô tuyến bằng cách sử dụng một hoặc nhiều phần băng thông (bandwidth part, BWP) được tạo cấu hình trong một băng thông kênh mang.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project, 3GPP) đã làm việc về việc chuẩn hóa cho hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 5 (5G) để khiến 5G có mặt trên thị trường năm 2020 hoặc sau đó. 5G được mong đợi có mặt bằng cách nâng cấp/phát triển liên tục LTE và LTE cải tiến (LTE-Advanced, LTE-A) và nâng cấp/phát triển đổi mới bằng cách đưa vào giao diện không gian 5G mới (tức là, công nghệ truy nhập vô tuyến (Radio Access Technology, RAT) mới). RAT mới hỗ trợ, chẳng hạn, các băng tần số cao hơn các băng tần số (chẳng hạn, 6 GHz hoặc nhỏ hơn) được hỗ trợ bởi LTE/LTE-Advanced và phát triển liên tục của nó. Chẳng hạn, RAT mới hỗ trợ các băng sóng centimet (10 GHz hoặc lớn hơn) và các băng sóng milimet (30 GHz hoặc lớn hơn).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo sáng chế, hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 5 được gọi là hệ thống 5G hoặc hệ thống thế hệ tiếp theo (Next Generation, NextGen) (NG System). RAT mới cho hệ thống 5G được gọi là vô tuyến mới (New Radio, NR), RAT 5G, hoặc RAT NG. Mạng truy nhập vô tuyến (Radio Access Network, RAN) mới cho hệ thống 5G được gọi là 5G-RAN hoặc NextGen RAN (NG RAN). Trạm cơ sở mới trong NG-RAN được gọi là nút B NR (NR NB) hoặc gNodeB (gNB). Mạng lõi mới cho hệ thống 5G được gọi là mạng lõi 5G (5G Core Network, 5G-CN hoặc 5GC) hoặc lõi thế hệ tiếp theo (NextGen Core, NG Core). Thiết bị đầu cuối vô tuyến (tức là, thiết bị người dùng (User Equipment, UE)) có thể được kết nối với hệ thống 5G được gọi là UE 5G hoặc UE thế hệ tiếp theo (NextGen UE, NG UE), hoặc chỉ được gọi là UE. Các tên chính thức

của RAT, UE, RAN, CN, các thực thể mạng (các nút), các lớp giao thức và tương tự cho hệ thống NG sẽ được xác định sau này khi công việc chuẩn hóa tiếp tục.

Cụm từ “LTE” được sử dụng theo sáng chế bao gồm nâng cấp/phát triển LTE và LTE-Advanced để liên kết hoạt động với hệ thống 5G, trừ khi có thông báo khác. Việc nâng cấp/phát triển LTE và LTE-Advanced để liên kết làm việc với hệ thống 5G được gọi là LTE-Advanced Pro, LTE+, hoặc LTE tăng cường (enhanced LTE, eLTE). Ngoài ra, các thuật ngữ liên quan đến mạng LTE và các thực thể lô gic được sử dụng trong bản mô tả, chẳng hạn “lõi gói tiến hóa (Evolved Packet Core, EPC)”, “thực thể quản lý di động (Mobility Management Entity, MME)”, “cổng nối phục vụ (Serving Gateway, S-GW)”, và “cổng nối mạng dữ liệu gói ((Packet Data Network, PDN) Gateway, P-GW))”, bao gồm việc nâng cấp/phát triển để liên kết làm việc với hệ thống 5G, trừ khi có thông báo khác. EPC nâng cấp, MME nâng cấp, S-GW nâng cấp, và P-GW nâng cấp được gọi lần lượt là, chẳng hạn, eEPC, eMME, eS-GW, và eP-GW.

Trong LTE và LTE-Advanced, để đạt được chất lượng dịch vụ (Quality of Service, QoS) và định tuyến gói, kênh mang trên lớp QoS và trên kết nối PDN được sử dụng trong cả RAN (tức là, RAN mặt đất toàn cầu tiến hóa (Evolved Universal Terrestrial RAN, E-UTRAN)) và mạng lõi (tức là, EPC). Tức là, trong khái niệm QoS dựa trên kênh mang (hoặc QoS trên kênh mang), một hoặc nhiều kênh mang hệ thống gói tiến hóa (Evolved Packet System, EPS) được tạo cấu hình giữa UE và P-GW trong EPC, và các luồng dữ liệu dịch vụ (Service Data Flow, SDF) có cùng lớp QoS được truyền qua một kênh mang EPS thỏa mãn QoS này.

Ngược lại, với hệ thống 5G, đề cập việc mặc dù các kênh mang vô tuyến có thể được sử dụng trong NG RAN, không kênh mang nào được sử dụng trong 5GC hoặc trong giao diện giữa 5GC và NG-RAN. Cụ thể là, các luồng PDU được định nghĩa thay vì kênh mang EPS, và một hoặc nhiều SDF được ánh xạ đến một hoặc nhiều luồng PDU. Luồng PDU giữa UE 5G và thực thể kết thúc mặt phẳng người dùng trong lõi NG (tức là, thực thể tương ứng với P-GW trong EPC) tương ứng với kênh mang EPS trong khái niệm QoS dựa trên kênh mang EPS. Luồng PDU tương ứng với độ hạt mịn nhất chuyển tiếp và xử lý gói trong

hệ thống 5G. Tức là, hệ thống 5G sử dụng khái niệm QoS dựa trên khái niệm luồng (hoặc QoS trên luồng) thay vì khái niệm QoS dựa trên kênh mang. Trong khái niệm QoS dựa trên luồng, QoS được xử lý trên luồng khối dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit, PDU). Việc liên kết giữa UE 5G và mạng dữ liệu được gọi là “phiên PDU”. Cụm từ “phiên PDU” tương ứng với cụm từ “kết nối PDN” trong LTE và LTE-Advanced. Các luồng PDU có thể được tạo cấu hình trong một phiên PDU. Các đặc tả 3GPP định nghĩa bộ chỉ báo QoS 5G (5G QoS Indicator, 5QI) tương ứng với QCI của LTE cho hệ thống 5G.

Luồng PDU cũng được gọi là “luồng QoS”. Luồng QoS là độ hạt mịn nhất khi xử lý QoS trong hệ thống 5G. Lưu thông mặt phẳng người dùng có cùng giá trị đánh dấu N3 trong phiên PDU tương ứng với luồng QoS. Việc đánh dấu N3 tương ứng với bộ nhận dạng (Identifier, ID) luồng PDU nêu trên, và cũng được gọi là bộ nhận dạng luồng QoS (QoS flow Identity, QFI) hoặc bộ chỉ báo nhận dạng luồng (Flow Identification Indicator, FII). Có mối quan hệ một – một (tức là, ánh xạ một – một) ít nhất giữa mỗi 5QI được định nghĩa trong bản mô tả và QFI tương ứng có giá trị giống (hoặc số) với 5QI này.

Fig.1 thể hiện kiến trúc cơ bản của hệ thống 5G. UE thiết lập một hoặc nhiều kênh mang vô tuyến báo hiệu (Signalling Radio Bearer, SRB) và một hoặc nhiều kênh mang vô tuyến dữ liệu (Data Radio Bearer, DRB) với gNB. 5GC và gNB thiết lập giao diện mặt phẳng điều khiển và giao diện mặt phẳng người dùng cho UE. Giao diện mặt phẳng điều khiển giữa 5GC và gNB (tức là, RAN) được gọi là giao diện N2, giao diện NG2 hoặc giao diện NG-c, và được sử dụng để truyền thông tin tầng không truy nhập (Non-Access Stratum, NAS) và để truyền thông tin điều khiển (chẳng hạn, phần tử thông tin AP N2) giữa 5GC và gNB. Giao diện mặt phẳng người dùng giữa 5GC và gNB (tức là, RAN) được gọi là giao diện N3, giao diện NG3 hoặc giao diện NG-u, và được sử dụng để truyền các gói của một hoặc nhiều luồng PDU trong phiên PDU của UE.

Lưu ý rằng, kiến trúc được thể hiện trên Fig.1 chỉ là một trong các tùy chọn kiến trúc 5G (hoặc các kịch bản khai triển). Kiến trúc được thể hiện trên Fig.1 được gọi là “NR độc lập (trong hệ thống NextGen)” hoặc “Tùy chọn 2”. 3GPP còn đề cập đến các kiến trúc mạng cho các hoạt động đa kết nối bằng cách sử

dụng E-UTRA và các RAT NR. Ví dụ điển hình của các hoạt động đa kết nối là kết nối kép (Dual Connectivity, DC) trong đó một nút chủ (Master node, MN) và một nút thứ cấp (Secondary node, SN) phối hợp với nhau và đồng thời truyền thông với một UE. Hoạt động DC bằng cách sử dụng E-UTRA và các RAT NR được gọi là DC đa RAT (Multi-RAT Dual Connectivity, MR-DC). MR-DC là DC giữa E-UTRA và các nút NR.

Trong MR-DC, một trong nút E-UTRA (tức là, eNB) và nút NR (tức là, gNB) hoạt động như là MN, trong khi nút còn lại hoạt động như là SN, và ít nhất MN được kết nối với CN. MN cấp một hoặc nhiều tế bào nhóm tế bào chủ (Master Cell Group, MCG) cho UE, trong khi SN cấp một hoặc nhiều tế bào nhóm tế bào thứ cấp (Secondary Cell Group, SCG) cho UE. MR-DC bao gồm “MR-DC với EPC” và “MR-DC với 5GC”.

MR-DC với EPC bao gồm kết nối kép E-UTRA-NR (E-UTRA-NR Dual Connectivity, EN-DC). Trong EN-DC, UE được kết nối với eNB hoạt động như là MN và gNB hoạt động như là SN. Ngoài ra, eNB (tức là, eNB chủ) được kết nối với EPC, trong khi gNB (tức là, gNB thứ cấp) được kết nối với eNB chủ qua giao diện X2.

MR-DC với 5GC bao gồm kết nối kép NR-E-UTRA (NR-E-UTRA Dual Connectivity, NE-DC) và kết nối kép NG-RAN E-UTRA-NR (NG-RAN E-UTRA-NR Dual Connectivity, NG-EN-DC). Trong NE-DC, UE được kết nối với gNB hoạt động như là MN và eNB hoạt động như là SN, gNB (tức là, gNB chủ) được kết nối với 5GC, và eNB (tức là, eNB thứ cấp) được kết nối với gNB chủ qua giao diện Xn. Nói cách khác, trong NG-EN-DC, UE được kết nối với eNB hoạt động như là MN và gNB hoạt động như là SN, và eNB (tức là, eNB chủ) được kết nối với 5GC, và gNB (tức là, gNB thứ cấp) được kết nối với eNB chủ qua giao diện Xn.

Các hình vẽ từ Fig.2, Fig.3 và Fig.4 thể hiện các cấu hình mạng của ba loại DC nêu trên: lần lượt là EN-DC, NE-DC và NG-EN-DC. Lưu ý rằng, mặc dù gNB thứ cấp (SgNB) trong EN-DC trên Fig.2 cũng được gọi là en-gNB, và eNB thứ cấp (SeNB) trong NE-DC trên Fig.3 và eNB chủ (MeNB) trong NG-EN-DC trên Fig.4 cũng được gọi là ng-eNB, chúng được gọi đơn giản là gNB hoặc eNB

trong bản mô tả. Hệ thống 5G còn hỗ trợ DC giữa hai gNB. Theo sáng chế, DC giữa hai gNB được gọi là NR-NR DC. Fig.5 thể hiện cấu hình mạng của NR-NR DC.

NR sẽ sử dụng các tập hợp khác nhau của các tham số vô tuyến trong nhiều băng tần số. Mỗi tập hợp tham số vô tuyến được gọi là “hệ thống số”. Hệ thống số OFDM cho hệ thống ghép kênh phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) bao gồm, chẳng hạn, khoảng cách kênh mang phụ, băng thông hệ thống, độ dài khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval, TTI), khoảng thời gian khung phụ, độ dài tiền tố tuần hoàn (cyclic prefix, CP), và khoảng thời gian ký hiệu. Hệ thống 5G hỗ trợ các loại dịch vụ khác nhau có các yêu cầu dịch vụ khác nhau, bao gồm, chẳng hạn, băng rộng di động tăng cường (enhanced Mobile BroadBand, eMBB), truyền thông siêu tin cậy và độ trễ thấp (Ultra Reliable and Low Latency Communication, URLLC), và truyền thông M2M với số lượng kết nối lớn (chẳng hạn, truyền thông loại máy lớn (massive Machine Type Communication, mMTC)). Việc chọn hệ thống số tùy thuộc vào các yêu cầu dịch vụ.

UE và NR gNB trong hệ thống 5G hỗ trợ tổng hợp nhiều kênh mang NR với các hệ thống số khác nhau. 3GPP đề cập đến việc thực hiện tổng hợp nhiều kênh mang NR (hoặc các tế bào NR) với các hệ thống số khác nhau bằng cách tổng hợp lớp dưới, chẳng hạn tổng hợp sóng mang (Carrier Aggregation, CA) LTE hiện tại, hoặc tổng hợp lớp cao hơn, chẳng hạn DC hiện tại.

5G NR hỗ trợ các băng thông kênh rộng hơn các băng thông của LTE (chẳng hạn, hàng trăm MHz). Một băng thông kênh (tức là, BWChannel) là băng thông tần số vô tuyến (radio frequency, RF) hỗ trợ một kênh mang NR. Băng thông kênh cũng được gọi là băng thông hệ thống. Trong khi LTE hỗ trợ các băng thông kênh lên đến 20 MHz, 5G NR hỗ trợ các băng thông kênh, chẳng hạn, lên đến 500 MHz.

Để hỗ trợ hiệu quả nhiều dịch vụ 5G, chẳng hạn các dịch vụ băng rộng giống như eMBB và các dịch vụ băng thông hẹp như Internet vạn vật (Internet of Things, IoT), tốt hơn là ghép kênh nhiều dịch vụ trên một băng thông kênh. Ngoài ra, nếu mỗi UE 5G cần hỗ trợ truyền và nhận trong băng thông truyền

tương ứng với toàn bộ băng thông kênh, điều này có thể ngăn chặn việc đạt được chi phí thấp hơn và tiêu thụ công suất thấp hơn của các UE cho các dịch vụ IoT băng thông hẹp. Do vậy, 3GPP cho phép một hoặc nhiều BWP được tạo cấu hình trong băng thông kênh mang (tức là, băng thông kênh hoặc băng thông hệ thống) của mỗi kênh mang thành phần NR. Nhiều BWP trong một băng thông kênh NR có thể được sử dụng cho các phương tiện ghép kênh phân chia tần số (frequency division multiplexing, FDM) khác nhau bằng cách sử dụng các hệ thống số khác nhau (chẳng hạn, khoảng cách kênh mang phụ (subcarrier spacing, SCS)). BWP cũng được gọi là BWP kênh mang.

Một BWP là liên tục về tần số và bao gồm các khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB) liên tiếp. Băng thông của một BWP ít nhất lớn bằng khối tín hiệu đồng bộ (synchronization signal, SS)/ kênh quảng bá vật lý (physical broadcast channel, PBCH). BWP có thể hoặc không thể bao gồm khối SS/ PBCH (SSB). Cấu hình BWP bao gồm, chẳng hạn, hệ thống số, vị trí tần số, và băng thông (chẳng hạn, số lượng PRB). Để xác định vị trí tần số, việc đánh chỉ mục PRB chung được sử dụng ít nhất cho cấu hình BWP liên kết xuống (downlink, DL) ở trạng thái điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) được kết nối. Cụ thể là, độ lệch từ PRB 0 đến PRB thấp nhất của SSB để được truy nhập bởi UE được tạo cấu hình bằng báo hiệu lớp cao hơn. Điểm tham chiếu “PRB 0” là chung cho tất cả các UE mà chia sẻ cùng kênh mang thành phần băng rộng.

Một khối SS/PBCH bao gồm các tín hiệu sơ cấp cần cho UE không hạt động, chẳng hạn các tín hiệu đồng bộ NR (NR synchronization signal, NR-SS) và NR-PBCH. NR-SS được sử dụng bởi UE để đồng bộ DL. Tín hiệu tham chiếu (Reference Signal, RS) được truyền trong khối SS/PBCH để UE không hoạt động có thể thực hiện đo quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management, RRM) (chẳng hạn, đo RSRP). RS này có thể là chính NR-SS hoặc có thể là RS bổ sung. NR-PBCH phát quảng bá một phần thông tin hệ thống (System Information, SI) nhỏ nhất, chẳng hạn khối thông tin chủ (Master Information Block, MIB). SI nhỏ nhất còn lại (remaining minimum SI, RMSI) được truyền

trên kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH).

Mạng có thể truyền nhiều khối SS/PBCH trong băng thông kênh của một kênh mang thành phần băng rộng. Nói cách khác, các khối SS/PBCH có thể được truyền trong các BWP trong băng thông kênh. Trong sơ đồ thứ nhất, tất cả các khối SS/PBCH trong một kênh mang băng rộng dựa trên NR-SS (chẳng hạn, SS sơ cấp (primary SS, PSS) và SS thứ cấp (secondary SS, SSS)) tương ứng với cùng ID tế bào lớp vật lý. Trong sơ đồ thứ hai, các khối SS/PBCH khác nhau trong một kênh mang băng rộng có thể dựa trên NR-SS tương ứng với các ID tế bào lớp vật lý khác nhau.

Từ khía cạnh UE, tế bào được liên kết với một khối SS/PBCH. Do vậy, đối với các UE, mỗi tế bào phục vụ có một khối SS/PBCH liên kết trong miền tần số. Lưu ý rằng, mỗi tế bào phục vụ là tế bào sơ cấp (primary cell, PCell) trong CA và DC, tế bào thứ cấp sơ cấp (primary secondary cell, PSCell) trong DC, hoặc tế bào thứ cấp (secondary cell, SCell) trong CA và DC. SSB này được gọi là tế bào định nghĩa khối SS/PBCH. Tế bào định nghĩa khối SS/PBCH có RMSI liên kết. Tế bào định nghĩa khối SS/PBCH được sử dụng làm tham chiếu thời gian hoặc tham chiếu định thời của tế bào phục vụ. Ngoài ra, tế bào định nghĩa khối SS/PBCH được sử dụng cho các phép đo RRM dựa trên khối SS/PBCH (SSB). Tế bào định nghĩa khối SS/PBCH có thể được thay đổi cho PCell/PSCell bằng “tái cấu hình đồng bộ” (chẳng hạn, tái cấu hình của thông tin cấu hình tài nguyên vô tuyến bằng cách sử dụng thủ tục tái cấu hình RRC và không bao gồm chuyển vùng), trong khi có thể được thay đổi cho các SCell bằng “giải phóng/bổ sung SCell”.

Một hoặc nhiều cấu hình BWP cho mỗi kênh mang thành phần được báo hiệu bán tĩnh cho UE. Cụ thể là, cho mỗi tế bào phục vụ riêng UE, một hoặc nhiều BWP DL và một hoặc nhiều BWP liên kết lên (Uplink, UL) có thể được tạo cấu hình cho UE qua thông điệp RRC dành riêng. Ngoài ra, mỗi BWP trong một hoặc nhiều BWP được tạo cấu hình cho UE có thể được kích hoạt và bỏ kích hoạt. Việc kích hoạt/bỏ kích hoạt BWP được xác định không phải bằng lớp RRC mà là lớp dưới (chẳng hạn, lớp điều khiển truy nhập phương tiện (Medium

Access Control, MAC) hoặc lớp vật lý (Physical, PHY)). BWP được kích hoạt được gọi là BWP hoạt động.

Chuyển đổi BWP của BWP hoạt động có thể được thực hiện, chẳng hạn, bằng thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information, DCI) (chẳng hạn, DCI lập lịch) được truyền trên kênh điều khiển DL vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) NR. Nói theo cách, bỏ kích hoạt BWP đang hoạt động và kích hoạt BWP hoạt động mới có thể được thực hiện bởi DCI trong NR PDCCH. Do vậy, mạng có thể kích hoạt/bỏ kích hoạt BWP tùy thuộc, chẳng hạn, vào tốc độ dữ liệu, hoặc vào hệ thống số được yêu cầu bằng dịch vụ, và có thể nhờ đó chuyển đổi động BWP hoạt động cho UE. Kích hoạt/bỏ kích hoạt BWP có thể được thực hiện bởi phần tử điều khiển (Control Element, CE) MAC.

Các hình vẽ Fig.6 và Fig.7 thể hiện các ví dụ sử dụng của các BWP. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.6, băng thông kênh của một kênh mang thành phần được phân chia thành BWP #1 và BWP #2, và hai BWP này được sử dụng cho các sơ đồ FDM bằng cách sử dụng các hệ thống số khác nhau (chẳng hạn, SCS khác nhau). Trong ví dụ này được thể hiện trên Fig.7, BWP băng hẹp #1 được thiết lập trong băng thông kênh của một kênh mang thành phần và BWP băng hẹp #2 hẹp hơn BWP #1 còn được thiết lập trong BWP #1. Khi BWP #1 hoặc BWP #2 được kích hoạt cho UE, UE này có thể giảm tiêu thụ công suất bằng cách hạn chế thực hiện truyền và nhận trong băng thông kênh ngoại trừ BWP hoạt động.

Các tài liệu phi patent từ 1 đến 7 bộc lộ BWP nêu trên và tế bào định nghĩa khối SS/PBCH.

Ngoài ra, 3GPP đề cập các yêu cầu cho RLM liên quan đến việc sử dụng các BWP (xem tài liệu phi Patent 8). Thủ tục RLM được sử dụng bởi UE ở chế độ được kết nối (tức là, RRC_CONNECTED) để đo chất lượng vô tuyến DL của tế bào phục vụ để dò thấy không đồng bộ (out-of-sync) và dò thấy sự cố liên kết vô tuyến (Radio Link Failure, RLF).

Tài liệu phi patent 8 bộc lộ các vấn đề sau. NR hỗ trợ RLM trong riêng PCell và PSCell. Một hoặc nhiều BWP có thể được tạo cấu hình trên tế bào cho UE ở

chế độ kết nối bán tĩnh. UE có thể chuyển đổi BWP cụ thể để truyền thông với gNB trong số các BWP được tạo cấu hình. Việc chuyển đổi này được thực hiện theo thang thời gian ngắn hơn, chẳng hạn vài khoảng lập lịch. BWP cụ thể này được gọi là BWP hoạt động. UE có thể chỉ truy nhập một BWP một lần. BWP hoạt động có ít nhất CSI-RS được tạo cấu hình cho RRM. UE được tạo cấu hình với một loại RS, giữa CSI-RS và khối SS/PBCH, như là RS cần được giám sát cho RLM. Thậm chí khi các loại RS khác nhau (tức là, CSI-RS và NR-SS) được tạo cấu hình đồng thời trong một BWP, chỉ một loại RS được chọn cho RLM và các tham số liên quan được sử dụng cho RLM. Được đề cập là, khi BWP hoạt động DL được chuyển đổi (hoặc được thay đổi), UE giữ các tham số L3 hiện tại liên quan đến RLM. Trong trường hợp này, thậm chí khi BWP hoạt động DL được chuyển đổi, UE không đặt lại các tham số L3 liên quan đến RLM bằng các giá trị mặc định.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu phi patent

Tài liệu phi patent 1: 3GPP R1-1711795, Ericsson, “On bandwidth parts and “RF” requirements”, TSG RAN1 NR Ad-Hoc#2, Qingdao, P.R. China, June 2017

Tài liệu phi patent 2: 3GPP R2-1707624, “LS on Bandwidth Part Operation in NR”, 3GPP TSG RAN WG2#99, Berlin, Germany, August 2017

Tài liệu phi patent 3: 3GPP R2-1710012, “LS on Further agreements for Bandwidth part operation”, 3GPP TSG RAN WG2 #99bis, Prague, Czech Republic, October 2017

Tài liệu phi patent 4: 3GPP R2-1710031, “Reply LS on multiple SSBs within a wideband carrier”, 3GPP TSG RAN WG2 #99bis, Prague, Czech Republic, October 2017

Tài liệu phi patent 5: 3GPP R2-1711640, ZTE Corporation, Sane Chips, “Initial discussion on the impacts of BWP on RAN2”, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #99bis, Prague, Czech Republic, October 2017

Tài liệu phi patent 6: 3GPP R2-1711969, Ericsson, “Text Proposal for L1 parameters for 38.331”, 3GPP TSG-RAN WG2 #99bis, Prague, Czech Republic, October 2017

Tài liệu phi patent 7: 3GPP R2-1709861, “LS on multiple SSBs within a wideband carrier”, 3GPP TSG RAN WG2#99, Berlin, Germany, August 2017

Tài liệu phi patent 8: 3GPP R2-1711404, Samsung, “RLM/RLF for bandwidth part”, 3GPP TSG RAN WG2 #99bis, Prague, Czech Republic, October 2017

Như nêu trên, tài liệu phi patent 8 bộc lộ rằng thậm chí khi các loại RS khác nhau (tức là, CSI-RS và khối SS/PBCH) được tạo cấu hình đồng bộ trong một BWP, chỉ một loại RS được chọn cho RLM và các tham số liên quan được sử dụng cho RLM. Tài liệu phi patent 8 cũng bộc lộ việc thậm chí khi BWP hoạt động DL được chuyển đổi, UE, trong ví dụ, không đặt lại các tham số L3 liên quan đến RLM về các giá trị mặc định. Tuy nhiên, có vấn đề là, khi BWP hoạt động DL được chuyển đổi, không rõ RS UE nào nên giám sát RLM sau khi chuyển đổi. Một trong các mục đích thu được bởi các phương án thực hiện được bộc lộ ở đây là nhằm đề xuất thiết bị, phương pháp, và chương trình góp phần giải quyết vấn đề này. Nên lưu ý rằng mục đích này là một trong các mục đích thu được bởi các phương án thực hiện được bộc lộ ở đây. Các mục đích hoặc các vấn đề và các dấu hiệu mới sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả sau và các hình vẽ đi kèm.

Theo khía cạnh thứ nhất, thiết bị đầu cuối vô tuyến bao gồm bộ nhớ và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi BWP DL được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa khối SS (synchronization signal block, SSB), nếu loại tín hiệu tham chiếu cho RLM được thiết lập bằng loại SSB, tiếp tục sử dụng SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất cho các phép đo RLM sau khi chuyển đổi BWP liên kết xuống sang BWP thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến bao gồm, khi BWP DL được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, nếu loại tín hiệu tham chiếu

cho RLM được thiết lập bằng loại SSB, tiếp tục sử dụng SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất cho các phép đo RLM sau khi chuyển đổi BWP liên kết xuống sang BWP thứ hai.

Theo khía cạnh thứ ba, chương trình bao gồm các lệnh (mã phần mềm) mà, khi được nạp vào máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai nêu trên.

Theo các khía cạnh nêu trên, có thể đề xuất thiết bị, phương pháp, và chương trình cho phép thiết bị đầu cuối vô tuyến giám sát RS thích hợp cho các phép đo RLM sau khi chuyển đổi BWP hoạt động DL.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện kiến trúc cơ bản của hệ thống 5G;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện cấu hình mạng của EN-DC;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện cấu hình mạng của NE-DC;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện cấu hình mạng của NG-EN-DC;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện cấu hình mạng của NR-NR DC;

Fig.6 là sơ đồ thể hiện ví dụ sử dụng các BWP;

Fig.7 là sơ đồ thể hiện ví dụ sử dụng các BWP;

Fig.8 là sơ đồ thể hiện ví dụ cấu hình của các BWP và các khối SS/PBCH;

Fig.9 là sơ đồ thể hiện ví dụ cấu hình của các BWP và các khối SS/PBCH;

Fig.10 là sơ đồ thể hiện ví dụ cấu hình của mạng truyền thông vô tuyến theo vài phương án thực hiện;

Fig.11 là lưu đồ thể hiện ví dụ hoạt động của thiết bị đầu cuối vô tuyến theo phương án thực hiện thứ nhất;

Fig.12 là lưu đồ thể hiện ví dụ hoạt động của thiết bị đầu cuối vô tuyến theo phương án thực hiện thứ nhất;

Fig.13 là sơ đồ chuỗi thể hiện ví dụ hoạt động của thiết bị đầu cuối vô tuyến và nút RAN theo phương án thực hiện thứ nhất;

Fig.14 là lưu đồ thể hiện ví dụ hoạt động của thiết bị đầu cuối vô tuyến theo phương án thực hiện thứ hai;

Fig.15 là lưu đồ thể hiện ví dụ hoạt động của thiết bị đầu cuối vô tuyến theo phương án thực hiện thứ hai;

Fig.16 là sơ đồ chuỗi thể hiện ví dụ hoạt động của thiết bị đầu cuối vô tuyến và nút RAN theo phương án thực hiện thứ hai;

Fig.17 là sơ đồ chuỗi thể hiện ví dụ hoạt động của thiết bị đầu cuối vô tuyến và nút RAN theo phương án thực hiện thứ ba;

Fig.18 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ cấu hình của nút RAN theo một số phương án thực hiện; và

Fig.19 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ cấu hình của thiết bị đầu cuối vô tuyến theo một số phương án thực hiện.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện cụ thể sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ. Các phần tử tương ứng hoặc tương tự được ký hiệu bằng các ký hiệu tương tự trong suốt các hình vẽ, và các phần giải thích lặp lại được bỏ qua như cần thiết để cho rõ ràng.

Mỗi phương án theo các phương án thực hiện được nêu dưới đây có thể được sử dụng riêng rẽ, hoặc hai hoặc nhiều phương án thực hiện có thể được kết hợp thích hợp với nhau. Các phương án thực hiện này bao gồm các dấu hiệu mới khác nhau. Do đó, các phương án thực hiện này góp phần vào xây dựng các đối tượng hoặc giải quyết các vấn đề khác nhau và cũng góp phần vào việc thu được các ưu điểm khác nhau.

Các phần mô tả sau theo các phương án thực hiện chủ yếu tập trung vào các hệ thống 5G 3GPP. Tuy nhiên, các phương án thực hiện này có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông vô tuyến khác nhau.

Trước hết, định nghĩa về các thuật ngữ được sử dụng trong các trường hợp trong đó một băng thông hệ thống bao gồm nhiều BWP được mô tả dựa vào các hình vẽ Fig.8 và Fig.9. Các hình vẽ Fig.8 và Fig.9 thể hiện các ví dụ cấu hình của các BWP và các khối SS/PBCH. Trong các ví dụ này được thể hiện trên các hình vẽ Fig.8 và Fig.9, một băng thông kênh bao gồm ba BWP: BWP #1, BWP

#2 và BWP #3. BWP #1 và BWP #2 lần lượt chứa khối SS/PBCH (SSB) #1 và SSB #2, trong khi BWP #3 không chứa các khối SS/PBCH bất kỳ.

Từ khía cạnh mạng, toàn bộ băng thông (tức là, băng thông kênh hoặc băng thông hệ thống) trong một kênh mang thành phần tương ứng với một tế bào, giống hệt như trong LTE hiện tại. Trong các ví dụ này của các hình vẽ Fig.8 và Fig.9, định danh tế bào vật lý (Physical Cell Identity, PCI) được liên kết với tế bào tương ứng với băng thông kênh là “PCI_x”.

Theo sáng chế, tế bào từ khía cạnh mạng được định nghĩa là “tế bào logic”. Ngoài ra, PCI được liên kết với tế bào từ khía cạnh mạng (tức là, tế bào logic) được định nghĩa là PCI tham chiếu. Lưu ý rằng, tế bào từ khía cạnh mạng (tức là, tế bào logic) có thể được liên kết với một ID tế bào. Trong trường hợp này, ID tế bào từ khía cạnh mạng (tức là, tế bào logic) có thể được liên kết với các PCI phụ của các tế bào vật lý, mà được mô tả sau.

Nói cách khác, như được mô tả trước đó, từ khía cạnh UE, tế bào được liên kết với một khối SS/PBCH. Theo sáng chế, tế bào từ khía cạnh UE được định nghĩa là “tế bào vật lý”. Ngoài ra, PCI được liên kết với tế bào từ khía cạnh UE (tức là, tế bào vật lý) được định nghĩa là PCI phụ. Cụ thể là, nhiều BWP được bao gồm trong cùng băng thông hệ thống và bao gồm các khối SS/PBCH là nhiều tế bào từ khía cạnh UE (tức là, nhiều tế bào vật lý). Các PCI phụ của các tế bào này từ khía cạnh UE (tức là, các tế bào vật lý) được liên kết với một PCI tham chiếu hoặc một ID tế bào từ khía cạnh mạng (tức là, tế bào logic). Ngoài ra, BWP không bao gồm các khối SS/PBCH bất kỳ có thể được định nghĩa là tế bào từ khía cạnh UE (tức là, tế bào vật lý), hoặc nhóm các BWP bao gồm BWP không có khối SS/PBCH và BWP có khối SS/PBCH, được tham chiếu đến bởi nhóm trước, có thể được định nghĩa từ khía cạnh UE (tức là, tế bào vật lý). Lưu ý rằng, cũng ở khía cạnh mạng, băng thông hệ thống đơn vị thực sự được sử dụng bởi mạng (chẳng hạn, nút RAN) để truyền thông với UE là mỗi tế bào từ khía cạnh UE (tức là, tế bào vật lý).

Trong ví dụ này trên Fig.8, ba BWP hỗ trợ cùng hệ thống số (tức là, hệ thống số #1), và tất cả các khối SS/PBCH (tức là, SSB #1 và SSB #2) trong băng thông kênh dựa trên NR-SS tương ứng với cùng PCI (phụ) (tức là, PCI_x). Do vậy, Fig.8

tương ứng với sơ đồ thứ nhất, được mô tả trên đây theo phiên truyền nhiều khối SS/PBCH trong một băng thông kênh. Để đồng bộ với BWP #3 không chứa các SSB bất kỳ, UE giám sát một trong SSB #1 và SSB #2 được truyền trong các BWP khác. SSB #1 hoặc SSB #2 cần được giám sát được gọi là SSB tham chiếu, và UE có thể nhận thông báo về ID của SSB tham chiếu (chỉ mục SSB, chẳng hạn, SSB #1 hoặc #2) từ mạng.

Trong ví dụ này của Fig.9, BWP #1 hỗ trợ hệ thống số #1, trong khi BWP #2 và BWP #3 hỗ trợ hệ thống số #2. Các SSB #1 và #2 khác nhau có các hệ thống số khác nhau dựa trên các NR-SS tương ứng với các PCI (phụ) (tức là, PCI_x và PCI_y). Do vậy, Fig.9 tương ứng với sơ đồ thứ hai, được mô tả trên đây liên quan đến truyền nhiều khối SS/PBCH trong một băng thông kênh. Để đồng bộ với BWP #3 không chứa các SSB bất kỳ, UE giám sát, chẳng hạn, SSB #2 của BWP #2 mà hỗ trợ hệ thống số giống như BWP #3. Theo cách khác, để đồng bộ với BWP #3 không chứa các SSB bất kỳ, UE có thể giám sát SSB #1 của BWP #1 mà hỗ trợ hệ thống số khác với SSB của BWP #3.

Trong ví dụ này của Fig.8, các PCI phụ (tức là, PCI_x và PCI_y) của hai tế bào từ khía cạnh UE (tức là, các tế bào vật lý) được liên kết với PCI tham chiếu (tức là, PCI_x) hoặc ID tế bào của một tế bào từ khía cạnh mạng (tức là, tế bào logic). Đồng thời, trong ví dụ này trên Fig.9, các PCI phụ (tức là, PCI_x và PCI_y) của hai tế bào từ khía cạnh UE (tức là, các tế bào vật lý) được liên kết với PCI tham chiếu (tức là, PCI_x) hoặc ID tế bào của một tế bào từ khía cạnh mạng (tức là, tế bào logic).

Mạng (chẳng hạn, nút RAN) có thể tạo cấu hình UE với tập BWP bao gồm một hoặc nhiều BWP. Nói cách khác, UE nhận, từ mạng, thông tin cấu hình của một hoặc nhiều BWP (chẳng hạn, các chỉ mục SSB, sự có mặt của các SSB, các chỉ mục SSB tham chiếu, các tham số lớp 1). Tập hợp BWP có thể được tạo cấu hình riêng rẽ cho mỗi DL và UL. Do vậy, tập hợp BWP có thể bao gồm tập hợp BWP DL cho DL và tập hợp BWP UL cho UL. Theo cách khác, các BWP UL và các BWP DL có thể được liên kết trước với nhau, và trong trường hợp này, tập hợp BWP có thể chung với DL và UL. UE có thể kích hoạt k ($k \leq K$) BWP trong số K BWP được bao gồm trong tập hợp BWP (DL/UL). Nói theo cách

khác, đối với UE cụ thể, lên tới K BWP (DL/UL) có thể được kích hoạt ở một thời điểm. Trong phần mô tả sau, giả sử để đơn giản một BWP (tức là, $k=1$) được kích hoạt. Lưu ý rằng, tuy nhiên, phương án thực hiện này và các phương án thực hiện tiếp theo cũng có thể áp dụng cho các trường hợp trong đó hai hoặc lớn hơn ($k \geq 2$) BWP được kích hoạt ở một thời điểm.

Ngoài ra, theo sáng chế, cụm từ “nhóm BWP” được tận dụng. Nhóm BWP được chứa trong tập hợp BWP. Một nhóm BWP bao gồm một hoặc nhiều BWP trong số đó BWP hoạt động có thể được thay đổi bằng DCI được truyền trên NR PDCCH. Trong số một hoặc nhiều BWP được bao gồm trong cùng nhóm BWP, BWP hoạt động có thể được thay đổi mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB. Do vậy, nhóm BWP có thể được định nghĩa như là một hoặc nhiều BWP được liên kết với cùng tế bào định nghĩa SSB. Một nhóm BWP có thể bao gồm một BWP chứa tế bào định nghĩa SSB (chẳng hạn, BWP cơ bản, BWP ban đầu, hoặc BWP mặc định) và một hoặc nhiều BWP khác. Mỗi BWP trong một hoặc nhiều BWP khác, vốn không phải là BWP cơ sở (hoặc BWP ban đầu, BWP mặc định), có thể hoặc không thể bao gồm SSB. UE có thể được thông báo rõ ràng (hoặc có thể được tạo cấu hình như là) SSB nào là tế bào định nghĩa SSB. Theo cách khác, UE có thể ngầm xem xét rằng tế bào định nghĩa SSB là SSB của BWP ban đầu khi UE đã được tạo cấu hình với nhóm BWP.

Nhóm BWP có thể được tạo cấu hình riêng rẽ cho DL và UL. Do vậy, nhóm BWP có thể bao gồm nhóm BWP DL cho DL và nhóm BWP UL cho UL. Theo cách khác, các BWP UL và các BWP DL có thể được liên kết trước với nhau, và nhóm BWP trong trường hợp này có thể chung với DL và UL.

Trong ví dụ này trên Fig.8, UE được tạo cấu hình với một tập hợp BWP bao gồm BWP #1 đến #3. Trong ví dụ này trên Fig.8, UE có thể giám sát SSB #1 được truyền trong BWP #1 để đồng bộ với BWP #3 (tức là, để thực hiện đồng bộ trong BWP #3). Trong trường hợp này, BWP #1 và BWP #3 có thể tương ứng với một nhóm BWP, trong khi BWP #2 có thể tương ứng với một nhóm BWP khác. Do vậy, một tập hợp BWP (các BWP #1, #2, và #3) có thể bao gồm nhóm BWP thứ nhất (các BWP #1 và #3) và nhóm BWP thứ hai (BWP #2). Theo cách khác, một tập hợp BWP (các BWP #1, #2, và #3) có thể bao gồm nhóm

BWP thứ nhất (BWP #1) và nhóm BWP thứ hai (các BWP #2 và #3). Theo cách khác nữa, một tập hợp BWP (các BWP #1, #2, và #3) có thể tương ứng với một nhóm BWP (các BWP #1, #2, và #3). Trong trường hợp này, một trong SSB #1 và SSB #2 dùng làm tế bào định nghĩa SSB cho UE.

Trong ví dụ này trên Fig.9, UE cũng được tạo cấu hình với một tập hợp BWP bao gồm BWP #1 đến #3. Trong một ví dụ, BWP #1 có hệ thống số #1 có thể tương ứng với một nhóm BWP, trong khi BWP #2 và BWP #3 với hệ thống số #2 có thể tương ứng với một nhóm BWP khác. Do vậy, một tập hợp BWP (các BWP #1, #2, và #3) có thể bao gồm nhóm BWP thứ nhất (BWP #1) và nhóm BWP thứ hai (các BWP #2 và #3). Lưu ý rằng, như được mô tả trước đó, các BWP có các hệ thống số khác nhau có thể được bao gồm trong một nhóm BWP. Do vậy, trong ví dụ khác, một tập hợp BWP (các BWP #1, #2, và #3) có thể bao gồm nhóm BWP thứ nhất (các BWP #1 và #3) và nhóm BWP thứ hai (BWP #2). Theo cách khác nữa, một tập hợp BWP (các BWP #1, #2, và #3) có thể tương ứng với một nhóm BWP (các BWP #1, #2, và #3). Trong trường hợp này, một trong SSB #1 và SSB #2 dùng làm tế bào định nghĩa SSB cho UE.

Như được mô tả trước đó, kích hoạt/bỏ kích hoạt BWP có thể được thực hiện bởi lớp dưới (chẳng hạn, lớp MAC, hoặc lớp PHY), thay vì bởi lớp RRC. Bộ định thời (chẳng hạn, bộ định thời BWP không hoạt động trong lớp MAC) có thể được sử dụng để kích hoạt/bỏ kích hoạt BWP DL. UE có thể chuyển đổi BWP hoạt động theo bộ định thời dựa trên giá trị tập hợp được tạo bởi gNB. Bộ định thời này có thể biểu diễn chu kỳ hoặc khoảng thời gian theo đơn vị khung phụ. Chẳng hạn, khi UE không truyền hoặc nhận dữ liệu cho chu kỳ định trước (tức là, giá trị bộ định thời hết hạn) trong BWP hoạt động, nó chuyển đổi BWP hoạt động sang BWP định trước (chẳng hạn, BWP mặc định, hoặc BWP bao gồm tế bào định nghĩa SSB). Việc xác định thay đổi BWP hoạt động dựa trên bộ định thời có thể cũng được thực hiện trong mạng (chẳng hạn, nút RAN).

Phương án thực hiện thứ nhất

Fig.10 thể hiện ví dụ cấu hình của mạng truyền thông vô tuyến theo vài phương án thực hiện bao gồm phương án thực hiện này. Trong ví dụ này trên

Fig.10, mạng truyền thông vô tuyến bao gồm nút RAN 11 và thiết bị đầu cuối vô tuyến (UE) 12. Nút RAN 11 là, chẳng hạn, gNB, hoặc eNB trong MR-DC. Nút RAN 11 có thể là khối tập trung (Central Unit, CU) (chẳng hạn, gNB-CU) hoặc khối phân tán (Distributed Unit, DU) (chẳng hạn, gNB-DU) khi khai triển RAN đám mây (cloud RAN, C-RAN). CU cũng được gọi là khối băng gốc (Baseband Unit, BBU) hoặc khối số. DU cũng được gọi là khối vô tuyến (Radio Unit, RU), đầu vô tuyến từ xa (Remote Radio Head, RRH), thiết bị vô tuyến từ xa (Remote Radio Equipment, RRE), hoặc điểm truyền và nhận (Transmission and Reception Point, TRP hoặc TRxP).

UE 12 được kết nối với nút RAN 11 qua giao diện không gian 1001. UE 12 có thể được kết nối đồng thời với các nút RAN cho DC. UE 12 ở chế độ kết nối có thể được tạo cấu hình bán tĩnh với một hoặc nhiều BWP trên tế bào. UE 12 có thể chuyển đổi hoạt động BWP của nó, được sử dụng để truyền thông với nút RAN 11 (chẳng hạn, MgNB) hoặc nút RAN khác (chẳng hạn, SgNB), trong số các BWP được tạo cấu hình. Việc chuyển đổi này được thực hiện trong thời gian ngắn, chẳng hạn, vài khoảng lập lịch.

UE 12 thực hiện thủ tục RLM khi ở chế độ được kết nối (chẳng hạn, NR RRC_CONNECTED). UE 12 thực hiện các phép đo RLM trong thủ tục RLM. Cụ thể là, UE 12 đo chất lượng vô tuyến DL của tế bào phục vụ để dò thấy không đồng bộ (out-of-sync) và dò thấy RLF. UE 12 có thể được kết nối đồng bộ với các nút RAN cho DC. Trong trường hợp này, UE 12 có thể thực hiện RLM đồng thời trong PCell và RLM trong PSCell.

Chất lượng vô tuyến có thể là, chẳng hạn, RSRP, RSRQ, RSSI hoặc SINR, hoặc tổ hợp bất kỳ của nó. Ngoài ra, 5G NR tận dụng hệ thống dựa trên chùm trong đó các tín hiệu vô tuyến (dữ liệu, thông tin điều khiển, báo hiệu, và RS) được tạo chùm. Do vậy, khi đo chất lượng vô tuyến tế bào, UE 12 trước hết thực hiện đo (tức là, đo chùm) trên chùm RS (chẳng hạn, RS được tạo chùm, RS được tiền mã hóa) được truyền trong tế bào đích (tức là, BWP) và thu được các kết quả đo (các kết quả đo mức chùm) trên chùm RS. Các kết quả đo mức chùm cũng được gọi là chất lượng vô tuyến chùm. Sau đó, UE 12 suy ra chất lượng vô tuyến chùm (các kết quả đo tế bào) dựa trên các kết quả đo mức chùm. Sau đó,

các cụm từ “đo cho RLM”, “đo cho RRM”, hoặc đơn giản, “đo” nghĩa là đo hoặc suy ra ít nhất một trong chất lượng vô tuyến tế bào (chất lượng tế bào) và chất lượng vô tuyến chùm (chất lượng chùm) dựa trên loại RS được chỉ báo bởi nút RAN hoặc thông tin cấu hình RS được nhận từ nút RAN. Phép đo chất lượng chùm tương ứng với RLM liên quan đến chất lượng tế bào được gọi là giám sát chùm (beam monitoring, BM) hoặc giám sát liên kết chùm (beam link monitoring, BLM). Tương tự, việc suy giảm chất lượng liên kết vô tuyến dựa trên chất lượng chùm tương ứng với RLF liên quan đến chất lượng tế bào được gọi là sự cố chùm.

Trong BWP hoạt động, ít nhất CSI-RS được tạo cấu hình cho RRM được truyền. BWP hoạt động có thể hoặc không thể chứa khối SS/PBCH (SSB). Nói cách khác, nút RAN 11 có thể hoặc không thể truyền NR-SS và PBCH trong BWP hoạt động. Nút RAN 11 chỉ báo một loại RS, CSI-RS hoặc SSB (tức là, NR-SS), đến UE 12 như là RS cần được đo cho RLM. Thậm chí khi các loại RS khác nhau (tức là, CSI-RS và SSB) được truyền đồng thời trong một BWP, chỉ một loại RS được lựa chọn cho RLM, và cấu hình đo (các tham số đo) liên quan đến loại RS được chọn này được sử dụng cho RLM. Cấu hình đo liên quan đến loại RS được chọn có thể bao gồm, chẳng hạn, các tham số tương đương với các ngưỡng “Qin” và “Qout” được định nghĩa trong các chuẩn 3GPP TS 36.213 và TS 36.133. Trong trường hợp này, các tham số khác nhau tương đương với các ngưỡng “Qin” và “Qout” có thể được tạo cấu hình cho các loại RS khác nhau.

Nút RAN 11 cấp các cấu hình RLM cho UE 12. Cấu hình RLM bao gồm cấu hình đo (các tham số đo) cho RLM. Cấu hình đo (các tham số đo) cho RLM bao gồm, chẳng hạn, số lượng cụ thể không đồng bộ (chẳng hạn, N310 cho PCell, N313 cho PSCell), số lượng cụ thể đồng bộ (chẳng hạn, N311 cho PCell, N314 cho PSCell), và thời gian hết hạn (thời gian lớn nhất) của bộ định thời RLF (chẳng hạn, T310 cho PCell, T313 cho PSCell). Số lượng cụ thể không đồng bộ là số lượng các chỉ báo “không đồng bộ” liên tiếp được nhận từ các lớp dưới trước khi UE chỉ báo quá trình tự khôi phục liên kết vô tuyến. Số lượng cụ thể đồng bộ là số lượng chỉ báo “đồng bộ” liên tiếp được nhận từ các lớp dưới trước khi UE xác định rằng liên kết vô tuyến đã khôi phục. Bộ định thời RLF được sử

dụng để xác định (hoặc dò thấy) RLF. UE (chẳng hạn, lớp RRC) khởi động bộ định thời RLF khi nhận số lượng cụ thể các chỉ báo không đồng bộ (out-of-sync, OOS) liên tiếp từ các lớp dưới, và dừng bộ định thời RLF khi nhận số lượng cụ thể chỉ báo đồng bộ (in-sync, IS) liên tiếp. Thời gian hết hạn (thời gian lớn nhất) của bộ định thời RLF tương đương với thời gian lớn nhất được phép khôi phục liên kết vô tuyến được thực hiện động bởi UE. Đáp lại việc bộ định thời RLF hết hạn, UE dò thấy RLF.

Trong thủ tục RLM, UE 12 có thể đánh giá chất lượng liên kết vô tuyến trên khung vô tuyến. Trong trường hợp này, UE 12 có thể lựa chọn, trên khung vô tuyến mà chất lượng liên kết vô tuyến cho nó được đánh giá, loại RS (chẳng hạn, CSI-RS hoặc khối SS/PBCH) để được sử dụng cho RLM. Theo cách khác UE 12 có thể lựa chọn, trên khung phụ, trên khe, trên ký hiệu OFDM, hoặc trên TTI (thay vì trên khung vô tuyến), loại RS được sử dụng để đánh giá chất lượng liên kết vô tuyến và RLM.

Khi BWP hoạt động DL được thay đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, UE 12 hoạt động như sau với các phép đo RLM. Nếu loại RS cho RLM của BWP thứ nhất được nhận bởi UE 12 được thiết lập bằng loại SSB (tức là, NR-SS), UE 12 tiếp tục giám sát SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất cho các phép đo RLM thậm chí sau khi chuyển đổi BWP DL sang BWP thứ hai. Nói cách khác, thậm chí nếu BWP thứ hai bao gồm SSB, UE 12 không sử dụng SSB này trong BWP thứ hai để thực hiện các phép đo RLM khi các phép đo RLM dựa trên SSB được chỉ báo cho UE 12. Trong trường hợp này, UE 12 không thể thực hiện đo trên SSB trong BWP thứ hai, hoặc có thể đo cho RRM. Sau đây, thời điểm được chỉ báo bởi cụm từ “khi điều gì đó bị thay đổi” có thể là thời điểm mức khung vô tuyến, thời điểm mức khung phụ, thời điểm mức khe, hoặc thời điểm mức ký hiệu OFDM.

SSB thứ nhất có thể là tế bào định nghĩa SSB được liên kết với BWP thứ nhất. SSB thứ nhất có thể được bao gồm trong BWP thứ nhất, hoặc có thể được bao gồm trong BWP khác.

UE 12 có thể kế thừa và sử dụng cấu hình đo (chẳng hạn, đối tượng đo) cho RLM được sử dụng trước khi chuyển đổi BWP hoạt động, để tiếp tục sử dụng

SSB thứ nhất cho các phép đo RLM. Ngoài ra, UE 12 có thể cũng kế thừa và sử dụng giá trị (hoặc trạng thái) của tham số liên quan RLM được sử dụng trước khi chuyển đổi BWP hoạt động. Nói cách khác, UE 12 có thể tiếp tục đo SSB thứ nhất cho RLM dựa trên cấu hình đo và tham số (trạng thái) cho RLM được sử dụng trước khi chuyển đổi BWP hoạt động. Nói theo cách khác, UE 12 có thể giả sử (xem xét) rằng cấu hình đo và tham số (trạng thái) cho RLM trước khi việc chuyển đổi BWP hoạt động cũng được sử dụng sau khi chuyển đổi BWP hoạt động.

Tham số liên quan RLM bao gồm, chẳng hạn, giá trị đếm của các chỉ báo OOS liên tục, giá trị đếm của các chỉ báo IS liên tục, và giá trị của bộ định thời RLF. Tham số liên quan RLM có thể bao gồm ngưỡng IS và ngưỡng OOS. UE 12 so sánh chất lượng liên kết vô tuyến DL được ước tính với ngưỡng IS và ngưỡng OOS để giám sát liên kết vô tuyến (radio link monitoring, RLM). Mỗi ngưỡng trong ngưỡng IS và ngưỡng OOS chẳng hạn là ngưỡng RSRP, và được biểu diễn xét theo tỷ lệ lỗi khối (Block Error Rate, BLER) của phiên truyền PDCCH giả thiết từ tế bào phục vụ. Cụ thể là, chẳng hạn, ngưỡng OOS được định nghĩa như là mức tương ứng với 10% BLER của phiên truyền PDCCH giả thiết khi xem xét các tham số truyền cho OOS và các lỗi trong kênh bộ chỉ báo định dạng điều khiển vật lý (Physical Control Format Indicator Channel, PCFICH). Tuy nhiên, ngưỡng IS được định nghĩa như là mức tương ứng với 2% BLER của phiên truyền PDCCH giả thiết khi xem xét các tham số truyền cho IS và các lỗi trong PCFICH.

Như nêu trên, cấu hình đo cho RLM có thể bao gồm, chẳng hạn, số lượng cụ thể OOS, số lượng cụ thể IS, và thời gian hết hạn (thời gian lớn nhất) của bộ định thời RLF. Cấu hình đo cho RLM có thể còn bao gồm các tham số truyền PDCCH/PCFICH cho OOS và các tham số truyền PDCCH/PCFICH cho IS. Các tham số truyền PDCCH/PCFICH có thể lần lượt bao gồm, chẳng hạn, định dạng DCI, số lượng ký hiệu OFDM điều khiển, mức độ tổng hợp, tỷ lệ của năng lượng phần tử tài nguyên (Resource Element, RE) PDCCH trên năng lượng RE RS trung bình, và tỷ lệ của năng lượng RE PCFICH trên năng lượng RE RS trung bình. Năng lượng RE RS, năng lượng RE PDCCH, và năng lượng RE PCFICH

chỉ báo năng lượng của RS trên RE, năng lượng của PDCCH trên RE, và năng lượng của PCFICH trên RE. Các tham số truyền PDCCH/PCFICH này có thể được tạo cấu hình trên BWP, trên SSB, hoặc trên CSI-RS. Ngoài ra hoặc theo cách khác, các tham số truyền PDCCH/PCFICH này có thể được tạo cấu hình và được sử dụng trên khung vô tuyến, trên khung phụ, trên khe, trên ký hiệu OFDM, hoặc trên TTI.

Fig.11 là lưu đồ thể hiện quá trình 1100, vốn là ví dụ của hoạt động liên quan đến RLM được thực hiện bởi UE 12. Ở bước 1101, UE 12 nhận, từ nút RAN 11, lệnh chuyển đổi BWP hoạt động DL từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB. Chẳng hạn, lệnh này có thể chỉ báo kích hoạt của BWP thứ hai và còn có thể chỉ báo bỏ kích hoạt của BWP thứ nhất. Như được mô tả trước đó, BWP kích hoạt/bỏ kích hoạt được thực hiện bởi, chẳng hạn, DCI (chẳng hạn, DCI lập lịch) được truyền trên NR PDCCH.

Ở bước 1102, UE 12 xác định loại RS nào được sử dụng cho RLM của BWP thứ nhất trước khi chuyển đổi BWP hoạt động DL. Nếu UE 12 được tạo cấu hình với các phép đo RLM dựa trên SSB, UE 12 tiếp tục các phép đo RLM trong SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất thậm chí sau khi chuyển đổi BWP hoạt động DL sang BWP thứ hai. Nói cách khác, nếu UE 12 đã nhận loại RS cho RLM của BWP thứ nhất được gán cho loại SSB (tức là, NR-SS), UE 12 tiếp tục đo trên SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất cho RLM. Ngoài ra, UE 12 có thể sử dụng phép đo này và các kết quả đo làm phép đo và các kết quả đo cho RRM của tế bào lân cận (hoặc BWP lân cận).

Như được hiểu từ khía cạnh nêu trên, nếu UE 12 được tạo cấu hình với các phép đo dựa trên SSB cho BWP thứ nhất, UE 12 hoạt động như sau khi BWP hoạt động DL được thay đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB. Nói cách khác, nếu loại RS của các phép đo RLM cho BWP thứ nhất được nhận bởi UE 12 được thiết lập bằng SSB (tức là NR-SS), UE 12 hoạt động như sau khi BWP hoạt động DL được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai bằng NR PDCCH/DCI. Cụ thể là, UE 12 tiếp tục đo trên SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất cho RLM thậm chí sau khi chuyển đổi DL BWP sang BWP thứ hai. SSB thứ nhất có thể là tế bào định nghĩa

SSB được liên kết với BWP thứ nhất. SSB thứ nhất có thể được bao gồm trong BWP thứ nhất hoặc BWP khác. Nhờ đó, UE 12 có thể tiếp tục RLM dựa trên cùng SSB thứ nhất thậm chí sau khi chuyển đổi BWP hoạt động DL.

UE 12 không thay đổi RS (chẳng hạn, SSB thứ nhất) cần được sử dụng cho các phép đo RLM trước khi và sau khi chuyển đổi BWP hoạt động DL mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, do vậy UE 12 có thể liên tục đo chất lượng vô tuyến tế bào. Chẳng hạn, UE 12 có thể đo ổn định chất lượng vô tuyến tế bào thậm chí khi BWP hoạt động được chuyển đổi động trong nhóm BWP, nhờ đó hiểu đúng (dò thấy) sự suy thoái hoặc cải thiện của chất lượng vô tuyến. Do vậy, phương pháp điều khiển này cực kỳ hiệu quả cho các hoạt động trong đó BWP hoạt động được chuyển đổi ở các khoảng thời gian tương đối ngắn.

Tuy nhiên, nếu UE 12 được tạo cấu hình với Các phép đo RLM dựa trên CSI-RS, UE 12 có thể hoạt động như sau khi BWP hoạt động DL được thay đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB. Nói cách khác, nếu loại RS cho RLM được nhận bởi UE 12 được thiết lập bằng CSI-RS, UE 12 có thể hoạt động như sau khi BWP hoạt động DL được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai bằng NR PDCCH/DCI. Cụ thể là, UE 12 có thể thực hiện các phép đo RLM trên CSI-RS thứ hai trong BWP thứ hai, thay vì CSI-RS thứ nhất trong BWP thứ nhất. Trong khi UE 12 thay đổi CSI-RS cần được sử dụng cho RLM, có thể kế thừa và sử dụng giá trị (hoặc trạng thái) của tham số liên quan RLM được sử dụng trước khi chuyển đổi BWP hoạt động. Tham số liên quan RLM có thể bao gồm giá trị đếm của các chỉ báo OOS liên tục, giá trị đếm của các chỉ báo IS liên tục, và giá trị của bộ định thời RLF như nêu trên. Tham số liên quan RLM có thể bao gồm ngưỡng IS và ngưỡng OOS. Ngoài ra, khi UE 12 thay đổi CSI-RS cần được sử dụng cho RLM, có thể kế thừa và sử dụng ít nhất một phần cấu hình đo cho RLM được sử dụng khi chuyển đổi BWP hoạt động. Cấu hình đo cho RLM có thể bao gồm số lượng cụ thể OOS, số lượng cụ thể IS, và thời gian hết hạn (thời gian lớn nhất) của bộ định thời RLF như được nêu trên. Ngoài ra, cấu hình đo cho RLM có thể bao gồm các tham số truyền PDCCH/PCFICH.

Fig.12 là lưu đồ thể hiện quá trình 1200, vốn là ví dụ khác của hoạt động liên quan đến RLM được thực hiện bởi UE 12. Xử lý ở bước 1201 giống như xử lý ở bước 1101. Ở bước 1202, UE 12 xác định loại RS nào được sử dụng cho RLM của BWP thứ nhất trước khi chuyển đổi BWP hoạt động DL. Nếu UE 12 được tạo cấu hình với các phép đo RLM dựa trên CSI-RS, UE 12 sử dụng CSI-RS thứ hai được truyền trong BWP thứ hai, thay vì CSI-RS thứ nhất được truyền trong BWP thứ nhất, cho các phép đo RLM sau khi chuyển đổi BWP hoạt động DL sang BWP thứ hai. Do vậy, UE 12 thực hiện các phép đo RLM trên CSI-RS thứ hai.

Khi chuyển đổi BWP hoạt động DL, bằng cách thay đổi RS (chẳng hạn, CSI-RS) cần được sử dụng cho RLM sang RS được truyền trong BWP hoạt động DL sau khi chuyển đổi, UE 12 có thể thực hiện RLM dựa trên chất lượng vô tuyến của tế bào phục vụ (BWP hoạt động). Chẳng hạn, khi BWP hoạt động được chuyển đổi bán tĩnh trong nhóm BWP, UE 12 có thể đo đúng chất lượng vô tuyến của tế bào thực sự được sử dụng, nhờ đó hiểu đúng (dò thấy) sự suy thoái hoặc cải thiện chất lượng vô tuyến. Do vậy, phương pháp điều khiển này cực kỳ hiệu quả đối với các hoạt động trong đó BWP hoạt động được chuyển đổi ở các khoảng thời gian tương đối dài.

Như được hiểu từ phần mô tả nêu trên, theo một số triển khai, UE 12 có thể hoạt động như sau khi BWP hoạt động DL được thay đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB. Cụ thể là, UE 12 xác định liệu có thay đổi RS cần được giám sát cho RLM sau khi chuyển đổi BWP hoạt động DL tùy thuộc phép đo nào trong các phép đo RLM dựa trên SSB và dựa trên CSI-RS được tạo cấu hình cho BWP thứ nhất. Nói cách khác, UE 12 xác định liệu có thay đổi RS cần được sử dụng cho các phép đo RLM sau khi chuyển đổi BWP hoạt động DL tùy thuộc liệu loại RS cho RLM là loại SSB hoặc loại CSI-RS. Do vậy, khi UE 12 nhận lệnh (DCI) để chuyển đổi BWP hoạt động DL trong nhóm BWP trên NR PDCCH, UE 12 có thể thay đổi đúng RS cần được sử dụng cho các phép đo RLM mà không nhận thông điệp RRC (chẳng hạn, tái cấu hình RRC). Nói cách khác, nút RAN 11 chỉ cần truyền NR PDCCH, mà không truyền thông điệp RRC, để khiến UE 12 chọn RS cần được sử dụng cho

các phép đo RLM. Điều này có thể giảm lượng tín hiệu vô tuyến (báo hiệu RRC) và giảm độ trễ khi thay đổi cấu hình lớp RRC trong UE 12.

Fig.13 là sơ đồ thể hiện quá trình 1300, vốn là ví dụ của các hoạt động của nút RAN 11 và UE 12 theo phương án thực hiện. Lớp RRC UE 121 và lớp MAC UE 122 được bao gồm trong xếp chồng giao thức mặt phẳng điều khiển của UE 12. Lớp RRC UE 121 là lớp dưới của lớp UE NAS (không được thể hiện trên hình vẽ), và nó cấp RRC và quản lý trạng thái RRC (chẳng hạn, NR RRC_IDLE và NR RRC_CONNECTED) của UE 12. Trạng thái RRC chỉ báo, chẳng hạn, liệu kết nối RRC giữa UE 12 và nút RAN 11 có được thiết lập hoặc không.

Lớp RRC UE 121 nhận một hoặc nhiều cấu hình BWP cho mỗi kênh mang thành phần từ nút RAN 11. Chẳng hạn, nút RAN 11 truyền đến lớp RRC UE 121, qua thông điệp tái cấu hình RRC, một hoặc nhiều mục thông tin điều khiển liên quan BWP (các cấu hình BWP) cho mỗi kênh mang thành phần. Một hoặc nhiều cấu hình BWP cho mỗi kênh mang thành phần có thể chứa, chẳng hạn, ít nhất một trong các phần tử thông tin (information element, IE) sau:

- IE chỉ báo một hoặc nhiều chỉ mục BWP được liên kết với một hoặc nhiều BWP DL;
- IE chỉ báo một hoặc nhiều chỉ mục BWP được liên kết với một hoặc nhiều BWP UL;
- IE chỉ báo tần số kênh mang (chẳng hạn, số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối (Absolute Radio Frequency Channel Number, ARFCN)) được liên kết với mỗi BWP;
- IE chỉ báo liệu mỗi BWP chứa khối SS/PBCH (SSB);
- IE chỉ báo SSB tham chiếu được liên kết với BWP không chứa SSB, hoặc chỉ báo BWP tham chiếu bao gồm SSB tham chiếu này;
- IE chỉ báo cấu trúc của SSB được truyền trong mỗi BWP (chẳng hạn, chuỗi SS hoặc PCI, khoảng thời gian SSB, hệ thống số);
- IE chỉ báo độ lệch về PRB thấp nhất của mỗi SSB từ PRB tham chiếu (chẳng hạn, PRB0);
- IE chỉ báo hệ thống số được tạo cấu hình cho mỗi BWP; và

- IE chỉ báo cấu trúc của tập hợp BWP hoặc nhóm BWP (chẳng hạn, thông tin về chỉ mục của mỗi nhóm BWP và danh sách các chỉ mục BWP được bao gồm trong đó).

Ngoài ra, lớp RRC UE 121 nhận cấu hình đo (MeasConfig) cho RLM của mỗi tế bào phục vụ từ nút RAN 11. Chẳng hạn, nút RAN 11 truyền cấu hình đo cho RLM của mỗi tế bào phục vụ đến lớp RRC UE 121 qua thông điệp tái cấu hình RRC. Cấu hình đo bao gồm cấu hình đo cho RLM (chẳng hạn, loại RS).

Ngoài ra, cấu hình đo cho RLM của mỗi tế bào phục vụ có thể bao gồm cấu hình đo nêu trên cho RLM. Một hoặc nhiều cấu hình đo (tập hợp tham số đo) cho RLM có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều cấu hình BWP tương ứng. Theo cách khác, cấu hình đo cho RLM của mỗi tế bào phục vụ có thể được bao gồm trong DCI được truyền trên NR PDCCH, hoặc trong MAC CE.

Lớp UE MAC 122 xác định kích hoạt/bỏ kích hoạt một hoặc nhiều các BWP được tạo cấu hình trong UE 12. Như được nêu trên, chuyển đổi các BWP trong nhóm BWP được thực hiện bằng, chẳng hạn, DCI được truyền trên NR PDCCH. Ngoài ra, trong trường hợp này, bỏ kích hoạt BWP hoạt động trước khi chuyển đổi và kích hoạt BWP hoạt động sau khi chuyển đổi có thể được thực hiện bằng DCI này.

Ở bước 1301, nút RAN 11 truyền DCI để chuyển đổi BWP hoạt động DL thành UE 12 trên NR PDCCH. DCI này kích hoạt UE 12 chuyển đổi BWP hoạt động DL. Ở bước 1302, lớp MAC UE 122 chuyển đổi BWP hoạt động DL đáp lại việc nhận DCI này từ nút RAN 11. Ở bước 1303, lớp MAC UE 122 thông báo lớp RRC UE 121 về chuyển đổi BWP hoạt động DL. Thông báo ở bước 1303 có thể được thực hiện trước bước 1302.

Ở bước 1304, đáp lại việc nhận thông báo chỉ báo chuyển đổi BWP hoạt động DL từ lớp dưới (lớp MAC 122), lớp RRC UE 121 xác định loại RS được áp dụng cho BWP hoạt động DL trước khi chuyển đổi. Nói cách khác, lớp RRC UE 121 xác định liệu loại RS được sử dụng cho RLM là loại SSB hoặc loại CSI-RS.

Ở bước 1305, lớp RRC UE 121 chỉnh sửa các phép đo RLM tùy thuộc loại nào trong loại SSB và loại CSI-RS đã được áp dụng cho BWP hoạt động DL

trước khi chuyển đổi. Cụ thể là, nếu loại RS cho RLM mà đã được áp dụng cho BWP hoạt động DL trước khi chuyển đổi là loại SSB, lớp RRC UE 121 không thay đổi RS (tức là, SSB) cần được sử dụng cho các phép đo RLM sau khi chuyển đổi BWP hoạt động DL. Do vậy, lớp RRC UE 121 tiếp tục thực hiện RLM dựa trên cùng SSB. Nói cách khác, nếu loại RS cho RLM đã được áp dụng cho BWP hoạt động DL trước khi chuyển đổi là loại CSI-RS, lớp RRC UE 121 thực hiện RLM dựa trên CSI-RS được bao gồm trong BWP hoạt động DL sau khi chuyển đổi.

Lưu ý rằng, theo phương án thực hiện, UE 12 có thể thực hiện các phép đo CSI bên cạnh các phép đo RLM. Các phép đo CSI bao gồm bước đo chất lượng vô tuyến DL của tế bào phục vụ khi UE 12 ở chế độ được kết nối (chẳng hạn, NR RRC_CONNECTED) để truyền đến nút RAN 11 báo cáo chứa bộ chỉ báo chất lượng kênh (Channel Quality Indicator, CQI) cần được sử dụng cho ít nhất một trong các bước lập lịch và làm thích ứng liên kết. Khi BWP hoạt động DL được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, UE 12 có thể giám sát CSI-RS thứ hai trong BWP thứ hai cho các phép đo CSI, thay vì CSI-RS thứ nhất trong BWP thứ nhất.

Ngoài ra, ở ví dụ nêu trên, lớp MAC UE 122 thông báo lớp RRC UE 121 về chuyển đổi BWP hoạt động DL đáp lại việc nhận DCI để chuyển đổi BWP hoạt động DL qua NR PDCCH. Tuy nhiên, thay vì lớp MAC UE 122, lớp PHY UE mà đã nhận DCI này có thể gửi trực tiếp thông báo này đến lớp RRC UE 121 (và lớp MAC UE 122).

Phương án thực hiện thứ hai

Phương án thực hiện đề xuất ví dụ của các phép đo RLM được thực hiện bởi UE khi BWP hoạt động DL được chuyển đổi mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB. Ví dụ cấu hình của mạng truyền thông vô tuyến theo phương án thực hiện giống như ví dụ được thể hiện trên Fig.10.

Theo phương án thực hiện, khi BWP hoạt động DL được thay đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, UE 12 hoạt động như sau dựa vào các phép đo RLM. Nếu loại RS cho RLM của BWP thứ nhất được thiết lập bằng loại SSB, UE 12 gián đoạn (hoặc treo) bằng cách sử

dụng SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất cho các phép đo RLM. Do vậy, UE 12 gián đoạn (hoặc treo) RLM dựa trên SSB thứ nhất. Ngoài ra hoặc theo cách khác, nếu loại RS cho RLM của BWP thứ nhất được thiết lập bằng loại SSB, UE 12 có thể sử dụng SSB thứ hai được liên kết với BWP thứ hai, thay vì SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất, cho các phép đo RLM.

Ngoài ra, khi gián đoạn (hoặc treo) bằng cách sử dụng SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất cho các phép đo RLM, UE 12 có thể đặt lại giá trị (hoặc trạng thái) của tham số liên quan RLM được sử dụng trước khi truyền đổi BWP hoạt động DL về giá trị mặc định (chẳng hạn, 0) hoặc giá trị được thiết lập (chẳng hạn, giá trị hết hạn). Tham số liên quan RLM có thể bao gồm giá trị đếm của các chỉ báo OOS liên tục, giá trị đếm của các chỉ báo IS liên tục, và giá trị của bộ định thời RLF.

Khi SSB được sử dụng cho RLM như theo phương án thực hiện, có khả năng là chất lượng vô tuyến DL khác biệt đáng kể trong số các tế bào vật lý (các BWP) mà được bao gồm trong một tế bào logic mà có các tế bào khác nhau định nghĩa các SSB. Chẳng hạn, khi các tế bào vật lý (các BWP) có thể báo khác nhau định nghĩa các SSB được sử dụng trong một tế bào logic, có khả năng là các đặc tính tần số khác biệt đáng kể trong số các tế bào vật lý này (các BWP) do tế bào logic có băng thông rộng hơn (chẳng hạn, 400 MHz). Theo cách khác, có khả năng là các đặc tính lan truyền vô tuyến khác biệt đáng kể trong số các tế bào vật lý (các BWP) do áp dụng các hệ thống số khác nhau (chẳng hạn, khoảng cách kênh mang phụ (Subcarrier spacing, SCS)) cho các tế bào vật lý này (các BWP). Nói cách khác, có khả năng là chất lượng nhận được ở UE 12 của tế bào định nghĩa SSB sau khi chuyển đổi BWP hoạt động DL khác biệt đáng kể với chất lượng của tế bào định nghĩa SSB trước khi chuyển đổi. Do vậy, mong đợi rằng RLM sau khi chuyển đổi BWP hoạt động DL không tối ưu hóa trừ khi UE 12 thay đổi SSB cần được sử dụng cho RLM trước khi và sau khi chuyển đổi BWP hoạt động DL bao gồm thay đổi tế bào định nghĩa SSB. Do đó, UE 12 hoạt động như được nêu trên, nhờ đó tối ưu hóa RLM sau khi chuyển đổi BWP hoạt động DL.

Theo cách khác, khi gián đoạn (hoặc treo) việc giám sát SSB cho các phép đo RLM, UE 12 có thể duy trì (giữ lại) giá trị (hoặc trạng thái) của tham số liên

quan RLM được sử dụng trước khi chuyển đổi BWP hoạt động DL mà không thiết lập lại chúng. Sau đó, UE 12 có thể sử dụng giá trị được duy trì (được giữ lại) của tham số liên quan RLM khi bắt đầu các phép đo RLM trong SSB thứ hai được liên kết với BWP thứ hai sau khi chuyển đổi. Điều này hiệu quả khi các đặc tính tần số hoặc các đặc tính lan truyền của các BWP hoạt động DL trước và sau khi chuyển đổi là giống nhau hoặc tương tự bất kể thay đổi của tế bào định nghĩa SSB. Nút RAN 11 có thể truyền, đến UE 12, thông tin chỉ báo liệu có thiết lập lại giá trị của tham số liên quan RLM (hoặc liệu có duy trì giá trị (hoặc trạng thái) của tham số liên quan RLM) khi chuyển đổi BWP hoạt động DL mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB. Thông tin này có thể được truyền từ nút RAN 11 sang UE 12 cùng với lệnh để chuyển đổi BWP hoạt động DL.

Fig.14 là lưu đồ thể hiện quá trình 1400, vốn là ví dụ của hoạt động liên quan đến RLM được thực hiện bởi UE 12. Ở bước 1401, UE 12 nhận, từ nút RAN 11, lệnh để chuyển đổi BWP hoạt động DL từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB. Chẳng hạn, lệnh này có thể chỉ báo kích hoạt của BWP thứ hai và có thể còn chỉ báo bỏ kích hoạt BWP thứ nhất. Do tế bào định nghĩa SSB cần được thay đổi, lệnh này có thể được gửi từ nút RAN 11 sang UE 12 qua báo hiệu RRC (chẳng hạn, thông điệp tái cấu hình RRC).

Ở bước 1402, nếu UE 12 được tạo cấu hình với các phép đo RLM dựa trên SSB, UE 12 dừng RLM dựa trên SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất. Ở bước 1403, UE 12 đặt lại giá trị này (hoặc trạng thái) của tham số liên quan RLM được sử dụng trước khi chuyển đổi BWP hoạt động DL về giá trị mặc định (chẳng hạn, 0) hoặc giá trị được thiết lập (chẳng hạn, giá trị hết hạn). Bước 1403 không nhất thiết được thực hiện.

Fig.15 là lưu đồ thể hiện quá trình 1500, vốn là ví dụ khác của hoạt động liên quan đến RLM được thực hiện bởi UE 12. Xử lý được thực hiện ở các bước từ 1501 đến 1503 tương tự như việc xử lý ở các bước từ 1401 đến 1403.

Ở bước 1504, nếu UE 12 được tạo cấu hình với các phép đo RLM dựa trên SSB, UE 12 bắt đầu RLM dựa trên SSB thứ hai được liên kết với BWP thứ hai, thay vì SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất.

Nói cách khác, nếu loại RS cho RLM được thiết lập bằng loại CSI-RS, UE 12 có thể hoạt động như sau khi BWP hoạt động DL được thay đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai, bất kể liệu có thay đổi của tế bào định nghĩa SSB hay không. Cụ thể là, UE 12 có thể sử dụng CSI-RS thứ hai trong BWP thứ hai, thay vì CSI-RS thứ nhất trong BWP thứ nhất, cho các phép đo RLM. Trong khi UE 12 thay đổi CSI-RS cần được sử dụng cho RLM, có thể kế thừa và sử dụng giá trị này (hoặc trạng thái) của tham số liên quan RLM được sử dụng trước khi chuyển đổi BWP hoạt động DL. Tham số liên quan RLM có thể bao gồm giá trị đếm của các chỉ báo OOS liên tục, giá trị đếm của các chỉ báo IS liên tục, và giá trị của bộ định thời RLF như được nêu trên. Tham số liên quan RLM có thể bao gồm ngưỡng IS và ngưỡng OOS.

Fig. 16 là sơ đồ trình tự thể hiện quá trình 1600, vốn là ví dụ về các hoạt động của nút RAN 11 và UE 12 theo phương án thực hiện. Lớp RRC UE 121 và lớp MAC UE 122 được bao gồm trong xếp chồng giao thức mặt phẳng điều khiển của UE 12.

Ở bước 1601, nút RAN 11 truyền thông điệp tái cấu hình RRC để tái cấu hình BWP đến UE 12 (lớp RRC UE 121). Việc tái cấu hình BWP này kích hoạt UE 12 thay đổi tế bào định nghĩa SSB và chuyển đổi BWP hoạt động DL.

Ở bước 1602, lớp RRC UE 121 ra lệnh lớp MAC UE 122 chuyển đổi BWP hoạt động DL. Ở bước 1603, lớp MAC UE 122 chuyển đổi BWP hoạt động DL theo lệnh từ lớp RRC UE 121. Trong trường hợp này, lớp RRC UE 121 hoặc lớp MAC UE 122 có thể ra lệnh lớp PHY UE (không được thể hiện trên hình vẽ) chuyển đổi BWP hoạt động DL, và lớp PHY UE có thể điều chỉnh khối xử lý vô tuyến (chẳng hạn, RF) để nhận BWP hoạt động DL sau khi chuyển đổi theo lệnh này.

Ở bước 1604, RRC UE 121 cải biến các phép đo RLM tùy thuộc vào thay đổi của tế bào định nghĩa SSB và chuyển đổi BWP hoạt động DL. Cụ thể là, nếu loại RS cho RLM được áp dụng cho BWP hoạt động DL trước khi chuyển đổi là loại SSB (tức là, NR-SS), lớp RRC UE 121 sử dụng SSB được liên kết với BWP sau khi chuyển đổi, thay vì SSB được liên kết với BWP hoạt động DL trước khi chuyển đổi, cho các phép đo RLM. Nói cách khác, nếu loại RS cho RLM được

áp dụng cho BWP hoạt động DL trước khi chuyển đổi là loại CSI-RS, lớp RRC UE 121 sử dụng CSI-RS được bao gồm trong BWP hoạt động DL sau khi chuyển đổi cho các phép đo RLM.

Lưu ý rằng UE 12 theo phương án thực hiện có thể còn thực hiện các hoạt động liên quan đến RLM của UE khi chuyển đổi BWP hoạt động DL mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, mà được mô tả theo phương án thực hiện thứ nhất. Nói cách khác, UE 12 có thể xác định liệu có tiếp tục sử dụng SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất cho các phép đo RLM tùy thuộc liệu chuyển đổi BWP hoạt động (DL) từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai bao gồm thay đổi tế bào định nghĩa SSB. Do vậy UE 12 có thể hiểu đúng không chỉ chất lượng vô tuyến trong BWP (DL) tương ứng với tế bào vật lý chốt chờ (tế bào phục vụ) mà còn chất lượng vô tuyến trong BWP (DL) bao gồm tế bào định nghĩa SSB (tức là, BWP (DL) trong đó SSB này được truyền). Như được nêu trên, BWP DL bao gồm tế bào định nghĩa SSB là BWP DL biểu diễn một trong một hoặc nhiều tế bào vật lý được bao gồm trong tế bào logic. Do vậy, bằng cách hiểu chất lượng vô tuyến của BWP (DL) bao gồm tế bào định nghĩa SSB, UE 12 có thể xác định liệu tế bào vật lý này có thích hợp để ở trong đó. Ngoài ra, BWP (DL) bao gồm tế bào định nghĩa SSB có thể được xem là BWP (DL) mà biểu diễn tất cả các BWP được bao gồm trong cùng tế bào logic khi không có BWP (DL) khác bao gồm tế bào định nghĩa SSB (hoặc không được tạo cấu hình) trong cùng tế bào logic. Do vậy, bằng cách hiểu chất lượng vô tuyến của BWP (DL) bao gồm tế bào định nghĩa SSB, UE 12 có thể xác định đúng liệu tế bào logic này có thích hợp để ở trên đó không.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện, UE 12 có thể thực hiện các phép đo CSI bên cạnh các phép đo RLM. Khi BWP hoạt động DL được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, UE 12 có thể giám sát CSI-RS thứ hai trong BWP thứ hai, thay vì CSI-RS thứ nhất trong BWP thứ nhất, cho các phép đo CSI.

Phương án thực hiện thứ ba

Phương án thực hiện đề xuất phương pháp cho cấu hình đo để giải quyết chuyển đổi BWP hoạt động trong nhiều BWP được bao gồm trong một nhóm

BWP. Ví dụ cấu hình của mạng truyền thông vô tuyến theo phương án thực hiện giống như ví dụ được thể hiện trên Fig.10. Phương pháp được mô tả theo phương án thực hiện có thể được sử dụng cho các phép đo RLM, các phép đo RRM, và các phép đo CSI được mô tả theo các phương án thực hiện thứ nhất và thứ hai.

Theo phương án thực hiện, để giải quyết chuyển đổi BWP hoạt động (không bao gồm thay đổi tế bào định nghĩa SSB) trong nhiều BWP DL được bao gồm trong một nhóm BWP DL, nút RAN 11 cấp trước cho UE 12, qua báo hiệu RRC (chẳng hạn, thông điệp tái cấu hình RRC), với cấu hình đo mà có thể thay thế (chuyển đổi) mối quan hệ giữa tế bào phục vụ (BWP phục vụ, BWP hoạt động) và tế bào lân cận (BWP không phục vụ, BWP lân cận). Khi chuyển đổi BWP hoạt động trong số các BWP trong nhóm BWP để truyền thông giữa UE 12 và RAN, UE 12 sử dụng cấu hình đo được nhận trước đó bằng cách thay thế mối quan hệ giữa tế bào phục vụ (BWP phục vụ, BWP hoạt động) và tế bào lân cận (BWP không phục vụ, BWP lân cận).

Chẳng hạn, khi một nhóm BWP bao gồm các BWP thứ nhất và thứ hai, nút RAN 11 cấp UE 12, qua báo hiệu RRC (chẳng hạn, thông điệp tái cấu hình RRC), với cấu hình đo tương ứng với tình huống trong đó BWP thứ nhất là tế bào phục vụ (BWP phục vụ) và BWP thứ hai là tế bào lân cận (BWP lân cận, BWP không phục vụ). Khi BWP hoạt động là BWP thứ nhất, UE 12 thực hiện các phép đo (chẳng hạn, đo RLM, đo RRM, đo CSI) theo cấu hình đo này. Ngoài ra, khi chuyển đổi BWP hoạt động từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai, UE 12 sử dụng cấu hình đo đã được nhận bằng cách thay thế mối quan hệ giữa tế bào phục vụ (BWP phục vụ) và tế bào lân cận (BWP lân cận, BWP không phục vụ) trong cấu hình đo này.

Nút RAN 11 và UE 12 theo phương án thực hiện không cần báo hiệu RRC để cập nhật cấu hình đo khi chuyển đổi BWP hoạt động trong nhóm BWP. Do vậy, nút RAN 11 và UE 12 theo phương án thực hiện có thể nhanh chóng cập nhật cấu hình đo đáp ứng việc chuyển đổi BWP hoạt động trong nhóm BWP, và do đó có thể nhanh chóng khởi động hoạt động đo theo cấu hình đo tương ứng với BWP hoạt động sau khi chuyển đổi.

Fig.17 là sơ đồ trình tự thể hiện quá trình 1700 vốn là ví dụ của các hoạt động của nút RAN 11 và UE 12 theo phương án thực hiện. Giả sử rằng trong ví dụ này việc nhóm BWP gồm BWP #1 bao gồm SSB và BWP #2 không bao gồm các SSB bất kỳ, và việc UE 12 trước hết chờ trên BWP #1 (tức là, BWP #1 là BWP hoạt động).

Ở bước 1701, nút RAN 11 truyền thông điệp tái cấu hình RRC đến UE 12. Thông điệp tái cấu hình RRC này bao gồm cấu hình đo tương ứng với tình huống trong đó BWP #1 là tế bào phục vụ (BWP phục vụ) và BWP #2 là tế bào lân cận (BWP lân cận).

UE 12 sử dụng cấu hình đo được nhận ở bước 1701, và thực hiện đo trong BWP #1 (chẳng hạn, đo RLM, đo CSI, đo RRM) và đo trong tế bào lân cận bao gồm BWP #2 (chẳng hạn, đo RRM) (Bước 1702).

Ở bước 1703, nút RAN 11 truyền thông tin điều khiển chỉ báo chuyển đổi BWP hoạt động từ BWP #1 sang BWP #2, tức là, DCI trên NR PDCCH, sang UE 12. Đáp lại việc nhận thông tin điều khiển này (PDCCH/DCI), UE 12 chuyển đổi BWP hoạt động sang BWP #2. Ngoài ra, khi chuyển đổi BWP hoạt động, UE 12 sử dụng cấu hình đo được nhận trước đó (tức là, đã được đo) bằng cách thay thế mối quan hệ giữa tế bào phục vụ (BWP phục vụ, BWP hoạt động) và tế bào lân cận (BWP không phục vụ, BWP lân cận) (Bước 1704). Cụ thể là, UE 12 xem xét tế bào phục vụ (BWP phục vụ) trong cấu hình đo đã được lưu trữ như là BWP #2, và thực hiện đo theo ít nhất một phần cấu hình đo này. Nói cách khác, UE 12 xem xét BWP #2 như là tế bào phục vụ (BWP phục vụ) và xem xét BWP #1 như là tế bào lân cận (BWP lân cận), và thực hiện đo theo ít nhất một phần của cấu hình đo đã được lưu trữ.

Việc đo ở bước 1704 có thể bao gồm đo dựa trên SSB và đo dựa trên CSI-RS. Nếu UE 12 được tạo cấu hình với đo dựa trên SSB, UE 12 có thể giám sát SSB trong BWP #1 để đo RLM. Trong trường hợp này, UE 12 có thể sử dụng liên tiếp cấu hình liên quan đến đo dựa trên SSB trong cấu hình đo tương ứng với BWP #1 để đo dựa trên SSB sau khi chuyển đổi BWP hoạt động từ BWP #1 sang BWP #2. Nói cách khác, UE 12 có thể xem xét tế bào phục vụ (BWP phục vụ) trong cấu hình đo được nhận trước đó (tức là, đã được lưu trữ) như là BWP

#2 để đo dựa trên CSI-RS sau khi chuyển đổi BWP hoạt động từ BWP #1 sang BWP #2. Nói cách khác, UE 12 xem xét BWP #2 như là tế bào phục vụ (BWP phục vụ) và xem xét BWP #1 như là tế bào lân cận (BWP lân cận), và thực hiện các phép đo theo ít nhất một phần của cấu hình đo đã lưu trữ.

Ngoài ra, hoặc theo cách khác, các cấu hình đo cho tần số kênh mang (measObject) có thể được sử dụng chung cho các phép đo trước và sau khi chuyển đổi BWP hoạt động, ngoại trừ các cấu hình đo riêng cho BWP #1 và BWP #2.

Ngoài ra, hoặc theo cách khác, nút RAN 11 có thể truyền cấu hình của “s-measure” đến UE trước đó, bằng cách sử dụng cấu hình đo. s-measure là ngưỡng RSRP và được sử dụng để xác định điểm bắt đầu đo của tế bào lân cận. Khi RSRP của tế bào phục vụ nằm dưới s-measure, UE 12 bắt đầu đo tế bào lân cận. Ngoài ra, UE 12 có thể lựa chọn đích của s-measure giữa SSB (tức là, ssb-rsrp) và CSI-RS (tức là, csi-rsrp), và trong trường hợp này, nút RAN 11 có thể chỉ báo, đến UE 12, việc s-measure là dựa trên SSB hay dựa trên CSI-RS. UE 12 có thể thực hiện xác định trên s-measure sau khi chuyển đổi BWP hoạt động từ BWP #1 sang BWP #2 bằng giá trị được đo (chẳng hạn, RSRP dựa trên SSB hoặc RSRP dựa trên CSI-RS) cho BWP phục vụ sau khi chuyển đổi (tức là, BWP #2). Theo cách khác, UE 12 có thể thực hiện xác định trên s-measure bằng cách sử dụng giá trị được đo cho BWP phục vụ trước khi chuyển đổi (tức là, BWP #1).

Nút RAN 11 có thể thông báo trước cho UE 12 về cách thức xử lý s-measure sau khi chuyển đổi BWP hoạt động (tức là, giá trị nào trong giá trị được đo cho BWP hoạt động trước khi chuyển đổi và giá trị được đo cho BWP hoạt động sau khi chuyển đổi sẽ được sử dụng để xác định trên s-measure sau khi chuyển đổi BWP hoạt động). Nút RAN 11 có thể chỉ báo, trong cấu hình đo hoặc thông tin cấu hình của tập hợp BWP, cách thức xử lý s-measure sau khi chuyển đổi BWP hoạt động. Theo cách khác, UE 12 có thể xác định loại RS về đích của s-measure sau khi chuyển đổi BWP hoạt động, theo cấu hình của loại RS (chẳng hạn, SSB hoặc CSI-RS) của đích của s-measure trước khi chuyển đổi BWP hoạt động. Chẳng hạn, khi loại RS của đích của s-measure trước khi chuyển đổi BWP hoạt

động là SSB, UE 12 có thể sử dụng giá trị được đo cho SSB để xác định s-measure sau khi chuyển đổi BWP hoạt động. Lưu ý rằng, UE 12 có thể thực hiện đo trên SSB trong BWP hoạt động trước khi chuyển đổi khi BWP hoạt động sau khi chuyển đổi không bao gồm các SSB bất kỳ, hoặc có thể thực hiện đo trên SSB trong BWP hoạt động sau khi chuyển đổi khi BWP hoạt động sau khi chuyển đổi bao gồm SSB.

Chẳng hạn, khi s-measure trong cấu hình đo định nghĩa ngưỡng RSRP cho RS (chẳng hạn, NR-SS) trong SSB, nút RAN 11 có thể thông báo trước UE 12 về s-measure cần được sử dụng sau khi chuyển đổi BWP hoạt động trong nhóm BWP ở bước 1701. Chẳng hạn, khi BWP hoạt động mới (chẳng hạn, BWP hoạt động #2) sau khi chuyển đổi BWP hoạt động trong nhóm BWP không bao gồm SSB, nút RAN 11 có thể tạo cấu hình trước ngưỡng RSRP cho CSI-RS cần được sử dụng cho s-measure sau khi chuyển đổi BWP hoạt động. Theo cách khác, khi s-measure trong cấu hình đo định nghĩa ngưỡng RSRP cho CSI-RS (và khi cấu hình của CSI-RS trong BWP #2 được truyền từ nút RAN 11 sang UE 12), UE 12 có thể liên tục sử dụng cấu hình của s-measure trước khi chuyển đổi, thậm chí sau khi chuyển đổi BWP hoạt động từ BWP #1 sang BWP #2.

Phần sau đề xuất các ví dụ cấu hình của nút RAN 11 và UE 12 theo các phương án thực hiện nêu trên. Fig.18 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ cấu hình của nút RAN 11 theo các phương án thực hiện nêu trên. Dựa vào Fig.18, nút RAN 11 bao gồm bộ thu phát tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF) 1801, giao diện mạng 1803, bộ xử lý 1804, và bộ nhớ 1805. Bộ thu phát RF 1801 thực hiện xử lý tín hiệu RF tương tự để truyền thông với các UE NG bao gồm UE 12. Bộ thu phát RF 1801 có thể bao gồm các bộ thu phát. Bộ thu phát RF 1801 được ghép nối với mảng anten 1802 và bộ xử lý 1804. Bộ thu phát RF 1801 nhận dữ liệu ký hiệu được điều biến từ bộ xử lý 1804, tạo tín hiệu RF truyền, và cấp tín hiệu RF truyền cho mảng anten 1802. Ngoài ra, bộ thu phát RF 1801 tạo tín hiệu nhận bằng gốc dựa trên tín hiệu RF truyền được nhận bởi mảng anten 1802 và cấp tín hiệu nhận bằng gốc cho bộ xử lý 1804. Bộ thu phát RF 1801 có thể bao gồm mạch bộ tạo chùm tương tự để tạo chùm. Mạch bộ tạo chùm tương tự bao gồm, chẳng hạn, các bộ dịch pha và các bộ khuếch đại công suất.

Giao diện mạng 1803 được sử dụng để truyền thông với nút mạng (chẳng hạn, nút điều khiển và nút truyền của lõi NG). Giao diện mạng 1803 có thể bao gồm, chẳng hạn, thẻ giao diện mạng (network interface card, NIC) tuân theo họ chuẩn IEEE 802.3.

Bộ xử lý 1804 thực hiện xử lý tín hiệu bằng gốc số (tức là, xử lý mặt phẳng dữ liệu) và xử lý mặt phẳng điều khiển cho truyền thông vô tuyến. Bộ xử lý 1804 có thể bao gồm các bộ xử lý. Bộ xử lý 1804 có thể bao gồm, chẳng hạn, bộ xử lý modem (chẳng hạn, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, DSP)) mà thực hiện xử lý tín hiệu bằng gốc số và bộ xử lý xếp chồng giao thức (chẳng hạn, khối xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU) hoặc khối vi xử lý (Micro Processing Unit, MPU)) mà thực hiện xử lý mặt phẳng điều khiển. Bộ xử lý 1804 có thể bao gồm môđun tạo chùm số để tạo chùm. Môđun tạo chùm số có thể bao gồm bộ mã hóa nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple Input Multiple Output, MIMO) và bộ tiền mã hóa.

Bộ nhớ 1805 bao gồm tổ hợp của bộ nhớ khả biến và bộ nhớ bất biến. Bộ nhớ khả biến là, chẳng hạn, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tĩnh (Static Random Access Memory, SRAM), RAM động (Dynamic RAM, DRAM), hoặc tổ hợp bất kỳ của nó. Bộ nhớ bất biến is, chẳng hạn, bộ nhớ chỉ đọc mặt nạ (mask Read Only Memory, MROM), ROM lập trình được xóa được bằng điện (Electrically Erasable Programmable ROM, EEPROM), bộ nhớ nhanh, ổ đĩa cứng (hard disc drive, HDD), hoặc tổ hợp bất kỳ của nó. Bộ nhớ 1805 có thể bao gồm bộ lưu trữ được đặt cách xa bộ xử lý 1804. Trong trường hợp này, bộ xử lý 1804 có thể truy nhập bộ nhớ 1805 qua giao diện mạng 1803 hoặc giao diện I/O (không được thể hiện trên hình vẽ).

Bộ nhớ 1805 có thể lưu trữ một hoặc nhiều môđun phần mềm (các chương trình máy tính) 1806 bao gồm các lệnh và dữ liệu để thực hiện xử lý bằng nút RAN 11 được mô tả theo các phương án thực hiện nêu trên. Theo một số triển khai, bộ xử lý 1804 có thể được tạo cấu hình để nạp vào các môđun phần mềm 1806 từ bộ nhớ 1805 và thực thi các môđun phần mềm được nạp, nhờ đó thực hiện xử lý của nút RAN 11 được mô tả theo các phương án thực hiện nêu trên.

Lưu ý rằng, nếu nút RAN 11 là gNB-CU, nút RAN 11 không cần bao gồm bộ thu phát RF 1801 (và mảng anten 1802).

Fig.19 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ cấu hình của UE 12. Bộ thu phát RF 1901 thực hiện xử lý tín hiệu RF tương tự để truyền thông với NR NB 1. Bộ thu phát RF 1901 có thể bao gồm các bộ thu phát. Việc xử lý tín hiệu RF tương tự được thực hiện bởi bộ thu phát RF 1901 bao gồm biến đổi lên tần số, biến đổi xuống tần số, và khuếch đại. Bộ thu phát RF 1901 được ghép nối với mảng anten 1902 và bộ xử lý băng gốc 1903. Bộ thu phát RF 1901 nhận dữ liệu ký hiệu được điều biến (hoặc dữ liệu ký hiệu OFDM) từ bộ xử lý băng gốc 1903, tạo tín hiệu RF truyền, và cấp tín hiệu RF truyền cho mảng anten 1902. Ngoài ra, bộ thu phát RF 1901 tạo tín hiệu nhận băng gốc dựa trên tín hiệu RF truyền được nhận bởi mảng anten 1902, và cấp tín hiệu nhận băng gốc đến bộ xử lý băng gốc 1903. Bộ thu phát RF 1901 có thể bao gồm mạch bộ tạo chùm tương tự để tạo chùm. Mạch bộ tạo chùm tương tự bao gồm, chẳng hạn, các bộ dịch pha và các bộ khuếch đại công suất.

Bộ xử lý băng gốc 1903 thực hiện xử lý tín hiệu băng gốc số (tức là, xử lý mặt phẳng dữ liệu) và xử lý mặt phẳng điều khiển để truyền thông vô tuyến. Việc xử lý tín hiệu băng gốc số bao gồm (a) nén/giải nén dữ liệu, (b) phân đoạn/ghép nối dữ liệu, (c) tổng hợp/phân ra định dạng truyền (tức là, khung truyền), (d) mã hóa/giải mã kênh, (e) điều biến (tức là, ánh xạ ký hiệu)/giải điều biến, và (f) tạo dữ liệu ký hiệu OFDM (tức là, tín hiệu OFDM băng gốc) bằng biến đổi nhanh Fourier ngược (Inverse Fast Fourier Transform, IFFT). Cùng lúc, xử lý mặt phẳng điều khiển bao gồm quản lý truyền thông của lớp 1 (chẳng hạn, điều khiển công suất truyền), lớp 2 (chẳng hạn, quản lý tài nguyên vô tuyến và xử lý yêu cầu lặp lại tự động lai (hybrid automatic repeat request, HARQ)), và lớp 3 (chẳng hạn, báo hiệu liên quan đến gia nhập, di động, và quản lý cuộc gọi).

Việc xử lý tín hiệu băng gốc số bởi bộ xử lý băng gốc 1903 có thể bao gồm, chẳng hạn, xử lý tín hiệu của lớp giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ (Service Data Adaptation Protocol, SDAP), lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP), lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control, RLC), lớp MAC, và lớp PHY. Ngoài ra, xử lý mặt phẳng điều khiển

được thực hiện bởi bộ xử lý băng gốc 1903 có thể bao gồm bước xử lý giao thức tầng không truy nhập (Non-Access Stratum, NAS), giao thức RRC, và các CE MAC.

Bộ xử lý băng gốc 1903 có thể thực hiện mã hóa MIMO và tiền mã hóa để tạo chùm.

Bộ xử lý băng gốc 1903 có thể bao gồm bộ xử lý modem (chẳng hạn, DSP) mà thực hiện xử lý tín hiệu băng gốc số và bộ xử lý xếp chồng giao thức (chẳng hạn, CPU hoặc MPU) mà thực hiện xử lý mặt phẳng điều khiển. Trong trường hợp này, bộ xử lý xếp chồng giao thức, mà thực hiện xử lý mặt phẳng điều khiển, có thể được tích hợp với bộ xử lý ứng dụng 1904 được mô tả dưới đây.

Bộ xử lý ứng dụng 1904 cũng được gọi là CPU, MPU, bộ vi xử lý, hoặc lõi bộ xử lý. Bộ xử lý ứng dụng 1904 có thể bao gồm các bộ xử lý (các lõi bộ xử lý). Bộ xử lý ứng dụng 1904 tải chương trình phần mềm hệ thống (hệ điều hành (Operating System, OS)) và các chương trình ứng dụng khác nhau (chẳng hạn, ứng dụng cuộc gọi, trình duyệt WEB, thư tín, ứng dụng vận hành camera, và ứng dụng phát nhạc) từ bộ nhớ 1906 hoặc từ bộ nhớ khác (không được thể hiện trên hình vẽ) và thực thi các chương trình này, nhờ đó cấp các chức năng khác nhau của UE 12.

Theo một số triển khai, như được biểu diễn bằng đường nét đứt (1905) trên Fig.19, bộ xử lý băng gốc 1903 và bộ xử lý ứng dụng 1904 có thể được tích hợp trên một vi mạch. Nói cách khác, bộ xử lý băng gốc 1903 và bộ xử lý ứng dụng 1904 có thể được triển khai trên một bộ phận hệ thống trên vi mạch (System on Chip, SoC) 1905. Bộ phận SoC có thể được gọi là tích hợp quy mô lớn (Large Scale Integration, LSI) hệ thống hoặc chipset.

Bộ nhớ 1906 là bộ nhớ khả biến, bộ nhớ bất biến, hoặc tổ hợp của nó. Bộ nhớ 1906 có thể bao gồm các bộ phận bộ nhớ độc lập với nhau về mặt vật lý. Bộ nhớ khả biến là, chẳng hạn, SRAM, DRAM, hoặc tổ hợp bất kỳ của nó. Bộ nhớ bất biến là, chẳng hạn, MROM, EEPROM, bộ nhớ nhanh, HDD, hoặc tổ hợp bất kỳ của nó. Bộ nhớ 1906 có thể bao gồm, chẳng hạn, bộ nhớ ngoài mà có thể được truy nhập từ bộ xử lý băng gốc 1903, bộ xử lý ứng dụng 1904, và SoC 1905. Bộ nhớ 1906 có thể bao gồm bộ nhớ trong mà được tích hợp vào bộ xử lý băng gốc

1903, bộ xử lý ứng dụng 1904, hoặc SoC 1905. Ngoài ra, bộ nhớ 1906 có thể bao gồm bộ nhớ trong thẻ mạch tích hợp toàn cục (Universal Integrated Circuit Card, UICC).

Bộ nhớ 1906 có thể lưu trữ một hoặc nhiều các môđun phần mềm (các chương trình máy tính) 1907 bao gồm các lệnh và dữ liệu để thực hiện xử lý bằng UE 12 được mô tả theo các phương án thực hiện nêu trên. Theo một số triển khai, bộ xử lý băng gốc 1903 hoặc bộ xử lý ứng dụng 1904 có thể nạp các môđun phần mềm 1907 này từ bộ nhớ 1906 và thực thi các môđun phần mềm được nạp, nhờ đó thực hiện xử lý UE 12 được mô tả theo các phương án thực hiện nêu trên dựa vào các hình vẽ.

Lưu ý rằng, các quá trình của mặt phẳng điều khiển và các hoạt động được mô tả theo các phương án thực hiện nêu trên có thể đạt được bằng các phần tử khác ngoài bộ thu phát RF 1901 và mảng anten 221902, tức là, đạt được bằng bộ nhớ lưu trữ các môđun phần mềm 1907 và ít nhất một trong bộ xử lý băng gốc 1903 và bộ xử lý ứng dụng 1904.

Như được nêu trên dựa vào các hình vẽ Fig.17 và Fig.18, mỗi một bộ xử lý được bao gồm trong nút RAN 11 và UE 12 theo các phương án thực hiện nêu trên thực thi một hoặc nhiều chương trình bao gồm các lệnh để khiến máy tính thực hiện thuật toán được mô tả dựa vào các hình vẽ. (Các) chương trình có thể được lưu trữ và cấp cho máy tính bằng cách sử dụng loại bất kỳ của vật máy tính đọc được bất biến. Vật máy tính đọc được bất biến bao gồm loại bất kỳ của vật lưu trữ hữu hình. Các ví dụ của vật máy tính đọc được bất biến bao gồm phương tiện lưu trữ từ tính (chẳng hạn đĩa mềm, băng từ, HDD, v.v.), các phương tiện lưu trữ quang từ (chẳng hạn, các đĩa quang từ), đĩa CD-ROM, CD-R, CD-R/W, và các bộ nhớ bán dẫn (chẳng hạn MROM, PROM, EPROM, ROM nhanh, RAM, v.v.). (Các) chương trình có thể được cấp cho máy tính bằng cách sử dụng loại phương tiện máy tính đọc được khả biến. Các ví dụ của phương tiện máy tính đọc được khả biến bao gồm các tín hiệu điện, các tín hiệu quang, và các sóng điện từ. Các phương tiện máy tính đọc được khả biến có thể cấp chương trình cho máy tính qua đường truyền thông hữu tuyến (chẳng hạn, dây điện, và sợi quang) hoặc đường truyền thông không dây.

Các phương án thực hiện khác

Mỗi phương án trong các phương án thực hiện nêu trên có thể được sử dụng riêng rẽ, hoặc hai hoặc nhiều phương án thực hiện có thể được kết hợp thích hợp với nhau.

Theo các phương án thực hiện nêu trên, chuyển đổi BWP hoạt động bằng DCI được truyền trên NR PDCCH được mô tả. Lưu ý rằng, tuy nhiên, chuyển đổi BWP BWP hoạt động theo các phương án thực hiện nêu trên có thể được thực hiện bằng MAC CE hoặc bộ định thời (chẳng hạn, bộ định thời BWP không hoạt động).

Các phương án thực hiện nêu trên được mô tả chủ yếu dựa vào giả thiết rằng chỉ một BWP được kích hoạt cho mỗi UE (tức là, 1 BWP hoạt động trên UE). Tuy nhiên, các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện nêu trên cũng được áp dụng cho trường hợp trong đó nhiều BWP được đồng thời kích hoạt cho UE như lẽ dĩ nhiên. Chẳng hạn, có nhiều BWP hoạt động trong tập hợp BWP. Ngoài ra, có nhiều BWP hoạt động mà mỗi BWP tương ứng với một trong nhiều nhóm BWP được tạo cấu hình trong tập BWP, hoặc có nhiều BWP hoạt động trong nhóm BWP.

UE 5G có thể được tạo cấu hình để đo chất lượng chùm bên cạnh chất lượng tế bào và báo cáo chúng cho nút RAN (chẳng hạn, gNB). Theo các phương án thực hiện nêu trên, UE 12 có thể thực hiện RLM và giám sát chùm kết hợp. UE 12 có thể hoạt động như sau khi dò thấy sự cố chùm trong BWP hoạt động và sau đó gặp sự cố khôi phục chùm trong BWP này (beam recovery failure). Cụ thể là, khi lớp 1 của UE 12 dò đúng chùm của BWP khác được chứa trong cùng tế bào (vật lý) dưới dạng BWP này (chẳng hạn, BWP khác trong nhóm BWP), nó thông báo cho các lớp 2 và 3 của UE 12 về thành công trong khôi phục chùm (beam recovery successful) trong BWP khác này. Khi lớp 3 của UE 12 đã dò thấy sự suy giảm chất lượng vô tuyến trong RLM nhưng vẫn ở trạng thái trước khi dò thấy RLF, có thể dừng bộ định thời RLF và bộ đếm dựa trên thông báo này từ L1 và trở về hoạt động RLM thông thường.

Các phương án thực hiện nêu trên có thể được áp dụng cũng cho MR-DC (chẳng hạn, EN-DC) và NR-NR DC. Chẳng hạn, BWP hoạt động trong SCG có

thể được chuyển đổi bởi DCI được truyền trên (NR) PDCCH. Trong trường hợp này, nút RAN (tức là, SN) vận hành SCG có thể truyền (NR) PDCCH này trong BWP hoạt động DL của SCG, và UE 12 có thể chuyển đổi BWP hoạt động DL theo phương án bất kỳ trong các phương án thực hiện nêu trên đáp lại việc nhận PDCCH này (tức là, DCI). Tuy nhiên, khi BWP hoạt động trong SCG được chuyển đổi mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, nút RAN (tức là, MN) vận hành MCG có thể truyền, trong tế bào MCG (hoặc BWP hoạt động DL), lệnh chuyển đổi BWP hoạt động trong SCG mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB. UE 12 có thể chuyển đổi BWP hoạt động trong SCG theo một trong các phương án thực hiện nêu trên đáp lại việc nhận lệnh này. Chẳng hạn, trong NR-NR DC, SgNB có thể truyền thông tin điều khiển chứa lệnh chuyển đổi BWP hoạt động sang gNB chủ (Master gNB, MgNB) qua thông điệp SN MODIFICATION REQUEST ACKNOWLEDGE trong thủ tục cải biến SN. Sau đó, MgNB có thể truyền thông tin điều khiển này đến UE 12 qua thông điệp tái cấu hình RRC. Theo cách khác, trong (NG-)EN-DC, SgNB có thể truyền thông tin điều khiển này đến eNB chủ (MeNB) qua thông điệp SN MODIFICATION REQUEST ACKNOWLEDGE trong thủ tục cải biến SN. Sau đó, MeNB có thể truyền thông tin điều khiển này đến UE 12 qua thông điệp tái cấu hình kết nối RRC. Theo cách khác, SgNB có thể truyền thông tin điều khiển này trực tiếp đến UE 12 qua kênh mang báo hiệu (chẳng hạn, SRB3) trong SCG.

Mặc dù cụm từ “tế bào định nghĩa SSB” được sử dụng theo các phương án thực hiện nêu trên, có thể được đề cập đến tế bào đại diện SSB do nó là SSB vốn là đại diện của BWP tương ứng với tế bào từ khía cạnh UE (tức là, tế bào vật lý) hoặc của nhóm BWP tương ứng với tập hợp tế bào vật lý. Theo cách khác, tế bào định nghĩa SSB có thể được gọi là SSB tế bào cụ thể do nó xác định tế bào đại diện (tế bào vật lý) bao gồm SSB này. Ngoài ra, tế bào định nghĩa SSB có thể được gọi là SSB phục vụ do nó là SSB cần được giám sát khi UE chốt chờ trên BWP hoặc nhóm BWP bao gồm SSB này.

PCI phụ được mô tả theo các phương án thực hiện nêu trên có thể được liên kết với chỉ mục BWP.

BWP gốc được mô tả theo các phương án thực hiện nêu trên có thể được gọi là BWP mặc định, BWP ban đầu, BWP tham chiếu, BWP sơ cấp, BWP neo, hoặc BWP chủ. Cụ thể là, BWP mà trên đó UE trước hết chờ khi truy nhập lần đầu nút RAN (tức là, khi dịch chuyển từ chế độ không hoạt động sang chế độ kết nối) có thể được gọi là BWP cơ sở, BWP mặc định, BWP ban đầu, BWP tham chiếu, BWP sơ cấp, BWP neo, hoặc BWP chủ. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, BWP vốn không phải là BWP gốc trong số nhiều BWP được bao gồm trong một băng thông hệ thống có thể được gọi là BWP phụ, BWP thứ cấp, hoặc BWP phụ.

Ngoài ra, các phương án thực hiện nêu trên chỉ là các ví dụ của các ứng dụng của các ý tưởng kỹ thuật thu được bởi tác giả sáng chế. Các ý tưởng kỹ thuật này không bị giới hạn ở các phương án thực hiện nêu trên và các cải biến khác nhau có thể được thực hiện cho nó.

Chẳng hạn, toàn bộ hoặc một phần các phương án thực hiện có thể được mô tả dưới dạng, nhưng không bị giới hạn ở, các lưu ý bổ sung sau.

(Lưu ý bổ sung 1)

Thiết bị đầu cuối vô tuyến bao gồm:

bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ,

trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi phân băng thông (bandwidth part, BWP) liên kết xuống (Downlink, DL) được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tần số định nghĩa khối tín hiệu đồng bộ (synchronization signal block, SSB), nếu loại tín hiệu tham chiếu để giám sát liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring, RLM) được thiết lập bằng loại SSB, tiếp tục sử dụng cho các phép đo RLM SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất sau khi chuyển đổi BWP liên kết xuống sang BWP thứ hai.

(Lưu ý bổ sung 2)

Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo Lưu ý bổ sung 1, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định liệu có thay đổi tín hiệu tham chiếu cần được sử dụng cho các phép đo RLM sau khi chuyển đổi BWP liên kết xuống, tùy thuộc liệu loại tín hiệu tham chiếu cho RLM là loại SSB hoặc loại tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information Reference Signal, CSI-RS).

(Lưu ý bổ sung 3)

Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo Lưu ý bổ sung 1 hoặc 2, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi BWP liên kết xuống được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, nếu loại tín hiệu tham chiếu cho RLM được thiết lập bằng loại CSI-RS, sử dụng CSI-RS thứ hai cho các phép đo RLM trong BWP thứ hai, thay vì CSI-RS thứ nhất trong BWP thứ nhất.

(Lưu ý bổ sung 4)

Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo một trong các Lưu ý bổ sung từ 1 đến 3, trong đó

ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi BWP liên kết xuống được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, kế thừa tham số liên quan đến RLM, và

tham số bao gồm giá trị đếm của bộ định thời cần được khởi động để xác định RLF khi số lần cụ thể xuất hiện không đồng bộ liên tiếp.

(Lưu ý bổ sung 5)

Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo một trong các Lưu ý bổ sung từ 1 đến 4, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi BWP liên kết xuống được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, sử dụng CSI-RS thứ hai cho các phép đo CSI trong BWP thứ hai, thay vì CSI-RS thứ nhất trong BWP thứ nhất.

(Lưu ý bổ sung 6)

Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo một trong các Lưu ý bổ sung từ 1 đến 5, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi được ra lệnh chuyển đổi BWP liên kết xuống từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, nếu loại tín hiệu tham chiếu cho RLM được thiết lập bằng loại SSB, gián đoạn việc sử dụng SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất cho các phép đo RLM.

(Lưu ý bổ sung 7)

Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo một trong các Lưu ý bổ sung từ 1 đến 6, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi được ra lệnh chuyển đổi

BWP liên kết xuống từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, nếu loại tín hiệu tham chiếu cho RLM được thiết lập bằng loại SSB, sử dụng SSB thứ hai được liên kết với BWP thứ hai cho các phép đo RLM, thay vì SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất.

(Lưu ý bổ sung 8)

Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo một trong các Lưu ý bổ sung từ 1 đến 7, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định liệu có tiếp tục sử dụng SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất cho các phép đo RLM tùy thuộc liệu chuyển đổi BWP liên kết xuống từ BWP thứ nhất to BWP thứ hai bao gồm thay đổi tế bào định nghĩa SSB.

(Lưu ý bổ sung 9)

Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo một trong các Lưu ý bổ sung từ 6 đến 8, trong đó

ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi được ra lệnh chuyển đổi BWP liên kết xuống từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, nếu loại tín hiệu tham chiếu cho RLM được thiết lập bằng loại SSB, đặt lại tham số liên quan đến RLM, và

tham số bao gồm giá trị đếm của bộ định thời cần được khởi động để xác định RLF khi số lần cụ thể xuất hiện không đồng bộ liên tiếp.

(Lưu ý bổ sung 10)

Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo một trong các Lưu ý bổ sung từ 1 đến 7, trong đó các phép đo RLM bao gồm bước đo chất lượng vô tuyến DL của tế bào phục vụ khi thiết bị đầu cuối vô tuyến ở chế độ kết nối với quan đdieemrdof thấy không đồng bộ và sự cố liên kết vô tuyến (Radio Link Failure, RLF).

(Lưu ý bổ sung 11)

Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo Lưu ý bổ sung 5, trong đó các phép đo CSI bao gồm bước đo chất lượng vô tuyến DL của tế bào phục vụ khi thiết bị đầu cuối vô tuyến ở chế độ kết nối xét theo việc truyền đến nút RAN báo cáo có bộ chỉ báo chất lượng kênh (Channel Quality Indicator, CQI) cần được sử dụng cho ít nhất một trong các bước lập lịch và thích ứng liên kết.

(Lưu ý bổ sung 12)

Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến, phương pháp bao gồm, khi BWP DL được chuyển đổi từ BWP thứ nhất đến BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, nếu loại tín hiệu tham chiếu cho RLM được thiết lập bằng loại SSB, tiếp tục sử dụng SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất cho các phép đo RLM sau khi chuyển đổi BWP liên kết xuống sang BWP thứ hai.

(Lưu ý bổ sung 13)

Phương pháp theo Lưu ý bổ sung 12, còn bao gồm bước xác định liệu có thay đổi tín hiệu tham chiếu cần được sử dụng cho các phép đo RLM sau khi chuyển đổi BWP liên kết xuống, tùy thuộc liệu loại tín hiệu tham chiếu cho RLM là loại SSB hoặc loại CSI-RS.

(Lưu ý bổ sung 14)

Phương pháp theo Lưu ý bổ sung 12 hoặc 13, còn bao gồm, khi BWP liên kết xuống được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, nếu loại tín hiệu tham chiếu cho RLM được thiết lập bằng loại CSI-RS, sử dụng CSI-RS thứ hai trong BWP thứ hai, thay vì CSI-RS thứ nhất trong BWP thứ nhất cho các phép đo RLM.

(Lưu ý bổ sung 15)

Phương pháp theo một trong các Lưu ý bổ sung 12 từ 14, còn bao gồm, khi BWP liên kết xuống được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, kế thừa tham số liên quan đến RLM, trong đó

tham số bao gồm giá trị đếm của bộ định thời được bắt đầu xác định RLF khi số lần cụ thể xuất hiện không đồng bộ liên tiếp.

(Lưu ý bổ sung 16)

Phương pháp theo một trong các Lưu ý bổ sung từ 12 đến 15, còn bao gồm, khi BWP liên kết xuống được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, sử dụng CSI-RS thứ hai trong BWP thứ hai, thay vì CSI-RS thứ nhất trong BWP thứ nhất cho các phép đo CSI.

(Lưu ý bổ sung 17)

Phương pháp theo một trong các Lưu ý bổ sung 12 đến 16, còn bao gồm, khi được ra lệnh chuyển đổi BWP liên kết xuống từ BWP thứ nhất đến BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, nếu loại tín hiệu tham chiếu cho RLM được thiết lập bằng loại SSB, gián đoạn sử dụng SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất cho các phép đo RLM.

(Lưu ý bổ sung 18)

Phương pháp theo một trong các Lưu ý bổ sung 12 đến 17, còn bao gồm, khi được ra lệnh chuyển đổi BWP liên kết xuống từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, nếu loại tín hiệu tham chiếu cho RLM được thiết lập bằng loại SSB, sử dụng SSB thứ hai được liên kết với BWP thứ hai cho các phép đo RLM, thay vì SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất.

(Lưu ý bổ sung 19)

Phương pháp theo một trong các Lưu ý bổ sung 12 đến 18, còn bao gồm, xác định liệu có tiếp tục sử dụng SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất cho các phép đo RLM tùy thuộc liệu chuyển đổi BWP BWP liên kết xuống từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai bao gồm thay đổi tế bào định nghĩa SSB.

(Lưu ý bổ sung 20)

Phương pháp theo một trong các Lưu ý bổ sung 17 đến 19, còn bao gồm, khi được ra lệnh chuyển đổi BWP liên kết xuống từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, nếu loại tín hiệu tham chiếu cho RLM được thiết lập bằng loại SSB, đặt lại tham số liên quan đến RLM, trong đó

tham số bao gồm giá trị đếm của bộ định thời cần được khởi động để xác định RLF khi số lần cụ thể xuất hiện không đồng bộ liên tiếp.

(Lưu ý bổ sung 21)

Phương pháp theo một trong các Lưu ý bổ sung 12 đến 20, trong đó các phép đo RLM bao gồm đo chất lượng vô tuyến DL của tế bào phục vụ khi thiết bị đầu cuối vô tuyến ở chế độ kết nối khi xem xét rõ thấy OOS và RLF.

(Lưu ý bổ sung 22)

Phương pháp theo Lưu ý bổ sung 16, trong đó các phép đo CSI bao gồm đo chất lượng vô tuyến DL của tế bào phục vụ khi thiết bị đầu cuối vô tuyến ở chế

độ kết nối khi xem xét truyền đến nút RAN báo cáo có CQI cần được sử dụng cho ít nhất một trong các bước lập lịch và thích ứng liên kết.

(Lưu ý bổ sung 23)

Vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ chương trình khiến máy tính thực hiện phương pháp cho thiết bị đầu cuối vô tuyến, trong đó phương pháp bao gồm, khi BWP DL được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, nếu loại tín hiệu tham chiếu cho RLM được thiết lập bằng loại SSB, tiếp tục sử dụng SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất cho các phép đo RLM sau khi chuyển đổi BWP liên kết xuống sang BWP thứ hai.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối vô tuyến bao gồm:

bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được nối với bộ nhớ,

trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận cấu hình phần băng thông (bandwidth part, BWP) thứ nhất đối với BWP thứ nhất và cấu hình BWP thứ hai cho BWP thứ hai, BWP thứ nhất bao gồm tế bào định nghĩa khối tín hiệu đồng bộ (synchronization signal block, SSB);

chuyển đổi BWP liên kết xuống đang hoạt động từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai; và

tiếp tục sử dụng, đối với các phép đo giám sát liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring, RLM), tế bào định nghĩa SSB đối với BWP thứ nhất, nếu BWP liên kết xuống đang hoạt động là BWP thứ hai, nếu BWP liên kết xuống được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, và nếu loại tín hiệu tham chiếu đối với RLM được gán bằng loại SSB.

2. Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo điểm 1, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận cấu hình SSB; và trong đó tế bào định nghĩa SSB được tạo cấu hình bởi cấu hình SSB.

3. Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo điểm 1, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định liệu có thay đổi tín hiệu tham chiếu cần được sử dụng cho các phép đo RLM sau khi chuyển đổi BWP liên kết xuống, tùy thuộc liệu loại tín hiệu tham chiếu đối với RLM là loại SSB hoặc loại tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information Reference Signal, CSI-RS).

4. Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo điểm 1, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi BWP liên kết xuống được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, nếu loại tín hiệu tham chiếu đối với RLM được gán bằng loại CSI-RS, sử dụng CSI-RS thứ hai cho các phép đo RLM trong BWP thứ hai, thay vì CSI-RS thứ nhất trong BWP thứ nhất.

5. Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo điểm 1, trong đó:

ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi BWP liên kết xuống được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, kế thừa tham số liên quan đến RLM, và

tham số bao gồm giá trị đếm của bộ định thời cần được khởi động để xác định RLF trên số lượng cụ thể lần xuất hiện liên tiếp không đồng bộ.

6. Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo điểm 1, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi BWP liên kết xuống được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, sử dụng CSI-RS thứ hai cho các phép đo CSI trong BWP thứ hai, thay vì CSI-RS thứ nhất trong BWP thứ nhất.

7. Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo điểm 1, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định liệu có tiếp tục sử dụng SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất cho các phép đo RLM tùy thuộc liệu việc chuyển đổi BWP liên kết xuống từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai có bao gồm thay đổi tế bào định nghĩa SSB hay không.

8. Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo điểm 1, trong đó các phép đo RLM bao gồm đo chất lượng vô tuyến đường xuống của tế bào phục vụ khi thiết bị đầu cuối vô tuyến ở chế độ được kết nối với khung nhìn để phát hiện không đồng bộ và sự cố liên kết vô tuyến (Radio Link Failure, RLF).

9. Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo điểm 6, trong đó các phép đo CSI bao gồm đo chất lượng vô tuyến đường xuống của tế bào phục vụ khi thiết bị đầu cuối vô tuyến ở chế độ được kết nối với khung nhìn để truyền đến nút mạng chế độ vô tuyến báo cáo chứa bộ chỉ báo chất lượng kênh (Channel Quality Indicator, CQI) cần được sử dụng cho ít nhất một trong lập lịch và điều hợp đường truyền.

10. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối vô tuyến, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

nhận cấu hình BWP thứ nhất cho BWP thứ nhất và cấu hình BWP thứ hai cho BWP thứ hai, BWP thứ nhất bao gồm tế bào định nghĩa SSB;

chuyển đổi BWP liên kết xuống hoạt động từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai; và

tiếp tục sử dụng, đối với các phép đo RLM, tế bào định nghĩa SSB đối với BWP thứ nhất, nếu BWP liên kết xuống đang hoạt động là BWP thứ hai, nếu BWP liên kết xuống được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, và nếu loại tín hiệu tham chiếu đối với RLM được gán bằng loại SSB.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp còn bao gồm nhận cấu hình SSB, tế bào định nghĩa SSB được tạo cấu hình bởi cấu hình SSB.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp còn bao gồm bước xác định liệu có thay đổi tín hiệu tham chiếu cần được sử dụng cho các phép đo RLM sau khi chuyển đổi BWP liên kết xuống, tùy thuộc liệu loại tín hiệu tham chiếu đối với RLM là loại SSB hoặc loại CSI-RS.

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó khi BWP liên kết xuống được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, nếu loại tín hiệu tham chiếu đối với RLM được gán bằng loại CSI-RS, sử dụng cho các phép đo RLM CSI-RS thứ hai trong BWP thứ hai, thay vì CSI-RS thứ nhất trong BWP thứ nhất.

14. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp còn bao gồm khi BWP liên kết xuống được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, kế thừa tham số liên quan đến RLM, trong đó:

tham số bao gồm giá trị đếm của bộ định thời cần được khởi động để xác định RLF trên số lượng cụ thể lần xuất hiện liên tiếp không đồng bộ.

15. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp còn bao gồm khi BWP liên kết xuống được chuyển đổi từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai mà không thay đổi tế bào định nghĩa SSB, sử dụng CSI-RS thứ hai cho các phép đo CSI trong BWP thứ hai, thay vì CSI-RS thứ nhất trong BWP thứ nhất.

16. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp còn bao gồm bước xác định liệu có tiếp tục sử dụng SSB thứ nhất được liên kết với BWP thứ nhất cho các phép đo RLM tùy thuộc liệu việc chuyển đổi BWP liên kết xuống từ BWP thứ nhất sang BWP thứ hai bao gồm thay đổi của tế bào định nghĩa SSB.

17. Phương pháp theo điểm 10, trong đó các phép đo RLM bao gồm đo chất lượng vô tuyến đường xuống của tế bào phục vụ khi thiết bị đầu cuối vô tuyến ở chế độ được kết nối với khung nhìn để phát hiện không đồng bộ và RLF.

18. Phương pháp theo điểm 15, trong đó các phép đo CSI bao gồm đo chất lượng vô tuyến đường xuống của tế bào phục vụ khi thiết bị đầu cuối vô tuyến ở chế độ được kết nối với khung nhìn để truyền đến nút mạng truy nhập vô tuyến bao cáo chứa CQI cần được sử dụng cho ít nhất một trong lập lịch và điều hợp đường truyền.

1/14

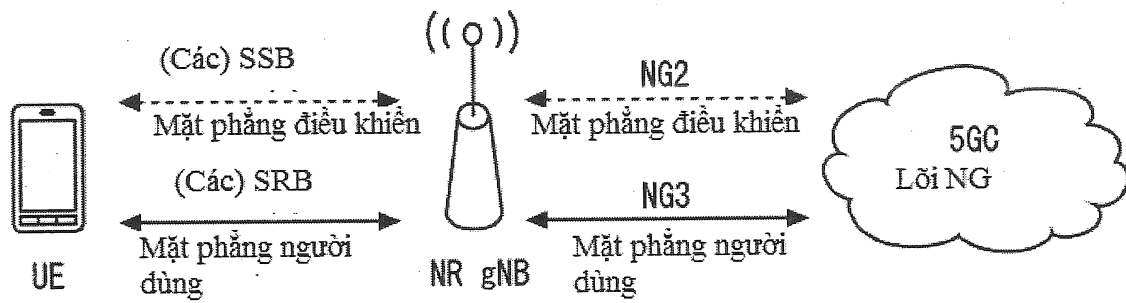


Fig.1

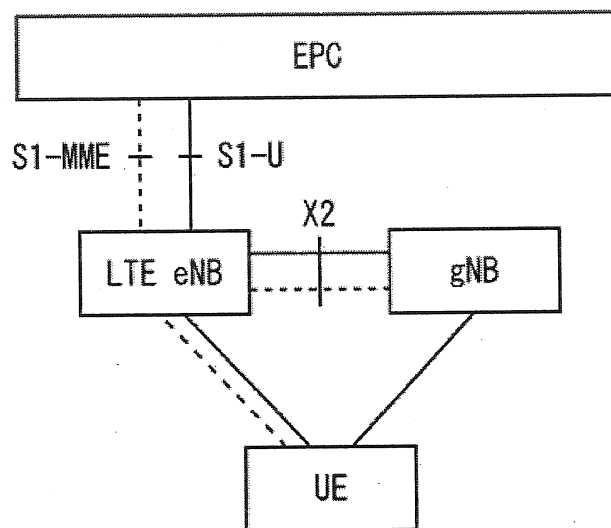


Fig.2

2/14

Fig. 3

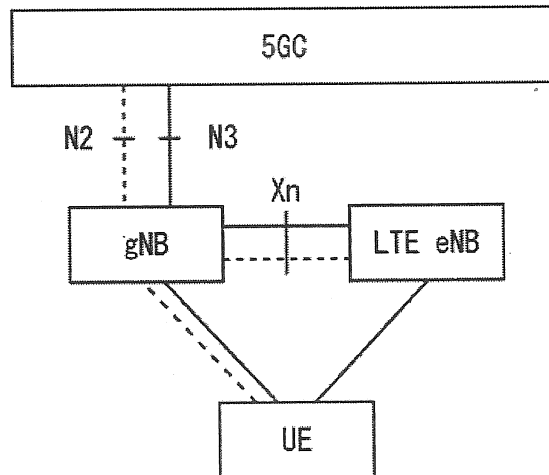


Fig. 4

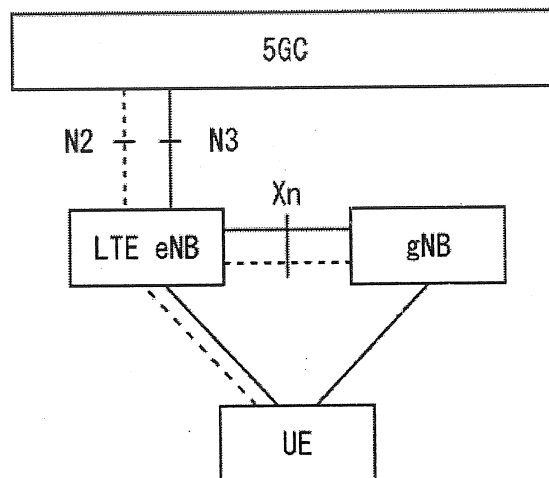
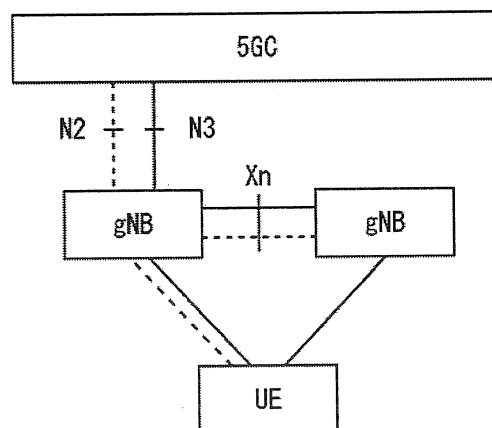


Fig. 5



3/14

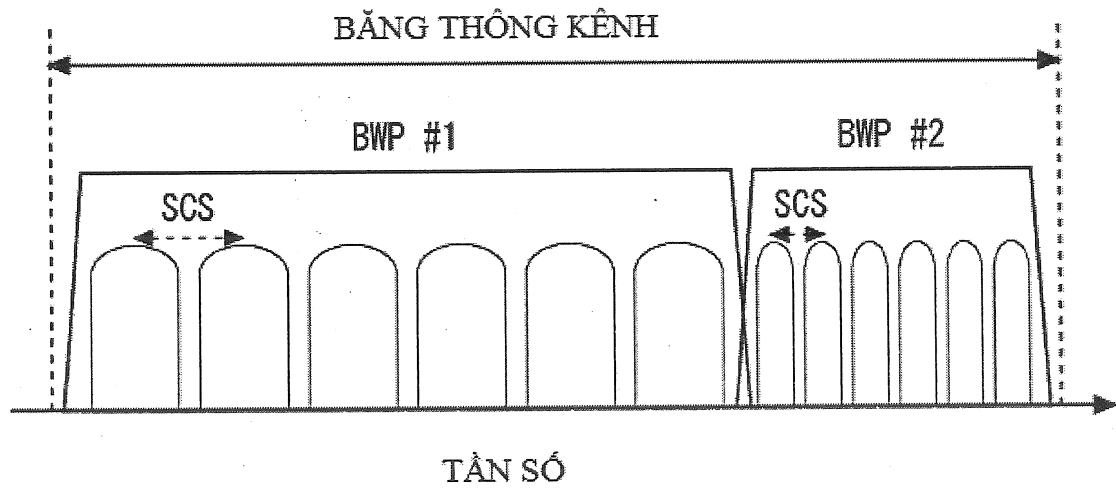


Fig. 6

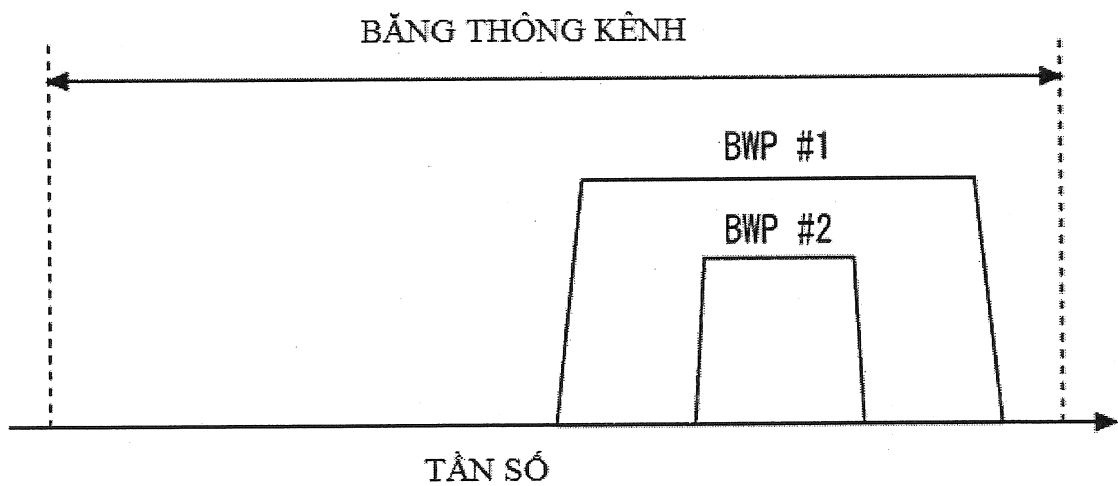


Fig. 7

4/14

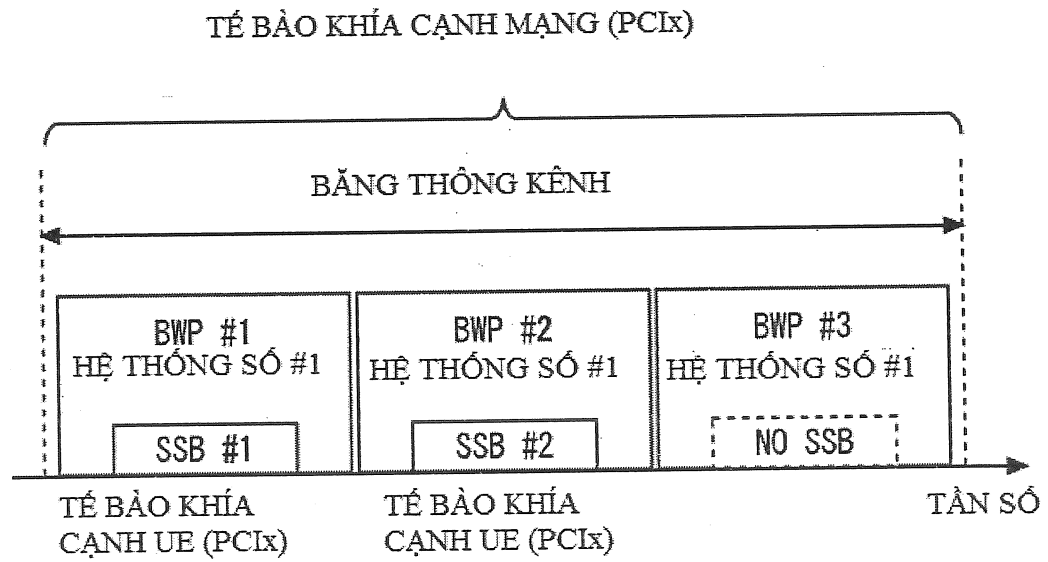


Fig. 8

5/14

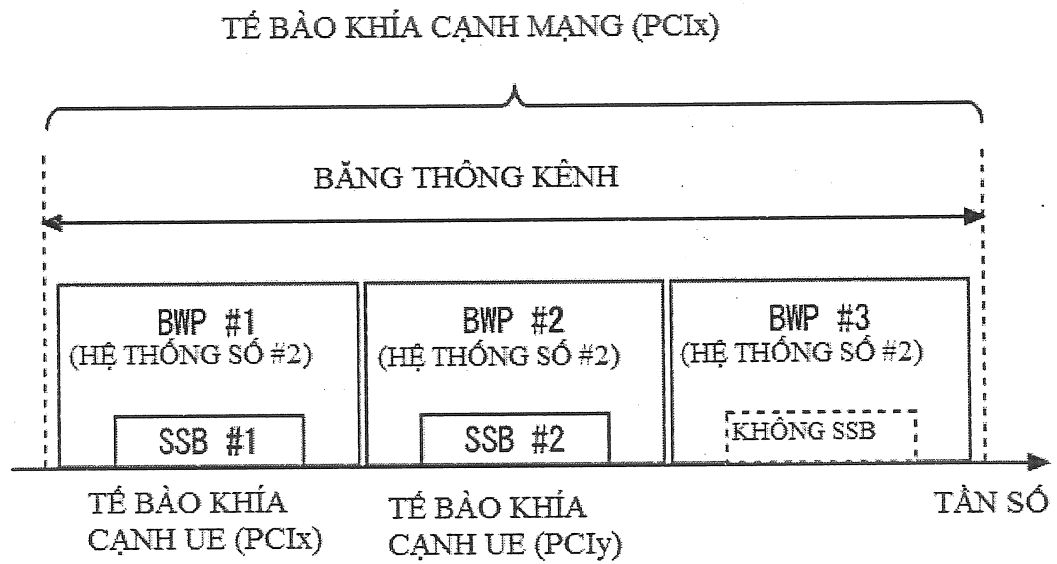


Fig. 9

6/14

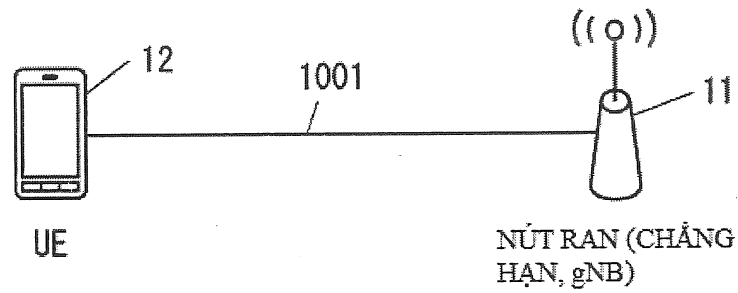


Fig. 10

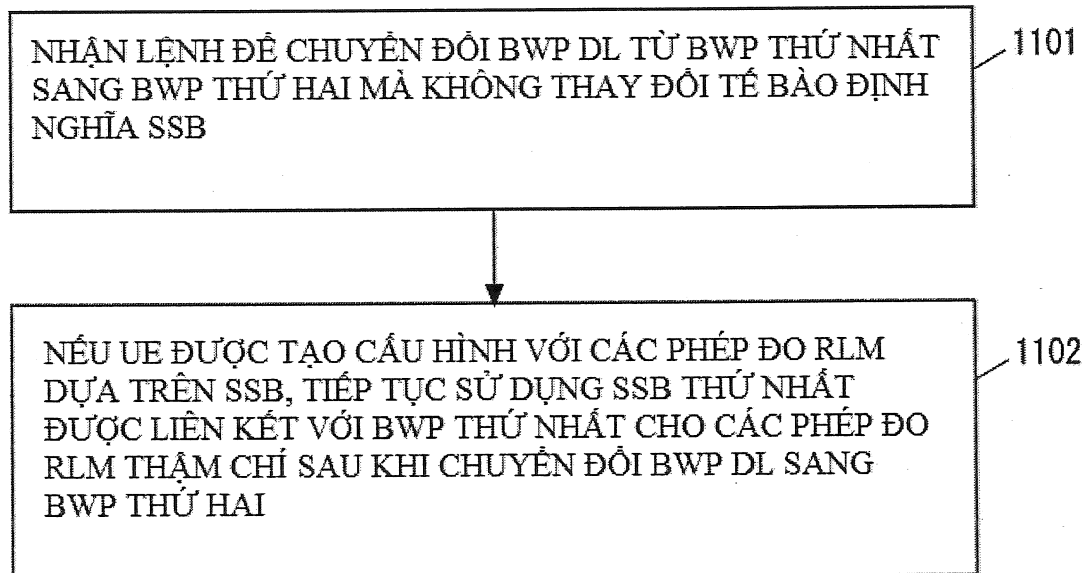


Fig.11

7/14

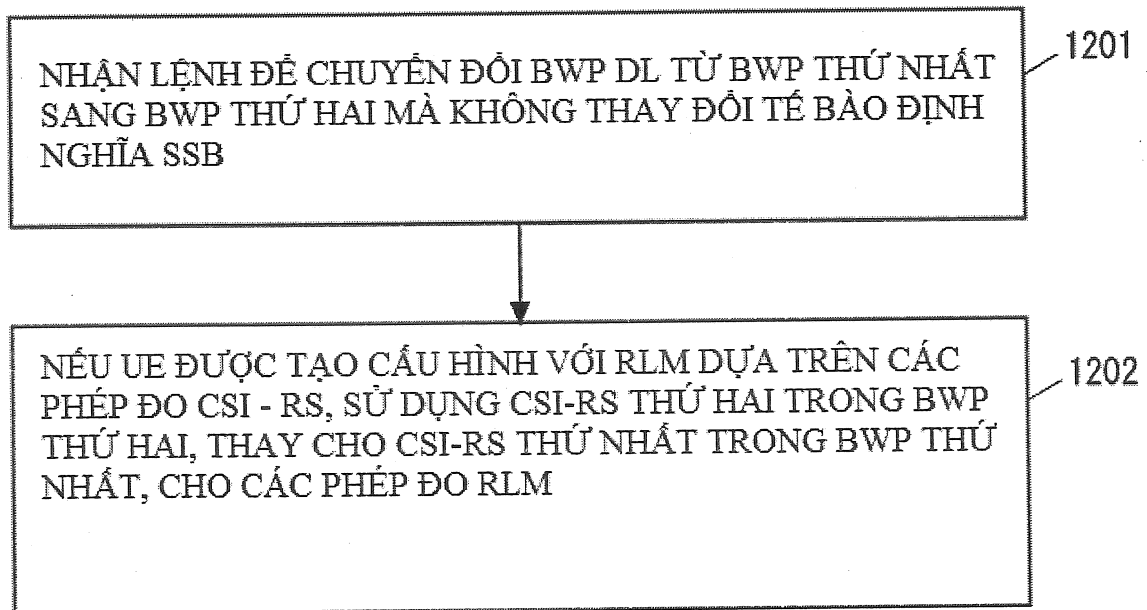


Fig. 12

8/14

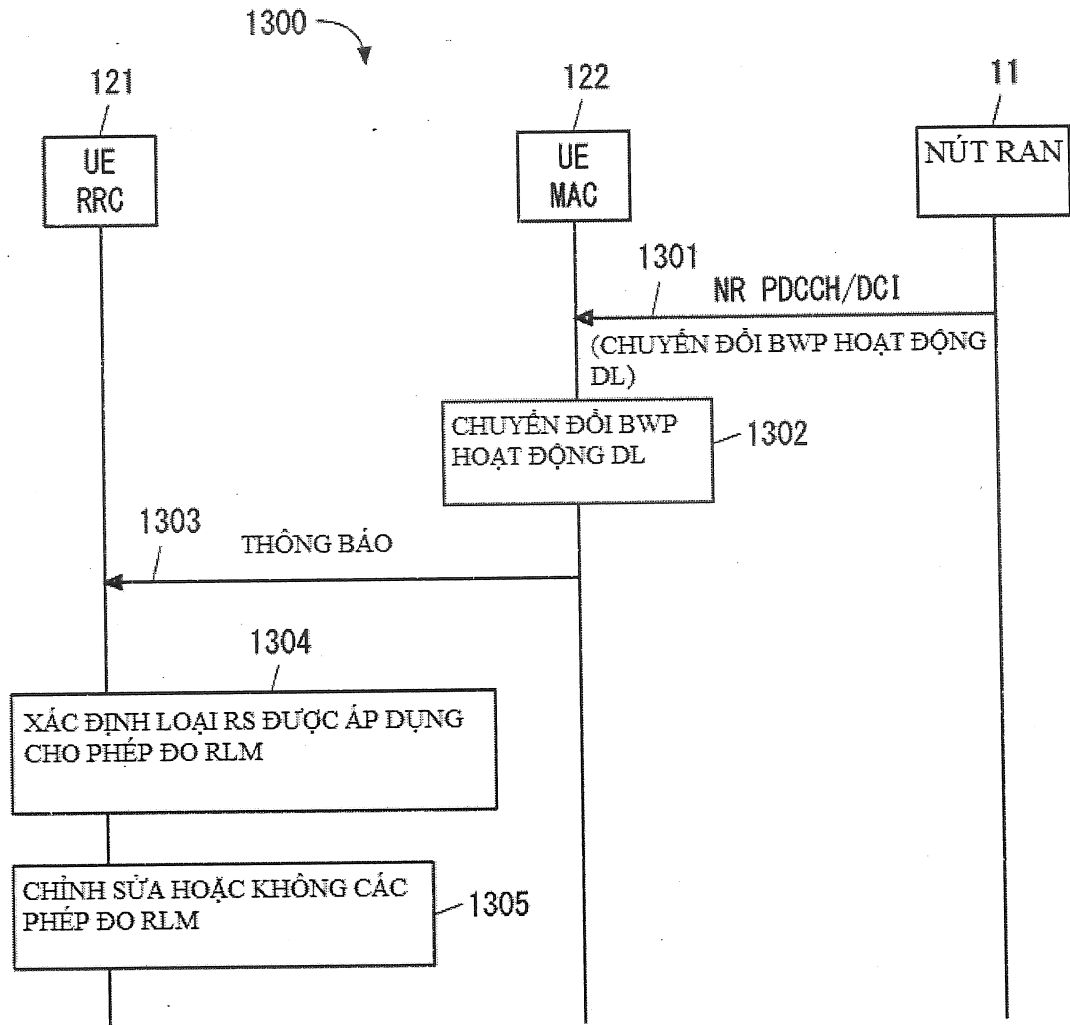


Fig. 13

9/14

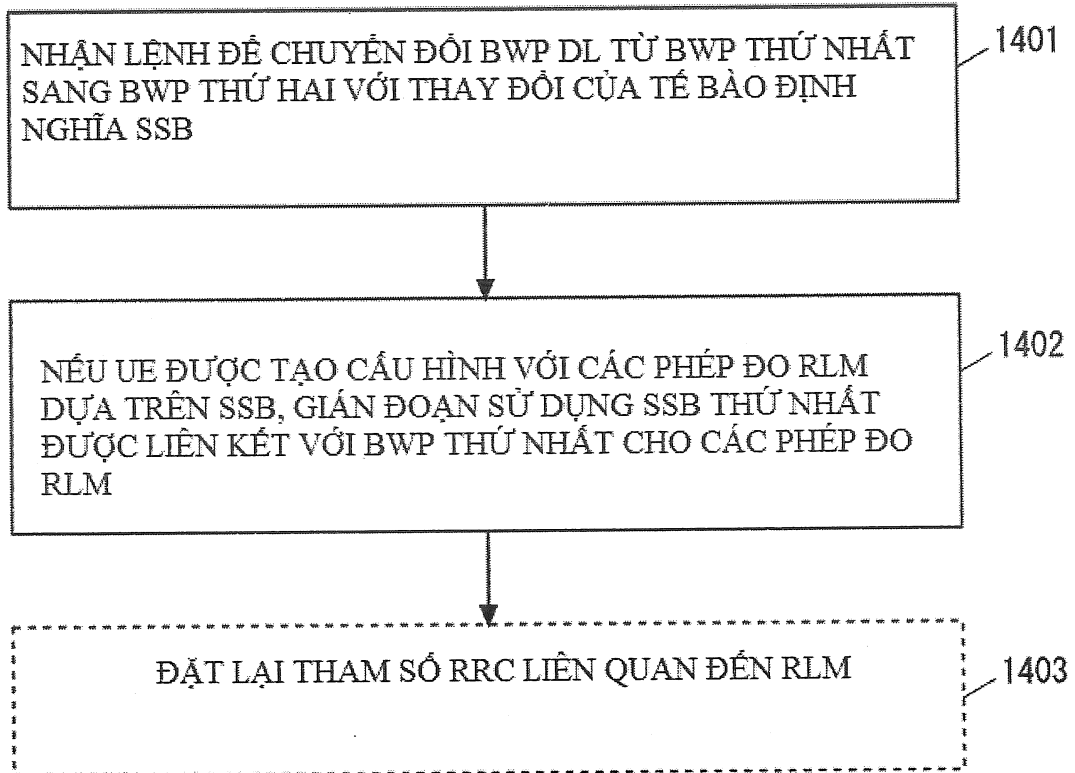


Fig. 14

10/14

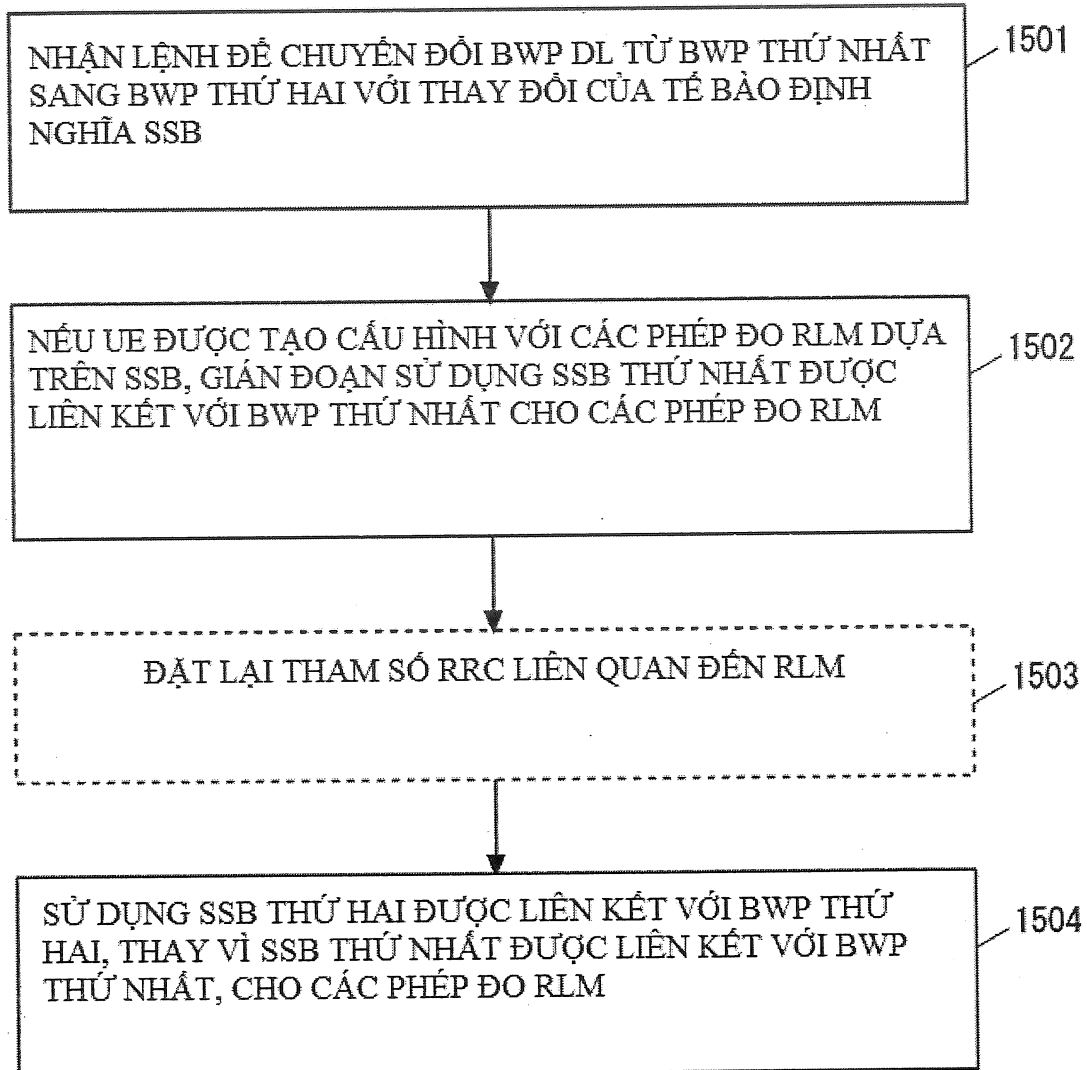


Fig. 15

11/14

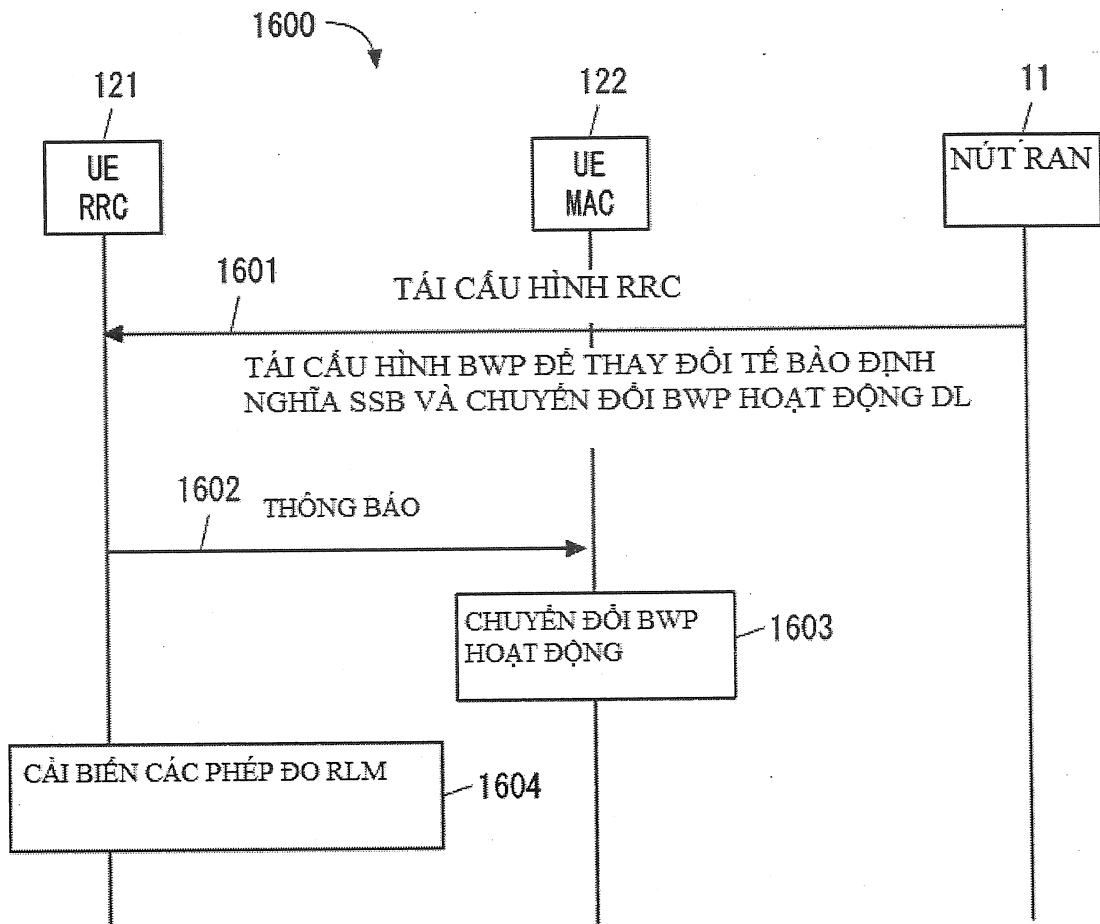


Fig. 16

12/14

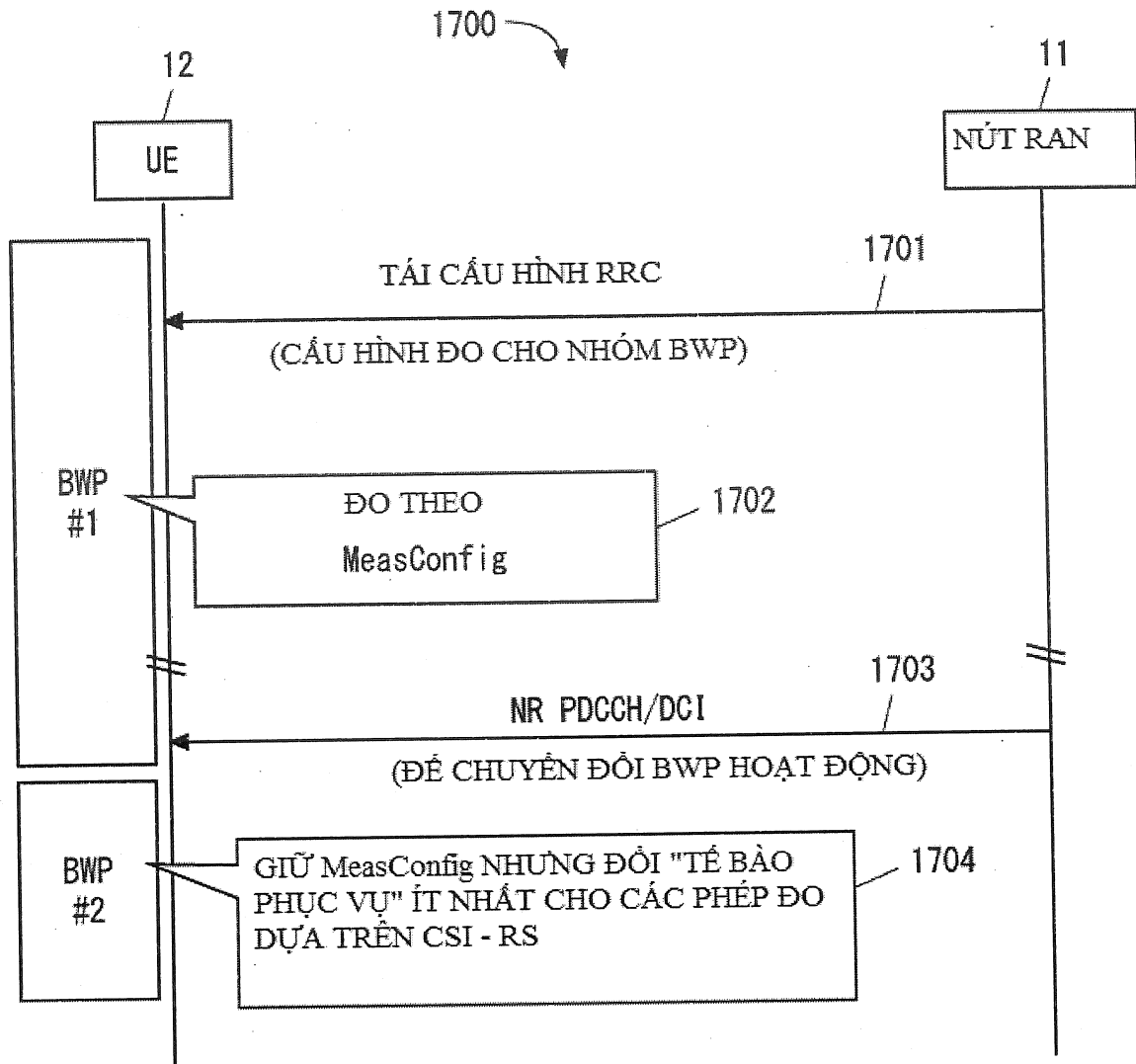


Fig. 17

13/14

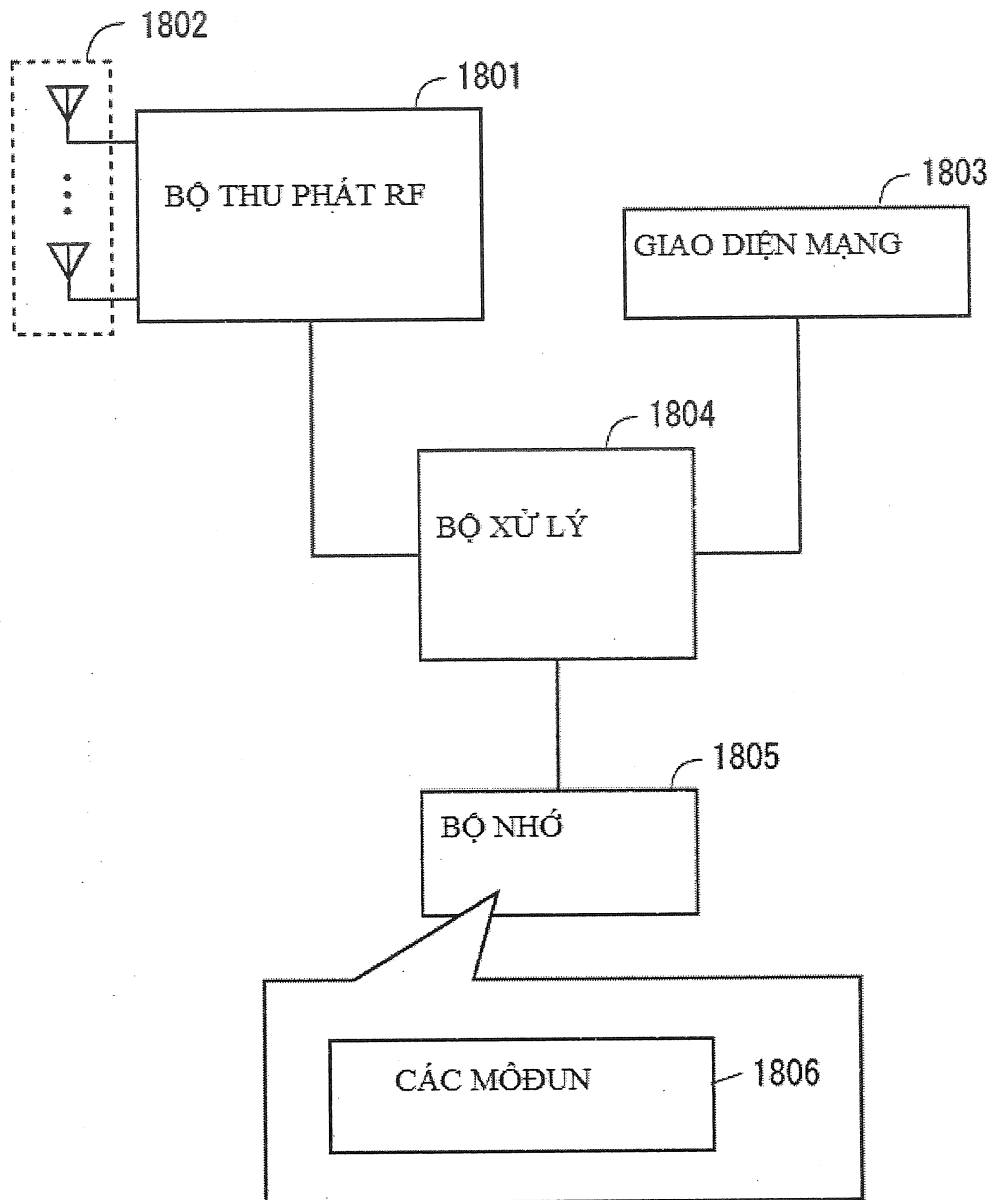
11

Fig.18

14/14

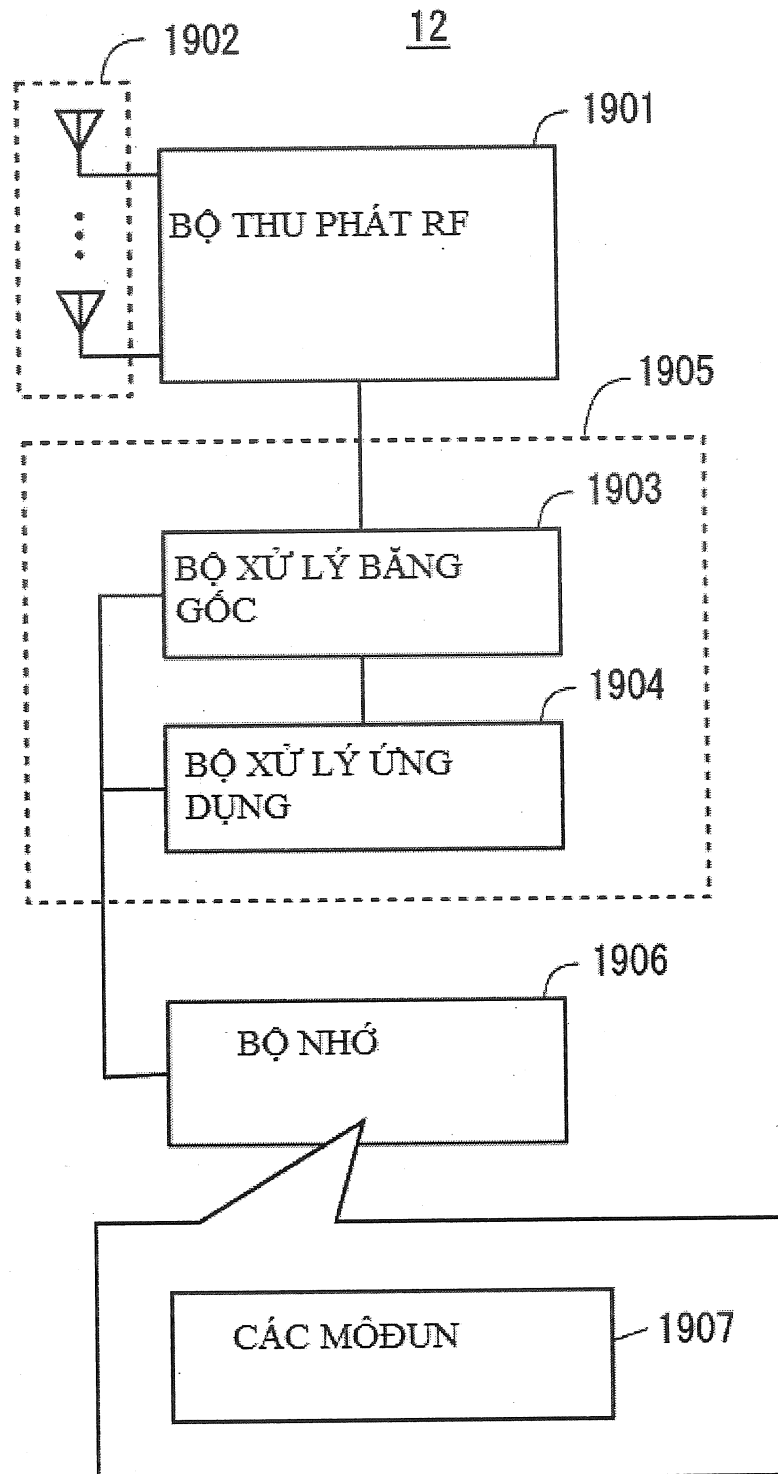


Fig.19