



(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)



1-0052391

(51)^{2020.01} H04W 72/04; H04W 16/28

(13) B

(21) 1-2020-01450

(22) 21/02/2019

(86) PCT/KR2019/002141 21/02/2019

(87) WO2019/164302 29/08/2019

(30) 62/633,601 21/02/2018 US; 62/636,158 27/02/2018 US; 62/636,834 28/02/2018 US;
62/659,080 17/04/2018 US; 62/659,637 18/04/2018 US; 62/662,186 24/04/2018 US;
10-2018- 0048935 27/04/2018 KR; 62/672,037 15/05/2018 US

(45) 27/10/2025 451

(43) 27/07/2020 388A

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

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

(72) YI, Yunjung (KR); SEO, Inkwon (KR); KANG, Jiwon (KR); PARK, Jonghyun
(KR); KO, Hyunsoo (KR); YOON, Sukhyon (KR).

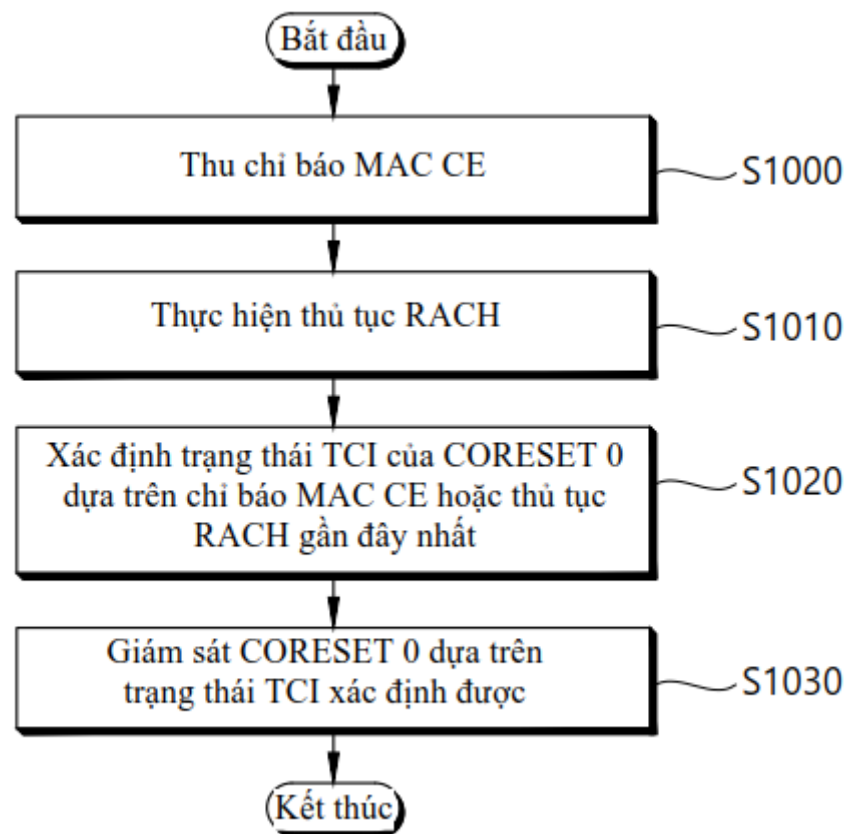
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG ĐƯỢC THỰC HIỆN BỞI THIẾT BỊ NGƯỜI
DÙNG TRONG HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ THIẾT BỊ
NGƯỜI DÙNG

(21) 1-2020-01450

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông để cho phép thiết bị người dùng (User Equipment - UE) giám sát hiệu quả tập hợp tài nguyên điều khiển (Control Resource Set - CORESET) để đọc thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (Remaining Minimum System Information - RMSI) trong hệ thống truyền thông không dây và thiết bị người dùng. UE thu chỉ báo phần tử điều khiển (Control Element - CE) điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control - MAC), thực hiện thủ tục kênh truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Channel - RACH), xác định trạng thái bộ chỉ báo cấu hình hình truyền (Transmission Configuration Indicator - TCI) của CORESET 0 trên cơ sở của chỉ báo MAC CE hoặc thủ tục RACH gần đây nhất, và giám sát CORESET 0 dựa trên trạng thái TCI xác định được.

Fig.10



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến truyền thông không dây và, cụ thể hơn, đến phương pháp và thiết bị để tạo cấu hình kênh điều khiển theo phần băng thông (Bandwidth Part - BWP) và/hoặc sự chuyển mạch chùm trong hệ thống truyền thông không dây, cụ thể là công nghệ truy nhập vô tuyến mới (new radio - NR).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sự tiến hóa dài hạn (Long-term evolution - LTE) của dự án hợp tác thế hệ thứ 3 (3rd generation partnership project - 3GPP) là công nghệ cho phép truyền thông gói tốc độ cao. Nhiều kế hoạch đã được đề xuất cho mục tiêu LTE, bao gồm các mục tiêu nhằm giảm chi phí của người dùng và nhà cung cấp, cải thiện chất lượng dịch vụ, và mở rộng và cải thiện vùng phủ và dung lượng hệ thống. 3GPP LTE yêu cầu giảm chi phí trên mỗi bit, tăng tính khả dụng của dịch vụ, sử dụng linh hoạt băng tần, cấu trúc đơn giản, giao diện mở, và mức tiêu thụ điện năng đầy đủ của đầu cuối như một yêu cầu cấp cao hơn.

Công việc đã bắt đầu trong liên minh viễn thông quốc tế (International telecommunication union - ITU) và 3GPP để phát triển các yêu cầu và đặc tả kỹ thuật cho các hệ thống vô tuyến mới (NR). 3GPP phải xác định và phát triển các thành phần công nghệ cần thiết để chuẩn hóa thành công RAT mới đáp ứng kịp thời cả nhu cầu thị trường cấp bách, và các yêu cầu dài hạn hơn được đặt ra bởi quy trình viễn thông di động quốc tế (international mobile telecommunications - IMT) -2020 phần truyền thông vô tuyến của tổ chức ITU (ITU-R). Hơn nữa, NR có thể sử dụng bất kỳ dải phổ nào có tần số tối thiểu lên tới 100 GHz có thể được tạo sẵn cho truyền thông không dây ngay cả trong một tương lai xa hơn.

NR nhắm đến khung kỹ thuật duy nhất giải quyết tất cả các kịch bản sử dụng, các yêu cầu và các kịch bản triển khai bao gồm băng rộng di động nâng cao (Enhanced mobile broadband - eMBB), các truyền thông kiểu máy lớn (Massive machine-type-

communication - mMTC), các truyền thông siêu tin cậy và độ trễ thấp (Ultra-reliable and low latency communication - URLLC), v.v.. NR sẽ tương thích trong tương lai.

Truy nhập ban đầu trong NR nhằm mục đích đồng bộ hóa ban đầu với đường xuống và thu thập thông tin hệ thống; và kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) thông qua thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, mà về cơ bản giống như mục đích của các kỹ thuật truy nhập ban đầu của 3GPP LTE/LTE-A. Hơn nữa, NR cung cấp các kỹ thuật cơ bản khác nhau được sử dụng từ giai đoạn truy nhập ban đầu để hỗ trợ truyền đa chùm và truyền thông băng rộng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến các cấu hình của các kênh điều khiển trong NR trong đó mạng có thể sử dụng các hoạt động đơn hoặc đa chùm, và thiết bị người dùng (User Equipment - UE) có thể được tạo cấu hình với các BWP khác nhau thông qua RRC hoặc thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI).

Theo một khía cạnh, phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE) trong hệ thống truyền thông không dây được đề cập. Phương pháp này bao gồm thu chỉ báo phân tử điều khiển (Control Element - CE) điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control - MAC), thực hiện thủ tục kênh truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Channel - RACH), xác định trạng thái bộ chỉ báo cấu hình truyền (Transmission Configuration Indicator - TCI) của tập hợp tài nguyên điều khiển (Control Resource Set - CORESET) 0 dựa vào chỉ báo MAC CE hoặc thủ tục RACH gần đây nhất, và giám sát CORESET 0 dựa vào trạng thái TCI xác định được.

Theo một khía cạnh khác, thiết bị người dùng (UE) trong hệ thống truyền thông không dây được đề cập. UE này bao gồm bộ nhớ, bộ thu phát, và bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ và bộ thu phát. Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát thu chỉ báo phân tử điều khiển (CE) điều khiển truy nhập phương tiện (MAC), thực hiện thủ tục kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH), xác định trạng thái bộ chỉ báo cấu hình truyền (TCI) của tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) 0 dựa vào chỉ báo MAC CE hoặc thủ tục RACH gần đây nhất, và điều khiển bộ thu phát để giám sát CORESET 0 dựa vào trạng thái TCI xác định được.

Các kênh điều khiển có thể được tạo cấu hình hiệu quả.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện ví dụ về hệ thống truyền thông không dây có thể áp dụng các đặc trưng kỹ thuật của sáng chế.

Fig.2 thể hiện ví dụ khác về hệ thống truyền thông không dây có thể áp dụng các đặc trưng kỹ thuật của sáng chế.

Fig.3 thể hiện ví dụ về cấu trúc khung có thể áp dụng các đặc trưng kỹ thuật của sáng chế.

Fig.4 thể hiện ví dụ khác về cấu trúc khung có thể áp dụng các đặc trưng kỹ thuật của sáng chế.

Fig.5 thể hiện ví dụ về cấu trúc khung con được dùng để tối thiểu hóa độ trễ truyền dữ liệu khi TDD được dùng trong NR.

Fig.6 thể hiện ví dụ về lưới tài nguyên có thể áp dụng các đặc trưng kỹ thuật của sáng chế.

Fig.7 thể hiện ví dụ về kênh đồng bộ hóa có thể áp dụng các đặc trưng kỹ thuật của sáng chế.

Fig.8 thể hiện ví dụ về kế hoạch cấp phát tần số có thể áp dụng các đặc trưng kỹ thuật của sáng chế.

Fig.9 thể hiện ví dụ về nhiều BWP có thể áp dụng các đặc trưng kỹ thuật của sáng chế.

Fig.10 thể hiện phương pháp để giám sát CORESET 0 theo một phương án của sáng chế.

Fig.11 thể hiện ví dụ về cấu hình CORESET 0 theo một phương án của sáng chế.

Fig.12 thể hiện hệ thống truyền thông không dây thực hiện phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các đặc trưng kỹ thuật được mô tả dưới đây có thể được sử dụng bởi tiêu chuẩn truyền thông của tổ chức tiêu chuẩn hóa dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP), tiêu chuẩn truyền thông của viện kỹ sư điện và điện tử (institute of electrical and electronics engineers - IEEE), v.v.. Ví dụ, tiêu chuẩn truyền thông của tổ chức tiêu chuẩn hóa 3GPP bao gồm tiến hóa dài hạn (LTE) và/hoặc tiến hóa của các hệ thống LTE. Tiến hóa của các hệ thống LTE bao gồm LTE cải tiến (LTE-A), LTE-A Pro, và/hoặc vô tuyến mới 5G (NR). Tiêu chuẩn truyền thông của tổ chức tiêu chuẩn hóa IEEE bao gồm hệ thống mạng cục bộ không dây (WLAN) như IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax. Hệ thống trên sử dụng nhiều công nghệ truy nhập khác nhau như đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA) và/hoặc đa truy nhập phân chia theo tần số bộ mang đơn (single carrier frequency division multiple access - SC-FDMA) cho đường xuống (downlink - DL) và/hoặc đường lên (uplink - UL). Ví dụ, chỉ OFDM có thể được sử dụng cho DL và chỉ SC-FDMA có thể được sử dụng cho UL. Ngoài ra, OFDMA và SC-FDMA có thể được sử dụng cho DL và/hoặc UL.

Trong tài liệu này, dấu hiệu “/” và “,” nên được hiểu là chỉ “và/hoặc”. Ví dụ, sự biểu hiện “A/B” có thể nghĩa là “A và/hoặc B”. Hơn nữa, “A, B” có thể là “A và/hoặc B”. Hơn nữa, “A/B/C” có thể nghĩa là “ít nhất một trong số A, B, và/hoặc C”. Ngoài ra, “A, B, C” có thể có nghĩa là “ít nhất một trong số A, B, và/hoặc C”.

Hơn nữa, trong tài liệu này, thuật ngữ “hoặc” nên được hiểu là chỉ “và/hoặc”. Ví dụ, sự biểu hiện “A hoặc B” có thể bao gồm 1) chỉ A, 2) chỉ B, và/hoặc 3) cả A và B. Nói cách khác, thuật ngữ “hoặc” trong tài liệu này nên được hiểu là chỉ “bổ sung hoặc thay thế”.

Fig.1 thể hiện ví dụ về hệ thống truyền thông không dây có thể áp dụng các đặc trưng kỹ thuật của sáng chế. Cụ thể, Fig.1 thể hiện kiến trúc hệ thống dựa vào mạng truy nhập vô tuyến mặt đất UMTS tiến hóa (evolved-UMTS terrestrial radio access network - E-UTRAN). LTE đã nói ở trên là một phần của UMTS tiến hóa (evolved-UTMS - e-UMTS) sử dụng E-UTRAN.

Dựa vào Fig.1, hệ thống truyền thông không dây bao gồm một hoặc nhiều thiết bị người dùng (UE; 10), E-UTRAN và lõi gói tiến hóa (Evolved packet core - EPC).

UE 10 đề cập đến thiết bị truyền thông được mang bởi người dùng. UE 10 có thể là cố định hoặc di động. UE 10 có thể được gọi theo thuật ngữ khác, như trạm di động (Mobile station - MS), đầu cuối người dùng (User terminal - UT), trạm thuê bao (Subscriber station - SS), thiết bị không dây, v.v..

E-UTRAN bao gồm một hoặc nhiều trạm gốc (base station - BS) 20. BS 20 cung cấp mặt phẳng người dùng E-UTRA và các điểm cuối giao thức mặt phẳng điều khiển về phía UE 10. BS 20 nói chung là một trạm cố định truyền thông với UE 10. BS 20 lưu trữ các chức năng, chẳng hạn như quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio resource management - RRM) liên tế bào, điều khiển vật mang vô tuyến (Radio bearer - RB), điều khiển di động kết nối, điều khiển sự cung cấp vô tuyến, cấu hình/cung cấp đo lường, phân bổ tài nguyên động (bộ lập lịch), v.v.. BS có thể được gọi theo thuật ngữ khác, chẳng hạn như NodeB tiến hóa (evolved NodeB - eNB), hệ thống thu phát cơ sở (Base transceiver system - BTS), điểm truy nhập (Access point - AP), v.v..

Đường xuống (DL) biểu thị truyền thông từ BS 20 đến UE 10. Đường lên (UL) biểu thị truyền thông từ UE 10 đến BS 20. Đường bên (Sidelink - SL) biểu thị truyền thông giữa các UE 10. Trong DL, bộ truyền có thể là một phần của BS 20 và bộ nhận có thể là một phần của UE 10. Trong UL, bộ truyền có thể là một phần của UE 10 và bộ nhận có thể là một phần của BS 20. Trong SL, bộ truyền và bộ nhận có thể là một phần của UE 10.

EPC bao gồm thực thể quản lý di động (Mobility management entity - MME), cổng phục vụ (serving gateway - S-GW) và cổng mạng dữ liệu gói (Packet data network - PDN) (P-GW). MME lưu trữ các chức năng, chẳng hạn như bảo mật tầng không truy nhập (Non-access stratum - NAS), xử lý di động trạng thái rời, điều khiển vật mang hệ thống gói tiến hóa (Packet system - EPS), v.v.. S-GW lưu trữ các chức năng, chẳng hạn như neo di động, v.v.. S-GW là cổng có E-UTRAN làm điểm cuối. Để thuận tiện, MME/S-GW 30 sẽ được gọi đơn giản ở đây là “cổng”, nhưng cần hiểu rằng thực thể này bao gồm cả MME và S-GW. P-GW lưu trữ các chức năng, chẳng hạn như phân bổ địa chỉ giao thức Internet (IP) của UE, lọc gói, v.v.. P-GW là cổng có PDN làm điểm cuối. P-GW được kết nối với mạng bên ngoài.

UE 10 được kết nối với BS 20 bởi các phương tiện của giao diện Uu. Các UE

10 được liên kết với nhau bằng giao diện PC5. Các BS 20 được liên kết với nhau bằng giao diện X2. Các BS 20 cũng được kết nối bằng giao diện S1 với EPC, cụ thể hơn là với MME bằng giao diện S1-MME và với S-GW bằng giao diện S1-U. Giao diện S1 hỗ trợ mối quan hệ nhiều-nhiều giữa các MME/S-GW và các BS.

Fig.2 thể hiện ví dụ khác về hệ thống truyền thông không dây có thể áp dụng các đặc trưng kỹ thuật của sáng chế. Cụ thể, Fig.2 thể hiện kiến trúc hệ thống dựa vào hệ thống công nghệ truy nhập vô tuyến mới 5G (NR). Thực thể được sử dụng trong hệ thống 5G NR (ở đây, gọi đơn giản là “NR”) có thể hấp thụ một số hoặc tất cả các chức năng của các thực thể được đưa ra trên Fig.1 (ví dụ, eNB, MME, S-GW). Thực thể được sử dụng trong hệ thống NR có thể được xác định bởi tên “NG” để phân biệt với LTE.

Trong phần mô tả sau đây, đối với NR, chuỗi 3GPP TS 38 (3GPP TS 38.211, 38.212, 38.213, 38.214, 38.331, v.v.) có thể được đề cập để làm dễ hiểu cho phần mô tả sau đây.

Dựa vào Fig.2, hệ thống truyền thông không dây bao gồm một hoặc nhiều UE 11, RAN thế hệ tiếp theo (next-generation RAN - NG-RAN) và mạng lõi thế hệ thứ năm (5th generation core network - 5GC). NG-RAN bao gồm ít nhất một nút NG-RAN. Nút NG-RAN này là thực thể tương ứng với BS 20 được thể hiện trên Fig.1. Nút NG-RAN bao gồm ít nhất một gNB 21 và/hoặc ít nhất một ng-eNB 22. gNB21 cung cấp mặt phẳng người dùng NR và các điểm cuối giao thức mặt phẳng điều khiển về phía UE 11. Ng-eNB 22 cung cấp mặt phẳng người dùng E-UTRA và các điểm cuối giao thức mặt phẳng điều khiển về phía UE 11.

5GC bao gồm chức năng quản lý truy nhập và di động (Access and mobility management function - AMF), chức năng mặt phẳng người dùng (User plane function - UPF) và chức năng quản lý phiên (Session management function - SMF). AMF lưu trữ các chức năng, chẳng hạn như bảo mật NAS, xử lý di động trạng thái rồi, v.v... AMF là thực thể bao gồm các chức năng của MME thông thường. UPF lưu trữ các chức năng, chẳng hạn như neo di động, xử lý đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol data unit - PDU). UPF là thực thể bao gồm các chức năng của S-GW thông thường. SMF lưu trữ các chức năng, như phân bổ địa chỉ IP UE, điều khiển phiên PDU.

Các gNB và ng-eNB được liên kết với nhau bằng giao diện Xn. Các gNB và ng-eNB cũng được kết nối bằng giao diện NG với 5GC, cụ thể hơn là với AMF bằng giao diện NG-C và với UPF bằng giao diện NG-U.

Sau đây, cấu trúc khung/các tài nguyên vật lý trong NR được mô tả.

Trong LTE/LTE-A, một khung vô tuyến bao gồm 10 khung con và một khung con bao gồm 2 khe. Chiều dài của một khung con có thể là 1ms, và chiều dài của một khe có thể là 0,5ms. Thời gian để truyền một khối vận chuyển bằng lớp cao hơn sang lớp vật lý (thường là trên một khung con) được định nghĩa là khoảng thời gian truyền (Transmission time interval - TTI). Một TTI có thể là đơn vị lập kế hoạch tối thiểu.

Trong NR, các truyền dẫn DL và UL được thực hiện trên khung vô tuyến với thời lượng 10ms. Mỗi khung vô tuyến bao gồm 10 khung con. Do đó, một khung con tương ứng với 1ms. Mỗi khung vô tuyến được chia thành hai nửa khung.

Không giống như LTE/LTE-A, NR hỗ trợ các số khác nhau, và do đó, cấu trúc của khung vô tuyến có thể thay đổi. NR hỗ trợ nhiều khoảng cách bộ mang con trong miền tần số. Bảng 1 thể hiện nhiều số được hỗ trợ trong NR. Mỗi số có thể được xác định bởi chỉ số μ .

Bảng 1

μ	Khoảng cách bộ mang con (kHz)	Tiền tố vòng	Hỗ trợ dữ liệu	Hỗ trợ đồng bộ hóa
0	15	Thông thường	Có	Có
1	30	Thông thường	Có	Có
2	60	Thông thường, Mở rộng	Có	Không
3	120	Thông thường	Có	Có
4	240	Thông thường	Không	Có

Dựa vào Bảng 1, khoảng cách bộ mang con có thể được đặt là bất kỳ một trong số 15, 30, 60, 120 và 240 kHz, mà được xác định bởi chỉ số μ . Tuy nhiên, các khoảng

cách bộ mang con được thể hiện trong Bảng 1 chỉ là mẫu, và các khoảng cách bộ mang con cụ thể có thể được thay đổi. Do đó, mỗi khoảng cách của bộ mang con (ví dụ, $\mu=0,1\dots4$) có thể được biểu diễn dưới dạng khoảng cách của bộ mang con thứ nhất, khoảng cách của bộ mang con thứ hai ... khoảng cách của bộ mang con thứ N.

Dựa vào Bảng 1, việc truyền dữ liệu người dùng (ví dụ, kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical uplink shared channel - PUSCH), kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical downlink shared channel - PDSCH)) có thể không được hỗ trợ tùy thuộc vào khoảng cách của bộ mang con. Nghĩa là, việc truyền dữ liệu người dùng có thể không chỉ được hỗ trợ trong ít nhất một khoảng cách bộ mang con cụ thể (ví dụ, 240 kHz).

Ngoài ra, dựa vào Bảng 1, kênh đồng bộ hóa (ví dụ, tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (Primary synchronization signal - PSS), tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (Secondary synchronization signal - SSS), kênh truyền quảng bá vật lý (physical broadcast channel PBCH)) có thể không được hỗ trợ tùy thuộc vào khoảng cách bộ mang con. Nghĩa là, kênh đồng bộ hóa có thể không chỉ được hỗ trợ trong ít nhất một khoảng cách bộ mang con cụ thể (ví dụ, 60 kHz).

Một khung con bao gồm $N_{symb}^{subframe,\mu} = N_{slot}^{subframe,\mu} \times N_{slot}^{subframe,\mu}$ ký hiệu OFDM liên tiếp. Trong NR, số lượng các khe và số lượng các ký hiệu được bao gồm trong một khung vô tuyến/khung con có thể khác nhau tùy theo số lượng khác nhau, tức là, các khoảng cách bộ mang con khác nhau.

Bảng 2 thể hiện ví dụ về số lượng các ký hiệu OFDM mỗi khe (N_{symb}^{slot}), số lượng các khe mỗi khung vô tuyến ($N_{symb}^{frame,\mu}$), và số lượng các khe mỗi khung con ($N_{symb}^{subframe,\mu}$) đối với mỗi số lượng trong tiền tố vòng (CP) thông thường.

Bảng 2

μ	Số lượng các ký hiệu OFDM mỗi khe (N_{symb}^{slot})	Số lượng các khe mỗi khung vô tuyến ($N_{symb}^{frame,\mu}$)	Số lượng các khe mỗi khung con ($N_{symb}^{subframe,\mu}$)
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

Dựa vào Fig.2, khi số lượng thứ nhất tương ứng với $\mu=0$ được áp dụng, một khung vô tuyến bao gồm 10 khung con, một khung con bao gồm một khe, và một khe bao gồm 14 ký hiệu.

Bảng 3 thể hiện ví dụ về số lượng các ký hiệu OFDM mỗi khe (N_{symb}^{slot}), số lượng các khe mỗi khung vô tuyến ($N_{symb}^{frame,\mu}$), và số lượng các khe mỗi khung con ($N_{symb}^{subframe,\mu}$) đối với mỗi số lượng trong CP mở rộng.

Bảng 3

μ	Số lượng các ký hiệu OFDM mỗi khe (N_{symb}^{slot})	Số lượng các khe mỗi khung vô tuyến ($N_{symb}^{frame,\mu}$)	Số lượng các khe mỗi khung con ($N_{symb}^{subframe,\mu}$)
2	12	40	4

Dựa vào Bảng 3, $\mu=2$ chỉ được hỗ trợ trong CP mở rộng. Một khung vô tuyến bao gồm 10 khung con, một khung con bao gồm 4 khe, và một khe chứa 12 ký hiệu. Trong phần mô tả của sáng chế, ký hiệu để cập đến tín hiệu được truyền trong khoảng thời gian cụ thể. Ví dụ, ký hiệu trong phần mô tả của sáng chế có thể đề cập đến ký hiệu OFDM/OFDMA, hoặc ký hiệu SC-FDMA, v.v... CP có thể được đặt giữa mỗi ký hiệu.

Fig.3 thể hiện ví dụ về cấu trúc khung có thể áp dụng các đặc trưng kỹ thuật của sóng chế. Trên Fig.3, khoảng cách bộ mang con là 15 kHz, tương ứng với $\mu=0$.

Fig.4 thể hiện ví dụ khác về cấu trúc khung có thể áp dụng các đặc trưng kỹ thuật của sóng chế. Trên Fig.4, khoảng cách bộ mang con là 30 kHz, tương ứng với $\mu=0$.

Trong khi đó, song công phân chia tần số (frequency division duplex - FDD) và/hoặc song công phân chia thời gian (time division duplex - TDD) có thể được áp dụng cho một hệ thống truyền thông không dây mà áp dụng phương án của sóng chế. Khi TDD được áp dụng, trong LTE/LTE-A, các khung con UL và các khung con DL được phân bổ theo đơn vị của các khung con.

Trong NR, các ký hiệu trong một khe có thể được phân loại là ký hiệu DL (gọi là D), ký hiệu linh hoạt (gọi là X), và ký hiệu UL (gọi là U). Trong một khe trong khung DL, UE sẽ giả sử rằng việc truyền DL chỉ xảy ra trong các ký hiệu DL hoặc các ký hiệu linh hoạt. Trong một khe trong khung UL, UE chỉ truyền trong các ký hiệu UL hoặc ký hiệu linh hoạt. Ký hiệu linh hoạt có thể được gọi theo thuật ngữ khác, chẳng hạn như ký hiệu dành riêng, ký hiệu khác, ký hiệu không biết, v.v...

Bảng 4 thể hiện ví dụ về định dạng khe mà được xác định bởi chỉ số định dạng tương ứng. Các nội dung của Bảng 4 có thể được áp dụng chung cho ô cụ thể, hoặc có thể được áp dụng chung cho các ô lân cận, hoặc có thể được áp dụng riêng hoặc khác với mỗi UE.

Bảng 4

Định dạng	Số lượng ký hiệu trong một khe													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X
...														

Để thuận tiện cho việc giải thích, Bảng 4 chỉ thể hiện một phần của định dạng khe được định nghĩa thực sự trong NR. Kế hoạch cấp phát cụ thể có thể được thay đổi hoặc bổ sung.

UE có thể nhận được cấu hình định dạng khe thông qua báo hiệu lớp cao hơn (tức là, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC)). Hoặc, UE có thể nhận cấu hình định dạng khe thông qua thông tin điều khiển đường xuống (DCI) được nhận trên PDCCH. Hoặc, UE có thể nhận được cấu hình định dạng khe thông qua sự kết hợp báo hiệu lớp cao hơn và DCI.

Fig.5 thể hiện ví dụ về cấu trúc khung con được sử dụng để tối thiểu hóa độ trễ truyền dữ liệu khi TDD được sử dụng trong NR. Cấu trúc khung con được thể hiện trong Fig.5 có thể được gọi là cấu trúc khung con khép kín.

Dựa vào Fig.5, khung con bao gồm kênh điều khiển DL trong ký hiệu đầu tiên, và kênh điều khiển UL trong ký hiệu cuối cùng. Các ký hiệu còn lại có thể được dùng để truyền dữ liệu DL và/hoặc để truyền dữ liệu UL. Theo cấu trúc khung con này, truyền dẫn DL và truyền dẫn UL có thể được xử lý tuần tự trong một khung con. Theo đó, E có thể thực hiện cả nhận dữ liệu DL và truyền báo nhận/báo không nhận (acknowledgement/non-acknowledgement - ACK/NACK) UL trong khung con này. Kết quả là, có thể mất ít thời gian hơn để truyền lại dữ liệu khi lỗi truyền dữ liệu xảy ra, nhờ đó tối thiểu hóa độ trễ của truyền dữ liệu cuối cùng.

Trong cấu trúc khung con khép kín, có thể cần một khoảng cách thời gian cho quá trình chuyển đổi từ chế độ truyền sang chế độ thu hoặc từ chế độ thu sang chế độ truyền. Với mục đích này, một số ký hiệu tại thời điểm chuyển từ DL sang UL trong cấu trúc khung con có thể được đặt thành thời gian bảo vệ (Guard period - GP).

Fig.6 thể hiện ví dụ về lưới tài nguyên có thể áp dụng các đặc trưng kỹ thuật của sóng chế. Ví dụ thể hiện trên Fig.6 là lưới tài nguyên tần số-thời gian được sử dụng trong NR. Ví dụ thể hiện trên Fig.6 có thể được áp dụng cho UL và/hoặc DL.

Dựa vào Fig.6, nhiều khe được bao gồm trong một khung con trên miền thời gian. Cụ thể, khi được biểu thị theo giá trị của “ μ ”, các ký hiệu “ $14 \cdot 2\mu$ ” có thể được biểu thị trong lưới tài nguyên. Ngoài ra, một khối tài nguyên (resource block - RB) có

thể chiếm 12 bộ mang con liên tiếp. Một RB có thể được gọi là khối tài nguyên vật lý (Physical resource block - PRB), và 12 phần tử tài nguyên (Resource element - RE) có thể được bao gồm trong mỗi PRB. Số lượng RB được phân bổ có thể được xác định dựa trên giá trị tối thiểu và giá trị tối đa. Số lượng RB được phân bổ có thể được tạo cấu hình riêng theo số lượng (" μ "). Số lượng RB được phân bổ có thể được tạo cấu hình cho cùng một giá trị cho UL và DL, hoặc có thể được tạo cấu hình thành các giá trị khác nhau cho UL và DL.

Sau đây, tìm kiếm ô trong NR được mô tả.

UE có thể thực hiện tìm kiếm ô để thu nhận sự đồng bộ hóa thời gian và/hoặc tần số với ô và để thu nhận số nhận dạng ô (Cell identifier - ID). Các kênh đồng bộ hóa như PSS, SSS, và PBCH có thể được dùng cho tìm kiếm ô.

Fig.7 thể hiện ví dụ về kênh đồng bộ hóa có thể áp dụng các đặc trưng kỹ thuật của sáng chế. Dựa vào Fig.7, PSS và SSS có thể bao gồm một ký hiệu và 127 bộ mang con. PBCH có thể bao gồm 3 ký hiệu và 240 bộ mang con.

PSS được sử dụng để thu thập định thời tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal - SS)/tín hiệu khối PBCH. PSS chỉ ra 3 giả thuyết cho nhận dạng ID ô. SSS được dùng để nhận dạng ID ô. SSS chỉ ra 336 giả thuyết. Do đó, 1008 ID ô lớp vật lý có thể được tạo cấu hình bởi PSS và SSS.

Khối SS/PBCH có thể được truyền lặp lại theo mẫu được xác định trước trong cửa sổ 5ms. Ví dụ, khi L khối SS/PBCH được truyền, tất cả các khối SS/PBCH # 1 đến khối SS/PBCH #L có thể chứa cùng thông tin, nhưng có thể được truyền qua các chùm theo các hướng khác nhau. Đó là, mối quan hệ đồng vị trí chuẩn (Quasi co-located - QCL) có thể không được áp dụng cho các khối SS/PBCH trong cửa sổ 5ms. Các chùm được sử dụng để nhận khối SS/PBCH có thể được sử dụng trong các hoạt động tiếp theo giữa UE và mạng (ví dụ, các hoạt động truy nhập ngẫu nhiên). Khối SS/PBCH có thể được lặp lại theo một khoảng thời gian cụ thể. Thời gian lặp lại có thể được tạo cấu hình riêng theo số lượng.

Dựa vào Fig.7, PBCH có băng thông 20 RB cho các ký hiệu thứ 2/4 và 8 RB cho ký hiệu thứ 3. PBCH bao gồm tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation

reference signal - DM-RS) để giải mã PBCH. Miền tần số cho DM-RS được xác định theo ID ô. Không giống như LTE/LTE-A, do tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô (cell-specific reference signal - CRS) không được xác định trong NR, DM-RS đặc biệt được xác định để giải mã PBCH (tức là, PBCH-DMRS). PBCH-DMRS có thể chứa thông tin cho biết chỉ số khối SS/PBCH.

PBCH thực hiện các chức năng khác nhau. Ví dụ, PBCH có thể thực hiện chức năng phát quảng bá khối thông tin chính (master information block - MIB). Thông tin hệ thống (system information - SI) được chia thành SI tối thiểu và SI khác. SI tối thiểu có thể được chia thành MIB và khối thông tin hệ thống loại 1 (system information block type-1 - SIB1). SI tối thiểu không bao gồm MIB có thể được gọi là SI tối thiểu còn lại (remaining minimum SI - RMSI). Đó là, RMSI có thể đề cập đến SIB1.

MIB bao gồm thông tin cần thiết để giải mã SIB1. Ví dụ, MIB có thể bao gồm thông tin về khoảng cách bộ mang con được áp dụng cho SIB1 (và MSG 2/4 được sử dụng trong quy trình truy nhập ngẫu nhiên, SI khác), thông tin về phân bổ tần số giữa khối SS/PBCH và RB được truyền sau đó, thông tin về băng thông của PDCCH/SIB, và thông tin để giải mã PDCCH (ví dụ, thông tin về bộ tài nguyên không gian-tìm kiếm/điều khiển (CORESET)/DM-RS, v.v., sẽ được mô tả sau). MIB có thể được truyền theo định kỳ, và cùng thông tin có thể được truyền lặp lại trong khoảng thời gian 80ms. SIB1 có thể được truyền lặp lại thông qua PDSCH. SIB1 bao gồm thông tin điều khiển để truy nhập ban đầu của UE và thông tin để giải mã SIB khác.

Sau đây, kênh điều khiển DL trong NR được mô tả.

Không gian tìm kiếm cho PDCCH tương ứng với tổng hợp các ứng viên kênh điều khiển mà UE thực hiện giải mã mù trên đó. Trong LTE/LTE-A, không gian tìm kiếm cho PDCCH được chia thành không gian tìm kiếm chung (Common search space - CSS) và không gian tìm kiếm dành riêng cho UE (UE-specific search space - USS). Kích thước của từng không gian tìm kiếm và/hoặc kích thước của phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE) có trong PDCCH được xác định theo định dạng PDCCH.

Trong NR, nhóm phần tử tài nguyên (Resource-element group - REG) và CCE cho PDCCH được xác định. Trong NR, khái niệm CORESET được xác định. Cụ thể,

một REG tương ứng với 12 RE, tức là, một RB được truyền qua một ký hiệu OFDM. Mỗi REG bao gồm một DM-RS. Một CCE bao gồm nhiều REG (ví dụ, 6 REG). PDCCH có thể được truyền qua tài nguyên bao gồm 1, 2, 4, 8 hoặc 16 CCE. Số lượng CCE có thể được xác định theo mức tổng hợp. Nghĩa là, một CCE khi mức tổng hợp là 1, 2 CCE khi mức tổng hợp là 2, 4 CCE khi mức tổng hợp là 4, 8 CCE khi mức tổng hợp là 8, 16 CCE khi mức tổng hợp là 16, có thể được bao gồm trong PDCCH cho một UE cụ thể.

CORESET là một tập hợp các tài nguyên để truyền tín hiệu điều khiển. CORESET có thể được xác định trên 1/2/3 ký hiệu OFDM và nhiều RB. Trong LTE/LTE-A, số lượng ký hiệu được sử dụng cho PDCCH được xác định bởi kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý (Physical control format indicator channel - PCFICH). Tuy nhiên, PCFICH không được sử dụng trong NR. Thay vào đó, số lượng các ký hiệu được sử dụng cho CORESET có thể được xác định bởi bản tin RRC (và/hoặc PBCH/SIB1). Ngoài ra, trong LTE/LTE-A, do băng thông tần số của PDCCH giống với toàn bộ băng thông hệ thống, do đó không có báo hiệu liên quan đến băng thông tần số của PDCCH. Trong NR, miền tần số của CORESET có thể được xác định bởi bản tin RRC (và/hoặc PBCH/SIB1) trong một đơn vị RB.

Trạm cơ sở có thể truyền thông tin về CORESET đến UE. Ví dụ, thông tin về cấu hình CORESET có thể được truyền cho mỗi CORESET. Thông qua thông tin về cấu hình CORESET, ít nhất một khoảng thời gian của CORESET tương ứng (ví dụ, 1/2/3 ký hiệu), các tài nguyên miền tần số (ví dụ, tập hợp RB), loại ánh xạ REG-đến-CCE (ví dụ, liệu đan xen có được áp dụng hay không), độ chi tiết tiền mã hóa, kích thước gói REG (khi loại ánh xạ REG-đến-CCE là đan xen), kích thước đan xen (khi loại ánh xạ REG-đến-CCE là đan xen) và cấu hình DMRS (ví dụ, ID xáo trộn) có thể được truyền. Khi đan xen để phân phối CCE cho 1 ký hiệu CORESET được áp dụng, có thể thực hiện gói hai hoặc sáu REG. Việc gói hai hoặc sáu REG có thể được thực hiện trên hai ký hiệu CORESET, và thời gian ánh xạ đầu tiên có thể được áp dụng. Gói ba hoặc sáu REG có thể được thực hiện trên ba ký hiệu CORESET và ánh xạ lần đầu tiên có thể được áp dụng. Khi việc gói REG được thực hiện, UE có thể giả sử cùng một tiền mã hóa cho đơn vị gói tương ứng.

Trong NR, không gian tìm kiếm cho PDCCH được chia thành CSS và USS. Không gian tìm kiếm có thể được tạo cấu hình trong CORESET. Ví dụ, một không gian tìm kiếm có thể được xác định trong một CORESET. Trong trường hợp này, CORESET cho CSS và CORESET cho USS có thể được tạo cấu hình tương ứng. Một ví dụ khác, nhiều không gian tìm kiếm có thể được xác định trong một CORESET. Nghĩa là, CSS và USS có thể được tạo cấu hình trong cùng một CORESET. Trong ví dụ sau, CSS có nghĩa là CORESET trong đó CSS được tạo cấu hình, và USS có nghĩa là CORESET trong đó USS được tạo cấu hình. Vì USS có thể được chỉ báo bằng bản tin RRC, nên có thể cần kết nối RRC để UE giải mã USS. USS có thể bao gồm thông tin điều khiển để giải mã PDSCH được gán cho UE.

Vì PDCCH cần được giải mã ngay cả khi cấu hình RRC chưa hoàn thành, CSS cũng cần được xác định. Ví dụ, CSS có thể được xác định khi PDCCH để giải mã PDSCH truyền tải SIB1 được tạo cấu hình hoặc khi PDCCH để nhận MSG 2/4 được tạo cấu hình trong quy trình truy nhập ngẫu nhiên. Giống như LTE/LTE-A, trong NR, PDCCH có thể được xáo trộn bởi một định danh tạm thời của mạng vô tuyến (Radio network temporary identifier - RNTI) cho mục đích cụ thể.

Sự cấp phát tài nguyên trong NR được mô tả.

Trong NR, số lượng cụ thể (ví dụ, tối đa 4) phân băng thông (bandwidth part - BWP) có thể được xác định. BWP (hoặc BWP bộ mang) là tập hợp các PRB liên tiếp, và có thể được biểu diễn bằng các tập hợp con liên tiếp của các RB chung (Common RB - CRB). Mỗi RB trong CRB có thể được biểu diễn bởi CRB1, CRB2, v.v., bắt đầu bằng CRB0.

Fig.8 thể hiện ví dụ về kế hoạch cấp phát tần số có thể áp dụng các đặc trưng kỹ thuật của sáng chế.

Dựa vào Fig.8, nhiều BWP có thể được xác định trong lưới CRB. Điểm tham chiếu của lưới CRB (có thể được gọi là điểm tham chiếu chung, điểm bắt đầu, v.v.) cũng được gọi là "điểm A" trong NR. Điểm A được chỉ định bởi RMSI (tức là, SIB1). Cụ thể, phần bù tần số giữa dải tần trong đó khối SS/PBCH được truyền và điểm A có thể được chỉ định thông qua RMSI. Điểm A tương ứng với tần số trung tâm của CRB0. Hơn nữa, điểm A có thể là điểm tại đó biến "k" chỉ ra dải tần số của RE được đặt thành

0 trong NR. Nhiều BWP được hiển thị trong Fig.8 được tạo cấu hình cho một ô (ví dụ, ô chính (primary cell - PCell)). Một số lượng lớn các BWP có thể được tạo cấu hình cho từng ô riêng lẻ hoặc thông thường.

Dựa vào Fig.8, mỗi BWP có thể được xác định bởi kích thước và điểm bắt đầu từ CRB0. Ví dụ, BWP đầu tiên, nghĩa là BWP #0, có thể được xác định bởi điểm bắt đầu thông qua phân bù từ CRB0, và kích thước của BWP #0 có thể được xác định thông qua kích thước cho BWP #0.

Một số cụ thể (ví dụ, tối đa bốn) của BWP có thể được tạo cấu hình cho UE. Ngay cả khi một số lượng lớn các BWP được tạo cấu hình, chỉ một số lượng cụ thể (ví dụ, một) các BWP có thể được kích hoạt trên mỗi ô trong một khoảng thời gian nhất định. Tuy nhiên, khi UE được tạo cấu hình với bộ mang đường lên bổ sung (SUL), tối đa bốn BWP có thể được cấu hình bổ sung trên bộ mang SUL và một BWP có thể được kích hoạt trong một thời gian nhất định. Số lượng BWP có thể cấu hình và/hoặc số lượng BWP được kích hoạt có thể được tạo cấu hình chung hoặc riêng cho UL và DL. Ngoài ra, số lượng và/hoặc CP cho DL BWP và/hoặc số lượng và/hoặc CP cho UL BWP có thể được tạo cấu hình cho UE thông qua báo hiệu DL. UE chỉ có thể thu PDSCH, PDCCH, thông tin trạng thái kênh (channel state information - CSI) RS và/hoặc RS theo dõi (tracking RS - TRS) trên DL hoặc hoạt động. Ngoài ra, UE có thể truyền PUSCH và/hoặc kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH) chỉ trên UL BWP hoạt động.

Fig.9 thể hiện ví dụ về nhiều BWP có thể áp dụng các đặc trưng kỹ thuật của sáng chế.

Dựa vào Fig.9, 3 BWP có thể được tạo cấu hình. BWP đầu tiên có thể trải rộng băng tần 40 MHz, và khoảng cách bộ mang con là 15 kHz có thể được áp dụng. BWP thứ hai có thể trải rộng băng tần 10 MHz, và khoảng cách bộ mang con là 15 kHz có thể được áp dụng. BWP thứ ba có thể trải rộng băng tần 20 MHz và khoảng cách bộ mang con là 60 kHz có thể được áp dụng. UE có thể tạo cấu hình ít nhất một BWP trong số 3 BWP là BWP hoạt động, và có thể thực hiện truyền thông dữ liệu UL và/hoặc DL thông qua BWP hoạt động.

Tài nguyên thời gian có thể được biểu thị theo cách chỉ ra sự chênh lệch/bù

thời gian dựa trên điểm thời gian truyền của PDCCH phân bổ tài nguyên DL hoặc UL. Ví dụ, điểm bắt đầu của PDSCH/PUSCH tương ứng với PDCCH và số ký hiệu bị chiếm bởi PDSCH/PUSCH có thể được chỉ báo.

Tập hợp bộ mang (Carrier aggregation - CA) được mô tả. Giống như LTE/LTE-A, CA có thể được hỗ trợ trong NR. Đó là, có thể tập hợp các bộ mang thành phần liên tục hoặc không liên tục (component carrier - CC) để tăng băng thông và do đó tăng tốc độ bit. Mỗi CC có thể tương ứng với một ô (phục vụ), và mỗi CC/ô có thể được chia thành một ô phục vụ chính (primary serving cell - PSC)/CC chính (primary CC - PCC) hoặc một ô phục vụ thứ cấp (secondary serving cell - SSC)/CC thứ cấp (secondary CC - SCC).

Trong NR, các hoạt động đơn chùm và đa chùm được mong đợi. Mạng có thể triển khai một hoặc nhiều chùm. Các chùm đơn khác nhau có thể được sử dụng tại các thời điểm khác nhau. Bất kể là đơn hay đa chùm được triển khai, có thể cần phải chỉ ra tài nguyên nào để giám sát cho sự giám sát kênh điều khiển từ viễn cảnh UE. Cụ thể, trong trường hợp đa chùm được sử dụng hoặc sự lặp lại được sử dụng, cùng một kênh điều khiển có thể được truyền nhiều lần từ viễn cảnh UE.

Sáng chế bộc lộ cách chỉ định và phát hiện hướng chùm và/hoặc cấu hình CORESET từ viễn cảnh UE để giám sát/tiếp nhận kênh điều khiển. Ngoài ra, sáng chế có thể được áp dụng cho truyền điều khiển cho đường lên. Ngoài ra, sáng chế có thể được áp dụng cho truyền điều khiển đường bên. Đặc biệt, đã biết rằng giả định đồng vị trí chuẩn (Quasi Colocation - QCL) ngầm định hoặc rõ ràng được sử dụng cho mỗi CORESET, sáng chế thảo luận về cấu hình chùm tiếp nhận cho từng tập hợp không gian tìm kiếm và giả định QCL của UE.

Trong phần tiếp theo, các khía cạnh khác nhau của sáng chế có thể được đề xuất theo các phương án tương ứng của sáng chế sẽ được mô tả.

1. Thông tin QCL (hoặc trạng thái bộ chỉ báo cấu hình truyền (Transmission Configuration Indicator - TCI))

Trong NR, QCL có thể được liên kết với khối SS/PBCH được truy nhập ban đầu và/hoặc CSI-RS mà có thể được tạo cấu hình cho mỗi CORESET. Sự liên kết này

có thể là ẩn hoặc rõ ràng. Các chi tiết cụ thể sau đây có thể được xem xét cho mỗi CORESET.

(1) CORESET 0 (RMSI CORESET)

QCL và chùm tiếp nhận có thể được xác định ngầm định dựa trên khối SS/PBCH được truy nhập ban đầu và/hoặc khối SS/PBCH được liên kết với kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (Physical Random Access Channel - PRACH) được truyền. Ngoài ra, QCL và chùm tiếp nhận có thể được xác định rõ ràng thông qua MAC CE. Nếu QCL và chùm tiếp nhận được xác định ngầm định và chùm được thay đổi giữa PRACH và MSG3, UE có thể chỉ ra sự thay đổi của chùm thông qua MSG3. Theo thủ tục kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH), chùm đường xuống tương ứng và/hoặc chỉ số khối SS/PBCH có thể được cập nhật tự động. Trong hầu hết các trường hợp, thông tin QCL của CORESET 0 có thể được xác định ngầm định thông qua thủ tục RACH. Có thể không có chỉ báo TCI rõ ràng nào về CORESET 0 mà thông tin QCL của CORESET 0 được cập nhật. Không gian tìm kiếm được liên kết cho RMSI/thông tin hệ thống khác (Other System Information - OSI)/tìm gọi/phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Response - RAR) cùng với khối SS/PBCH có thể được cập nhật tự động theo chỉ số khối SS/PBCH của khối SS/PBCH tốt nhất khi tạo cấu hình không gian tìm kiếm được liên kết với CORESET 0 sau thủ tục RACH. Nói cách khác, cơ hội giám sát không gian tìm kiếm được liên kết với CORESET 0 có thể được cập nhật tự động nếu chỉ số khối SS/PBCH được liên kết bị thay đổi do phục hồi chùm hoặc lý do khác. Sự cập nhật này có thể được chỉ báo rõ ràng bởi mạng được phối hợp. Thủ tục RACH xác định ngầm định thông tin QCL của CORESET 0 có thể tương ứng với bất kỳ một trong những điều sau đây.

- Chỉ thông qua thủ tục RACH ngoại trừ thủ tục phục hồi chùm
- Thông qua thủ tục RACH bao gồm thủ tục phục hồi chùm: nếu chùm tốt nhất được chuyển đổi theo thủ tục phục hồi chùm, UE có thể cập nhật thông tin QCL của CORESET 0 sau khi truyền yêu cầu phục hồi chùm qua thủ tục RACH.
- Thông qua thủ tục phục hồi chùm và thủ tục RACH bao gồm thủ tục phục hồi chùm: nếu thủ tục RACH hoặc thủ tục phục hồi chùm thay đổi chùm tốt nhất, UE có thể tự động cập nhật thông tin QCL/chùm tiếp nhận của CORESET 0.

- Thông qua thủ tục RACH không bao gồm thủ tục phục hồi chùm: Trong trường hợp này, nếu khôi phục chùm CORESET được tạo cấu hình là CORESET 0, thủ tục phục hồi chùm có thể được sử dụng.

- Chỉ thông qua thủ tục RACH dựa trên tranh chấp bất kể thủ tục phục hồi chùm và/hoặc thủ tục RACH khác: Nếu giả định rằng thủ tục RACH dựa trên tranh chấp thay đổi khối SS/PBCH được kết hợp và/hoặc khối SS/PBCH tốt nhất, giả định QCL trên khối SS/PBCH tốt nhất hiện thời có thể không còn đúng nữa. Do đó, trạng thái TCI của CORESET có thể được cập nhật và/hoặc được tạo cấu hình lại bằng thủ tục RACH dựa trên tranh chấp. Nói cách khác, nếu thủ tục RACH bị thay đổi và/hoặc thủ tục RACH không xảy ra trên chỉ số khối QCLed SS/PBCH, các CORESET được kết hợp với chỉ số khối SS/PBCH lỗi thời tương ứng có thể được tạo cấu hình lại. Trạng thái TCI của CORESET có thể được tạo cấu hình ngầm định hoặc rõ ràng (trạng thái TCI có thể được tạo cấu hình khác nhau tùy thuộc vào CORESET). Ví dụ, nếu trạng thái TCI của CORESET được tạo cấu hình ngầm định, chùm tốt nhất mới dựa trên thủ tục RACH có thể được cập nhật tự động dưới dạng trạng thái TCI của CORESET cho đến khi trạng thái TCI được tạo cấu hình lại. Nếu trạng thái TCI của CORESET được tạo cấu hình rõ ràng, trạng thái TCI có thể không được xác định cho đến khi được tạo cấu hình lại. UE không phải giám sát CORESET/tập không gian tìm kiếm được kết hợp mà không có trạng thái TCI. Trong trường hợp thủ tục RACH không tranh chấp, do chỉ số của khối QCLed SS/PBCH không thể thay đổi cũng như không tồn tại, có thể giả định rằng trạng thái TCI của CORESET không được cập nhật và/hoặc được tạo cấu hình lại bằng thủ tục RACH không tranh chấp.

Cụ thể hơn, thông tin QCL và/hoặc trạng thái TCI của mỗi không gian tìm kiếm có thể được xác định như sau.

- Thông tin hệ thống RNTI (System Information RNTI - SI-RNTI): Cách chọn không gian tìm kiếm cho SI-RNTI dựa trên sự kết hợp giữa không gian tìm kiếm SI-RNTI/CORESET và khối SS/PBCH tùy thuộc vào việc triển khai UE. Nếu UE cũng cần giám sát USS trên cùng một không gian tìm kiếm cho SI-RNTI, thì UE có thể giám sát không gian tìm kiếm được kết hợp với khối SS/PBCH thu được kết hợp với MSG4 (hoặc RAR tùy theo việc liệu sự tranh chấp đã xảy ra chưa). UE có thể giám sát

không gian tìm kiếm được kết hợp với khối SS/PBCH đó, và nếu chùm tốt nhất đã được thay đổi, UE có thể giám sát thêm không gian tìm kiếm khác được kết hợp với một khối SS/PBCH khác.

- RNTI truy nhập ngẫu nhiên (Random Access RNTI - RA-RNTI): Không gian tìm kiếm hoặc trạng thái TCI hoặc thông tin QCL cho RA-RNTI được xác định theo hai trường hợp sau. Đầu tiên, nếu một thủ tục RACH dựa trên tranh chấp xảy ra hoặc nếu thủ tục RACH được kích hoạt thông qua thủ tục tự quản UE và RAR được truyền qua không gian tìm kiếm chung hoặc không gian tìm kiếm được kết hợp với lỗi phục hồi chùm, trạng thái CORESET/TCI của không gian tìm kiếm được kết hợp có thể được xác định dựa trên thủ tục RACH. Tương tự, nếu thủ tục RACH được kích hoạt bởi lệnh PDCCH, có thể giả định rằng RAR được truyền bằng cách sử dụng thông tin QCL giống như thông tin QCL được sử dụng để truyền lệnh PDCCH.

- MSG4: Nó có thể được xử lý theo cách giống như RA-RNTI.

- Không gian tìm kiếm Unicast: Thông tin QCL về C-RNTI trên USS hoặc CSS có thể ngầm định giống với thông tin QCL được giả định cho MSG4 (hoặc RAR) trong thủ tục RACH gần đây. Trừ khi thủ tục RACH xảy ra hoặc chùm được kết hợp với khối SS/PBCH được tạo sẵn thông qua thủ tục phục hồi chùm, có thể giả định rằng việc thay đổi chỉ số khối SS/PBCH tốt nhất không dẫn đến sự thay đổi trạng thái QCL. Thông tin QCL của C-RNTI trên USS/CSS có thể xác định không gian tìm kiếm trong đó UE dự kiến sẽ giám sát C-RNTI và/hoặc RNTI khác. Như đã chỉ ra ở trên, nếu UE thay đổi chỉ số khối SS/PBCH tốt nhất, UE có thể giám sát một RNTI khác trong không gian tìm kiếm khác. Tuy nhiên, truyền đơn hướng có thể không được giám sát, và UE có thể không được yêu cầu để giám sát truyền đơn hướng trong không gian tìm kiếm không được kết hợp với chỉ số khối SS/PBCH.

- Bất cứ khi nào có thủ tục RACH, trạng thái TCI/thông tin QCL của CORESET 0 có thể được cập nhật (CORESET 0 có thể được sử dụng để nhận RAR hoặc MSG4).

- Thuộc tính tương tự có thể được duy trì cho CORESET 0 (hoặc CORESET #x trong trường hợp SI-RNTI/tìm gọi RNTI (P-RNTI)/RA-RNTI) thay vì DL BWP ban đầu.

- Trạng thái TCI/thông tin QCL để truyền PUCCH tương ứng với MSG4 có thể tuân theo trạng thái TCI/thông tin QCL của MSG4.

CORESET khôi phục chùm có thể có các đặc trưng QCL/TCI tương tự như các đặc trưng của CORESET 0. Nói cách khác, trạng thái TCI của CORESET khôi phục chùm có thể được xác định dựa trên thủ tục khôi phục chùm.

Nói chung, các tùy chọn khác ở trạng thái TCI liên quan đến CORESET 0 có thể được xem xét như sau.

- Các trạng thái TCI khác nhau (QCL được xác định dựa trên thủ tục RACH) không bao gồm trạng thái TCI có thể được tạo cấu hình cho các tập hợp trạng thái tìm kiếm tương ứng được kết hợp với CORESET 0.

- Trạng thái TCI có thể được tạo cấu hình cho CORESET 0 và chỉ có thể được áp dụng cho CORESET hoặc tập hợp không gian tìm kiếm mà có thể được phát quảng bá theo cách cụ thể không theo ô. Nói cách khác, trong khi thông tin QCL được xác định dựa trên thủ tục RACH liên quan đến truyền lại/tìm gọi RMSI/OSI/RAR/MSG4/MSG3, không gian tìm kiếm khác (ví dụ, chỉ báo định dạng vị trí (Slot Format Indicator, SFI), chỉ báo tìm gọi (Paging Indicator, PI), USS) có thể tuân thủ trạng thái TCI được tạo cấu hình. Trừ khi được tạo cấu hình rõ ràng theo cách khác, trạng thái TCI hiện tại có thể được duy trì nếu TCI được tạo cấu hình rõ ràng.

- Trạng thái TCI cũng có thể được tạo cấu hình cho CORESET 0. Trạng thái TCI có thể được cập nhật bằng thủ tục RRC hoặc RACH. Nói cách khác, trạng thái TCI có thể được tạo cấu hình, và TCI được tạo cấu hình có thể được duy trì cho đến khi thủ tục RACH thay đổi các chùm. Nếu thủ tục RACH (ví dụ, thủ tục RACH dựa trên tranh chấp hoặc một trong các thủ tục RACH dựa trên tranh chấp hoặc không tranh chấp) xảy ra, trạng thái TCI cũng có thể được cập nhật. Trạng thái TCI cũng có thể được cập nhật bởi RRC.

- Trạng thái TCI có thể không được tạo cấu hình cho CORESET 0 (hoặc CORESET cụ thể). Ngay cả khi trạng thái TCI rõ ràng không được tạo cấu hình, trạng thái TCI có thể được chỉ báo hoặc kích hoạt dựa trên MAC CE. Tại thời điểm này, 1) có thể giả định rằng tất cả các chỉ số khối SS/PBCH có thể có sẵn trong dải tần số. Ví

dụ, nếu 64 mục nhập khối SS/PBCH có sẵn trong dải tần số, bitmap 8 bit có thể được sử dụng để thể hiện chỉ số khối SS/PBCH cho trạng thái TCI. Trong trường hợp này, loại QCL có thể được coi là một loại QCL cụ thể (ví dụ, loại D). Hoặc, 2) có thể giả định rằng chỉ số khối SS/PBCH được chỉ báo là khối SS/PBCH được truyền qua *SSBtransmitted* thông qua báo hiệu SIB1 hoặc báo hiệu UE cụ thể. Điều này có thể gây ra một số sự mơ hồ trong trường hợp cập nhật khối SS/PBCH. Hoặc, 3) có thể giả định rằng tập hợp các trạng thái TCI có mối quan hệ QCL cho từng RS quản lý lỗi/giám sát chùm được tạo cấu hình (trong đó loại QCL cụ thể như loại QCL D được giả định). Nói cách khác, trạng thái TCI được tạo cấu hình dựa trên thủ tục khôi phục chùm có thể được xem xét. Hoặc, 4) có thể giả định rằng tập hợp các trạng thái TCI có mối quan hệ QCL cho từng giám sát liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM) được tạo cấu hình (trong đó loại QCL cụ thể như loại QCL D được giả định). Nói cách khác, trạng thái TCI được tạo cấu hình dựa trên thủ tục RLM có thể được xem xét.

Các tùy chọn khác nhau có thể được xem xét theo CORESET hoặc chỉ số CORESET hoặc BWP mà CORESET được kết nối hoặc ô được tạo cấu hình với CORESET. Ví dụ, trong trường hợp PCell CORESET, tùy chọn 4 (nói cách khác, tập hợp các trạng thái TCI có mối quan hệ QCL cho mỗi RLM-RS được tạo cấu hình) có thể được xem xét, và trong trường hợp CORESET 0/1, tùy chọn 1 (nói cách khác, tất cả các chỉ số khối SS/PBCH có thể có sẵn trong dải tần số) có thể được xem xét. Ngoài ra, nếu tùy chọn 3 (nói cách khác, tập hợp các trạng thái TCI có mối quan hệ QCL cho từng RS quản lý lỗi/giám sát chùm được tạo cấu hình) hoặc tùy chọn 4 được xem xét, tùy chọn này có thể quay lại tùy chọn 1 nếu cấu hình RS rõ ràng không được đưa ra. Nói cách khác, miễn là tồn tại cấu hình RS rõ ràng, tùy chọn 3 hoặc 4 có thể được sử dụng. Trong trường hợp không có cấu hình RS rõ ràng, tùy chọn 1 có thể được sử dụng.

Khi được chỉ báo bởi MAC CE cho chỉ số khối SS/PBCH cụ thể, UE có thể giả định rằng trạng thái TCI của CORESET được điều chỉnh dựa trên MAC CE. Nếu thủ tục RACH thay đổi khối SS/PBCH được kết hợp được thực hiện sau chỉ báo MAC CE (ví dụ, nếu lỗi chùm qua CSI-RS được kết hợp với khối SS/PBCH hoặc lỗi chùm qua khối SS/PBCH hoặc thủ tục RACH dựa vào tranh chấp hoặc UE thu được RAR), trạng thái TCI có thể được tự động cập nhật tương ứng. Cụ thể, trong trường hợp CORESET

0 và/hoặc CORESET 1, việc cập nhật trạng thái TCI dựa trên thủ tục RACH có thể cần thiết để thu RAR/MSG4. Về vấn đề này, ít nhất là đối với CORESET 0 và/hoặc CORESET 1, thủ tục RACH gần đây nhất hoặc chỉ báo MAC CE hoặc cấu hình RRC có thể cập nhật trạng thái TCI hoặc giả định QCL. Cơ chế này cũng có thể được áp dụng cho các CORESET khác mà không có cấu hình TCI RRC rõ ràng, các CORESET khác có thể không được ánh xạ rõ ràng đến trạng thái TCI, hoặc các CORESET khác yêu cầu xử lý khác nhau.

Thủ tục RACH cập nhật trạng thái TCI được mô tả trong sáng chế có thể là một hoặc một phần hoặc tất cả các thành phần sau.

- Lỗi chùm dựa trên CSI-RS có liên quan đến khối SS/PBCH.
- Lỗi chùm dựa trên khối SS/PBCH.
- Thủ tục RACH dựa trên tranh chấp.
- Thủ tục RACH trong đó UE dự kiến sẽ nhận được RAR bất kể sự tranh chấp.

Fig.10 thể hiện phương pháp để giám sát CORESET 0 theo một phương án của sáng chế. Các mô tả chi tiết về sáng chế ở trên có thể được áp dụng cho phương án hiện tại.

Trong bước S1000, UE nhận được chỉ báo MAC CE. Trong bước S1010, UE thực hiện thủ tục RACH. Trong bước S1020, UE xác định trạng thái TCI của CORESET 0 dựa trên chỉ báo MAC CE gần đây nhất hoặc thủ tục RACH. Trong bước S1030, UE giám sát CORESET 0 dựa trên trạng thái TCI đã xác định.

CORESET 0 có thể là vùng điều khiển được giám sát để đọc RMSI. Trạng thái TCI có thể được kết hợp với chùm và/hoặc khối SS/PBCH. MAC CE có thể chỉ báo một khối SS/PBCH cụ thể. Thủ tục RACH có thể là thủ tục RACH dựa trên tranh chấp. Thủ tục RACH dựa trên tranh chấp có thể thay đổi khối SS/PBCH được kết hợp. Việc giám sát không gian tìm kiếm # 0 trong CORESET 0 có thể dựa trên chỉ số của khối SS/PBCH tương ứng với trạng thái TCI đã xác định.

Hoạt động cụ thể của UE theo phương án trên như sau. Nếu giá trị 0 được cung cấp (cụ thể là không gian tìm kiếm # 0) cho searchSpaceID trong PDCCH-ConfigCommon đối với tập hợp CSS loại 0/0A/2-PDCCH, UE sẽ xác định việc giám

sát cho các ứng viên PDCCH của tập hợp CSS loại 0/0A/2-PDCCH. Đối với định dạng DCI CRC được xáo trộn bởi C-RNTI, UE chỉ giám sát các ứng viên PDCCH tương ứng trong việc giám sát được kết hợp với khối SS/PBCH QCLed với CSI-RS ở trạng thái TCI của BWP hoạt động bao gồm CORESET của chỉ số 0 (cụ thể là CORESET 0). Tại thời điểm này, trạng thái TCI được xác định bởi chỉ báo gần đây nhất bằng lệnh kích hoạt MAC CE hoặc thủ tục truy nhập ngẫu nhiên không được khởi tạo bởi lệnh PDCCH mà kích hoạt thủ tục truy nhập ngẫu nhiên không tranh chấp (cụ thể là thủ tục truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp).

Theo một phương án của sáng chế được mô tả dựa vào Fig.10, trạng thái TCI của CORESET 0 có thể được cập nhật rõ ràng bằng MAC CE hoặc ngầm định bằng thủ tục RACH. Cụ thể hơn, vì tất cả các UE đều phải đọc được CORESET 0, trạng thái TCI có thể không được biểu thị rõ ràng bằng báo hiệu RRC, và không chỉ phát quảng bá dữ liệu mà cả dữ liệu truyền đơn hướng như MSG4 cũng có thể được lập kế hoạch qua CORESET 0. Do đó, là phương pháp hiệu quả nhất để cập nhật trạng thái TCI của CORESET 0, MAC CE gần đây nhất hoặc thủ tục RACH có thể được sử dụng.

(2) CORESET 1 (CORESET cho RAR): Nếu có tồn tại CORESET được tạo cấu hình cho sự tiếp nhận RAR trong DL BWP ban đầu, thông tin QCL về CORESET 1 có thể được xác định tương tự như cách thông tin QCL được xác định trong CORESET 0. Các tùy chọn mà có thể được áp dụng cho CORESET 0 cũng có thể được dùng cho CORESET 1.

(3) CORESET X trong mỗi BWP bao gồm CSS/USF

- Tùy chọn 1: Thông tin về trạng thái TCI có thể luôn được đưa ra bởi chỉ báo rõ ràng. Trừ khi được chỉ báo rõ ràng, UE không thay đổi thông tin QCL/chùm tiếp nhận về CORESET. Thông tin về trạng thái TCI có thể được cung cấp bởi RRC và/hoặc MAC CE.

- Tùy chọn 2: Nếu CORESET được tạo cấu hình là CORESET khôi phục chùm, cập nhật QCL ngầm định có thể được dùng thông qua thủ tục khôi phục chùm và/hoặc thủ tục quản lý chùm. Nói cách khác, nếu CORESET được chỉ báo là CORESET khôi phục chùm, thủ tục khôi phục chùm có thể tự động cập nhật thông tin QCL. Trong tùy chọn này, trạng thái TCI có thể không được chỉ báo cho CORESET tương ứng thông

qua MAC CE và/hoặc RRC. Tương tự, cũng trong trường hợp cập nhật ngầm định, sự ánh xạ rõ ràng bổ sung mà xác định lại ánh xạ ngầm định có thể được phép. Nếu thủ tục quản lý/khôi phục chùm thay đổi chùm tốt nhất sau khi ánh xạ rõ ràng, thông tin QCL có thể được cập nhật. Nói cách khác, sự kiện ánh xạ rõ ràng và ngầm định gần đây nhất có thể xác định lại giả định về thông tin QCL/trạng thái TCI trước đó.

- Tùy chọn 3: Thông tin QCL chỉ có thể được thay đổi thông qua thủ tục RACH. Tùy chọn này có thể được áp dụng đặc biệt cho trường hợp CORESET có CSS cho thủ tục RACH/tiếp nhận RAR. Nói cách khác, một CORESET dành riêng cho UE có thể được tạo cấu hình mà không kết hợp với thông tin QCL/trạng thái TCI rõ ràng. Thông tin QCL/trạng thái TCI của CORESET có thể được cập nhật theo thủ tục RACH tương tự như trong CORESET 0. Tuy nhiên, các CORESET khác có thể không được tạo cấu hình là có nhiều chùm tương tự như cách CORESET 0 được tạo cấu hình. Trong trường hợp RA-RNTI, có thể tốt hơn là kết hợp thông tin QCL/trạng thái TCI với thủ tục RACH. Trong trường hợp SI-RNTI, miễn là CORESET 0 không được sử dụng, CORESET dành riêng cho UE có thể được kết hợp với thông tin QCL/trạng thái TCI rõ ràng. Ví dụ, trong cấu hình hoặc chuyển giao SCell, CORESET dành riêng cho UE có thể có cùng thuộc tính quét chùm trong PCell như CORESET 0. Trong một cách tiếp cận đơn giản, vì lợi ích của cấu hình hoặc chuyển giao SCell, CORESET 0 có thể được tạo ra để luôn có các thuộc tính giống như của PCell. Nói cách khác, CORESET 0 có thể được dành riêng cho không gian tìm kiếm quét chùm dựa trên chỉ số khối SS/PBCH được kết hợp. Theo cách tương tự như tùy chọn 2, chỉ báo rõ ràng bổ sung cũng có thể được xem xét cho tùy chọn này. Nói cách khác, trong trường hợp CORESET không có cấu hình cho trạng thái TCI, có thể sử dụng thao tác tương tự như trong CORESET 0 (ngoại trừ CORESET khôi phục chùm). Trong khi SI-RNTI/P-RNTI cho UE ở trạng thái rồi có thể xác định thông tin QCL dựa trên chùm tối ưu mới nhất hoặc chùm tốt nhất phù hợp, có thể giả định rằng RNTI khác (đối với truyền phát đơn hướng như được sử dụng cho RAR, MSG4, và C-RNTI) là QCLed với khối SS/PBCH hoặc chỉ số CSI-RS được sử dụng trong thủ tục RACH gần đây nhất. Trong khi thao tác này (hoặc giả định quét chùm) chỉ có thể được áp dụng cho dải tần số 2 (cụ thể là cao hơn 6 GHz), giả định cụ thể về QCL và chỉ số khối SS/PBCH có thể không được áp dụng cho dải tần số 1 (cụ thể là nhỏ hơn 6 GHz).

- Tùy chọn 4: Thông tin QCL có thể được thay đổi thông qua thủ tục RACH và/hoặc thủ tục quản lý/khôi phục chùm. Theo cùng cách như Tùy chọn 2, chỉ báo rõ ràng bổ sung cũng có thể được xem xét cho tùy chọn này.

- Tùy chọn 5: Trạng thái TCI có thể được tạo cấu hình cho CORESET X (và CORESET 0/1). Trạng thái TCI có thể chỉ được áp dụng cho USS trong khi trạng thái TCI cho CSS có thể không được sử dụng. Trong trường hợp CSS, thông tin QCL dựa trên khối SS/PBCH hoặc CSI-RS có thể được sử dụng.

- Tùy chọn 6: Trạng thái TCI có thể tồn tại ít nhất chỉ cho CORESET có liên quan đến USS. Nói cách khác, nếu không có CSS được kết hợp với CORESET, UE có thể được tạo cấu hình là đang trong trạng thái TCI.

- Tùy chọn 7: Trạng thái TCI phải được tạo cấu hình cho CORESET mà không có không gian tìm kiếm quét chùm (ví dụ, cấu hình CORESET dựa trên PBCH không có trạng thái TCI). Để xác định không gian tìm kiếm quét chùm, chỉ báo rõ ràng có thể được sử dụng trong không gian tìm kiếm, hoặc cấu hình không gian tìm kiếm dựa trên RMSI-searchspace-config được sử dụng cho PBCH có thể được coi là không gian tìm kiếm quét chùm. Một cấu hình dựa trên không gian tìm kiếm rõ ràng ở định dạng khác với định dạng được sử dụng trong PBCH có thể được coi là không gian tìm kiếm quét không chùm. Theo định dạng hoặc sơ đồ mà không gian tìm kiếm được tạo cấu hình, trạng thái TCI có thể tồn tại hoặc không tồn tại. Giả định QCL có thể được xác định dựa trên khối SS/PBCH và/hoặc CSI-RS. Trong trường hợp CORESET liên quan đến không gian tìm kiếm quét không chùm, trạng thái TCI có thể tồn tại. Hoặc, trạng thái TCI có thể được xác định theo cấu hình CORESET. Nếu mẫu PBCH CORESET được sử dụng, nó có thể được coi là CORESET quét chùm hoặc được kết hợp với không gian tìm kiếm quét chùm.

- Tùy chọn 8: Trạng thái TCI có thể được tạo cấu hình. Nếu trạng thái TCI không được tạo cấu hình, thủ tục RACH có thể được thực hiện để cập nhật trạng thái TCI. Trong trường hợp CORESET trong đó RMSI/OSI hoặc RAR/MSG4 hoặc tìm gọi được lập kế hoạch, tùy chọn tương tự như tùy chọn được dùng trong CORESET 0 có thể được sử dụng.

Trong trường hợp CORESET không có trạng thái TCI, các hoạt động sau đây

có thể được xem xét.

- Tùy chọn 1: Trạng thái TCI nhỏ nhất trong số các trạng thái TCI được tạo cấu hình (mỗi UE) có thể được sử dụng. Nói cách khác, trong số các trạng thái TCI được tạo cấu hình cho UE mỗi ô, trạng thái TCI có chỉ số thấp nhất có thể được dùng cho CORESET tương ứng.

- Tùy chọn 2: Tương tự như cách hoạt động CORESET 0 được thực hiện, thông tin QCL có thể được xác định dựa trên khối SS/PBCH và/hoặc CSI-RS.

- Tùy chọn 3: Các hoạt động khác có thể được áp dụng cho CORESET 0/1 (cho RAR) và các CORESET khác khác với CORESET X (CSS cho SI-RNTI, P-RNTI, và RA-RNTI) (ví dụ, Tùy chọn 2 cho CORESET 0/1 và Tùy chọn cho các CORESET khác).

(4) CSS/CORESET được tạo cấu hình cho DL BWP ban đầu và các BWP khác cho RAR, RMSI, và các loại khác.

- Tùy chọn 1: Nếu CORESET 0 (và/hoặc CORESET 1 được tạo cấu hình bởi RMSI) không được tạo cấu hình lại như BWP mới, trạng thái TCI của CORESET được tạo cấu hình có thể được tạo cấu hình giống như trạng thái TCI của các CORESET khác đối với USS. CORESET 0 (và/hoặc CORESET 1 được tạo cấu hình bởi RMSI) có thể kế thừa các thuộc tính của CORESET 0/1 trong DL BWP ban đầu.

- Tùy chọn 2: Các trạng thái TCI khác (TCI dành riêng hoặc ánh xạ ngầm định cho chùm tốt nhất như CORESET 0) có thể được tạo cấu hình cho các CORESET. Phụ thuộc vào cấu hình, các giả định phù hợp có thể được thực hiện.

- Tùy chọn 3: Các không gian tìm kiếm/tập hợp các CORESET có thể được tạo cấu hình. Một CORESET có thể được dành riêng cho một trạng thái TCI (hoặc chỉ số khối SS/PBCH). Cấu hình CORESET có thể được lặp lại, và không gian tìm kiếm liên quan đến mỗi CORESET có thể có sự giám sát khác.

- Tùy chọn 4: Tùy chọn tương tự với tùy chọn cho CORESET 0 có thể được áp dụng.

- Tùy chọn 5: Trạng thái TCI/giả định QCL có thể được xác định trong các đơn vị khe theo CORESET/không gian tìm kiếm được giám sát bởi UE.

(5) CORESET khôi phục chùm

Thông tin QCL có thể được cập nhật tự động thông qua thủ tục khôi phục chùm. Cùng một CORESET có thể được phép được tạo cấu hình với RNTI khác nhau như RA-RNTI, P-RNTI, hoặc SI-RNTI. Nói cách khác, một trường có thể được chỉ báo trong cấu hình CORESET, mà chỉ báo xem liệu CORESET có được sử dụng cho việc khôi phục chùm hay không. Nếu CORESET được tạo cấu hình là CORESET khôi phục chùm, sự cập nhật rõ ràng cho thông tin QCL bổ sung thông qua RRC và/hoặc MAC-CE cũng có thể được xem xét. Tương tự, trạng thái TCI cho CORESET khôi phục chùm có thể không được sử dụng, và cùng một CORESET được sử dụng trong CSS cho SI-RNTI và RA-RNTI có thể được tái sử dụng cho CORESET khôi phục chùm. Sau khi khôi phục chùm, thông tin QCL có thể được cập nhật theo thủ tục khôi phục chùm.

CORESET khôi phục chùm có thể được giám sát dựa trên tập hợp không gian tìm kiếm được tạo cấu hình.

Hoặc, liệu thông tin QCL rõ ràng có được cung cấp không có thể được sử dụng. Nếu CORESET được tạo cấu hình rõ ràng cùng với thông tin QCL, CORESET có thể được coi là CORESET khôi phục không chùm, và đối với CORESET này, thông tin QCL có thể chỉ được thay đổi thông qua cấu hình rõ ràng. Nếu thông tin QCL không được cung cấp rõ ràng, CORESET có thể được coi là CORESET khôi phục chùm, và đối với CORESET này, thông tin QCL có thể được cập nhật tự động thông qua thủ tục khôi phục chùm và/hoặc thủ tục RACH (khi RA-RNTI được tạo cấu hình cho CORESET/tập hợp không gian tìm kiếm tương ứng).

CORESET được tạo cấu hình cho thủ tục RACH cũng có thể được sử dụng cho CORESET khôi phục chùm. Đối với CORESET này, việc khôi phục chùm/thủ tục RACH có thể luôn thay đổi thông tin chùm/QCL tốt nhất.

Trong trường hợp CORESET của mỗi BWP, được coi là CORESET khôi phục chùm, hoặc CORESET tự động cập nhật thông qua thủ tục RACH và/hoặc thủ tục khôi phục chùm, thông tin QCL có thể được cập nhật bất kể liệu BWP có được kích hoạt hay không. Nói cách khác, thông tin QCL của CORESET tương ứng có thể được duy trì độc lập với trạng thái của BWP tương ứng. Hoặc, nếu một BWP mới được kích hoạt,

thông tin QCL của CORESET tương ứng có thể được cập nhật tự động dựa trên thông tin chùm tốt nhất hiện thời. Theo cách này, thông tin chùm tốt nhất có thể được kế thừa bất kể sự thay đổi của BWP. Trừ khi thông tin QCL rõ ràng được cung cấp, thông tin QCL có thể được kế thừa từ DL BWP ban đầu sang DL BWP hoặc UL BWP khác. Nói cách khác, CSS của CORESET của BWP có thể kế thừa thông tin QCL từ CORESET 0/1 hoặc CORESET khôi phục chùm. Ví dụ: nếu BWP hiện thời có CORESET để khôi phục chùm, thông tin QCL của CORESET tương ứng có thể được kế thừa dưới dạng CORESET mới của BWP hoạt động mới (ít nhất là CORESET để khôi phục chùm của một BWP hoạt động mới). Tại thời điểm này, một trong các tùy chọn sau có thể được xem xét.

- Tùy chọn 1: Chỉ CORESET cho thủ tục khôi phục chùm có thể cập nhật/kế thừa thông tin QCL từ CORESET khôi phục chùm của BWP hoạt động trước đó.

- Tùy chọn 2: Thông tin QCL có thể được cập nhật sao cho tất cả các CORESET của BWP mới được căn chỉnh với các CORESET khôi phục chùm của BWP trước đó. RRC rõ ràng và/hoặc MAC CE có thể cập nhật trạng thái TCI của mỗi CORESET.

- Tùy chọn 3: Trạng thái TCI có thể luôn được cập nhật chỉ dựa trên chỉ báo rõ ràng.

Nếu xảy ra thủ tục phục hồi chùm hoặc thủ tục RACH dựa trên tranh chấp, CORESET được chỉ báo bởi chỉ số của khối SS/PBCH, là chùm tốt nhất trước đó, có thể được tạo cấu hình lại, nhưng các CORESET liên quan đến các khối SS/PBCH khác có thể không được tạo cấu hình lại. Hoặc, trừ khi khối SS/PBCH hoặc CSI-RS được kết hợp vượt quá chất lượng cụ thể, trạng thái TCI cho CORESET có thể không được cập nhật trong thủ tục khôi phục chùm, và UE không phải giám sát bất kỳ CORESET nào.

(6) Trạng thái TCI cho truyền dẫn PUCCH

Nếu thủ tục khôi phục chùm được thực hiện hoặc thủ tục RACH xảy ra, và chùm đường xuống hoặc chỉ số của khối SS/PBCH đường xuống tốt nhất được thay đổi, thông tin chùm đường lên cũng có thể cần phải thay đổi. Nếu giả sử có sự tương

ứng chùm, thay đổi chùm đường xuống cũng có thể kích hoạt thay đổi chùm đường lên. Do phần mở đầu RACH có thể được truyền qua chùm khác trong đường lên, nếu phần mở đầu RACH được truyền qua chùm khác, thông tin QCL/trạng thái TCI đường lên cơ bản có thể được cập nhật tự động. Nói cách khác, MSG3 và sự truyền đường lên tiếp theo khác có thể tuân thủ sự truyền phần mở đầu RACH hoặc trong trường hợp của thủ tục khôi phục chùm, sự truyền phần mở đầu RACH. Chùm mặc định cũng có thể được tạo cấu hình.

(7) Trạng thái TCI để truyền PUSCH được tạo cấu hình

Chùm rõ ràng có thể được chỉ báo. Về cơ bản hoặc nếu chùm rõ ràng không được tạo cấu hình, cùng một chùm được sử dụng trong PRACH và/hoặc chùm mặc định có thể được sử dụng để truyền đường lên.

(8) Sự truyền đa điểm phối hợp UL (Coordinated Multi-Point - CoMP)

Truyền đường lên cũng có thể được truyền đến các điểm tiếp nhận truyền (Transmission Reception Point - TRP) khác nhau được sử dụng bởi thông tin QCL khác nhau. Tại thời điểm này, các cách tiếp cận khác nhau có thể được xem xét, như sau.

- Chùm chỉ được chỉ báo cho PUSCH, và PUCCH có thể tuân thủ cùng thông tin chùm/QCL như trong truyền PRACH gần đây.

- Thông tin QCL có thể được tạo cấu hình cho từng chỉ báo tài nguyên ACK/NACK (ACK/NACK resource indicator - ARI) hoặc các tài nguyên HARQ-ACK. Một phần tài nguyên HARQ-ACK có thể không được kết hợp trực tiếp với thông tin QCL nhưng có thể được cập nhật dựa trên thủ tục RACH. Nếu có sẵn cấu hình rõ ràng, tài nguyên HARQ-ACK được chỉ báo có thể sử dụng thông tin QCL/chùm được kết hợp.

(9) Mối quan hệ giữa CORESET 0 và CORESET khôi phục chùm

Tồn tại sự tương đồng giữa CORESET 0 và CORESET khôi phục chùm trong đó thông tin QCL không được xác định rõ ràng mà được xác định ngầm định theo truy nhập ban đầu hoặc thủ tục khôi phục chùm. CORESET 0 có thể được sử dụng làm CORESET khôi phục chùm cho thủ tục khôi phục chùm ít nhất thông qua truy nhập

dựa trên tranh chấp.

Do CORESET quét chùm cũng có thể được tạo cấu hình trong DL BWP ban đầu hoặc DL BWP không phải ban đầu được tạo cấu hình bằng báo hiệu RRC dành riêng cho UE, thông tin QCL của CORESET cần được làm rõ tùy theo việc quét chùm có được thực hiện hay không. Hiện tại, thông tin QCL có thể được tạo cấu hình cho từng CORESET, và thông tin QCL của CORESET 0 có thể được xác định ngầm theo mối quan hệ giữa khối SS/PBCH được phát hiện và CORESET. Nếu mạng và UE không được căn chỉnh theo hướng chùm tối ưu, đặc biệt do thời gian dài không hoạt động, có thể cần phải quay lại bằng cách thực hiện thao tác quét chùm. Cuối cùng, ít nhất một trong những điều sau đây có thể được xem xét.

(1) Nếu không có trạng thái TCI kích hoạt, UE có thể quay về DL BWP ban đầu. UE có thể được tạo cấu hình/kết hợp ngầm với khối SS/PBCH tốt nhất trong đó chỉ CORESET 0 được phát hiện. Trong mỗi trạng thái TCI, nếu trạng thái TCI được kích hoạt, bộ định thời kết hợp có thể được bắt đầu. Bộ định thời này có thể được cập nhật bất cứ khi nào UE nhận được tín hiệu điều khiển tùy ý liên quan đến TCI kích hoạt. Nếu UE không nhận được bất kỳ tín hiệu điều khiển nào từ TCI kích hoạt trong khoảng thời gian định trước, trạng thái TCI có thể bị hủy kích hoạt. Nếu không có trạng thái TCI kích hoạt, tình huống có thể được coi là 'không có trạng thái TCI kích hoạt', và UE có thể quay trở lại CORESET 0 ban đầu hoặc DL BWP ban đầu. Nếu UE không được tạo cấu hình với CORESET 0 trong DLP DL kích hoạt hiện thời, UE có thể quay lại BWP ban đầu cho CORESET 0. Hoặc, trong trường hợp này, CORESET khôi phục chùm có thể được sử dụng làm CORESET 0. UE có thể thực hiện đo dựa trên khối SS/PBCH và sử dụng CORESET khôi phục chùm dựa trên khối SS/PBCH tốt nhất được phát hiện. Ngoài ra, nếu không có QCL truyền hoặc chùm được chỉ định trong truyền dẫn đường lên, UE có thể trở về UL BWP ban đầu.

(2) UE có thể được tạo cấu hình bằng CORESET, và trạng thái TCI của CORESET có thể được xác định bởi khối SS/PBCH được phát hiện. Theo cùng cách với CORESET 0, một CORESET riêng có thể được tạo cấu hình cùng với trạng thái TCI và/hoặc quét chùm. Trạng thái TCI của CORESET có thể phụ thuộc vào khối SS/PBCH được phát hiện. Nói cách khác, trong mỗi không gian tìm kiếm, trạng thái

TCI có thể được ánh xạ ngầm đến chỉ số khối SS/PBCH tương tự như cách thực hiện ánh xạ CORESET 0. Để xác định không gian tìm kiếm nào được kết hợp với khối SS/PBCH nào, có thể xem xét cơ chế cấu hình tương tự như cơ chế cho không gian tìm kiếm RMSI/OSI/tìm gọi. Ví dụ, số lần không gian tìm kiếm có thể được bao gồm trong một khe và/hoặc ánh xạ giữa chỉ số khối SS/PBCH và lần giám sát không gian tìm kiếm có thể được xác định bởi cấu hình. CORESET có thể được xác định là CORESET khôi phục chùm. Hoặc, trừ khi thông tin QCL được tạo cấu hình rõ ràng, CORESET khôi phục chùm có thể tuân thủ thông tin QCL của khối SS/PBCH được phát hiện.

(3) Thông tin QCL của mỗi CORESET có thể là tùy chọn. Nếu thông tin QCL không có sẵn, thông tin QCL của mỗi CORESET có thể tuân thủ khối SS/PBCH được phát hiện.

(4) Nếu BWP mặc định được hỗ trợ, CORESET tương tự CORESET 0 liên quan đến thông tin QCL có thể được tạo cấu hình trong BWP. Nếu BWP mặc định được tạo cấu hình, CORESET quét chùm có thể được tạo cấu hình cho BWP mặc định. Nếu không, UE có thể trở về DL BWP ban đầu. Nói cách khác, CORESET quét chùm có thể được tạo cấu hình cho BWP mặc định. CORESET có thể được chỉ báo đặc biệt là không có thông tin QCL hoặc cấu hình CORESET khác. Hoặc, tất cả các CORESET của BWP mặc định có thể được kết hợp với khối SS/PBCH được phát hiện. Hoặc, CORESET có chỉ số thấp nhất có thể được kết hợp với khối SS/PBCH được phát hiện.

(5) Nếu BWP hoạt động của UE không có CORESET quét chùm để dự phòng, tài nguyên RACH có thể không được tạo cấu hình trong DL BWP hoạt động hiện thời hoặc không gian tìm kiếm RAR của DL BWP hoạt động hiện thời. Do đó, UE có thể cần phải quay lại DL/UL BWP ban đầu để thực hiện thủ tục RACH. Nếu bộ định thời trước định giờ (TA) của UE hết hạn, UE có thể quay lại DL/UL BWP và thực hiện thủ tục RACH. Nếu BWP hiện thời bao gồm cấu hình RACH, UE có thể ở trong BWP hoạt động hiện thời. Mặt khác, UE có thể trở về DL/UL BWP ban đầu.

Trong phần tiếp theo, việc xử lý CORESET 0 sẽ được mô tả chi tiết hơn. CORESET 0 có thể có nhiều không gian tìm kiếm được kết hợp, và trạng thái TCI của CORESET 0 có thể được cập nhật dựa trên MAC CE từ tập hợp trạng thái TCI được

tạo cấu hình. Nếu trạng thái TCI của CORESET 0 được tạo cấu hình, tùy chọn sau có thể được xem xét để tìm kiếm trạng thái TCI và việc giám sát không gian tìm kiếm # 0.

(1) Tùy chọn: Việc giám sát không gian tìm kiếm # 0 có thể luôn dựa trên chỉ số khối SS/PBCH được sử dụng trong thủ tục RACH gần đây nhất. Nếu thủ tục RACH không tranh chấp được kích hoạt trong thủ tục RACH gần đây nhất, khối SS/PBCH được kết hợp với CSI-RS có thể được sử dụng cho chỉ số khối SS/PBCH. Nếu CSI-RS không được kết hợp với khối SS/PBCH, lần/sự liên kết giám sát trước đó (cụ thể là chỉ số khối SS/PBCH được chọn trước đó) có thể được sử dụng, hoặc có thể bị coi là lỗi. Nếu MAC CE chỉ báo trạng thái TCI, trạng thái TCI của CORESET 0 bao gồm không gian tìm kiếm # 0 có thể theo dõi việc cập nhật do MAC CE. Mặt khác, trạng thái TCI của CORESET 0 bao gồm không gian tìm kiếm # 0 có thể tuân thủ thông tin QCL của chỉ số khối SS/PBCH được sử dụng trong thủ tục RACH gần đây nhất.

(2) Việc giám sát không gian tìm kiếm # 0 có thể dựa trên chỉ số khối SS/PBCH được sử dụng trong thủ tục RACH gần đây nhất hoặc trạng thái TCI được cập nhật bởi MAC CE. Nếu trạng thái TCI được MAC CE cập nhật, chỉ số khối SS/PBCH được kết hợp có thể được sử dụng. Nếu không có khối SS/PBCH được kết hợp, chỉ số khối SS/PBCH đã được sử dụng trong thủ tục RACH gần đây nhất có thể được sử dụng, hoặc có thể được coi là có lỗi. Trạng thái TCI chỉ có thể được cập nhật bởi MAC CE.

Việc giám sát không gian tìm kiếm # 0 có thể dựa trên chỉ số khối SS/PBCH được sử dụng trong thủ tục RACH gần đây nhất hoặc trạng thái TCI được cập nhật bởi MAC CE. Nếu trạng thái TCI được cập nhật bởi MAC CE, chỉ số khối SS/PBCH được kết hợp với TCI được chỉ định có thể được sử dụng. Nếu không có khối SS/PBCH được kết hợp, chỉ số khối SS/PBCH đã được sử dụng trong thủ tục RACH gần đây nhất có thể được sử dụng, hoặc có thể được coi là có lỗi. Trạng thái TCI có thể được cập nhật dựa trên thủ tục RACH gần đây nhất hoặc cập nhật MAC CE. Trong trường hợp thủ tục RACH dựa trên khối SS/PBCH, trạng thái TCI có thể được cập nhật dựa trên khối SS/PBCH được sử dụng trong thủ tục RACH (cụ thể, dựa trên giả định QCL cho khối SS/PBCH được sử dụng thông qua thủ tục RACH).

Tóm lại, nếu trạng thái TCI được tạo cấu hình cho CORESET 0, việc giám sát

không gian tìm kiếm #0 có thể được xác định như sau.

- Việc giám sát có thể tuân theo thủ tục RACH dựa trên các khối SS/PBCH (bao gồm thủ tục RACH dựa trên CSI-RS được kết hợp với khối SS/PBCH), hoặc

- Việc giám sát có thể theo chỉ số của chỉ số khối SS/PBCH gần đây nhất thu được từ thủ tục RACH gần đây nhất hoặc sự cập nhật MAC CE.

Trong việc xác định trạng thái TCI, các điều sau có thể được xem xét.

- Luôn tuân theo MAC CE (cho trường hợp mà MAC CE là có sẵn hoặc được kích hoạt), hoặc

- Tuân theo sự kiện gần đây nhất của thủ tục RACH hoặc MAC CE (mặc dù thủ tục RACH là trong mối quan hệ QCL với trạng thái TCI, thông tin QCL có thể được cập nhật theo thủ tục RACH khi trạng thái TCI không được xác định).

Như được mô tả ở trên, việc xác định lần giám sát không gian tìm kiếm # 0 theo chỉ số khối SS/PBCH có thể bị giới hạn trong trường hợp khi không gian tìm kiếm # 0 được kết hợp với CORESET 0. Nếu không gian tìm kiếm # 0 được kết hợp với CORESET khác thay vì CORESET 0, có thể xem xét rằng thông tin QCL được kết hợp với cùng một không gian tìm kiếm bị thay đổi. Và nếu không gian tìm kiếm # 0 được kết hợp với CORESET 0, vì thông tin QCL được chỉ định (ánh xạ) cho mỗi lần giám sát của không gian tìm kiếm # 0, có thể hiểu rằng lần giám sát của không gian tìm kiếm # 0 cũng phải được thay đổi khi thông tin QCL bị thay đổi.

2. Khôi phục chùm và hoạt động băng rộng

Theo quan điểm về thủ tục khôi phục chùm, nếu các tài nguyên liên quan đến việc khôi phục chùm không được tạo cấu hình, thủ tục quản lý/khôi phục chùm có thể xảy ra trong DL/UL BWP đang hoạt động hiện thời. Trong suốt thủ tục khôi phục chùm, việc chuyển đổi DL/UL BWP có thể không xảy ra, và UE có thể bỏ qua DCI chuyển đổi BWP trong thủ tục khôi phục chùm.

Tại thời điểm chuyển đổi BWP, UE có thể báo cáo phản hồi về chùm tốt nhất khi được kích hoạt. Ngoài ra, tại thời điểm chuyển đổi BWP, nếu chùm tốt nhất bị thay đổi, UE có thể kích hoạt yêu cầu khôi phục. UE có thể thực hiện thủ tục quản lý chùm và/hoặc thủ tục khôi phục chùm (nếu cần) tại thời điểm chuyển đổi BWP. Điều này có

thể được kích hoạt rõ ràng bằng lệnh chuyển đổi BWP.

Nếu tài nguyên RACH được tạo cấu hình cho mỗi BWP, chỉ một tập hợp con của tài nguyên RACH có thể được sử dụng trong số các chùm có sẵn. Trong trường hợp này, có thể không tồn tại tài nguyên RACH được kết hợp với khối SS/PBCH tốt nhất được phát hiện trong thủ tục RACH dựa trên tranh chấp. Trong trường hợp này, có thể xem xét rằng BWP hiện thời không có tài nguyên RACH. Do đó, một UE có thể quay trở lại DL/UL BWP ban đầu để thực hiện thủ tục RACH. Nói cách khác, trong trường hợp không có tài nguyên RACH cho khối SS/PBCH được phát hiện để truyền phần mở đầu RACH, UE có thể quay lại DL/UL BWP ban đầu.

Ngoài ra, để giảm thiểu trường hợp trong đó CORESET khôi phục chùm/chùm/không gian tìm kiếm không được giám sát do sự ước tính/giới hạn kênh thủ tục khôi phục chùm của giải mã mù, có thể xem xét các điều sau.

(1) Tập hợp không gian tìm kiếm liên quan đến CORESET khôi phục chùm có thể có ưu tiên cao nhất (nếu không được kết hợp với CORESET khôi phục chùm, ưu tiên cao hơn CSS)

(2) Trong khi tập hợp không gian tìm kiếm liên quan đến CORESET khôi phục chùm được giám sát, UE có thể không phải giám sát CSS.

(3) CSS có thể được tạo cấu hình cho CORESET khôi phục chùm sao cho CORESET khôi phục chùm/không gian tìm kiếm có thể luôn được giám sát.

3. Xử lý kích thước/định dạng DCI trong BWP chuyển mạch DCI

Bảng 5 thể hiện định dạng DCI 1_1. Bảng 5 thể hiện liệu kích thước của mỗi trường của định dạng DCI 1_1 có thể được thay đổi theo BWP hay không.

Bảng 5

Trường	Liệu kích thước có bị thay đổi qua BWP hay không
Bộ chỉ báo bộ mang	Vì việc lập lịch bộ mang chéo là dựa trên các đơn vị ô, được coi là cố định.
Bộ nhận dạng cho các định dạng DCI	Được coi là cố định.

Bộ chỉ báo phân băng thông	Được coi là cố định.
Gán tài nguyên miền tần số	Thay đổi. Có thể theo kích thước trường DCI của BWP hiện thời.
Gán tài nguyên miền thời gian	Thay đổi. Có thể theo kích thước trường DCI của BWP hiện thời.
Ánh xạ VRB đến PRB	Nếu việc cấp phát tài nguyên khác nhau giữa các BWP hiện thời và mới, kích thước trường này có thể thay đổi. - Nếu BWP hiện thời không bao gồm trường này, và RA loại 1 được sử dụng trong BWP mới (ví dụ, có hoặc không có bước nhảy), cấu hình mặc định có thể được sử dụng. - Nếu BWP hiện thời bao gồm trường này, nhưng BWP mới không bao gồm trường này, trường này có thể được coi là kiểm tra dự phòng chu kỳ (Cyclic Redundancy Check - CRC) ảo hoặc có thể không được sử dụng.
Bộ chỉ báo kích thước gói PRB	Trường này có thể được xử lý tương tự như cách trường ánh xạ VRB đến PRB được xử lý. Nếu trường này không được bao gồm trong DCI hiện thời, cấu hình mặc định có thể được sử dụng. Nếu không, trường này có thể được coi là CRC ảo.
Bộ chỉ báo so khớp tỷ lệ	Thay đổi. Kích thước của trường này có thể cố định đến giá trị tối đa trong số các BWP được tạo cấu hình.
Bộ kích hoạt CSI-RS công suất không (Zero-power - ZP)	Thay đổi. Kích thước của trường này có thể cố định đến giá trị tối đa trong số các BWP

	được tạo cấu hình.
Đối với khối truyền (transmission block - TB) 1: - Sơ đồ điều chế và mã hóa (Modulation and coding scheme - MCS): 5 bit - Bộ chỉ báo dữ liệu mới (New data indicator - NDI): 1 bit - Phiên bản dư (Redundancy version - RV): 2 bit	Được coi là cố định.
Đối với TB 2 (chỉ thể hiện nếu <i>Number-MCS-HARQ-DL-DCI</i> bằng 2): - MCS: 5 bit - NDI: 1 bit - RV: 2 bit	Thay đổi. Nếu trường này không tồn tại trong DCI hiện thời, TB thứ hai có thể không được lập lịch trên BWP mới ngay cả khi <i>Number-MCS-HARQ-DL-DCI</i> là 2. Nếu trường này tồn tại trong BWP hiện thời, và BWP mới không yêu cầu trường này, trường này có thể được cố định đến giá trị đã biết.
- Số quy trình HARQ: 4 bit - Chỉ số gán đường xuống (Downlink Assignment Index - DAI): - 4 bit: Nếu có hơn một ô phục vụ được tạo cấu hình trong DL, và tham số lớp cao hơn <i>HARQ-ACK-codebook = dynamic</i> (trong đó 2 bit của bit có nghĩa nhiều nhất (Most Significant Bit - MSSB) là DAI bộ đếm, và 2 bit của bit có nghĩa ít nhất (Least Significant Bit - LSB) là DAI tổng);	Được coi là cố định.

- 2 bit: Chỉ một ô phục vụ được tạo cấu hình trong DL, và tham số lớp cao hơn <i>HARQ-ACK-codebook = dynamic</i> (trong đó 2 bit là DAI bộ đếm) - Nếu không, 0 bit. - Lệnh công suất truyền (Transmit power command - TPC) cho PUSCH được lập lịch: 2 bit - Bộ chỉ báo tài nguyên PUCCH: 2 bit - Bộ chỉ báo định thời phản hồi PDSCH đến HARQ: 3 bit - Yêu cầu SRS: - 2 bit: Đối với các UE trong đó UL bổ sung (Supplemental UL, SUL) không được tạo cấu hình - 3 bit: Được sử dụng trong ô cho các UE trong đó SUL được tạo cấu hình (bit thứ nhất là bộ chỉ báo không-SUL/SUL). - Khởi tạo trình tự DMRS	
(Các) cổng anten: 4, 5, hoặc 6 bit	Thay đổi. Nếu kích thước của DCI hiện thời khác với kích thước của DCI mới, trường này có thể bị cắt bớt hoặc được đệm.
Thông tin chỉ báo cấu hình truyền (Transmission configuration indication - TCI)	Được coi là cố định. Hoặc, nếu chức năng này được tạo cấu hình cho mỗi BWP, kích thước có thể được thay đổi. Nếu trường này

	không được xác định trong BWP mới, cấu hình mặc định có thể được sử dụng.
Thông tin truyền nhóm khối mã (Code block group - CBG) (Code block group transmission information - CBGTI)	Nếu CBG được tạo cấu hình cho mỗi BWP, kích thước của trường này có thể được thay đổi. Nếu cần một kích thước khác, và BWP mới yêu cầu kích thước lớn hơn so với BWP hiện thời, thì trường này có thể quay trở lại đối với TB tương ứng thông qua truyền dựa trên TB. Nếu BWP mới yêu cầu kích thước nhỏ hơn BWP hiện thời, các bit không được sử dụng có thể được điền bằng 0.
CBG tuôn ra thông tin (CBG flushing out information - CBGFI)	Nếu trường này được tạo cấu hình cho từng BWP, và DCI hiện thời không được xác định trong trường này, có thể giả định rằng không có sự tuôn trong một BWP mới đối với TB tương ứng.

Bảng 6 thể hiện định dạng DCI 0_1. Bảng 6 thể hiện liệu kích thước của mỗi trường của định dạng DCI 0_1 có thể bị thay đổi theo BWP không.

Bảng 6

Trường	Liệu kích thước có bị thay đổi qua BWP hay không
- Bộ chỉ báo bộ mang: 0 hoặc 3 bit - Bộ chỉ báo UL/SUL: - 0 bit: Đối với các UE không được tạo cấu hình với SUL trong ô hoặc các UE được tạo cấu hình với SUL trong ô nhưng được tạo cấu hình trong ô sao cho chỉ bộ mang PUCCH được tạo cấu hình cho truyền dẫn PUSCH - 1 bit: Đối với các UE được tạo cấu hình với SUL trong ô - Bộ nhận dạng cho các định dạng DCI: 1 bit - Bộ chỉ báo phần băng thông rộng (BWP): 0, 1, 2 bit. Độ rộng bit cho trường này được xác định bởi tham số lớp cao hơn cho PUSCH, <i>BandwidthPart-Config</i>.	Được coi là cố định
Gán tài nguyên miền tần số	Thay đổi. Có thể theo kích thước trường DCI của BWP hiện thời. <i>Mul_hop</i> có thể được xác định dựa trên BWP mới.
Gán tài nguyên miền thời gian	Thay đổi. Có thể được cố định đến giá trị tối đa trong số các BWP được tạo cấu hình. Hoặc, nếu chỉ các tài nguyên miền thời gian

	giới hạn được chỉ định cho BWP mới, trường này có thể bị cắt ngắn. Để cho phép trì hoãn chuyển đổi BWP, nếu sử dụng cắt ngắn, mục có chỉ số lớn nhất có thể được chọn.
Ánh xạ VRB đến PRB/cờ bước nhảy tần số	Nếu phân bổ tài nguyên khác nhau giữa các BWP hiện thời và mới, kích thước trường này có thể thay đổi. - Nếu BWP hiện thời không bao gồm trường này, và RA loại 1 được sử dụng trong một BWP mới (ví dụ, có hoặc không có bước nhảy), cấu hình mặc định có thể được sử dụng. - Nếu BWP hiện thời bao gồm trường này, nhưng BWP mới không bao gồm trường này, trường này có thể được coi là kiểm tra dự phòng chu kỳ (CRC) ảo hoặc có thể không được sử dụng.
- Sơ đồ điều chế và mã hóa: 5 bit - Bộ chỉ báo dữ liệu mới: 1 bit - Phiên bản dư: 2 bit - Số quy trình HARQ: 4 bit - TPC - Bộ chỉ báo tài nguyên SRS	Được coi là cố định cho mỗi bộ mang thành phần (component carrier = CC).

- Yêu cầu SRS	
DAI thứ nhất DAI thứ hai: 0 hoặc 2 bit	Có thể khác nhau theo BWP. Nếu các BWP khác nhau được phép có các cấu hình khác nhau, giá trị tối đa có thể được sử dụng.
Thông tin tiền mã hóa và số lượng các lớp	Có thể sử dụng giá trị tối đa trong số các BWP được tạo cấu hình hoặc có thể sử dụng sự cắt ngắn nếu tập hợp mã được chọn cho mục đầu tiên.
Các cổng ăngten	Có thể sử dụng giá trị tối đa trong số các BWP được tạo cấu hình hoặc có thể sử dụng sự cắt ngắn nếu tập hợp mã được chọn cho mục đầu tiên.
Yêu cầu CSI	Nếu kích thước bit không đủ, trường này có thể không được sử dụng. Mặt khác, kích thước trường của DCI hiện thời có thể được sử dụng. Hoặc, cấu hình tương tự có thể được xem xét trong toàn bộ BWP.
CBGTI	Nếu CBG được tạo cấu hình cho mỗi BWP, kích thước của trường này có thể được thay đổi. Nếu cần một kích thước khác, và BWP mới yêu cầu kích thước lớn hơn so với BWP hiện thời, thì trường này có thể quay trở lại đối với TB tương ứng thông qua truyền dựa trên TB. Nếu BWP mới yêu cầu kích thước nhỏ hơn BWP hiện thời, các bit không được sử dụng có thể được điền bằng 0.

Theo dõi pha RS (Phase tracking RS - PTRS) - Sự kết hợp DMRS	Có thể khác nhau cho mỗi BWP. Nếu có sẵn các bit đệm, kích thước bit có thể tăng lên (đối với trường hợp BWP mới yêu cầu kích thước lớn hơn so với BWP hiện thời). Mặt khác, kích thước trường tại DCI hiện thời có thể được sử dụng. Nếu 0 bit được phân bổ ngay cả khi BWP mới yêu cầu 2 bit, cấu hình PTRS mặc định có thể được chọn mà không có chỉ báo (cụ thể, giá trị mặc định có thể được sử dụng trong BWP mới).
Bộ chỉ báo bù Beta	Nếu bộ chỉ báo bù beta cho BWP mới ngắn hơn yêu cầu, có thể giả định rằng không được phép công cho PUSCH tương ứng. Nếu không, thủ tục chung có thể được sử dụng.
Khởi tạo trình tự DMRS	Có thể được sử dụng khi các bit đệm có sẵn. Mặt khác, nếu kích thước bit yêu cầu lớn hơn kích thước của trường DCI hiện thời, có thể giả định rằng PUSCH-tp được thực hiện sẵn hoặc có thể sử dụng giá trị mặc định (ví dụ, trong trường hợp PUSCH-tp, mục nhập đầu tiên được thực hiện không có sẵn).

Hoặc, BWP chuyển đổi DCI có thể được xử lý cùng với DCI dự phòng bằng thao tác sau.

(1) Tùy chọn 1: Cách tiếp cận tương tự như kích hoạt bán ổn định (SP)-CSI/lập lịch bán ổn định (SPS) và/hoặc quy trình DCI có thể được thực hiện. Tuy nhiên, chỉ trường được chia sẻ giữa DCI dự phòng và DCI không dự phòng có thể được diễn giải,

và các trường khác có thể bị bỏ qua. Nếu chỉ số BWP bị thay đổi, UE có thể bỏ qua trường không có trong DCI dự phòng. Để diễn giải mạnh mẽ, điểm mã/MCS được sử dụng cho trường hợp này có thể là cố định, và giá trị MCS có thể được đặt thành '00000' cùng với chỉ số thay đổi BWP. Hoặc, trường phân bổ tài nguyên miền tần số và/hoặc miền thời gian có thể được cố định theo một giá trị cụ thể.

Ví dụ, để cải thiện độ ổn định, các điểm mã bổ sung như thể hiện trong Bảng 7 dưới đây có thể được xem xét cho BWP chuyển đổi DCI.

Bảng 7

Trường	Định dạng DCI 0_0/0_1	Định dạng DCI 1_0	Định dạng DCI 1_1
Lệnh TPC cho PUSCH được lập lịch	Thiết lập là '00'	N/A	N/A
MCS	MSB được thiết lập là '0'	MSB được thiết lập là '0'	Đối với TB được phép: MSB được thiết lập là '0'
Phiên bản dự phòng	Thiết lập là '11'	Thiết lập là '11'	Đối với TB được phép: Thiết lập là '11'

Cụ thể hơn, chỉ có trường chỉ báo bộ mang (Carrier Indicator Field - CIF) UL/SUL, trường chỉ số BWP, và trường được chứa trong DCI dự phòng có thể được diễn giải cho tùy chọn này.

Kích thước của các trường có định dạng DCI 0-1 và 1-1 trong USS đều có thể được xác định bởi BWP hiện thời. Dữ liệu được truyền từ một BWP có thể được biểu thị bằng chỉ số BWP. Nếu chỉ số BWP kích hoạt BWP khác, trường phân bổ tài nguyên miền tần số và/hoặc miền thời gian có thể được chuyển đổi như sau.

- Để phù hợp với BWP mới, các số không có thể được điền cho các bit quá nhỏ.
- Để phù hợp với BWP mới, các bit quá lớn có thể bị cắt ngắn.

Trong trường hợp chỉ báo loại 0/loại 1 động, các bit chỉ báo loại (một phần của

trường gán tài nguyên miền tần số/ miền thời gian) có thể được loại trừ khỏi phần đệm/cắt ngắn. Việc đệm/sự cắt ngắn có thể được thực hiện trong MSB.

Ngoài ra, các trường chung giữa định dạng DCI 1_0 và 1_1 (ví dụ, ID, MCS, NDI, RV, HARQ ID, DAI, TPC, PUCCH ARI và định thời HARQ) có thể được áp dụng cho BWP chuyển đổi DCI. Các trường khác ngoại trừ chỉ số BWP (ví dụ, khớp tỷ lệ, ZP-CSI-RS, TB2, cổng ăngten, TCI, yêu cầu SRS, CBG, và DM-RS) có thể bị bỏ qua trong BWP chuyển đổi DCI.

Ngoài ra, các trường DCI chung giữa định dạng DCI 0_0 và 0_1 (ví dụ, ID, MCS, NDI, RV, HARQ ID, và TPC) có thể được áp dụng cho BWP chuyển đổi DCI. Các trường khác ngoại trừ chỉ số BWP (ví dụ, TB2, SRI, tiền mã hóa, và CBGTI) có thể bị bỏ qua trong BWI chuyển đổi DCI.

Ngoài ra, một phần của các trường có thể được tạo cấu hình với các giá trị được xác định trước để cho biết liệu có bỏ qua các trường còn lại hay không ngoại trừ các trường chung giữa DCI dự phòng và DCI không dự phòng. Ví dụ, nếu TB thứ hai không được sử dụng hoặc MCS và RV của TB thứ hai là một tập hợp các giá trị cụ thể (ví dụ, '00000' và '11'), nó có thể được coi là bỏ qua các trường không tồn tại trong DCI dự phòng. Điều này là để tránh vấn đề hiểu sai các trường trong định dạng DCI. Nếu mạng không thể truyền đúng trường tương ứng theo định dạng DCI, mạng có thể kích hoạt trường tương ứng sẽ bị bỏ qua. Mặc dù các trường khác trong định dạng DCI có thể được sử dụng lại, TB thứ hai (nếu được tạo cấu hình) có thể được coi là một tùy chọn. Điểm mã cho phép thao tác này phải khác với điểm mã vô hiệu hóa TB thứ hai, và trường hợp TB thứ hai bị vô hiệu hóa cần được phân biệt với trường hợp dự phòng chuyển đổi BWP. Nói cách khác, sáng chế có thể đề xuất chế độ dự phòng chuyển đổi BWP trong đó chỉ các trường chung cho BWP chuyển đổi DCI và DCI dự phòng được coi là hợp lệ trong khi các trường khác bị bỏ qua.

(2) Tùy chọn 2: Cách tiếp cận tương tự như phát hành SP-CSI/SPS và/hoặc xử lý DCI có thể được thực hiện. Nếu lệnh chuyển đổi BWP được sử dụng (cụ thể là, trường hợp chỉ số BWP được sử dụng khác với lệnh trước đó), thì BWP chuyển đổi DCI có thể được tạo cấu hình như trong Bảng 8 bên dưới.

Bảng 8

	Định dạng DCI 0_1	Định dạng DCI 1_1
Lệnh TPC cho PUSCH được lập lịch	Thiết lập là '00'	N/A
Số lượng quy trình HARQ	Tất cả thiết lập là '0'	Tất cả thiết lập là '0'
MCS	Tất cả thiết lập là '1'	Đối với TB được cho phép: thiết lập tất cả là '1'
RV	Thiết lập là '00'	Đối với TB được cho phép: thiết lập là '00'
Gán tài nguyên miền tần số	- Nếu chỉ cấu hình lớp cao hơn RA loại 0, thiết lập tất cả là '0'; - Nếu chỉ cấu hình lớp cao hơn RA loại 1, thiết lập tất cả là '1'; - Nếu lớp cao hơn định cấu hình chuyển đổi động giữa RA loại 0 và 1, thiết lập tất cả là '0' khi MSB là '0', cả là '0' khi MSB là '0', nếu không thiết lập tất cả là '1'.	- Nếu chỉ cấu hình lớp cao hơn RA loại 0, thiết lập tất cả là '0'; - Nếu chỉ cấu hình lớp cao hơn RA loại 1, thiết lập tất cả là '1'; - Nếu lớp cao hơn cấu hình chuyển đổi động giữa RA loại 0 và 1, thiết lập thiết lập tất cả là '0' khi MSB là '0', nếu không thiết lập tất cả là '1'.

Ngoài ra, một trong các trường, chẳng hạn như trường TPC, có thể được sử dụng cho chỉ số BWP. Nói cách khác, các trường không phải là trường TPC có thể được tạo cấu hình như trên, và chỉ số BWP có thể được diễn giải từ trường TPC và có thể được coi là lệnh chuyển đổi BWP. Nếu UE nhận được chỉ số BWP, thì UE coi chỉ số BWP nhận được là BWP chuyển đổi DCI và thực hiện chuyển đổi BWP trong tài nguyên miền thời gian theo lịch trình. Nói cách khác, giá trị k_1/k_2 có thể được sử dụng cho khoảng thời gian chuyển đổi BWP.

4. Xử lý kích thước/định dạng DCI để kích hoạt/hủy kích hoạt/truyền lại không cấp phép

Trong trường hợp không cấp phép, định dạng DCI có thể được sử dụng để kích hoạt/hủy kích hoạt/truyền lại. Do cấu hình không cấp phép có thể có các cấu hình khác nhau về loại phân bổ tài nguyên, dạng sóng, kích thước nhóm khối tài nguyên (RBG), v.v., có thể cần làm rõ cho các cấu hình cụ thể. Các chi tiết cụ thể sau đây có thể được xem xét.

- Nếu lập lịch được tạo cấu hình (CS)-RNTI (RNTI cho cấu hình không cấp phép) và C-RNTI được tạo cấu hình để chia sẻ cùng tập hợp không gian tìm kiếm, có thể giả định rằng UE sử dụng cùng định dạng/kích thước DCI. Nếu cấu hình không cấp phép và sự cấp UL dựa trên cấp phép sử dụng các cấu hình khác nhau, định dạng DCI dựa trên cấp phép có thể xác định kích thước trường DCI để kích hoạt/hủy kích hoạt. Theo cách tương tự như chuyển đổi BWP được mô tả ở trên, nếu kích thước của trường mong muốn lớn hơn kích thước của trường DCI hiện thời do cấp UL, sự cắt ngắn có thể xem xét.

- Kích thước DCI của sự cấp UL có thể được xác định bằng giá trị lớn hơn giữa kích thước DCI cho CS-RNTI và kích thước DCI cho C-RNTI. Đối với mỗi BWP, kích thước của sự cấp UL có thể khác nhau tùy thuộc vào cấu hình không cấp phép và cấu hình dựa trên cấp phép tương ứng. Tùy thuộc vào RNTI được sử dụng, ánh xạ khác nhau có thể được xem xét. Trong trường hợp này, kích thước DCI cho CS-RNTI có thể được xác định dựa trên cấu hình không cấp phép (ngay cả để truyền lại).

- Cấu hình tương tự có thể được sử dụng cho cấu hình không cấp phép và sự truyền UL dựa trên cấp phép. Ví dụ, dạng sóng (có thể khác nhau theo định dạng DCI được sử dụng để kích hoạt/truyền lại)/loại phân bổ tài nguyên/tham số liên quan đến MIMO có thể giống nhau cho từng định dạng DCI được sử dụng để kích hoạt dựa trên cấp phép hoặc không cấp phép.

- Trong các trường hợp khác, việc xử lý tương tự trường DCI giữa chuyển đổi của các BWP có thể được sử dụng để kích hoạt không cấp phép và lập lịch trình thông thường. Việc xử lý tương tự như trong gán tài nguyên có thể được sử dụng giữa DCI kích hoạt dựa trên cấu hình không cấp phép và sự cấp phép (ví dụ, cắt ngắn hoặc đệm

để phù hợp với kích thước trường gán tài nguyên để cấp phép).

- Kích hoạt không cấp phép chỉ có thể được áp dụng cho BWP hiện thời hoạt động. Chỉ số BWP kích hoạt có thể không được sử dụng để kích hoạt (cụ thể là, chỉ số BWP bị bỏ qua).

- Hoặc, kích hoạt không cấp phép có thể được sử dụng để chuyển đổi BWP. Sau khi áp dụng xử lý chuyển đổi BWP, việc gán tài nguyên có thể được xác định bởi BWP mới. Hoặc, nếu việc chuyển đổi BWP không thực sự xảy ra, chỉ số BWP có thể được sử dụng. Kích hoạt/giải phóng chỉ có thể chỉ ra một BWP mục tiêu, và kích hoạt/giải phóng có thể được thực hiện mà không cần chuyển đổi BWP.

5. Xử lý xung đột giữa CORESET và khối SS/PBCH

Nếu khối SS/PBCH xung đột với CORESET, các tùy chọn sau có thể được xem xét.

- Trong kênh kiểm soát giám sát, ít nhất là đối với CORESET 0, việc chọn thủng có thể được xem xét. Kênh điều khiển có thể được theo dõi theo giả định rằng không có sự truyền khối SS/PBCH nào, và việc truyền khối SS/PBCH thực tế có thể làm thủng kênh điều khiển. Nếu UE biết khối SS/PBCH thực sự được truyền, UE có thể cho rằng RE chồng lấp khối SS/PBCH bị đánh thủng. Tùy chọn này giám sát không gian tìm kiếm của CORESET mà không xem xét sự xung đột với khối SS/PBCH.

- Nếu UE giám sát SI-RNTI trong CORESET cho biết SI đã được cập nhật, UE có thể cho rằng không có sự truyền khối SS/PBCH trong lần giám sát.

- Trường hợp UE bao gồm khối SS/PBCH dành riêng cho ô được truyền và khối SS/PBCH dành riêng cho UE được truyền và trường hợp UE bỏ qua ứng viên chồng lên khối SS/PBCH (bao gồm cả RE trống của khối SS/PBCH) có thể được thực hiện dựa trên khối SS/PBCH dành riêng cho UE. Hoặc, bỏ qua sự so khớp tỷ lệ/ứng viên có thể được thực hiện dựa trên khối SS/PBCH dành riêng cho ô trong ít nhất CORESET 0 nhưng có thể được thực hiện dựa trên khối SS/PBCH dành riêng cho UE cho các CORESET dành riêng cho UE khác.

6. Cấu hình mặc định

Trong trường hợp CORESET được tạo cấu hình theo cách cụ thể của UE trong DL BWP cho giám sát CSS, cần xác định cấu hình cho kích thước RBG, tham số xoắn, và kích thước xen kẽ. Các tùy chọn sau đây có thể được xem xét cho cấu hình.

- Cấu hình rõ ràng có thể được xem xét. Nếu một cấu hình không được cung cấp, cùng một tham số được dùng cho DL BWP ban đầu có thể được sử dụng hoặc cùng một tham số được tạo cấu hình cho DL BWP hoạt động có thể được sử dụng.

- Có thể luôn giả định rằng cùng một tham số được dùng cho DL BWP ban đầu được sử dụng.

- Có thể luôn giả định rằng cùng một tham số được dùng cho DL BWP hoạt động được sử dụng.

- Có thể luôn giả định rằng cùng một tham số được dùng/tạo cấu hình cho DL BWP mặc định được sử dụng.

Các tùy chọn sau đây có thể được xem xét cho ánh xạ DM-RS, ánh xạ đan xen, sự tạo trình tự, và ánh xạ RBG cho CORESET 0.

- Bất kể việc liệu UE có giám sát SI-RNTI cho CORESET 0 hay không, có thể luôn giả định rằng UE không biết lập chỉ số PRB chung cho CORESET 0. Nói cách khác, có thể giả định rằng lập chỉ số PRB cục bộ được áp dụng cho tham số/trình tự. Trong trường hợp này, nếu USS được tạo cấu hình với CORESET 0, hoặc CORESET 0 được tạo cấu hình lại thành DL BWP (DL BWP không phải ban đầu) với UE, UE có thể phải áp dụng cấu hình cụ thể cho CORESET 0.

- UE có thể giám sát CORESET 0 trong DL BWP ban đầu, và chỉ số PRB cục bộ có thể được giả định bất kể RNTI nào được giám sát. Mặt khác, UE có thể giả định CORESET 0 dựa trên chỉ số PRB chung cho cấu hình.

- Nếu UE giám sát SI-RNTI, UE có thể giả định lập chỉ số PRB cục bộ. Trong khi đó, ánh xạ dựa trên lập chỉ số PRB chung có thể được áp dụng cho các trường hợp khác. Do đó, một sự mơ hồ có thể nảy sinh giữa các UE chia sẻ CORESET 0 có hoặc không có SIB được cập nhật.

- Nếu UE giám sát tập hợp không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho giám sát RMSI, ánh xạ có thể được thực hiện dựa trên lập chỉ số PRB cục bộ. Nếu tập hợp

không gian tìm kiếm riêng được tạo cấu hình cho dữ liệu cụ thể OSI/RAR/UE, ánh xạ có thể được thực hiện dựa trên lập chỉ số PRB chung. Nếu tập hợp không gian tìm kiếm được tạo cấu hình với RMSI và tập hợp không gian tìm kiếm khác xung đột với nhau cùng lúc trong CORESET 0, thì có thể sử dụng lập chỉ số PRB cục bộ. Điều này cũng có thể được áp dụng cho tập hợp không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho RMSI đối với chỉ số khối SS/PBCH khác ngoài chùm tốt nhất và/hoặc chỉ số khối SS/PBCH tốt nhất cho UE nhất định.

- Trong trường hợp cấu hình SCell từ tùy chọn trên, CORESET 0 có thể được tạo cấu hình tương ứng với SCell bởi RRC. Việc xử lý tương tự cho PCell CORESET 0 có thể được sử dụng. Nói cách khác, CORESET 0 cũng có thể được bảo lưu trong trường hợp SCell cho CORESET đặc biệt được xử lý khác với các CORESET khác.

- Khi CORESET chồng lấp CORESET 0 trong miền thời gian được tạo cấu hình, các chi tiết cụ thể sau đây có thể được xem xét để xử lý CORESET 0 khác nhau. Không thể sử dụng RBG (6 RB) chồng lấp một phần hoặc toàn bộ CORESET 0 cho cấu hình CORESET. Nói cách khác, UE dự kiến sẽ không được tạo cấu hình bằng cách chồng chéo giữa hai. Hoặc, nếu tập hợp không gian tìm kiếm của CORESET mới chồng lấp tập hợp không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho CORESET 0 trong miền thời gian, ứng viên mà chồng lấp CORESET 0 có thể bị bỏ qua. Điều này chỉ có thể được áp dụng cho trường hợp trong đó bộ tiền mã hóa RS băng hẹp được giả định cho CORESET mới trong khi bộ tiền mã hóa RS băng rộng được giả định cho CORESET 0.

- Trong trường hợp dữ liệu được lập lịch bởi CORESET 0, các thông tin cụ thể sau đây có thể được xem xét cho ánh xạ DM-RS, bộ đan xen, và v.v..

- Dữ liệu có thể được lập lịch dựa trên lập chỉ số PRB cục bộ chỉ cho SI-RNTI. Đối với RNTI khác, dữ liệu có thể được lập lịch dựa trên ánh xạ/lập chỉ số PRB chung.

- Tất cả dữ liệu được lập lịch bởi CORESET 0 có thể theo sao việc lập chỉ số PRB cục bộ.

- Dữ liệu được dành riêng dựa trên ánh xạ cục bộ chỉ dành cho trường hợp SI-RNTI liên quan đến việc đọc RMSI. Đối với các trường hợp khác, dữ liệu được lập

lịch dựa trên ánh xạ/lập chỉ số PRB chung.

- Dữ liệu có thể được lập lịch dựa trên lập chỉ số PRB cục bộ chỉ cho trường hợp SI-RNTI liên quan đến việc đọc RMSI. Đối với các trường hợp khác, dữ liệu có thể được lập lịch dựa trên ánh xạ/lập chỉ số PRB chung.

Đối với các CORESET khác được tạo cấu hình cho DL BWP của mỗi UE để giám sát SI-RNTI, các tùy chọn sau có thể được xem xét.

- UE có thể giả định rằng cùng một xử lý được áp dụng cho CORESET 0 sẽ được áp dụng cho các CORESET khác. Nói cách khác, việc lập chỉ số PRB chung có thể không có sẵn.

- Trong trường hợp UE phát hiện SI cập nhật hoặc mất chùm, UE có thể quay trở về DL BWP ban đầu.

- Bất kể RNTI được giám sát trong CORESET, UE có thể giả định ánh xạ PRB chung trong CORESET dành riêng cho UE. Điều này có thể dựa trên giả định rằng điểm tham chiếu hoặc lập chỉ số PRB chung không bị thay đổi bởi việc cập nhật SI liên quan đến UE trong chế độ được kết nối. Nếu mạng cố gắng thay đổi lập chỉ số PRB chung, mạng có thể giải phóng tất cả các UE trước khi cập nhật. Hoặc, trong cập nhật SI, trạng thái khác chỉ báo việc cập nhật RMSI có thể được chỉ định để tiết lộ liệu một tham số tùy ý có ảnh hưởng đến hoạt động của UE đối với việc giám sát CORESET và/hoặc việc lập chỉ số PRB chung đã được cập nhật hay không. Nếu điều này được kích hoạt, UE có thể quay trở về DL BWP ban đầu để cập nhật SI.

7. Xử lý trường hợp trong đó UE mất đồng bộ hóa

Nếu bộ định thời TA hết hạn, UE không nên truyền bất kỳ lưu lượng đường lên nào. Do đó, tất cả các hoạt động liên quan đến truyền dẫn đường lên có thể bị dừng lại. Điều này có thể được thực hiện bằng cách hủy kích hoạt một BWP hiện đang hoạt động và/hoặc giải phóng cấu hình của tài nguyên PUCCH/yêu cầu lập lịch (SR). Ngoài ra, điều này chỉ ra rằng UE có thể mất đồng bộ hóa (cụ thể là đồng bộ hóa đường xuống). Trong LTE, mất đồng bộ hóa đường lên không cho thấy khả năng mất đồng bộ hóa đường xuống. Điều này là bởi vì UE duy trì giám sát trên đường xuống và tiếp tục duy trì mối quan hệ/đồng bộ hóa QCL dựa trên tín hiệu đường xuống. Tuy nhiên, trong

NR, do mạng hoạt động trên nhiều chùm, điều quan trọng là phải căn chỉnh chùm tối ưu giữa UE và mạng. Để giải quyết vấn đề, các tùy chọn sau có thể được xem xét.

(1) UE có thể duy trì đồng bộ hóa dựa trên thủ tục quản lý chùm (cụ thể là theo dõi chùm tối ưu). Nếu thủ tục quản lý chùm phát hiện lỗi chùm, UE có thể kích hoạt lỗi liên kết vô tuyến (RLF) sao cho thủ tục chuyển giao thích hợp có thể được kích hoạt. Hoặc, UE có thể quay lại DL/UL BWP ban đầu để đo dựa trên khối SS/PBCH và kích hoạt thủ tục khôi phục chùm. Nói cách khác, UE có thể bắt đầu thủ tục khôi phục chùm dựa trên khối SS/PBCH.

(2) Trạng thái TCI có thể được tái cấu hình hoặc quay trở lại trạng thái ban đầu của nó. Tại thời điểm này, một trong các tùy chọn sau có thể được sử dụng.

- Mục thứ nhất của trạng thái TCI được tạo cấu hình
- Chỉ số khối SS/PBCH của chùm tốt nhất
- ‘Không trạng thái’ mà chỉ báo rằng UE phải thực hiện thủ tục kết hợp chùm ban đầu

Nếu thủ tục kết hợp chùm được dành cho PCell, thủ tục kết hợp chùm có thể xảy ra trong DL BWP ban đầu. Nếu thủ tục kết hợp chùm dành cho một ô chứ không phải PCell trong đó DL BWP ban đầu không rõ ràng, UE có thể giả định rằng DL BWP được kích hoạt đầu tiên bao gồm thông tin liên quan đến quét chùm. Vị trí và thông tin liên quan của khối SS/PBCH có thể được chỉ định bởi PCell. Ngoài ra, trong cấu hình SCell (PSCell)/Scell chính, DL BWP ban đầu, qua đó UE truy nhập vào ô tương ứng là PCell, có thể được chỉ báo là DL BWP được kích hoạt đầu tiên.

Trong trường hợp bộ mang không có khối SS/PBCH, việc khôi phục chùm có thể là không thể đối với bộ mang tương ứng. Do đó, không phải tất cả các xử lý để khôi phục chùm có thể được giả định. Ngoài ra, thủ tục khôi phục chùm có thể được thực hiện thông qua Pcell, và đường xuống có thể được quản lý thông qua thủ tục khôi phục chùm hoặc thủ tục đã nói ở trên. Nói cách khác, nếu tình huống xảy ra trong PSCell hoặc SCell tùy ý, mạng có thể khởi tạo lệnh PDCCH từ PCell thông qua lập lịch bộ mang chéo.

Bây giờ, nhóm bộ mang chùm sẽ được mô tả. Thủ tục khôi phục chùm có thể

được thực hiện cho từng tập hợp bộ mang hơn là cho từng bộ mang. Ví dụ, trong trường hợp CA liên kè/không liên kè trong dải, tốt nhất là căn chỉnh các chùm giữa các bộ mang. Trong trường hợp này, tốt hơn là duy trì trạng thái TCI cho CORESET/thủ tục khôi phục chùm cùng nhau giữa các bộ mang. Nhóm bộ mang như vậy có thể được gọi là ‘nhóm bộ mang chùm’. Giống như nhóm tiến định thời (TAG), có thể có một ô cơ bản để duy trì chùm. Nếu PCell thuộc nhóm bộ mang, PCell có thể trở thành ô cơ bản để duy trì chùm. Mặt khác, SCell có chỉ số SCell thấp nhất có thể trở thành ô cơ bản để duy trì chùm. Trong nhóm bộ mang, trạng thái TCI/thông tin QCL của từng bộ mang có thể được duy trì chung. Đối với nhóm bộ mang này, bộ định thời BWP mặc định cũng có thể được vận hành chung. Ví dụ, nếu bộ định thời BWP mặc định hết hạn trong một bộ mang, tất cả các bộ mang có thể chuyển sang BWP mặc định hoặc vào trạng thái không hoạt động. Tổng quát hơn, tập hợp bộ mang có thể được nhóm lại, và một phần của các hoạt động có thể được thực hiện cho từng nhóm bộ mang, không phải cho từng bộ mang. Chuỗi các chức năng/hoạt động được thực hiện cùng nhau có thể được tạo cấu hình. Ví dụ, chức năng/hoạt động được thực hiện cùng nhau có thể bao gồm hoạt động chuyển mạch BWP, hoạt động tiếp nhận không liên tục (DRX), hoạt động quản lý chùm, hoạt động phản hồi CSI, và chuyển giao. Nếu bộ mang trong nhóm bộ mang được chuyển giao, tất cả các bộ mang khác cũng có thể được chuyển giao hoặc hủy kích hoạt. Nhóm bộ mang như vậy có thể được tạo cấu hình bởi mạng dựa trên khả năng của UE. Ví dụ, liên quan đến kết hợp băng CA trong băng tần và/hoặc liên băng tần, UE có thể chỉ ra, cho mạng, liệu RF có được chia sẻ để các hoạt động liên quan đến RF có thể được thực hiện chung hay không. Ngoài ra, liệu khả năng dải tần cơ sở có được chia sẻ giữa các bộ mang hay không có thể được chỉ định để có thể áp dụng tỷ lệ cho việc xử lý dải tần cơ sở.

Để hỗ trợ nhóm bộ mang chùm, các tùy chọn sau có thể được xem xét.

- Lệnh PDCCH được kích hoạt bởi ô khác có thể có sẵn chỉ khi việc lập lịch bộ mang chéo được tạo cấu hình cho ô tương ứng.
- Lệnh PDCCH có thể được nhúng vào tải trọng MAC để thủ tục RACH có thể được kích hoạt bởi lớp cao hơn của UE.
- Lệnh PDCCH có thể bao gồm trường chỉ báo bộ mang kích hoạt lệnh

PDCCH. Do lệnh PDCCH chỉ cần cho PCell hoặc PSCell hoặc SCell trong đó PUCCH được tạo cấu hình, tối đa 2 bit là đủ để chỉ báo ô để truyền lệnh PDCCH. Tất cả các tham số liên quan đến lệnh PDCCH có thể dựa trên một ô được lập lịch.

Nếu lệnh PDCCH được kích hoạt bởi một ô khác, RAR cũng có thể được nhận bởi ô đó. Hoặc, có thể có một CORESET đặc biệt (ví dụ, CORESET có chỉ số thấp nhất hoặc CORESET có chỉ số thấp nhất trong số các CORESET liên quan đến DL BWP đang hoạt động hoặc CORESET được xác định trước hoặc được tạo cấu hình trước cho mục đích này) được sử dụng cho tiếp nhận RAR hoặc thủ tục RACH. Nếu một RAR được nhận bởi bộ mang khác, RAR phải bao gồm thông tin về chùm tốt nhất mà UE phải giám sát và/hoặc trạng thái TCI. Nếu CORESET đặc biệt được sử dụng, trạng thái TCI của CORESET tương ứng có thể được tạo cấu hình dựa trên chùm được chọn cho thủ tục RACH.

Vì mạng có thể không biết điều kiện chùm, nên chỉ số chùm có thể không được cung cấp. Nếu mạng không chỉ báo chùm tốt nhất ngoài phần mở đầu RACH, UE có thể chọn tài nguyên RACH dựa trên chùm tốt nhất hiện thời. UE có thể thu được các tài nguyên RACH cho tất cả các chùm có sẵn.

UE có thể thực hiện thủ tục RACH trong UL BWP không phải ban đầu. Để tránh thao tác này, nếu không có chỉ báo chùm liên quan, hoặc UE không có tài nguyên RACH đối với chùm được chỉ báo, UE có thể quay lại UL BWP ban đầu (và DL BWP ban đầu) cho thủ tục RACH. Ngoài ra, lệnh PDCCH cũng có thể chỉ báo chỉ số BWP mà tại đó thủ tục RACH cần xảy ra.

Ngoài ra, tài nguyên RACH được tạo cấu hình trong UL BWP không ban đầu có thể tuân thủ cấu hình tài nguyên RACH trong UL BWP ban đầu. Nói cách khác, dựa trên sự truyền khối SS/PBCH, tài nguyên RACH quét chùm có thể được tạo cấu hình. Hoặc, cùng với quét chùm, tài nguyên RACH riêng biệt có thể được xem xét.

Để đơn giản hơn thủ tục nêu trên, các tùy chọn sau có thể được xem xét.

(1) Tùy chọn 1: Nếu UE mất tài nguyên UL hoặc bộ định thời TA hết hạn, UE có thể trở lại DL/UL BWP ban đầu hoặc DL/UL BWP được kích hoạt đầu tiên (hoặc DL/UL BWP được chỉ báo trong cấu hình ô là sẽ được kích hoạt tự động).

(2) Tùy chọn 2: Trạng thái TCI cuat ít nhất một CORESET có thể được duy trì dựa trên khối SS/PBCH và cũng có thể được cập nhật tự động. Trong trường hợp đồng bộ hóa chùm bị mất, mạng có thể thay đổi sự truyền chùm trên CORESET.

(3) Tùy chọn 3: Ít nhất một CORESET có thể được tạo cấu hình như tài nguyên quét chùm. Một phần của các quy luật có thể được sử dụng, mà ánh xạ chỉ số khối SS/PBCH tới mỗi lần giám sát của CORESET. Ví dụ, bằng cách áp dụng quy luật tương tự như quy luật được sử dụng cho RMSI CORESET đến CORESET, các tài nguyên quét chùm có thể được tạo ra.

Vấn đề tương tự có thể xảy ra trong DRX. Trong trường hợp DRX, việc quản lý chùm có thể được thực hiện trong DRX, hoặc nếu DRX vượt quá giá trị ngưỡng được xác định trước (ví dụ, 10ms), UE có thể quay lại DL BWP ban đầu để khôi phục tiềm năng. Hoặc, trong DL BWP mặc định, các tài nguyên quét chùm khác có thể được tạo cấu hình.

Nếu mạng có thể khởi tạo nhiều lệnh PDCCH thông qua các chùm do sự mơ hồ cho chùm tốt nhất, UE có thể truyền phần mở đầu RACH dựa trên lệnh PDCCH nhận được đầu tiên. Nếu phần mở đầu RACH được truyền đi, UE có thể hủy hoặc bỏ qua lệnh PDCCH cho đến tận cửa sổ RAR.

Các tài nguyên quét chùm trong DL BWP mặc định có thể được tạo cấu hình theo cách hiệu quả hơn theo khối SS/PBCH được truyền. Một ví dụ được mô tả như sau.

- Khoảng thời gian của CORESET với việc quét chùm có thể được tạo cấu hình là T. Hoặc mỗi không gian tìm kiếm có chùm cụ thể có thể có chu kỳ theo đó không gian tìm kiếm chùm giống nhau được tạo ra.

- Phần bù được tính toán dựa trên chỉ số SS/PBCH trong khối SS/PBCH được truyền, trong đó phần bù tương ứng có thể được đặt thành 0. Ví dụ, bước bù có thể được tạo cấu hình là K ký hiệu OFDM, 1 khe, và v.v.. Phần bù của giám sát không gian tìm kiếm được kết hợp với mỗi khối SS/PBCH thực sự được truyền có thể được xác định tự động dựa trên phần bù và khoảng thời gian.

- Cấu hình rõ ràng của CORESET/không gian tìm kiếm có thể được xem xét

cùng với mỗi chỉ số khối SS/PBCH. Trong trường hợp này, trong trường hợp không có tài nguyên cho chỉ số khối SS/PBCH cụ thể được đo là chùm tốt nhất tại một thời điểm nhất định, UE có thể quay lại DL BWP ban đầu.

8. Cấu hình tập hợp không gian tìm kiếm quét chùm

Trong trường hợp tập hợp không gian tìm kiếm cho RMSI, OSI, tìm gọi, RAR, và v.v., thông tin QCL và/hoặc trạng thái TCI về CORESET kết hợp có thể được xác định ngầm hoặc kết hợp với khối SS/PBCH. Lần giám sát có thể được xác định dựa trên chỉ số khối SS/PBCH kết hợp. Nếu chỉ số khối SS/PBCH bị thay đổi, lần giám sát mới có thể được xác định dựa trên quy luật. Tập hợp CORESET/không gian tìm kiếm như vậy có thể hơi khác với tập hợp CORESET/không gian tìm kiếm của UE cụ thể khác được tạo cấu hình bởi trạng thái TCI/thông tin QCL rõ ràng. Không gian tìm kiếm liên quan đến truy nhập ban đầu có thể cần thiết cho chuyển đổi chùm, chuyển giao, và chuyển đổi BWP. Trong trường hợp này, các tùy chọn khác nhau có thể được xem xét cho cấu hình không gian tìm kiếm như sau. Tập hợp CORESET/không gian tìm kiếm được quét chùm có thể được tạo cấu hình như BWP mặc định.

(1) Mẫu CORESET # 1, # 2, và # 3 có thể được sử dụng để cấu hình CORESET. Ngoài ra, cấu hình không gian tìm kiếm cho PBCH (bao gồm các mẫu ghép kênh khác) cũng có thể được sử dụng lại. CORESET có thể được tạo cấu hình làm kết nối ban đầu, và có thể sử dụng phần bù từ khối SS/PBCH tương ứng để xác định vị trí tần số. Trong trường hợp CORESET được tạo cấu hình theo mẫu này, việc quét chùm hoặc ánh xạ ngầm giữa các lần giám sát khác nhau và các chỉ số khối SS/PBCH có thể được hỗ trợ. Số lượng chùm tối đa khác nhau có thể được giả định cho từng dải tần số. Nếu CORESET 0 được tạo cấu hình với các tần số khác nhau trong băng thông rộng, có thể cần chỉ ra vị trí tần số của khối SS/PBCH được tham chiếu từ CORESET 0 được tạo cấu hình.

(2) Trạng thái QCL có thể được chỉ báo bởi mỗi cấu hình CORESET. Do đó, nếu thông tin QCL/trạng thái TCI được tạo cấu hình rõ ràng bằng cách được kết hợp với khối SS/PBCH hoặc CSI-RS, thì nó có thể được coi là một CORESET chuyên dụng. Với sự hiện diện của thông tin QCL/trạng thái TCI, có thể sử dụng CORESET quét chùm. Ngoài ra, việc cho phép ánh xạ ngầm tới nhiều khối SS/PBCH có được tạo

cấu hình rõ ràng hay không. Trong tùy chọn này, cấu hình tương tự có thể được sử dụng cho cấu hình CORESET, và trạng thái TCI có thể chỉ báo trạng thái khác. Tuy nhiên, tùy chọn này có thể không cho phép CORESET 0 của một ô phục vụ được chia sẻ với các ô phục vụ khác. Do đó, nó có thể được xem xét để cho biết liệu CORESET được tạo cấu hình có phải là CORESET 0 hay không.

(3) Nếu CORESET được tạo cấu hình là CORESET 0 (và/hoặc CORESET 1 nếu được tạo cấu hình bởi RMSI), có thể hỗ trợ ánh xạ ngầm cho các lần giám sát khác nhau đối với nhiều khối SS/PBCH. Ngoài ra, bất kể cấu hình của PBCH hoặc SIB dành riêng cho UE hoặc RR dành riêng cho UE khác, ánh xạ chuỗi/ánh xạ RGB của CORESET 0 luôn có thể được sử dụng trong CORESET 0.

(4) Nếu RMSI cấu hình các CORESET khác nhau, CORESET quét chùm và CORESET dành riêng cho UE có thể được phân biệt với nhau bằng cách sử dụng các tùy chọn được đề cập ở trên. Trừ khi có quy định khác, CORESET được tạo cấu hình bởi RMSI có thể được coi là một CORESET quét chùm, và lần giám sát có thể được xác định dựa trên tài nguyên PRACH/khối SS/PBCH kết hợp.

(5) Nhiều tập hợp không gian tìm kiếm/CORESET có thể được tạo cấu hình, và một tập hợp không gian tìm kiếm/CORESET có thể tương ứng với một trong các trạng thái TCI (hoặc chỉ mục khối SS/PBCH). Cấu hình CORESET có thể bị chồng lấp, và không gian tìm kiếm được kết hợp với mỗi CORESET có thể có lần giám sát khác nhau.

(6) Đối với không gian tìm kiếm được kết hợp với CORESET 0, không gian tìm kiếm quét chùm có thể được tạo cấu hình theo thủ tục lớp vật lý. Bất kể liệu CORESET 0 được chỉ báo bằng báo hiệu RRC dành riêng cho E hay PBCH, ít nhất CSS # 0 cho RMSI có thể được tạo cấu hình dựa trên thủ tục lớp vật lý.

(7) Trong cấu hình CORESET 0, các tùy chọn sau đây có thể được xem xét.

- Trong trường hợp CORESET 0, cấu hình tương tự cho PBCH có thể được sử dụng. Nói cách khác, theo vị trí tần số/thời gian của khối SS/PBCH, tài nguyên CORESET 0 có thể được xác định. Ngoài ra, đối với dải tần số, cấu hình PBCH có thể được tuân thủ (ví dụ, số học hoặc số học giữa khối SS/PBCH và RMSI có thể được

xác định).

- Cấu hình CORESET của 6 lưới PRB có thể được sử dụng, và phần bù bổ sung cho biết phần bù giữa lập chỉ số PRB cục bộ và lập chỉ số PRB chung có thể được tạo cấu hình. Nói cách khác, 6 lưới PRB có thể được tạo cấu hình, và nếu phần bù không bằng 0 hoặc tồn tại, CORESET có thể được tạo cấu hình dựa trên lập chỉ số PRB cục bộ thay vì dựa trên lập chỉ số PRB chung. PRB bắt đầu có thể được xác định trong PRB chung, và lập chỉ số PRB, xáo trộn và tạo trình tự cho CORESET tương ứng có thể được thực hiện cục bộ trong PRB được tạo cấu hình. Nếu phần bù không bằng 0, chỉ cho phép phân bổ tài nguyên liền kề.

Fig.11 thể hiện ví dụ về cấu hình CORESET 0 theo một phương án của sáng chế. Dựa vào Fig.11, một phần bù bổ sung mà chỉ báo phần bù giữa lập chỉ số PRB cục bộ và lập chỉ số PRB chung được tạo cấu hình, và CORESET 0 có thể được tạo cấu hình dựa trên lập chỉ số PRB cục bộ theo phần bù.

- Trong trường hợp cấu hình không gian tìm kiếm không được thay đổi hoặc cấu hình không gian tìm kiếm chung được sử dụng, các tùy chọn khác nhau có thể được xem xét để thể hiện không gian tìm kiếm quét chùm.

Đầu tiên, chu kỳ có thể được tạo cấu hình rõ ràng hoặc ngầm định (nói cách khác, cấu hình *periodicoffset* có thể bị bỏ qua trong trường hợp này). Để bỏ qua giá trị này, cờ đặc biệt, “không gian tìm kiếm quét chùm” có thể được thêm và được chỉ báo. Hoặc, giá trị cụ thể của *periodoffset* có thể được dành riêng để chỉ báo không gian tìm kiếm quét chùm. Nếu không gian tìm kiếm quét chùm được chỉ báo, chỉ có chu kỳ có thể được thu nhận từ cấu hình khác hoặc cấu hình không gian tìm kiếm.

Hoặc, nếu không gian tìm kiếm quét chùm (hoặc ít nhất là không gian tìm kiếm # 0 và # 1 để tìm gọi mà không có chỉ báo quét chùm) được tạo cấu hình, lần giám sát trong chu kỳ có thể được xác định dựa trên thủ tục lớp vật lý. Do lần giám sát được xác định khác nhau theo cấu hình CORESET (mối quan hệ giữa CORESET và khối SS/PBCH), nên lần giám sát cần được chỉ báo trong khe.

Do đó, cơ chế đơn giản để giám sát là cấu hình chu kỳ với một hoặc hai hoặc K khe (bù 0), và để cấu hình không gian tìm kiếm trong khe đó. Ngoài ra, cấu hình của

không gian tìm kiếm # 0 có thể được sử dụng cho từng loại ghép kênh.

Ngoài ra, cấu hình PBCH có thể được sử dụng lại cho không gian tìm kiếm # 0 mà không liên quan đến chuyển đổi BWP, chuyển giao, hoặc Pcell. Có thể sử dụng kiểu quét chùm do ghép kênh loại 1 hoặc ghép kênh loại 2 hoặc ghép kênh loại 3 cho không gian tìm kiếm khác. Khe bắt đầu cho mỗi lần tìm gọi (PO) có thể được xác định là số khung hệ thống (SFN) đầu tiên của khung vô tuyến hoặc khe 0 như được xác định trong CSS # 0. Nói cách khác, quét chùm có thể xảy ra ở mọi lần tìm gọi. Hoặc cấu hình không gian tìm kiếm/ghép kênh tương tự có thể được sử dụng giữa CSS # 0 và CSS tìm gọi, và không gian tìm kiếm chỉ có thể hợp lệ từ PO bắt đầu. Nói cách khác, như được mô tả ở trên, để xác định lần giám sát không gian tìm kiếm, khe bắt đầu của PO có thể được giả định là SFN 0 trong khung vô tuyến hoặc khe 0. Trong khi đó, có thể có một nhóm PO cho tập hợp các UE, hoặc có thể là PO dành riêng cho từng ô được chia sẻ giữa các UE thuộc trên cùng một ô.

9. Giả định trạng thái TCI/thông tin QCL trên mỗi không gian tìm kiếm

Trong trường hợp CORESET 0 hoặc CORESET X, nhiều không gian tìm kiếm có thể được tạo cấu hình. Trạng thái TCI/giả định QCL cho từng không gian tìm kiếm cần được xác định rõ ràng như sau.

(1) Trạng thái TCI của không gian tìm kiếm # 0 có thể được xác định dựa trên cấu hình của không gian tìm kiếm # 0 bằng chỉ báo PBCH dựa trên khối SS/PBCH được phát hiện hoặc khối SS/PBCH tốt nhất.

(2) Trạng thái TCI của không gian tìm kiếm #1 có thể được xác định dựa trên thủ tục RACH.

(3) Trạng thái TCI của không gian tìm kiếm #X (đối với MSG4 hoặc C-RNTI, có thể giống với không gian tìm kiếm # 1) có thể được xác định ngầm dựa trên thủ tục RACH, hoặc dựa trên báo hiệu RRC và/hoặc MAC CE, hoặc dựa trên hoạt động gần đây nhất trong số các tùy chọn khác nhau.

Nếu các không gian tìm kiếm khác nhau va chạm với nhau trong một khe nhất định, và hai không gian tìm kiếm có thể yêu cầu các trạng thái TCI/các giả định QCL khác nhau, mức độ ưu tiên có thể được xác định như sau.

- Mức độ ưu tiên có thể được xác định theo chỉ số của không gian tìm kiếm. Nói cách khác, không gian tìm kiếm # 0 có thể có mức độ ưu tiên cao hơn không gian tìm kiếm # 1 (hoặc không gian tìm kiếm khác). Do đó, UE có thể bỏ qua việc giám sát các không gian tìm kiếm khác.

- Ưu tiên có thể được xác định theo hoạt động của UE. Ví dụ, mức độ ưu tiên có thể được xác định theo thứ tự tìm gọi, cập nhật SI, và C-RNTI (hoặc RNTI khác).

- Đối với không gian tìm kiếm #0 đối với tất cả các khối SS/PBCH, UE có thể giám sát C-RNTI hoặc RNTI khác dựa trên khối SS/PBCH được kết hợp thay vì các chỉ số khối SS/PBCH khác. Trong tất cả các lần giám sát của không gian tìm kiếm #0 cho khối SS/PBCH được chỉ báo là đã được truyền bởi RMSI và/hoặc báo hiệu RRC đặc trưng của UE, UE có thể giám sát không gian tìm kiếm #0 bất kể liệu UE có thực sự thực hiện giám sát hay không.

10. Cấu hình không gian tìm kiếm CORESET khôi phục chùm tia

CORESET khôi phục chùm được tạo cấu hình và sử dụng khi thủ tục khôi phục chùm được thực hiện thông qua thủ tục RACH. CORESET khôi phục chùm có thể được coi là CORESET đặc biệt được sử dụng cho thủ tục khôi phục hồi chùm, và trạng thái TCI được chỉ báo hiện thời có thể không được căn chỉnh với PRACH. Trạng thái TCI của CORESET khôi phục chùm có thể được xác định dựa trên phần mở đầu RACH đã chọn.

Không gian tìm kiếm của CORESET khôi phục chùm cần bao gồm ít nhất RA-RNTI và C-RNTI. Tập hợp không gian tìm kiếm riêng biệt hoặc tập hợp không gian tìm kiếm hiện hữu có thể được kết hợp với CORESET khôi phục chùm. Trong khi giám sát CORESET khôi phục chùm, việc giám sát các không gian tìm kiếm liên quan đến các CORESET khác có thể sử dụng các tùy chọn sau.

(1) CORESET 0: Trạng thái TCI của CORESET 0 có thể giống với CORESET khôi phục chùm. Trạng thái TCI của CORESET 0 có thể được xác định theo cùng cách với CORESET khôi phục chùm theo cấu hình mạng rõ ràng. Nếu trạng thái TCI của CORESET khôi phục chùm được xác định dựa trên thủ tục RACH gần đây, trạng thái TCI của CORESET 0 cũng có thể được cập nhật tự động, và việc giám sát CORESET

0 có thể dựa trên trạng thái TCI mới (gọi là chỉ số khối SS/PBCH mới). Theo quan điểm của tập hợp không gian tìm kiếm được giám sát trong CORESET 0, các tùy chọn sau có thể được xem xét.

- Có thể theo dõi cùng một tập hợp không gian tìm kiếm được tạo cấu hình bởi PBCH hoặc báo hiệu RRC chung của UE. Do đó, cùng một lần giám sát có thể được xác định dựa trên chỉ số khối SS/PBCH, tài nguyên RACH, v.v.. Nói cách khác, không gian tìm kiếm có thể được xác định theo thủ tục RACH và chỉ số khối SS/PBCH.

- Không gian tìm kiếm rõ ràng có thể được tạo cấu hình. Nếu CORESET 0 không được kết hợp với DL BWP ban đầu, tập hợp không gian tìm kiếm rõ ràng có thể được tạo cấu hình cho CORESET 0. UE chỉ có thể giám sát không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho đến khi được tạo cấu hình lại. Tùy chọn này giả định rằng trạng thái TCI của CORESET 0 của DL BWP không phải ban đầu được cấu hình rõ ràng.

- Nếu UE phát hiện lỗi chùm tia trước khi thông báo khôi phục chùm tia được truyền đến UE thông qua CORESET khôi phục chùm tia, thì CORESET 0 có thể không được giám sát.

(2) CORESET 0: Hoặc, CORESET 0 có thể không được giám sát trong thủ tục khôi phục chùm hoặc sau khi khôi phục chùm. Nếu mạng cập nhật trạng thái TCI của CORESET 0 rõ ràng, CORESET 0 có thể được giám sát lại.

(3) CORESET khác: Ít nhất trong trường hợp của CORESET được kết hợp với trạng thái TCI, CORESET này có thể không được giám sát cho đến khi hoàn tất thủ tục khôi phục chùm và/hoặc cập nhật rõ ràng về trạng thái TCI một lần nữa làm cho trạng thái TCI hợp lệ.

(4) Mỗi lần CORESET khôi phục chùm/tập hợp không gian tìm kiếm được giám sát cùng nhau, CORESET khôi phục chùm/tập hợp không gian tìm kiếm có thể có mức độ ưu tiên cao hơn CSS/USS của CORESET khác từ quan điểm về giải mã mù/ước tính kênh.

(5) Nếu khối SS/PBCH được kết hợp trước đó và/hoặc CSI-RS không còn hiệu lực, UE có thể không giám sát CORESET 0 (hoặc CORESET không được kết hợp với TCI khác). Ví dụ, CORESET 0 có thể không được giám sát trong quá trình khôi phục

chùm. Ngoài ra, CORESET 0 có thể không được giám sát nếu khối SS/PBCH tốt nhất được kết hợp với thủ tục RACH gần đây không hợp lệ (cụ thể là nếu chất lượng thấp).

(6) Nếu mạng phát hiện thông qua quản lý chùm rằng chỉ số của khối SS/PBCH tốt nhất của UE đã bị thay đổi, các tùy chọn sau có thể được xem xét để giám sát CORESET 0.

- UE có thể từ bỏ việc giám sát CORESET 0 cho đến khi nó trở về DL BWP ban đầu hoặc được tạo cấu hình lại bằng thủ tục RACH.

- UE có thể giám sát CSS dựa trên chùm tốt nhất hiện thời và có thể bỏ qua việc giám sát C-RNTI (khi không gian tìm kiếm khác nhau giữa ít nhất C-RNTI và RNTI khác là khác nhau).

- UE chỉ có thể giám sát RNTI cụ thể (ví dụ, SI-RNTI hoặc P-RNTI) từ chùm tốt nhất nhưng có thể bỏ qua giám sát đối với RNTI khác. Theo cấu hình không gian tìm kiếm, UE có thể bỏ qua việc giám sát tập hợp không gian tìm kiếm cụ thể.

Fig.12 thể hiện hệ thống truyền thông không dây trong đó phương án của sáng chế được thực hiện.

UE 1200 bao gồm bộ xử lý 1210, bộ nhớ 1220, và bộ thu phát 1230. Bộ xử lý 1210 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng, các quy trình và/hoặc các phương pháp được mô tả trong phần mô tả hiện tại. Cụ thể hơn, bộ xử lý 1210 có thể được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát 1230 thu chỉ báo MAC CE. Bộ xử lý 1210 có thể được tạo cấu hình để thực hiện thủ tục RACH. Bộ xử lý 1210 có thể được tạo cấu hình để xác định trạng thái TCI của CORESET 0 dựa trên chỉ báo MAC CE gần đây nhất hoặc thủ tục RACH. Bộ xử lý 1210 có thể được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát 1230 để giám sát CORESET 0 dựa trên trạng thái TCI đã xác định.

CORESET 0 có thể là vùng điều khiển được giám sát để đọc RMSI. Trạng thái TCI có thể được kết hợp với chùm và/hoặc khối SS/PBCH. MAC CE có thể chỉ báo khối SS/PBCH cụ thể. Thủ tục RACH có thể là thủ tục RACH dựa trên tranh chấp. Thủ tục RACH dựa trên tranh chấp có thể thay đổi khối SS/PBCH kết hợp. Lần giám sát của không gian tìm kiếm #0 trong CORESET 0 có thể dựa trên chỉ số của khối SS/PBCH tương ứng với trạng thái TCI đã xác định.

Hoạt động cụ thể của UE theo phương án trên như sau. Nếu giá trị 0 được cung cấp (cụ thể là không gian tìm kiếm #0) cho *searchSpaceID* trong *PDCCH-ConfigCommon* đối với tập hợp CSS loại 0/0A/2-PDCCH, UE xác định lần giám sát cho ứng viên PDCCH của tập hợp CSS loại 0/0A/2-PDCCH. Đối với định dạng DCI CRC được xáo trộn bởi C-RNTI, UE chỉ giám sát ứng viên PDCCH tương ứng trong lần giám sát được kết hợp với khối SS/PBCH QCLed với CSI-RS ở trạng thái TCI của BWP hoạt động bao gồm CORESET của chỉ số 0 (cụ thể là CORESET 0). Tại thời điểm này, trạng thái TCI được xác định bằng chỉ báo gần đây nhất bởi lệnh kích hoạt MAC CE hoặc thủ tục truy nhập ngẫu nhiên không được khởi tạo bởi lệnh PDCCH để kích hoạt thủ tục truy nhập ngẫu nhiên không tranh chấp (cụ thể là thủ tục truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp).

Bộ nhớ 1220, được kết nối với bộ xử lý 1210, lưu trữ nhiều thông tin khác nhau để vận hành bộ xử lý 1210. Bộ thu phát 1230, được kết nối với bộ xử lý 1210, truyền tín hiệu vô tuyến đến nút mạng 1300 hoặc nhận tín hiệu vô tuyến từ nút mạng 1300.

Nút mạng 1300 bao gồm bộ xử lý 1310, bộ nhớ 1320, và bộ thu phát 1330. Bộ xử lý 1310 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng, các quy trình và/hoặc các phương pháp được mô tả trong phần mô tả hiện tại. Cụ thể hơn, bộ xử lý 1210 có thể được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát 1330 để truyền chỉ báo MAC CE. Bộ xử lý 1310 có thể được tạo cấu hình để thực hiện thủ tục RACH. Bộ xử lý 1310 có thể được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát 1310 để truyền tín hiệu điều khiển qua CORESET 0.

Bộ nhớ 1320, được kết nối với bộ xử lý 1310, lưu trữ nhiều thông tin khác nhau để vận hành bộ xử lý 1310. Bộ thu phát 1330, được kết nối với bộ xử lý 1310, truyền tín hiệu vô tuyến đến UE 1200 hoặc nhận tín hiệu vô tuyến từ UE 1200.

Bộ xử lý 1210, 1310 có thể bao gồm mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (Application-Specific Integrated Circuit - ASIC), chipset khác, mạch logic và/hoặc thiết bị xử lý dữ liệu. Bộ nhớ 1220, 1320 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), bộ nhớ chớp, thẻ nhớ, phương tiện lưu trữ và/hoặc thiết bị lưu trữ khác. Bộ thu phát 1230,

1330 có thể bao gồm mạch cơ sở để xử lý tín hiệu tần số vô tuyến. Khi phương án được thực hiện bằng phần mềm, phương pháp đã nêu trên có thể được thực hiện bởi một môđun (quy trình hoặc chức năng) thực hiện chức năng nêu trên. Môđun có thể được lưu trong bộ nhớ 1220, 1320 và được thực thi bởi bộ xử lý 1210, 1310. Bộ nhớ 1220, 1320 có thể được cài đặt bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý 1210, 1310 và có thể được kết nối với bộ xử lý 1210, 1310 thông qua các phương tiện đã biết khác.

Theo một phương án của sáng chế được mô tả dựa vào Fig.12, trạng thái TCI của CORESET 0 có thể được cập nhật rõ ràng bằng MAC CE hoặc ngầm định bằng thủ tục RACH. Cụ thể hơn, vì CORESET 0 phải được đọc bởi tất cả các UE, trạng thái TCI có thể không được chỉ báo rõ ràng bằng báo hiệu RRC, và không chỉ phát quảng bá dữ liệu mà cả dữ liệu truyền đơn hướng như MSG4 cũng có thể được lập lịch qua CORESET 0. Do đó, là phương pháp hiệu quả nhất để cập nhật trạng thái TCI của CORESET 0, CORESET gần đây nhất của MAC CE hoặc thủ tục RACH có thể được sử dụng.

Theo quan điểm của các hệ thống làm ví dụ được mô tả trong tài liệu này, các phương pháp có thể được thực hiện theo đối tượng được bộc lộ đã được mô tả dựa vào một số sơ đồ luồng. Mặc dù với mục đích đơn giản, các phương pháp được thể hiện và mô tả dưới dạng một chuỗi các bước hoặc khối, cần hiểu và đánh giá cao rằng đối tượng được yêu cầu không bị giới hạn bởi thứ tự của các bước hoặc khối, vì một số bước có thể xảy ra theo thứ tự khác nhau hoặc đồng thời với các bước khác từ những gì được mô tả trong tài liệu này. Hơn nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các bước được minh họa trong sơ đồ luồng là không loại trừ và các bước khác có thể được bao gồm hoặc một hoặc nhiều bước trong sơ đồ luồng ví dụ có thể bị xóa mà không ảnh hưởng đến phạm vi bộc lộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông được thực hiện bởi thiết bị người dùng (User Equipment - UE) trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

thu chỉ báo phần tử điều khiển (Control Element - CE) điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control - MAC);

thực hiện thủ tục kênh truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Channel - RACH);

xác định trạng thái bộ chỉ báo cấu hình truyền (Transmission Configuration Indicator - TCI) của tập hợp tài nguyên điều khiển (Control Resource Set - CORESET) 0 dựa trên chỉ báo MAC CE hoặc thủ tục RACH gần đây nhất; và

giám sát CORESET 0 dựa trên trạng thái TCI xác định được.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó CORESET 0 là vùng điều khiển được giám sát để đọc thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (Remaining Minimum System Information - RMSI).

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trạng thái TCI được kết hợp với chùm và/hoặc khối tín hiệu đồng bộ hóa (Synchronization Signal - SS)/kênh phát rộng vật lý (Physical Broadcast Channel - PBCH).

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó MAC CE chỉ báo khối SS/PBCH cụ thể.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thủ tục RACH là thủ tục RACH dựa trên tranh chấp.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó thủ tục RACH dựa trên tranh chấp thay đổi khối SS/PBCH được kết hợp.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lần giám sát của không gian tìm kiếm #0 trong CORESET 0 là dựa trên chỉ số của khối SS/PBCH tương ứng với trạng thái TCI xác định được.

8. Thiết bị người dùng (UE) trong hệ thống truyền thông không dây, UE bao gồm:

bộ nhớ;

bộ thu phát; và

bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ và bộ thu phát, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

điều khiển bộ thu phát để thu chỉ báo phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy nhập phương tiện (MAC);

thực hiện thủ tục kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH);

xác định trạng thái bộ chỉ báo cấu hình truyền (TCI) của tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) 0 dựa trên chỉ báo MAC CE hoặc thủ tục RACH gần đây nhất; và

điều khiển bộ thu phát để giám sát CORESET 0 dựa trên trạng thái TCI xác định được.

9. UE theo điểm 8, trong đó CORESET 0 là vùng điều khiển được giám sát để đọc thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (RMSI).

10. UE theo điểm 8, trong đó trạng thái TCI được kết hợp với chùm và/hoặc khối tín hiệu đồng bộ hóa (SS)/kênh phát rộng vật lý (PBCH).

11. UE theo điểm 8, trong đó MAC CE chỉ báo khối SS/PBCH cụ thể.

12. UE theo điểm 8, trong đó thủ tục RACH là thủ tục RACH dựa trên tranh chấp.

13. UE theo điểm 12, trong đó thủ tục RACH dựa trên tranh chấp thay đổi khối SS/PBCH được kết hợp.

14. UE theo điểm 8, trong đó lần giám sát của không gian tìm kiếm #0 trong CORESET 0 là dựa trên chỉ số của khối SS/PBCH tương ứng với trạng thái TCI xác định được.

FIG. 1

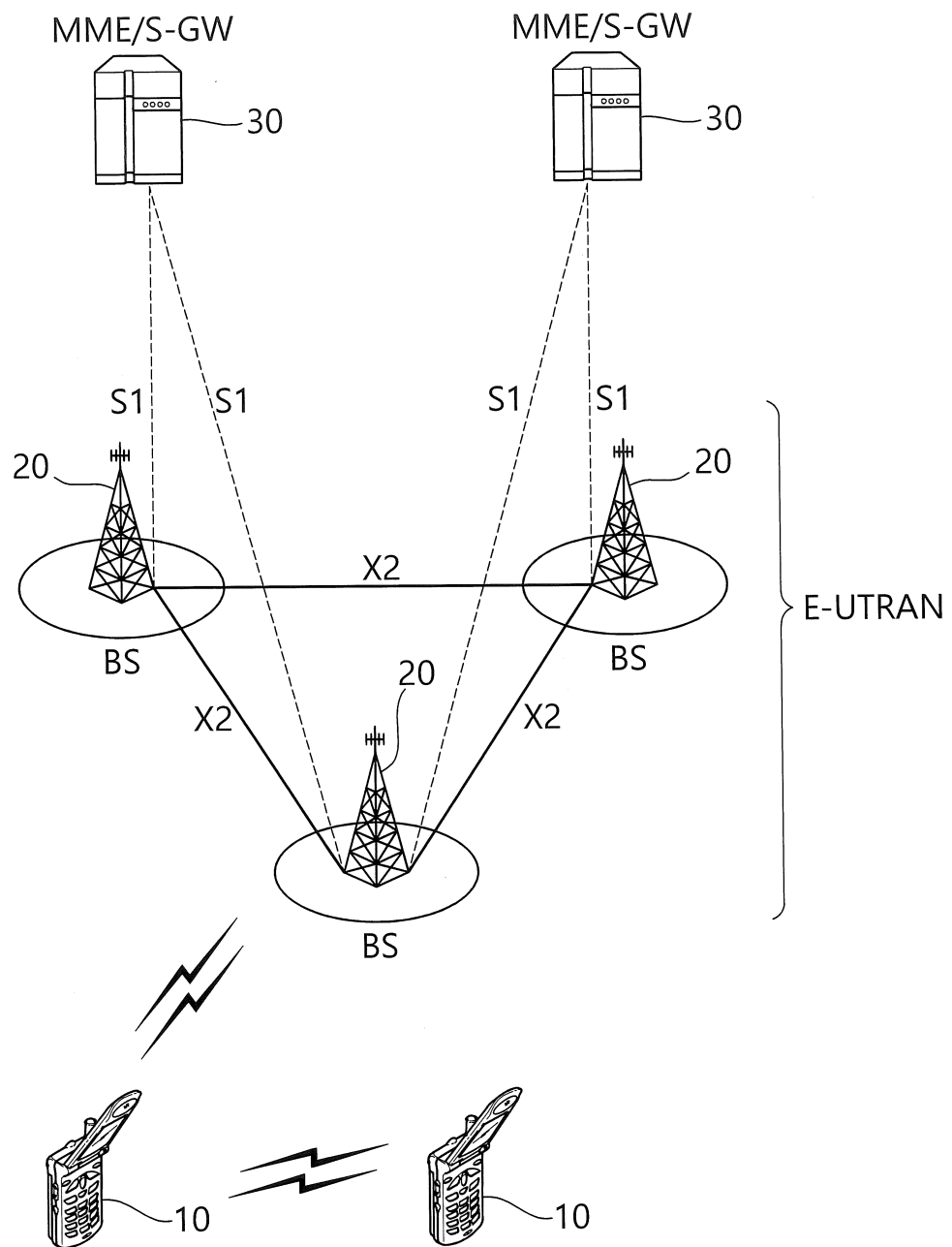


FIG. 2

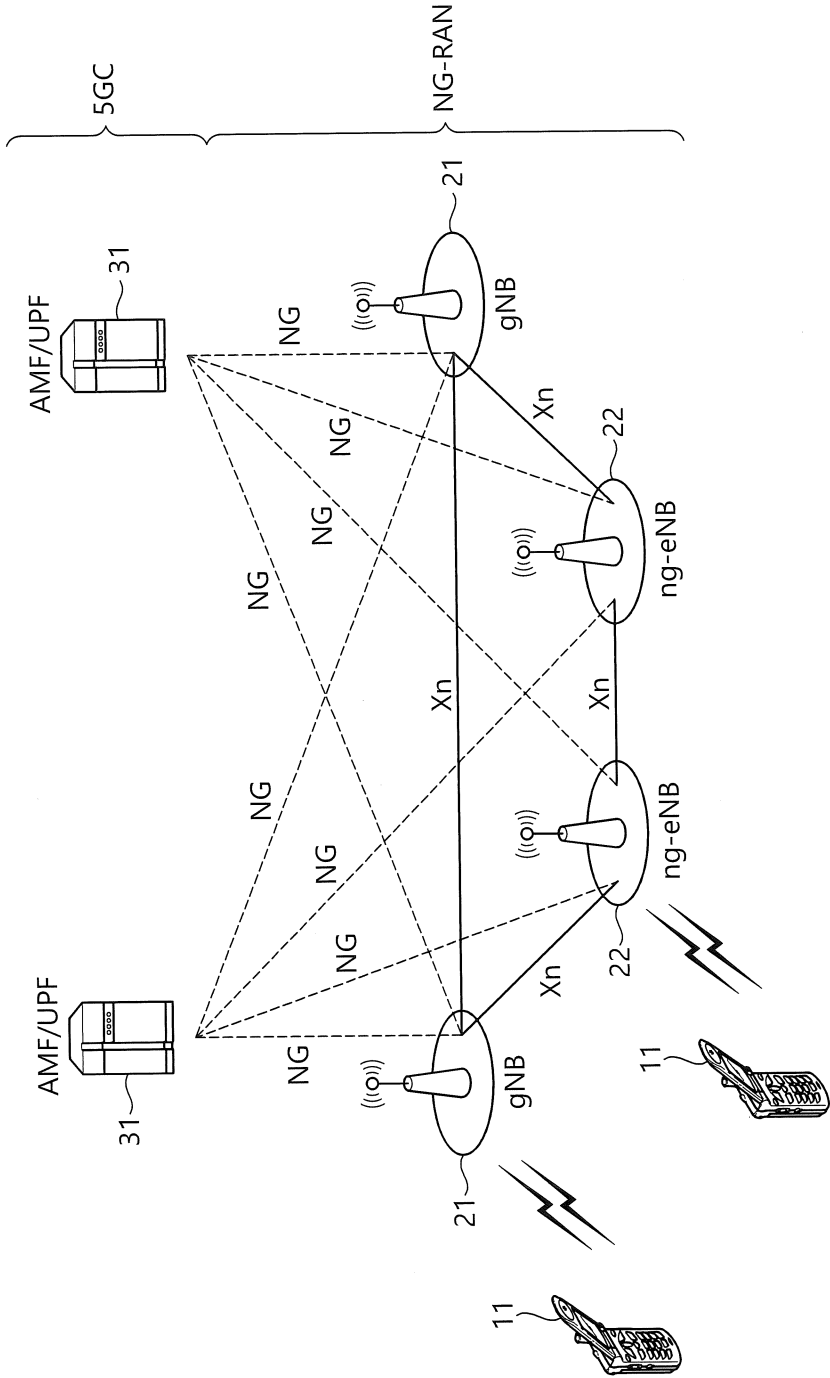


FIG. 3

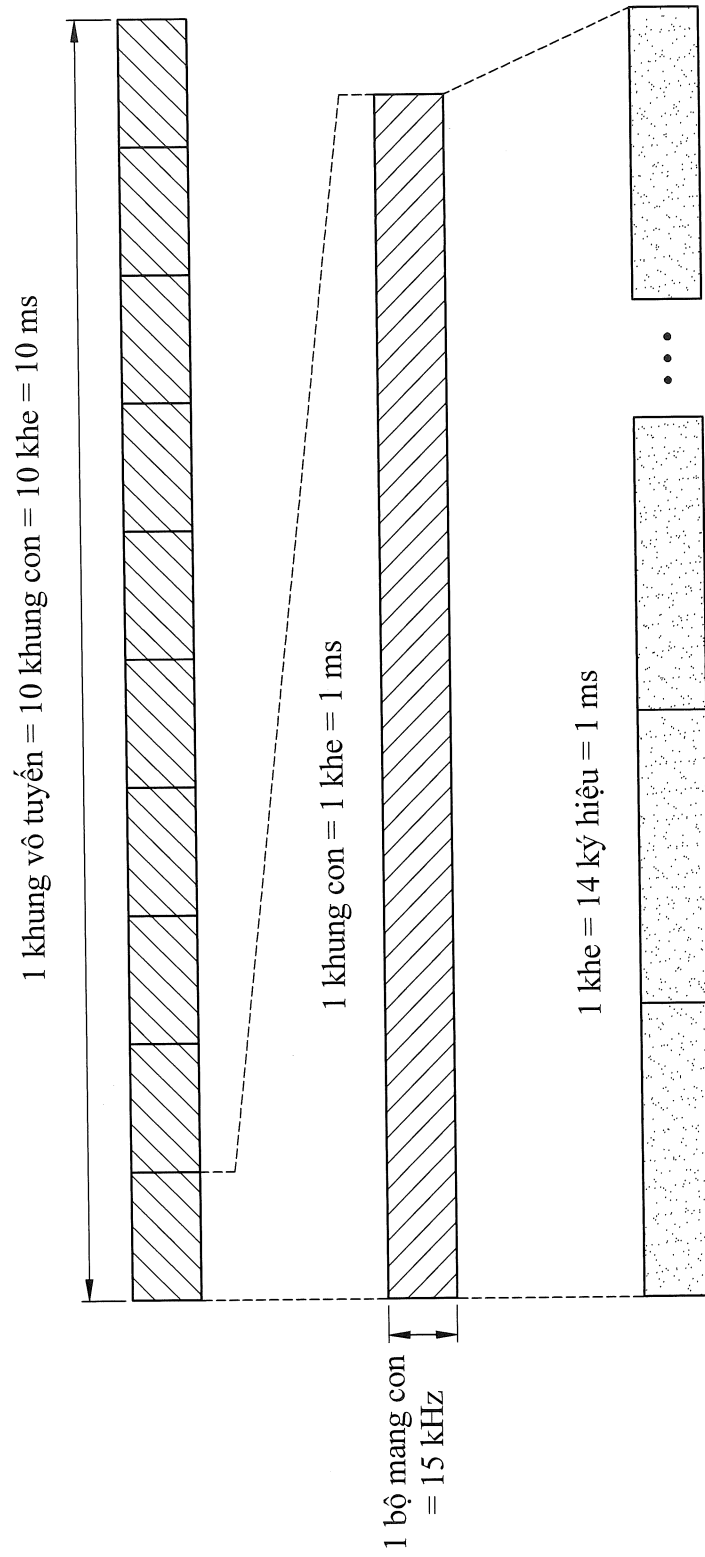


FIG. 4

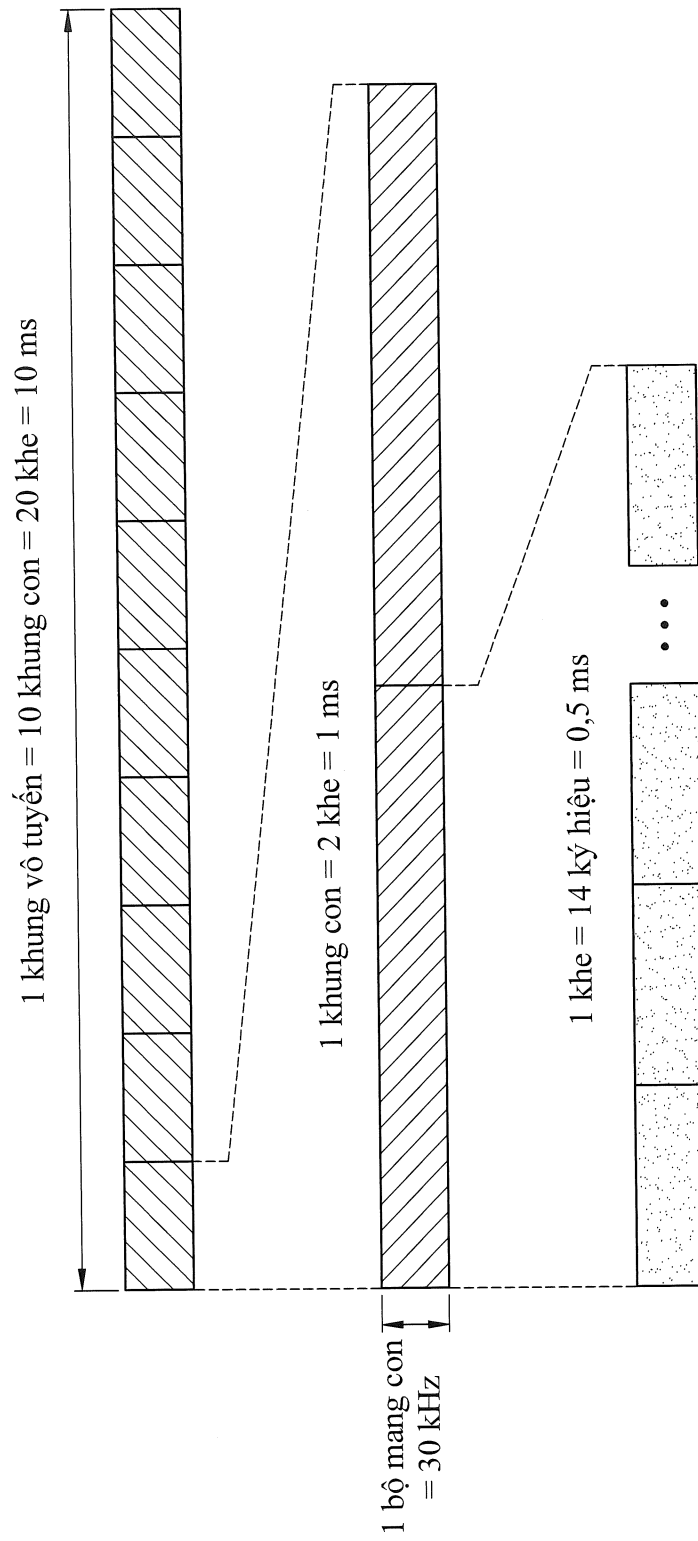


FIG. 5

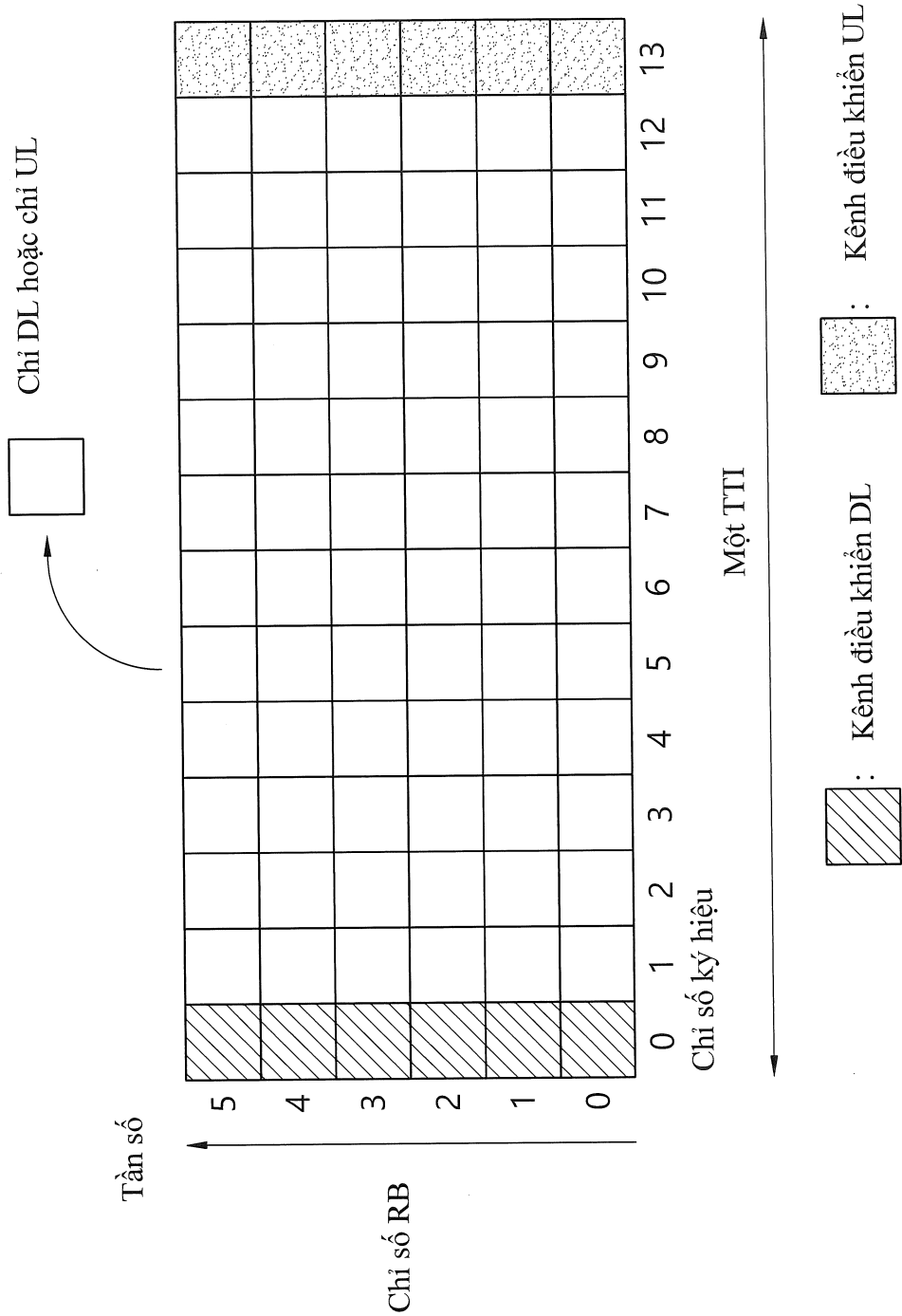


FIG. 6

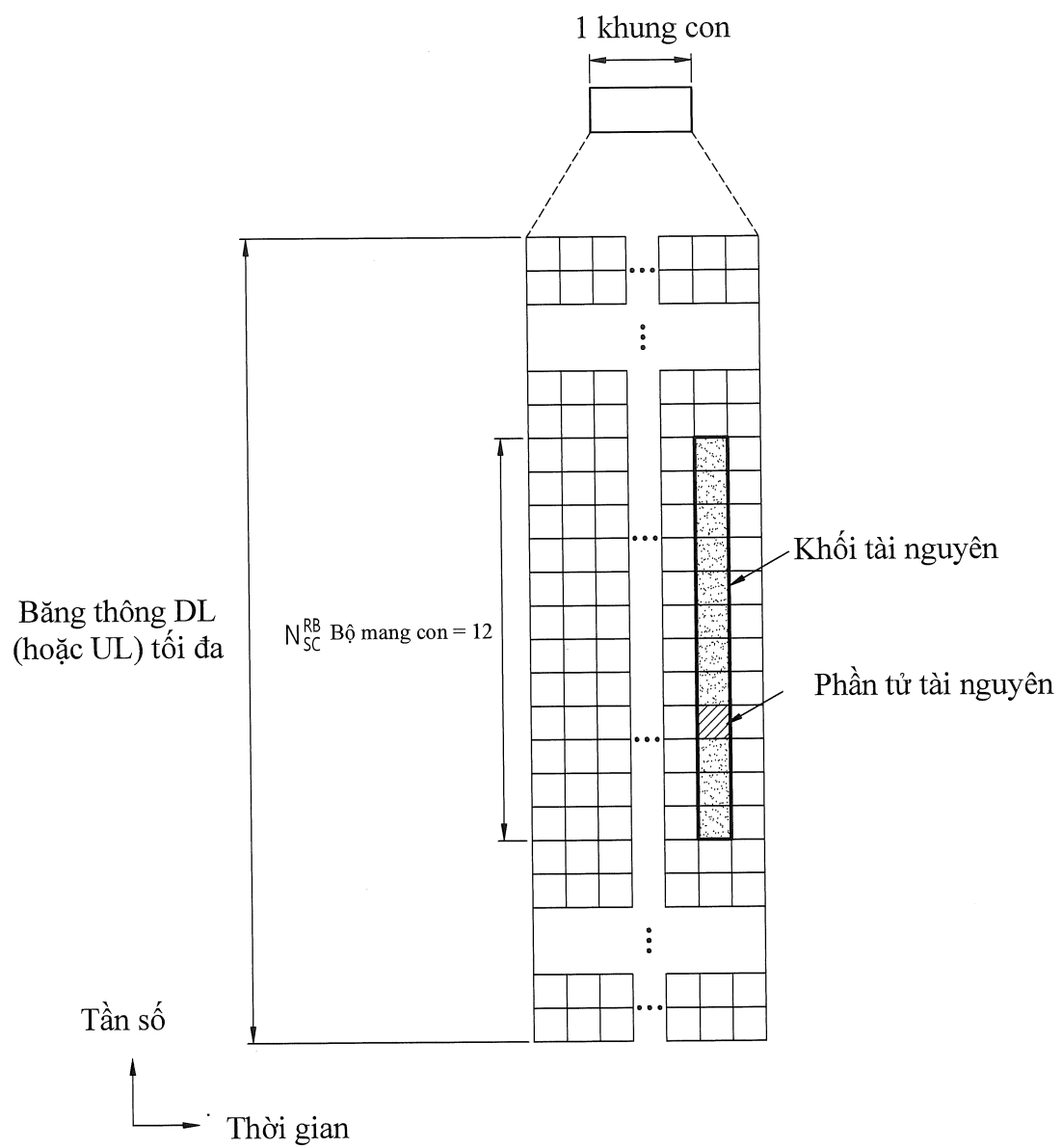


FIG. 7

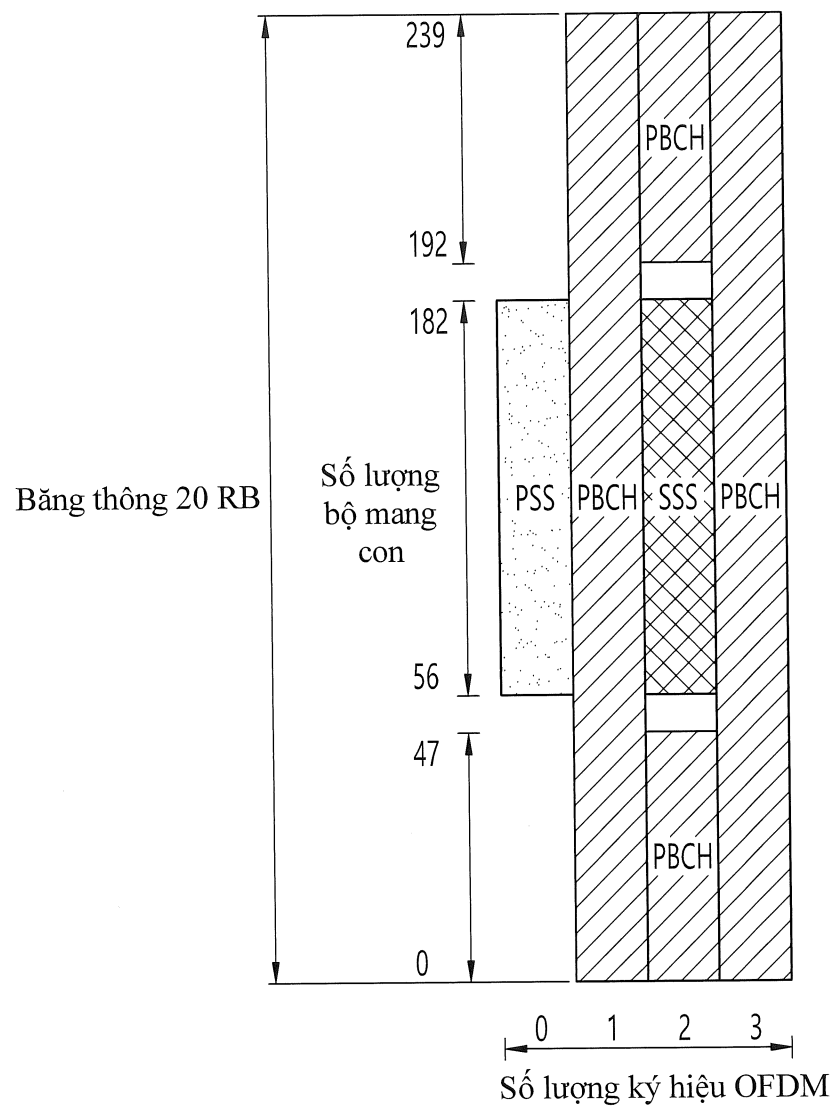


FIG. 8

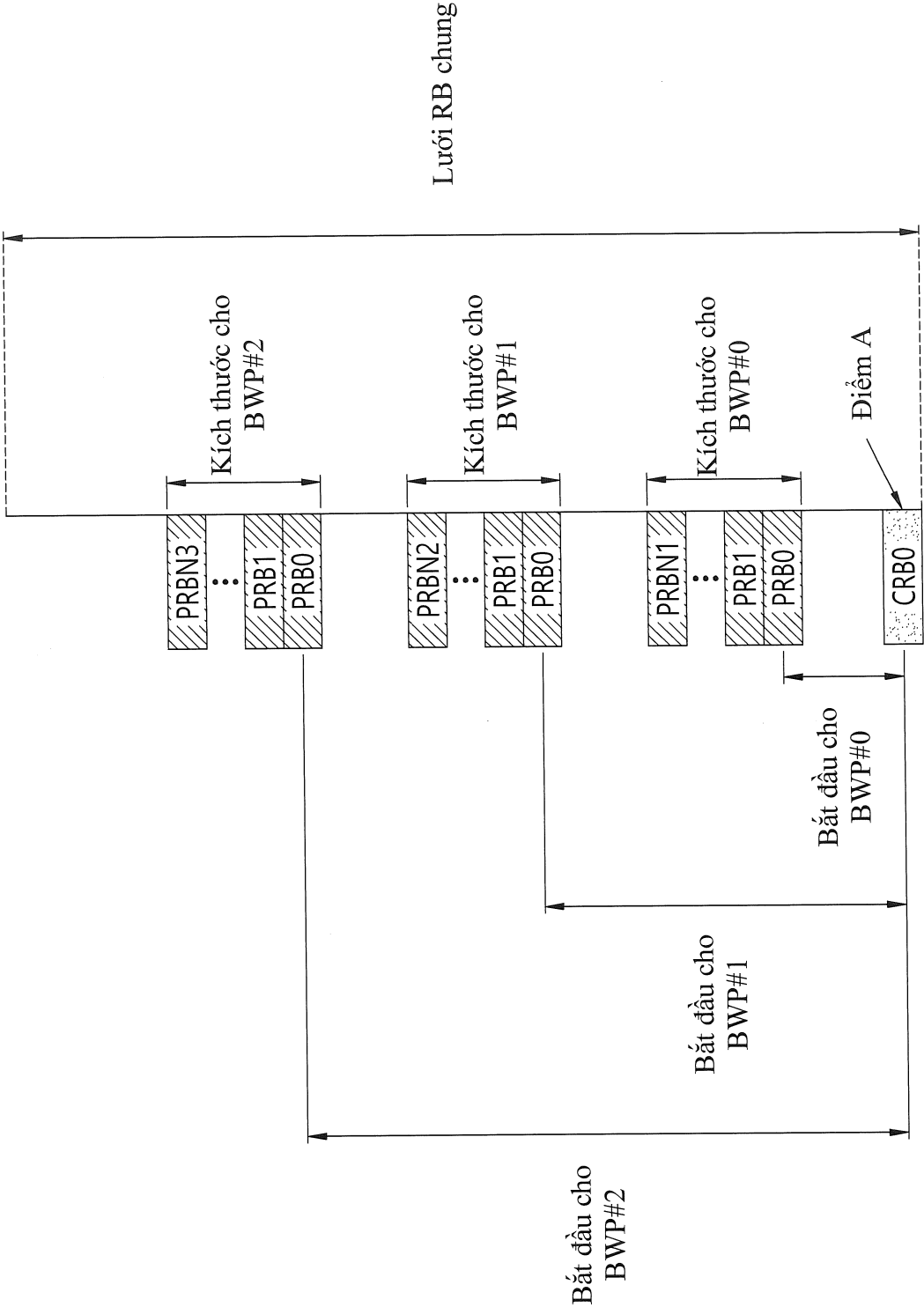


FIG. 9

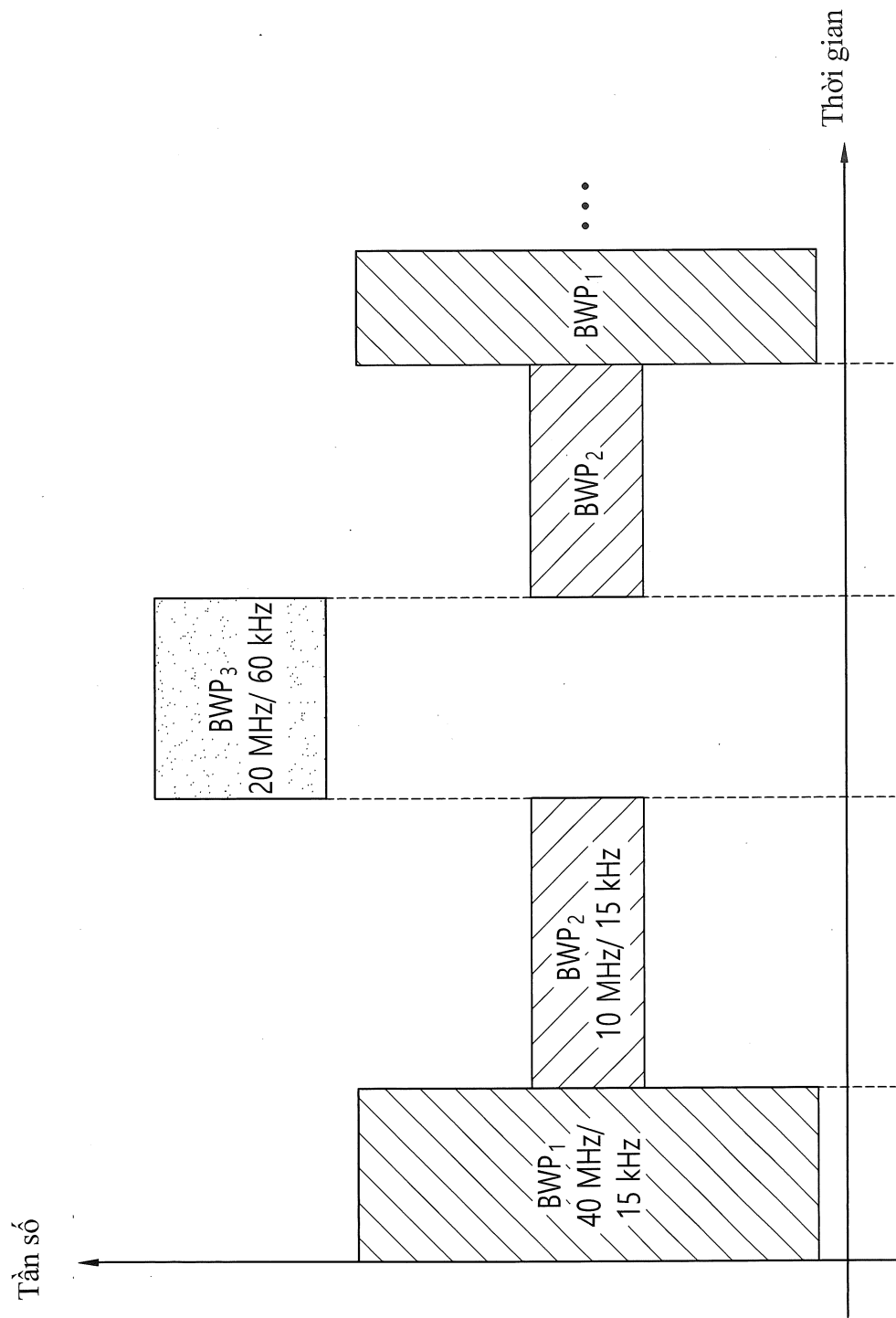


FIG. 10

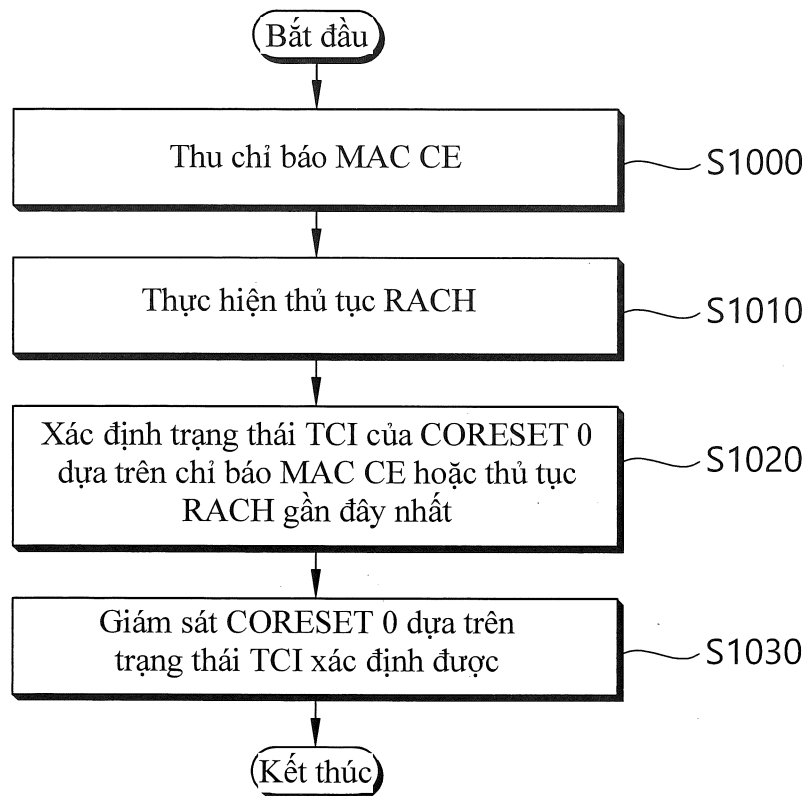


FIG. 11

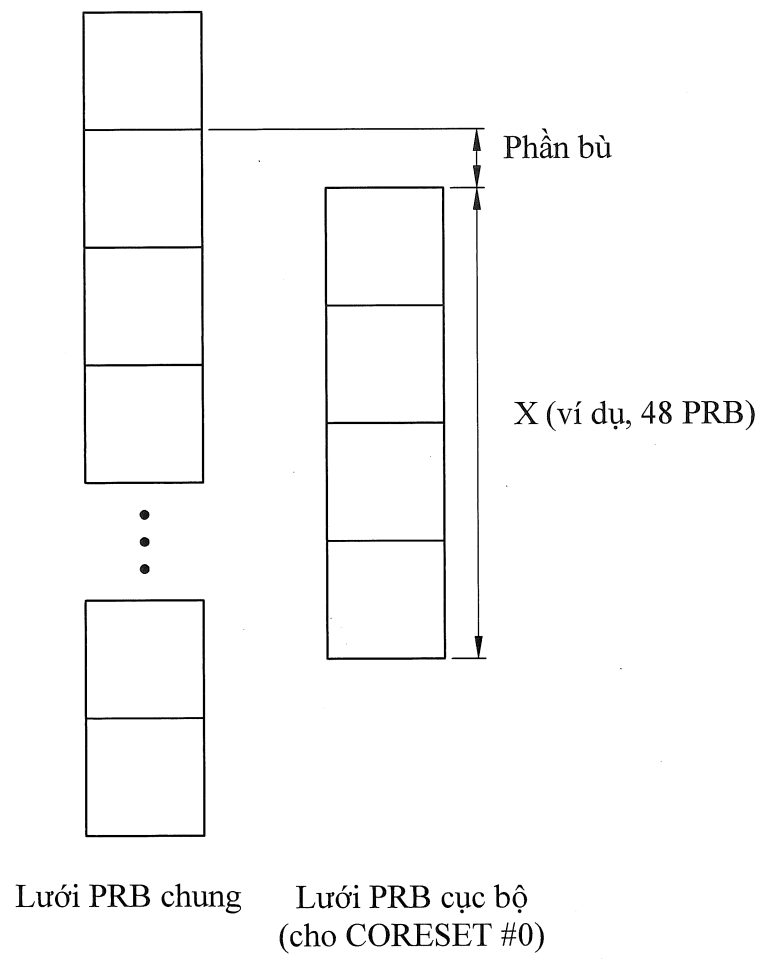


FIG. 12

