



(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)



1-0044256

(51)<sup>2020.01</sup> H04W 28/16; H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2020-02210

(22) 24/10/2018

(86) PCT/KR2018/012652 24/10/2018

(87) WO2019/083278 02/05/2019

(30) 62/576,586 24/10/2017 US; 62/638,214 04/03/2018 US; 10-2018- 0051426  
03/05/2018 KR; 10-2018- 0127496 24/10/2018 KR

(45) 25/03/2025 444

(43) 27/07/2020 388A

(71) LG ELECTRONICS INC. (KR)

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

(72) YI, Yunjung (KR); HWANG, Daesung (KR).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐỂ TRUYỀN VÀ THU THÔNG ĐIỆN 3 TRONG THỦ TỤC  
TRUY NHẬP NGẪU NHIÊN TRONG HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG  
DÂY VÀ THIẾT BỊ KHÔNG DÂY

(21) 1-2020-02210

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp để truyền thông điệp 3 (MSG3 – Message 3) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bởi thiết bị không dây trong hệ thống truyền thông không dây. Thiết bị người dùng (User equipment - UE) xác định tài nguyên tần số để truyền MSG3 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên và truyền MSG3 đến mạng thông qua tài nguyên tần số. Vị trí bắt đầu của tài nguyên tần số là khối tài nguyên vật lý (Physical resource block - PRB) nhỏ nhất của phần băng thông (Bandwidth part - BWP) liên kết lên (Uplink - UL) hoạt động, và băng thông của tài nguyên tần số là giống với băng thông của BWP UL ban đầu. Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị không dây và phương pháp để thu MSG3 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bởi trạm cơ sở (Base station - BS) trong hệ thống truyền thông không dây.

Fig.13



### **Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế đề cập đến hệ thống không dây và, cụ thể hơn đến phương pháp và thiết bị để thực hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trong hệ thống truyền thông không dây, cụ thể trong công nghệ truy nhập radiô mới (New radio - NR).

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Tiến hóa dài hạn (Long-term evolution - LTE) dựa án đối tác thế hệ thứ ba (3rd generation partnership project - 3GPP) là công nghệ cho phép truyền thông gói tốc độ cao. Nhiều sơ đồ được đề xuất cho mục tiêu LTE bao gồm các sơ đồ mà nhằm để giảm chi phí cho nhà cung cấp và người dùng, nâng cao chất lượng dịch vụ, mở rộng và tăng cường sự bao phủ và sức chứa hệ thống. 3GPP LTE đòi hỏi chi phí giảm trên bit, độ khả dụng dịch vụ tăng, sử dụng dải tần số linh hoạt, cấu trúc đơn giản, giao diện mở, và mức tiêu thụ công suất của đầu cuối phù hợp như yêu cầu tăng trên.

Công việc đã bắt đầu ở liên minh viễn thông quốc tế (International telecommunication union - ITU) và 3GPP để phát triển các yêu cầu và đặc tả cho các hệ thống radiô mới (NR). 3GPP phải xác định và phát triển các thành phần công nghệ được yêu cầu để chuẩn hóa thành công RAT mới đúng lúc đáp ứng cả các yêu cầu thị trường cấp bách, và các yêu cầu dài hạn hơn được đặt ra bởi quy trình 2020 của viễn thông di động quốc tế (International mobile telecommunications - IMT) ngành truyền thông radiô ITU (ITU radio communication sector - ITU-R). Ngoài ra, NR nên có thể để sử dụng dải tần bất kỳ xếp trong phạm vi ít nhất tới 100 GHz mà có thể dành sẵn cho truyền thông không dây thậm chí trong tương lai xa hơn nữa.

NR hướng đến khung kỹ thuật đơn giải quyết tất cả các kịch bản sử dụng, các yêu cầu và các kịch bản triển khai bao gồm băng rộng di động được tăng cường (Enhanced mobile broadband - eMBB), truyền thông-loại-máy cỡ lớn (Massive machine-type-communications - mMTC), truyền thông siêu tin cậy và độ trễ thấp (Ultra-reliable and low latency communications - URLLC), v.v. NR sẽ là tương thích trước vốn

có.

Truy nhập ban đầu của NR là dùng cho việc đồng bộ hóa ban đầu của sự giành được thông tin hệ thống và liên kết xuống và sự kết nối điều khiển tài nguyên radiô (Radio resource control - RRC) thông qua thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, mà về cơ bản là giống như mục đích của công nghệ truy nhập ban đầu của 3GPP LTE/LTE-A. Ngoài ra, NR bao gồm các công nghệ thành phần khác nhau để hỗ trợ việc truyền đa chùm và băng rộng từ giai đoạn truy nhập ban đầu.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Nhờ các đặc tính vốn có của NR, thủ tục truy nhập ban đầu của NR có thể là khác so với thủ tục truy nhập ban đầu của 3GPP LTE/LTE-A trong tình trạng kỹ thuật. Sáng chế thảo luận phương pháp để phân bổ các tài nguyên tần số để truyền thông điệp 3 (MSG3 – Message 3) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên.

Ở một khía cạnh, phương pháp để truyền MSG3 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bởi thiết bị người dùng (User equipment - UE) trong hệ thống truyền thông không dây được cung cấp. Phương pháp bao gồm các bước xác định tài nguyên tần số cho việc truyền MSG3 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, và truyền MSG3 đến mạng thông qua tài nguyên tần số. Vị trí bắt đầu của tài nguyên tần số là khối tài nguyên vật lý (Physical resource block - PRB) thấp nhất của phần băng thông (Bandwidth part - BWP) liên kết lên (Uplink - UL) hoạt động và băng thông của tài nguyên tần số là giống với băng thông của BWP UL ban đầu.

Ở khía cạnh khác, thiết bị người dùng (UE) trong hệ thống truyền thông không dây được cung cấp. UE 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 định cấu hình để xác định tài nguyên tần số cho việc truyền MSG3 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, và điều khiển bộ thu phát để truyền MSG3 đến mạng thông qua tài nguyên tần số. Vị trí bắt đầu của tài nguyên tần số là khối tài nguyên vật lý (PRB) thấp nhất của phần băng thông (BWP) liên kết lên (UL) hoạt động, và băng thông của tài nguyên tần số là giống với băng thông của BWP UL ban đầu.

Ở khía cạnh khác, phương pháp để thu MSG3 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên

bởi trạm cơ sở (Base station - BS) trong hệ thống truyền thông không dây được cung cấp. Phương pháp bao gồm bước thu mào đầu truy nhập ngẫu nhiên từ thiết bị người dùng (UE), truyền phản hồi truy nhập ngẫu nhiên đến UE để phản hồi mào đầu truy nhập ngẫu nhiên, và thu MSG3 từ UE thông qua tài nguyên tần số cho việc truyền MSG3. Vị trí bắt đầu của tài nguyên tần số là khối tài nguyên vật lý (PRB) thấp nhất của phần băng thông (BWP) liên kết lên (UL) hoạt động, và băng thông của tài nguyên tần số là giống với băng thông của BWP UL ban đầu.

Tài nguyên tần số cho việc truyền MSG3 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên có thể được phân bổ một cách hiệu quả.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là hình vẽ thể hiện ví dụ về hệ thống truyền thông không dây mà các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng với.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác của hệ thống truyền thông không dây mà các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng với.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện ví dụ về cấu trúc khung mà các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng với.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về cấu trúc khung mà các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng với.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện ví dụ về lưới tài nguyên mà các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng với.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện ví dụ về kênh đồng bộ hóa mà các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng với.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện ví dụ về sơ đồ phân bổ tài nguyên mà các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng với.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện ví dụ về nhiều BWP mà các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng với.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện ví dụ về cấu hình khe-nhỏ theo phương án của sáng chế.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện ví dụ về tài nguyên PUCCH theo phương án của sáng

chế.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện ví dụ về các tập hợp tài nguyên ảo khác nhau cho các khe-nhỏ khác nhau, v.v. theo phương án của sáng chế.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện ví dụ về nhiều tập hợp tài nguyên ảo theo phương án của sáng chế.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện phương pháp cho UE để truyền MSG3 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên theo phương án của sáng chế.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện UE mà phương án của sáng chế được thực hiện với.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện phương pháp cho BS và UE để thực hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên theo phương án của sáng chế.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện BS mà phương án của sáng chế được thực hiện với.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Các đặc điểm kỹ thuật được mô tả dưới đây có thể được sử dụng bởi chuẩn truyền thông bởi tổ chức chuẩn hóa dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd generation partnership project - 3GPP), chuẩn truyền thông bởi Hội kỹ sư điện tử và điện (Institute of electrical and electronics engineers - IEEE), v.v. Ví dụ, các chuẩn truyền thông bởi tổ chức chuẩn hóa 3GPP bao gồm sự tiến hóa dài hạn (Long-term evolution - LTE) và/hoặc sự tiến hóa của các hệ thống LTE. Sự tiến hóa của các hệ thống LTE bao gồm LTE-cải tiến (LTE-advanced - LTE-A), LTE-A Pro, và/hoặc radiô mới (New radio - NR) 5G. Chuẩn truyền thông bởi tổ chức chuẩn hóa IEEE bao gồm hệ thống mạng vùng cục bộ không dây (Wireless local area network - WLAN) như IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax. Hệ thống ở 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 liên kết xuống (Downlink - DL) và/hoặc liên kết lên (Uplink - UL). Ví dụ, chỉ OFDMA có thể được sử dụng cho DL và chỉ SC-FDMA có thể được sử dụng cho UL. Thay vào đó, OFDMA và SC-FDMA có thể được sử dụng cho DL và/hoặc UL.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện ví dụ về hệ thống truyền thông không dây mà các đặc

điểm kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng với. Cụ thể, Fig.1 là hình vẽ thể hiện cấu trúc hệ thống dựa vào mạng truy nhập radiô mặt đất UMTS-tiến hóa (Evolved-UMTS terrestrial radio access network - E-UTRAN). LTE được đề cập ở trên là một phần của UMTS-tiến hóa (Evolved-UTMS - e-UMTS) sử dụng E-UTRAN.

Tham chiếu đến 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 đề cập đến như 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 cơ sở (Base station - BS) 20. BS 20 cung cấp các điểm cuối mặt phẳng người dùng E-UTRA và giao thức mặt phẳng điều khiển hướng về UE 10. BS 20 nhìn chung là trạm cố định mà giao tiếp với UE 10. BS 20 giữ các chức năng, như quản lý tài nguyên radiô (Radio resource management - RRM) liên ô, điều khiển vật đỡ radiô (Radio bearer - RB), điều khiển tính di động kết nối, điều khiển tiếp nhận radiô, cấu hình/cung cấp phép đo, phân bổ tài nguyên động (bộ lập lịch), v.v. BS có thể được đề cập đến như thuật ngữ khác, 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.

Liên kết xuống (Downlink - DL) biểu thị sự giao tiếp từ BS 20 đến UE 10. Liên kết lên (Uplink - UL) biểu thị sự giao tiếp từ UE 10 đến BS 20. Liên kết cạnh (Sidelink - SL) biểu thị sự giao tiếp giữa các UE 10. Trong DL, bộ truyền có thể là một phần của BS 20, và bộ thu có thể là một phần của UE 10. Trong UL, bộ truyền có thể là một phần của UE 10, và bộ thu có thể là một phần của BS 20. Trong SL, bộ truyền và bộ thu có thể là một phần của UE 10.

EPC bao gồm thực thể quản lý tính di động (Mobility management entity - MME), cổng đang phục vụ (Serving gateway - S-GW) và cổng mạng dữ liệu gói (Packet data network - PDN) (Packet data gateway - P-GW). MME giữ các chức năng như an ninh tầng không truy nhập (Non-access stratum security- NAS), xử lý tính di động trạng thái nhàn rỗi, điều khiển vật đỡ hệ thống gói tiến hóa (Evolved packet system - EPS),

v.v. S-GW giữ các khả năng, như neo giữ tính di động, v.v. S-GW là cổng có E-UTRAN như điểm đầu nút. Để thuận tiện, MME/S-GW 30 sẽ được đề cập đến ở đây đơn giản như “cổng,” nhưng cần được hiểu rằng thực thể này bao gồm cả MME và S-GW. P-GW giữ các chức năng, như phân bổ địa chỉ giao thức internet (Internet protocol - IP) UE, lọc gói, v.v. P-GW là cổng có PDN như điểm đầu nút. P-GW được kết nối với mạng bên ngoài.

UE 10 được kết nối với BS 20 bằng giao diện Uu. Các UE 10 được liên kết nối với nhau bằng giao diện PC5. Các BS 20 được liên kết nối với nhau bằng giao diện X2. Các BS 20 cũng được kết nối với nhau bằng giao diện S1 với EPC, cụ thể hơn 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-tới-nhiều giữa các MME/S-GW và các BS.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về hệ thống truyền thông không dây mà các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng với. Cụ thể, Fig.2 là hình vẽ thể hiện cấu trúc hệ thống dựa vào hệ thống công nghệ truy nhập radiô mới (New radio – NR) 5G. Thực thể được sử dụng trong hệ thống NR 5G (dưới đây, đơn giản được đề cập đến như "NR") có thể hấp thụ một số hoặc tất cả các chức năng của các thực thể được giới thiệu ở Fig.1 (ví dụ là eNB, MME, S-GW). Thực thể được sử dụng trong hệ thống NR có thể được nhận diện bởi tên “NG” để phân biệt từ LTE.

Tham chiếu đến Fig.2, hệ thống truyền thông không dây bao gồm một hoặc nhiều UE 11, RAN thế hệ tiếp theo (NG-RAN - Next-generation-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 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. gNB 21 cung cấp các điểm cuối mặt phẳng người dùng NR và giao thức mặt phẳng điều khiển hướng về UE 11. ng-eNB 22 cung cấp các điểm cuối mặt phẳng người dùng E-UTRA và giao thức mặt phẳng điều khiển hướng về UE 11.

5GC bao gồm chức năng quản lý truy nhập và tính 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 giữ các chức năng, như an ninh NAS, xử lý tính di động trạng thái nhân rồi, v.v. AMF là thực



thể bao gồm các chức năng của MME thông thường. UPF giữ các chức năng, như neo giữ tính di động, xử lý khối dữ liệu giao thức (Protocol data unit - PDU). UPF là thực thể bao gồm các chức năng của S-GW thông thường. SMF giữ các chức năng, như phân bổ địa chỉ IP UE, điều khiển phiên PDU.

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

Cấu trúc của khung radiô trong NR được mô tả. Trong LTE/LTE-A, một khung radiô bao gồm 10 khung con, và một khung con bao gồm 2 khe. Độ dài của một khung con có thể là 1ms, và độ dài của một khe có thể là 0,5ms. Thời gian để truyền một khối vận chuyển bởi lớp cao hơn đến lớp vật lý (nhìn chung là trên một khung con) được xác định như khoảng thời gian truyền (Transmission time interval - TTI). TTI có thể là đơn vị lập lịch tối thiểu.

Không giống như LTE/LTE-A, NR hỗ trợ các thần số khác nhau, và theo đó, cấu trúc của khung radiô có thể được thay đổi. NR hỗ trợ nhiều khoảng đặt cách bộ mang con trong miền tần số. Bảng 1 thể hiện nhiều thần số được hỗ trợ trong NR. Mỗi thần số có thể được nhận diện bởi chỉ số  $\mu$ .

[Bảng 1]

| $\mu$ | Khoảng đặt cách bộ mang con (kHz) | Tiền tố tuần hoàn         | Được hỗ trợ cho dữ liệu | Được hỗ trợ cho sự đồng bộ hóa |
|-------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 0     | 15                                | Bình thường               | Có                      | Có                             |
| 1     | 30                                | Bình thường               | Có                      | Có                             |
| 2     | 60                                | Bình thường, Được mở rộng | Có                      | Không                          |
| 3     | 120                               | Bình thường               | Có                      | Có                             |

|   |     |             |       |    |
|---|-----|-------------|-------|----|
| 4 | 240 | Bình thường | Không | Có |
|---|-----|-------------|-------|----|

Tham chiếu đến Bảng 1, khoảng đặt cách bộ mang con có thể được thiết đặt đến bất kỳ trong số 15, 30, 60, 120, và 240 kHz, mà được xác định bởi chỉ số  $\mu$ . Tuy nhiên, các khoảng đặt cách bộ mang con được thể hiện ở Bảng 1 chỉ là ví dụ, và các khoảng đặt cách bộ mang con cụ thể có thể được thay đổi. Do đó, mỗi khoảng đặt cách bộ mang con (ví dụ là,  $\mu=0,1\dots4$ ) có thể được biểu diễn như khoảng đặt cách bộ mang con thứ nhất, khoảng đặt cách bộ mang con thứ hai... khoảng đặt cách bộ mang con thứ N. Tham chiếu đến Fig.1, việc truyền dữ liệu người dùng (ví dụ là, kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (Physical uplink shared channel - PUSCH), kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý (Physical downlink shared channel - PDSCH)) có thể không được hỗ trợ tùy thuộc vào khoảng đặt cách bộ mang con. Tức là, việc truyền dữ liệu người dùng có thể không được hỗ trợ chỉ trong ít nhất một khoảng đặt cách bộ mang con cụ thể (ví dụ là, 240 kHz).

Ngoài ra, tham chiếu đến Bảng 1, kênh đồng bộ hóa (ví dụ là, tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (Primary synchronization signal - PSS), tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (Secondary synchronization signal - SSS), kênh phát rộng vật lý (Physical broadcast channel - PBCH)) có thể không được hỗ trợ tùy thuộc vào khoảng đặt cách bộ mang con. Tức là, kênh đồng bộ hóa có thể không được hỗ trợ chỉ trong ít nhất một khoảng đặt cách bộ mang con cụ thể (ví dụ là, 60 kHz).

Trong NR, số lượng khe và số lượng ký hiệu được bao gồm trong một khung radiô/khung con có thể là khác nhau theo các thân số khác nhau, tức là các khoảng đặt cách bộ mang con khác nhau. Bảng 2 thể hiện ví dụ về số lượng ký hiệu OFDM trên khe, các khe trên khung radiô, và các khe trên khung con cho tiền tố tuần hoàn (Cyclic prefix - CP) bình thường.

[Bảng 2]

| $\mu$ | Số lượng ký hiệu trên khe | Số lượng khe trên khung radiô | Số lượng khe trên khung con |
|-------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
|-------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------|

|   |    |     |    |
|---|----|-----|----|
| 0 | 14 | 10  | 1  |
| 1 | 14 | 20  | 2  |
| 2 | 14 | 40  | 4  |
| 3 | 14 | 80  | 8  |
| 4 | 14 | 160 | 16 |

Tham chiếu đến Bảng 2, khi tần số thứ nhất tương ứng với  $\mu=0$  được áp dụng, chỉ một khung radiô bao gồm 10 khung con, một khung con tương ứng với một khe, và một khe bao gồm 14 ký hiệu. Ở sáng chế, ký hiệu đề cập đến tín hiệu được truyền trong suốt khoảng thời gian cụ thể. Ví dụ, ký hiệu có thể đề cập đến tín hiệu được tạo ra việc xử lý OFDM. Tức là, ký hiệu trong sáng chế có thể đề cập đến ký hiệu OFDM/OFDMA, hoặc ký hiệu SC-FDMA, v.v. CP có thể được định vị giữa mỗi ký hiệu. Fig.3 thể hiện ví dụ về cấu trúc khung mà các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng với. Ở Fig.3, khoảng đặt cách bộ mang con là 15 kHz, mà tương ứng với  $\mu=0$ .

Fig.4 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác của cấu trúc khung mà các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng với. Ở Fig.4, khoảng đặt cách bộ mang con là 30 kHz, mà tương ứng với  $\mu=1$ .

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

Trong NR, các ký hiệu trong khe có thể được phân loại như ký hiệu DL (được biểu thị bởi D), ký hiệu linh hoạt (được biểu thị bởi X), và ký hiệu UL (được biểu thị bởi U). Trong khe trong khung DL, UE sẽ giả định rằng việc truyền DL chỉ xuất hiện trong các ký hiệu DL hoặc các ký hiệu linh hoạt. Trong khe trong khung UL, UE sẽ chỉ truyền trong các ký hiệu UL hoặc các ký hiệu linh hoạt.

Bảng 3 thể hiện ví dụ về định dạng khe mà được nhận diện bởi chỉ số định dạng tương ứng. Các nội dung của Bảng 3 có thể được áp dụng phổ biến với ô cụ thể, hoặc có thể được áp dụng phổ biến với các ô liền kề, hoặc có thể được áp dụng riêng hoặc khác nhau với mỗi UE.

[Bảng 3]

| Định dạng | Số ký hiệu trong 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 3 thể hiện chỉ một phần của định dạng khe được xác định thực sự trong NR. Sơ đồ phân bổ cụ thể có thể được thay đổi hoặc bổ sung. UE có thể thu cấu hình định dạng khe qua việc báo hiệu lớp cao hơn (tức là, việc báo hiệu điều khiển tài nguyên radiô (Radio resource control - RRC)). Hoặc, UE có thể thu cấu hình định dạng khe thông qua thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink control information - DCI) mà được thu trên PDCCH. Hoặc, UE có thể thu cấu hình định dạng khe thông qua sự kết hợp giữa việc báo hiệu lớp cao hơn và DCI.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện ví dụ về lưới tài nguyên mà các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng với. Ví dụ được thể hiện ở Fig.5 là lưới tài nguyên tần số-thời gian được sử dụng trong NR. Ví dụ được thể hiện ở Fig.5 có thể được áp dụng với UL và/hoặc DL. Tham chiếu đến Fig.5, nhiều khe được bao gồm bên trong một khung con trên miền thời gian. Cụ thể, khi được biểu thị theo giá trị của “ $\mu$ ”, “ $14 \cdot 2\mu$ ” ký hiệu có thể được biểu thị trong lưới tài nguyên. Cũng như vậy, một khối tài nguyên (Resource

block - RB) có thể chiếm chỗ 12 bộ mang con liên tiếp. Một RB có thể được đề cập đến như khối tài nguyên vật lý (Physical resource block - PRB), và 12 thành phần tài nguyên (Resource elements - RE) có thể được bao gồm trong mỗi PRB. Số lượng RB có thể phân bổ được có thể được xác định dựa vào giá trị tối thiểu và giá trị tối đa. Số lượng RB có thể phân bổ được có thể được định cấu hình riêng theo tần số ("μ"). Số lượng RB có thể phân bổ được có thể được định cấu hình tới giá trị giống nhau cho UL và DL, hoặc có thể được định cấu hình tới các giá trị khác nhau cho UL và DL.

Sơ đồ tìm kiếm ô trong NR được mô tả. UE có thể thực hiện việc tìm kiếm ô để đạt được sự đồng bộ hóa thời gian và/hoặc tần số với ô và để đạt được bộ định danh ô (Identifier - ID). Các kênh đồng bộ hóa như PSS, SSS, và PBCH có thể được sử dụng cho việc tìm kiếm ô.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện ví dụ về kênh đồng bộ hóa mà các đặc điểm kỹ thuật của sóng chế có thể được áp dụng với. Tham chiếu đến Fig.6, 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 cho việc giành được định giờ tín hiệu đồng bộ hóa/ ký hiệu khối PBCH. PSS chỉ báo 3 giải thiết cho việc xác định ID ô. SSS được sử dụng cho việc xác định ID ô. SSS chỉ báo 336 giải thiết. Kết quả là, 1008 ID ô lớp vật lý có thể được định cấu hình bởi PSS và SSS.

Khối SS/PBCH có thể được truyền lặp lại theo mẫu được xác định trước với cửa sổ 5ms. Ví dụ, khi các khối SS/PBCH L được truyền, thì tất cả khối SS/PBCH #1 thông qua khối SS/PBCH #L có thể chứa thông tin giống nhau, nhưng có thể được truyền thông qua các chùm theo các hướng khác nhau. Tức là, mỗi tương quan được đặt đồng vị trí chuẩn (Quasi co-located - QCL) có thể không được áp dụng cho các khối SS/PBCH bên trong cửa sổ 5ms. Các chùm được sử dụng để thu khối SS/PBCH có thể được sử dụng trong các hoạt động kế tiếp giữa UE và mạng (ví dụ là, các hoạt động truy nhập ngẫu nhiên). Khối SS/PBCH có thể được lặp lại bởi giai đoạn cụ thể. Giai đoạn lặp có thể được định cấu hình riêng theo tần số.

Tham chiếu đến Fig.6, PBCH có băng thông là 20 RB cho các ký hiệu thứ hai/thứ tư và 8 RB cho ký hiệu thứ ba. PBCH bao gồm tín hiệu tham chiếu giải điều biến

(Demodulation reference signal - DM-RS) để giải mã PBCH. Miền tần số cho DM-RS được xác định theo ID ô. Không giống với LTE/LTE-A, bởi vì tín hiệu tham chiếu chuyên-ô (Cell-specific reference signal - CRS) không được xác định trong NR, nên DM-RS cụ thể được xác định cho việc giải mã PBCH (tức là, PBCH-DMRS). PBCH-DMRS chứa thông tin chỉ báo chỉ số khối SS/PBCH.

PBCH thực hiện các chức năng khác nhau. Ví dụ, PBCH có thể thực hiện chức năng phát rộng khối thông tin lớn (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 loại khối thông tin hệ thống-1 (System information block type-1 - SIB1). SI tối thiểu không bao gồm MIB có thể được đề cập đến như SI tối thiểu còn lại (Remaining minimum SI - RMSI). Tức là, RMSI có thể đề cập đến SIB1.

MIB bao gồm thông tin cần thiết cho việc giải mã SIB1. Ví dụ, MIB có thể bao gồm thông tin về khoảng đặt cách bộ mang con được áp dụng cho SIB1 (và MSG 2/4 được sử dụng trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, SI khác), thông tin về độ dịch tần số giữa khối SSB và RB được truyền kế tiếp, thông tin về băng thông của PDCCH/SIB, và thông tin cho việc giải mã PDCCH (ví dụ là, thông tin về không gian tìm kiếm/tập hợp tài nguyên điều khiển (Control resource set - CORESET)/DM-RS, v.v., mà sẽ được mô tả ở sau). MIB có thể được truyền theo cách định kỳ, và thông tin giống nhau có thể được truyền lặp lại trong suốt khoảng thời gian 80ms. SIB1 có thể được truyền lặp lại qua PDSCH. SIB1 bao gồm thông tin điều khiển cho sự truy nhập ban đầu của UE và thông tin cho việc giải mã SIB khác.

Việc giải mã PDCCH trong NR được mô tả. Không gian tìm kiếm cho PDCCH tương ứng với khu vực mà UE thực hiện việc giải mã mù trên PDCCH trong 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 chuyên-UE (UE-specific search space - USS). Kích thước của mỗi không gian tìm kiếm và/hoặc kích thước của thành phần kênh điều khiển (Control channel element - CCE) được bao gồm trong PDCCH được xác định theo định dạng PDCCH.

Trong NR, nhóm thành phần-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 DM-RS. Một CCE bao gồm nhiều REG (ví dụ là, 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 độ cộng gộp. Tức là, một CCE khi mức độ cộng gộp là 1, 2 CCE khi mức độ cộng gộp là 2, 4 CCE khi mức độ cộng gộp là 4, 8 CCE khi mức độ cộng gộp là 8, 16 CCE khi mức độ cộng gộp là 16, có thể được bao gồm trong PDCCH cho UE cụ thể.

CORESET có thể được xác định trên các ký hiệu OFDM 1/2/3 và nhiều RB. Trong LTE/LTE-A, số lượng ký hiệu được sử dụng cho PDCCH được xác định bằng 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 ký hiệu được sử dụng cho CORESET có thể được xác định bởi thông điệp RRC (và/hoặc PBCH/SIB1). Cũng như vậy, trong LTE/LTE-A, bởi vì băng thông tần số của PDCCH là giống như băng thông toàn hệ thống, vì vậy không có sự báo hiệu liên quan đến băng thông tần số của PDCCH. Trong NR, miền tần số của CORESET có thể được xác định bởi thông điệp RRC (và/hoặc PBCH/SIB1) theo đơn vị của RB.

Trong NR, không gian tìm kiếm cho PDCCH được chia thành CSS và USS. Bởi vì USS có thể được chỉ báo bởi thông điệp RRC, nên sự kết nối RRC có thể được đòi hỏi cho UE để giải mã USS. USS có thể bao gồm thông tin điều khiển cho việc giải mã PDSCH được chuyển giao tới UE.

Bởi vì PDCCH cần được giải mã thậm chí khi cấu hình RRC không được hoàn thành, nên CSS nên cũng được xác định. Ví dụ, CSS có thể được xác định khi PDCCH cho việc giải mã PDSCH mà vận chuyển SIB1 được định cấu hình hoặc khi PDCCH để thu MSG 2/4 được định cấu hình trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên. Giống như LTE/LTE-A, trong NR, PDCCH có thể được thu nhận bởi bộ định danh tạm thời mạng radiô (Radio network temporary identifier - RNTI) cho mục đích cụ thể.

Sơ đồ phân bổ tài nguyên trong NR được mô tả. Trong NR, số lượng cụ thể (ví dụ là, lên tới 4) phần băng thông (BWP) có thể được xác định. BWP (hoặc BWP bộ mang) là tập hợp gồm các PRB liên tiếp, và có thể được biểu diễn bởi tập hợp con liên tiếp gồm các RB chung (Common RB - CRB). Mỗi RB trong CRB có thể được biểu

diễn bởi CRB1, CRB2, v.v., bắt đầu với CRB0.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện ví dụ về sơ đồ phân bổ tần số mà các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng với. Tham chiếu đến Fig.7, nhiều BWP có thể được xác định trong lưới CRB. Điểm tham chiếu của lưới CRB (mà có thể được đề cập đến như điểm tham chiếu chung, điểm bắt đầu, v.v.) được đề cập đến như còn được gọi là “điểm A” trong NR. Điểm A được chỉ báo bởi RMSI (tức là, SIB1). Cụ thể, độ dịch tần số giữa dải tần mà khối SSB được truyền trong đó và điểm A có thể được chỉ báo thông qua RMSI. Điểm A tương ứng với tần số trung tâm của CRB0. Ngoài ra, điểm A có thể là điểm mà tại đó biến số “k” chỉ báo dải tần của RE được thiết đặt tới 0 trong NR. Nhiều BWP được thể hiện trên Fig.7 được định cấu hình tới một ô (ví dụ là, ô sơ cấp (Primary cell - PCell)). Nhiều BWP có thể được định cấu hình cho mỗi ô theo cách riêng hoặc chung.

Tham chiếu đến Fig.7, mỗi BWP có thể được xác định theo kích thước và điểm bắt đầu từ CRB0. Ví dụ, BWP thứ nhất, tức là, BWP #0, có thể được xác định bởi điểm bắt đầu thông qua độ dịch từ CRB0, và kích thước của BWP #0 có thể được xác định qua kích thước cho BWP #0.

Số lượng cụ thể (ví dụ là, lên tới bốn) BWP có thể được định cấu hình cho UE. Tại điểm thời gian cụ thể, chỉ số lượng cụ thể (ví dụ là, một) BWP có thể đang hoạt động trên ô. Số lượng BWP có thể định cấu hình được hoặc số lượng BWP được kích hoạt có thể được định cấu hình theo cách chung hoặc riêng lẻ cho UL và DL. UE có thể thu PDSCH, PDCCH và/hoặc RS thông tin trạng thái kênh (Channel state information - CSI) chỉ trên DL BWP hoạt động. Cũng như vậy, UE có thể truyền PUSCH và/hoặc kênh điều khiển liên kết lên vật lý (PUCCH) chỉ trên BWP UL hoạt động.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện ví dụ về nhiều BWP mà các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng với. Tham chiếu đến Fig.8, 3 BWP có thể được định cấu hình. BWP thứ nhất có thể mở rộng ra dải 40 MHz, và khoảng đặt cách bộ mang con là 15 kHz có thể được áp dụng. BWP thứ hai có thể mở rộng ra dải 10 MHz, và khoảng đặt cách bộ mang con là 15 kHz có thể được áp dụng. BWP thứ ba có thể mở rộng ra dải 20 MHz và khoảng đặt cách bộ mang con là 60 kHz có thể được áp dụng. UE có thể định cấu hình ít nhất một BWP trong số 3 BWP như BWP hoạt động, và có thể thực hiện sự



truyền thông dữ liệu UL và/hoặc DL thông qua BWP hoạt động.

Tài nguyên thời gian có thể được chỉ báo theo cách thức mà chỉ báo sự chênh lệch/độ dịch thời gian dựa vào 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 lượng ký hiệu được chiếm chỗ bởi PDSCH/PUSCH có thể được chỉ báo.

Cộng gộp bộ mang (Carrier aggregation - CA) được mô tả. Giống như LTE/LTE-A, CA có thể được hỗ trợ trong NR. Tức là, có thể cộng gộp các bộ mang thành phần (Component carrier - CC) liên tục hoặc không liên tục để tăng băng thông và theo đó tăng tốc độ bit. Mỗi CC có thể tương ứng với ô (đang phục vụ), và mỗi CC/ô có thể được chia thành ô đang phục vụ sơ cấp (Primary serving cell - PSC)/CC sơ cấp (Primary CC - PCC) hoặc ô đang phục vụ thứ cấp (Secondary serving cell - SSC)/CC thứ cấp (Secondary cell - SCC).

Ở dưới đây, các khía cạnh khác nhau liên quan đến sự phân bổ tài nguyên trong NR được đề xuất bởi sáng chế theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả.

#### 1. Sự phân bổ tài nguyên thông qua các khe và/hoặc khe nhỏ

Trong NR, các khoảng thời gian khác nhau, chẳng hạn, các khe và/hoặc khe-nhỏ, có thể được hỗ trợ để giám sát dữ liệu và/hoặc điều khiển các tín hiệu. Trong lập lịch dựa vào-khe, lập lịch khe đơn và/hoặc lập lịch đa khe và/hoặc lập lịch khe ngang có thể được hỗ trợ. Tương tự với lập lịch dựa vào-khe, lập lịch khe-nhỏ đơn và/hoặc lập lịch đa khe-nhỏ và/hoặc lập lịch khe-nhỏ ngang (ví dụ là, lập lịch ký hiệu OFDM ngang) có thể được hỗ trợ trong lập lịch dựa vào khe-nhỏ. Khi các phương pháp lập lịch ở trên được kết hợp, thì cần thiết để làm rõ hoạt động của UE. Cụ thể, cần thiết để làm rõ các hoạt động của UE khi lập lịch dựa vào các khoảng thời gian khác nhau, tức là lập lịch dựa vào-khe và lập lịch dựa vào-khe-nhỏ va chạm với nhau.

Trước khi thảo luận về sự va chạm, các cấu trúc của lập lịch dựa vào-khe và lập lịch dựa vào-khe-nhỏ sẽ được mô tả. Ít nhất một trong vài các phương thức sau đây được xem xét.

##### (1) Phương thức 1: Phương thức chung

Ở phương thức 1, lập lịch dựa vào-khe và lập lịch dựa vào-khe-nhỏ có thể chỉ

được thực hiện dựa vào lập lịch của mạng. UE có thể được định cấu hình với một hoặc nhiều khe cho việc giám sát kênh điều khiển. UE có thể được lập lịch với khe hoặc khe-nhỏ trong mỗi lập lịch. Tại thời điểm này, có thể có một số giới hạn liên quan đến lập lịch. Ví dụ, về mặt vị trí của PDSCH, tương tự với vị trí của tài nguyên PUCCH, sự phân bổ tài nguyên hoàn toàn linh hoạt (ví dụ là, ký hiệu bắt đầu + khoảng) và/hoặc sự phân bổ tài nguyên bán linh hoạt (ví dụ là, tài nguyên được chọn từ các tài nguyên được định cấu hình trước) có thể được xem xét.

CORESET được định cấu hình ở giữa của khe có thể lập lịch dữ liệu mà không bỏ khe. Giới hạn này có thể chỉ được áp dụng với lập lịch khe-nhỏ đơn và/hoặc lập lịch khe-nhỏ ngang. Tức là, các ký hiệu bắt đầu và/hoặc cuối cùng của PDSCH khe-nhỏ hoặc PUSCH khe-nhỏ có thể không bỏ khe. Tuy nhiên, trong lập lịch đa khe-nhỏ, dữ liệu có thể được lập lịch ngoài khe. Trong trường hợp này, một trong các lựa chọn sau đây có thể được xem xét.

- Lựa chọn 1: Vị trí của ký hiệu bắt đầu và/hoặc cuối cùng cho khe-nhỏ trong khe có thể là khe-nhỏ ngang được lập lịch giống nhau. Tức là, khe-nhỏ có thể được lập lại trên nhiều khe.

- Lựa chọn 2: Sự lặp lại và/hoặc lập lịch xuất hiện trong các khe-nhỏ liên tiếp. Trong trường hợp này, kích thước của khe-nhỏ cần được giới hạn đến hai ký hiệu và/hoặc bảy ký hiệu, sao cho kích thước của khe có thể là phép nhân của kích thước của khe-con.

Ngoài ra, cần thiết để xác định rõ ràng cách thức để xử lý với các khe linh hoạt hoặc các ký hiệu UL trong phổ không được ghép cặp. Ví dụ, có thể được giả định rằng tất cả tài nguyên là liên tục và sẵn có sao cho nhiều khe-nhỏ được lập lịch có thể được định cấu hình liên tiếp, bất kể phổ được ghép cặp hay không được ghép cặp. Thay vào đó, khe-nhỏ có thể được định cấu hình ngoại trừ ký hiệu linh hoạt và ký hiệu UL cho lập lịch DL, và có thể cũng được định cấu hình ngoại trừ ký hiệu linh hoạt và ký hiệu DL cho lập lịch UL. Về mặt này, khe có thể được chia thành nhiều khe-nhỏ, và khe-nhỏ bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu linh hoạt và/hoặc ký hiệu UL có thể được loại trừ khỏi lập lại cho lập lịch DL.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện ví dụ về cấu hình khe-nhỏ theo phương án của sáng chế.

Fig.9-(a) thể hiện trường hợp mà các vị trí của ký hiệu bắt đầu và/hoặc kết thúc cho khe-nhỏ bên trong khe là các khe-nhỏ ngang được lập lịch giống nhau, theo lựa chọn 1 được mô tả ở trên. Tức là, khe nhỏ được lập lại trên nhiều khe. Fig.9-(b) thể hiện trường hợp mà các khe-nhỏ được định cấu hình để được lập lại liên tục, cho dù các ký hiệu linh hoạt và/hoặc các ký hiệu UL được bao gồm trong các khe-nhỏ hay không theo lựa chọn 2 được mô tả trên. Ở thời điểm này, tất cả khe-nhỏ được coi như các tài nguyên sẵn có. Fig.9-(c) thể hiện trường hợp mà các khe-nhỏ được định cấu hình để được lập lại liên tục theo việc các ký hiệu linh hoạt và/hoặc các ký hiệu UL được bao gồm trong các khe-nhỏ hay không theo lựa chọn 2 được mô tả ở trên. Ở điểm này, khe-nhỏ bao gồm ký hiệu linh hoạt và/hoặc ký hiệu UL được loại trừ khỏi lập lịch DL, và các khe-nhỏ còn lại được định cấu hình để được lập lại liên tục.

Một hoặc nhiều DCI có thể được lập lịch trong không gian tìm kiếm (CSS và/hoặc USS) dựa vào định dạng RNTI và/hoặc DCI trong CORESET. Tuy nhiên, lượng dữ liệu mà UE có thể xử lý phụ thuộc vào khả năng UE. Các lựa chọn sau đây có thể được xem xét như các khả năng bắt buộc của UE.

- Có thể bắt buộc rằng UE có khả năng xử lý nhiều nhất một PDSCH và một PUSCH trong một khe cho thân số đã cho.

- Có thể bắt buộc rằng UE có khả năng xử lý nhiều nhất một PDSCH đơn hướng, một PDSCH phát rộng, và một PUSCH trong một khe cho thân số đã cho.

- Có thể bắt buộc rằng UE có khả năng xử lý nhiều nhất hai PDSCH và một PUSCH trong một khe.

- Có thể bắt buộc rằng UE có khả năng xử lý tất cả PDSCH tương ứng với tổng kích thước khối vận chuyển (Total transport block size - TBS) hoặc TBS tối đa mà UE có thể hỗ trợ trong đơn vị thời gian đã cho và/hoặc số lượng giải mã mũ tối đa mà UE có thể hỗ trợ trong đơn vị thời gian đã cho. Đơn vị thời gian có thể là một ký hiệu và/hoặc một vài ký hiệu và/hoặc khe. Tức là, nếu sức chứa UE cho tốc độ dữ liệu đỉnh không bị vượt quá, thì UE nên có thể để xử lý dữ liệu DL và/hoặc dữ liệu UL tại đơn vị thời gian đã cho bất kỳ. Nếu tốc độ dữ liệu đỉnh là khác nhau cho mỗi thời gian xử lý về mặt thời gian xử lý, khi dữ liệu có các thời gian xử lý khác nhau được ghép kênh, thì tốc độ dữ liệu đỉnh tương ứng với thời gian xử lý nhanh nhất có thể được coi như khả năng UE.

Điều này là để tránh sự gia tăng độ trễ xử lý. Thay vào đó, mạng có thể định cấu hình thời gian xử lý cho UE, và UE có thể báo cáo mạng về tốc độ dữ liệu đỉnh và/hoặc TBS tối đa mà có thể được hỗ trợ tại thời gian xử lý đã cho. Ví dụ, nếu UE hỗ trợ cả thời gian xử lý chậm và thời gian xử lý nhanh và các thời gian xử lý tương ứng là khác nhau trong mỗi thân số, thì mạng có thể lựa chọn thời gian xử lý nào và thân số nào được sử dụng như sự tham chiếu, và mạng có thể thông báo UE về thời gian xử lý được chọn và thân số được chọn. UE có thể sau đó báo cáo mạng về khả năng UE như tốc độ dữ liệu đỉnh và/hoặc TBS tối đa dựa vào thời gian xử lý tham chiếu và/hoặc thân số tham chiếu.

Ngoài ra, UE có thể báo cáo khả năng UE bổ sung để hỗ trợ nhiều dữ liệu/tín hiệu điều khiển hơn. Nếu mạng lập lịch số lượng PDSCH và/hoặc PUSCH nhiều hơn so với UE hỗ trợ, thì việc truyền một hoặc nhiều kênh dữ liệu hơn có thể được lược bỏ dựa vào quyền ưu tiên.

Nhiều khoảng thời gian và tài nguyên PUCCH có thể được định cấu hình. Các lựa chọn sau đây có thể được xem xét để hỗ trợ tài nguyên PUCCH.

- Chỉ số của tập hợp tài nguyên PUCCH và chỉ số của tập hợp tài nguyên PUCCH có thể được chỉ báo qua chỉ thị tài nguyên PUCCH trong DCI. Có thể có nhiều các tài nguyên PUCCH có các điểm bắt đầu và/hoặc khoảng thời gian khác nhau. Ví dụ, khi PUCCH chiếm chỗ hai ký hiệu được hỗ trợ, có thể có 7 tài nguyên PUCCH trong khe. Liên quan đến sự lặp lại của tài nguyên PUCCH, số lượng thời gian của sự lặp lại có thể được chỉ báo thông qua sự báo hiệu cấu hình bán tĩnh và/hoặc sự báo hiệu động. Chỉ số của tập hợp tài nguyên PUCCH và/hoặc chỉ số của tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được lựa chọn có thể được bao gồm trong chỉ thị miền thời gian trong DCI.

- Tập hợp tài nguyên PUCCH có thể được định cấu hình theo cách bán tĩnh. Trong tập hợp tài nguyên PUCCH được định cấu hình theo cách bán tĩnh, một tài nguyên PUCCH có thể được lựa chọn dựa vào chỉ thị rõ ràng của định thời giữa PDSCH và PUCCH. Thay vào đó, trong tập hợp tài nguyên PUCCH được định cấu hình theo cách bán tĩnh, một tài nguyên PUCCH có thể được lựa chọn dựa vào chỉ thị rõ ràng của định giờ giữa PDSCH và PUCCH. Tài nguyên PUCCH được lựa chọn có thể được định cấu hình với ký hiệu bắt đầu và/hoặc khoảng thời gian.

- Các tài nguyên thời gian cho mỗi khe có thể được định cấu hình hoặc được xác định trước, và một trong các tài nguyên thời gian có thể được lựa chọn theo cách động và/hoặc theo cách bán tĩnh. Ký hiệu bắt đầu (hoặc khe bắt đầu hoặc khe nhỏ bắt đầu) và/hoặc khoảng thời gian có thể được chọn theo cách động từ các tài nguyên được chọn.

- Các tài nguyên thời gian ảo (dưới đây, các tài nguyên ảo) cho PUCCH có thể được định cấu hình, và chỉ các tài nguyên ảo được giới hạn trong số các tài nguyên ảo có thể được chỉ báo theo chỉ thị miền thời gian (ví dụ, định thời giữa PDSCH và PUCCH). Trong định cấu hình tài nguyên ảo, tập hợp giống nhau của các tài nguyên ảo có thể được định cấu hình trong mỗi khe, và mẫu và/hoặc tập hợp giống nhau có thể được lặp lại ngang nhiều khe. Để giải quyết các tài nguyên UL mà không thể được sử dụng do các tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding reference signal - SRS) và/hoặc TDD hoặc tài nguyên được dự trữ, một hoặc nhiều tài nguyên ảo chồng lấn với các tài nguyên PUCCH không sẵn có có thể được bỏ qua. Thay vào đó, trong định cấu hình tài nguyên ảo, các tài nguyên ảo khác nhau có thể được định cấu hình trong mỗi khe theo cấu hình SRS và/hoặc cấu hình DL/UL và/hoặc cấu hình tài nguyên được dự trữ. Có thể có nhiều các mẫu, và một mẫu có thể được chọn cho mỗi khe.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện ví dụ về tài nguyên PUCCH theo phương án của sáng chế. Tham chiếu đến Fig.10, các tài nguyên thời gian PUCCH được giới hạn bởi mỗi PDSCH được chỉ báo. Tài nguyên ảo không hợp lệ do cấu hình tài nguyên được dự trữ và/hoặc cấu hình DL/UL được loại trừ khỏi chỉ báo tài nguyên PUCCH theo cách động. Khi 4 tài nguyên PUCCH được chỉ báo, thì 4 tài nguyên PUCCH hợp lệ được chỉ báo thông qua DCI.

Như các tài nguyên hợp lệ cho PUCCH, chỉ các tài nguyên UL được định cấu hình theo cách bán tĩnh, hoặc các tài nguyên UL được định cấu hình theo cách bán tĩnh và các tài nguyên linh hoạt, hoặc các tài nguyên UL được định cấu hình theo cách bán tĩnh và các tài nguyên UL được chỉ báo theo cách động bởi bộ chỉ báo định dạng khe (Slot format indicator - SFI) chung nhóm có thể được xem xét. Các tài nguyên được bao gồm trong các tài nguyên PUCCH ảo có thể cũng được định cấu hình và/hoặc chỉ báo bởi mạng.

Có thể có nhiều các tài nguyên ảo. Ví dụ, khoảng thời gian tối đa của mỗi tập

hợp tài nguyên ảo có thể là 2 ký hiệu, 4 ký hiệu, 7 ký hiệu, và/hoặc 14 ký hiệu. Cái tập hợp tài nguyên ảo được sử dụng cho mỗi PDSCH có thể được xác định bởi bất kỳ trong số sau đây.

- Đối với mỗi CORESET và/hoặc không gian tìm kiếm và/hoặc định dạng DCI, mà tập hợp tài nguyên ảo được sử dụng cho việc lựa chọn tài nguyên PUCCH có thể được định cấu hình theo cách bán tĩnh.

- Cái tập hợp tài nguyên ảo được sử dụng cho việc lựa chọn tài nguyên PUCCH có thể được lựa chọn theo cách động bởi DCI.

- Trong số nhiều tập hợp tài nguyên ảo bao gồm khoảng thời gian tối đa và/hoặc ký hiệu bắt đầu, UE có thể được định cấu hình với số lượng tập hợp tài nguyên ảo được giới hạn cho mỗi khe và/hoặc các khe K, và một hoặc nhiều tài nguyên ảo có thể được chọn theo cách động từ số lượng tập hợp tài nguyên ảo được giới hạn.

## (2) Phương thức 2: Cấu trúc khe cố định và khe nhỏ

Phương thức 1 được mô tả ở trên có thể được sử dụng khi UE được lập lịch trên số lượng kênh dữ liệu được giới hạn trong khe đã cho hoặc khi UE hỗ trợ trường hợp sử dụng riêng lẻ. Mặt khác, phương thức 2 có thể được sử dụng khi UE hỗ trợ nhiều trường hợp sử dụng. Thay vào đó, mạng có thể định cấu hình hoặc là phương thức 1 hoặc là phương thức 2 thông qua sự báo hiệu chuyên ô và/hoặc sự báo hiệu chung chuyên-UE và/hoặc sự báo hiệu chuyên-UE.

## (3) Phương thức 3: Phương thức dựa vào-tập hợp tài nguyên ảo

Phương thức lai của phương thức 1 và phương thức 2 có thể được xem xét. Tức là, cái tập hợp tài nguyên ảo được sử dụng cho sự phân bổ tài nguyên có thể được chỉ báo thông qua sự báo hiệu bán tĩnh và/hoặc sự báo hiệu động.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện ví dụ về các tập hợp tài nguyên ảo khác nhau cho các khe-nhỏ khác nhau, v.v., theo phương án của sáng chế. Fig.11-(a) thể hiện ví dụ về tập hợp tài nguyên ảo khi độ dài của khe-nhỏ là 2 ký hiệu. Fig.11-(b) thể hiện ví dụ về tập hợp tài nguyên ảo khi độ dài của khe-nhỏ là 4 ký hiệu. Fig.11-(c) thể hiện ví dụ về tập hợp tài nguyên ảo khi độ dài của khe-nhỏ là 7. Fig.11-(d) thể hiện ví dụ về tập hợp tài nguyên ảo khi độ dài của khe-nhỏ là 2 ký hiệu. Tập hợp tài nguyên ảo có thể được định

cấu hình trên các tài nguyên DL/UL bán tĩnh cho mỗi DL và UL. Việc đề định cấu hình tập hợp tài nguyên ảo bao gồm tài nguyên linh hoạt có thể được định cấu hình bởi mạng.

Ngoài ra, thậm chí khi các khe-nhỏ bao gồm số lượng khe giống nhau, thì nhiều tập hợp tài nguyên ảo khác nhau có thể được định cấu hình.

Fig.12 thể hiện ví dụ về nhiều tập hợp tài nguyên ảo theo phương án của sáng chế. Fig.12-(a), Fig.12-(b), và Fig.12-(c) thể hiện các ví dụ về tập hợp tài nguyên ảo khi độ dài của khe-nhỏ là 2 ký hiệu. Tuy nhiên, mỗi tập hợp tài nguyên ảo được định cấu hình một cách khác nhau.

Tóm lại, một phương án của sáng chế được mô tả ở trên là như sau.

- Nhiều tập hợp tài nguyên ảo có thể được xác định trước hoặc được định cấu hình cho mỗi khe-nhỏ.

- Khoảng khe-nhỏ hoặc tập hợp tài nguyên ảo được lựa chọn có thể được định cấu hình theo cách bán tĩnh và/hoặc được chỉ báo theo cách động bởi DCI. Ít nhất đối với dữ liệu chung như kênh phát rộng, tập hợp tài nguyên ảo cố định có thể được xác định trước. Ví dụ, tập hợp tài nguyên ảo trong đó tài nguyên ảo được sắp thẳng hàng với khối SS/PBCH được cố định có thể được xác định trước. Tập hợp tài nguyên ảo có thể được xác định trước dựa vào cấu trúc khe và/hoặc tín hiệu khác nhau (ví dụ là, khối SS/PBCH). Thay vào đó, tập hợp tài nguyên ảo có thể được xác định theo cách đồng nhất (ví dụ là, 7 tài nguyên ảo mà mỗi tài nguyên ảo chiếm chỗ 2 ký hiệu được định cấu hình trong một khe) hoặc có thể được xác định một cách linh hoạt (ví dụ là, tất cả ký hiệu là các ký hiệu bắt đầu của các tài nguyên ảo). Thay vào đó, tập hợp tài nguyên ảo có thể theo các định dạng khác (ví dụ là, định dạng TTI ngắn của LTE).

- Trong lập lịch dựa vào-khe, tài nguyên ảo có thể là khe.

- Trong việc chỉ báo tài nguyên miền-thời gian, tập hợp tài nguyên ảo có thể được chỉ báo bởi DCI bất kể các tài nguyên ảo có sẵn có hay không. Các tài nguyên ảo không hợp lệ có thể được bỏ qua. Điều này không gây ra sự mơ hồ giữa mạng và UE.

Thay vào đó, tập hợp tài nguyên ảo hợp lệ có thể được chỉ báo bởi DCI. Để xác định tài nguyên ảo hiệu quả bởi SFI động được truyền trên PDCCH chung nhóm, tài nguyên linh hoạt có thể được coi như tài nguyên ảo hợp lệ, bất kể SFI được truyền trên

PDCCH chung nhóm. Thậm chí nếu tài nguyên hợp lệ được thay đổi sang tài nguyên UL bởi SFI và do đó nó không sẵn có trong DL, thì SFI được truyền qua PDCCH chung nhóm có thể vẫn chỉ báo tài nguyên để tránh sự mơ hồ bất kỳ giữa mạng và UE. Thay vào đó, khi PDCCH chung nhóm được định cấu hình, thì chỉ các tài nguyên DL và/hoặc các tài nguyên UL hợp lệ có thể được coi như các tài nguyên ảo hợp lệ. Sự mơ hồ mà có thể xuất hiện trong trường hợp này có thể được xử lý trong thủ tục HARQ-ACK. Khi PDCCH chung nhóm không được định cấu hình, thì các tài nguyên DL và các tài nguyên linh hoạt có thể được sử dụng như các tài nguyên ảo hợp lệ trong DL, và các tài nguyên UL và các tài nguyên linh hoạt có thể được sử dụng như các tài nguyên ảo hợp lệ trong UL. Nếu PDCCH chung nhóm được định cấu hình và mạng không định cấu hình sự thay đổi động cho tài nguyên linh hoạt sang tài nguyên DL hoặc tài nguyên UL, thì UE có thể chỉ sử dụng tài nguyên DL và/hoặc tài nguyên UL được định cấu hình theo cách bán tĩnh như tài nguyên ảo hợp lệ trong DL và tài nguyên ảo hợp lệ trong UL, tương ứng.

- Lập lịch đa khe và/hoặc lập lịch đa khe-nhỏ có thể được xử lý theo cách tương tự. Ở điểm này, mỗi tài nguyên ảo có thể tương ứng với một khe và/hoặc một khe-nhỏ.

- Khung tương tự có thể được sử dụng cho các tài nguyên PDSCH, các tài nguyên PUSCH và/hoặc các tài nguyên PUCCH. Tập hợp tài nguyên ảo có thể xác định tập hợp ký hiệu liên tiếp, và một DCI có thể chỉ báo điểm bắt đầu và khoảng thời gian của PDSCH, PUSCH, và/hoặc PUCCH. Nhiều tập hợp tài nguyên ảo có thể được chỉ báo cho lập lịch đa khe và/hoặc lập lịch đa khe-nhỏ. Tài nguyên ảo có thể là tập hợp khe trong khung radiô, tập hợp khe-nhỏ trong khe, tập hợp khe-nhỏ trong khung radiô, hoặc tập hợp ký hiệu trong khung radiô.

- Ngoài ra, tập hợp tài nguyên ảo khác nhau có thể được định cấu hình cho mỗi định dạng PUCCH. Ví dụ, các tập hợp tài nguyên ảo khác nhau có thể được định cấu hình cho định dạng PUCCH ngắn và định dạng PUCCH dài. Các tập hợp tài nguyên ảo khác nhau có thể được sử dụng theo việc lựa chọn định dạng PUCCH.

## 2. Số mã bán tĩnh và bảng miền thời gian

Khi UE được định cấu hình với bảng miền thời gian và UE hỗ trợ một hoặc nhiều PDSCH trong một khe, thì UE cần truyền một hoặc nhiều bit HARQ-ACK trên CC với giả định rằng HARQ-ACK được truyền trên khe. Ở điểm này, bởi vì có thể có



các tài nguyên miền thời gian chồng lẫn nhau, nên cần thiết để xác định rõ ràng cách thức để xác định kích thước của sổ mã cho HARQ-ACK.

Ví dụ, khi các tài nguyên miền thời gian bao gồm [1, 2, 3, 4], [5, 6, 7], [8, 9, 10, 11, 12], [1, 2], [3, 4], [5, 6, 7], và [8, 9] và UE được lập lịch trên [5, 6, 7], thì cần thiết để xác định rõ ràng việc dữ liệu tương ứng được lập lịch. Nếu kích thước của sổ mã HARQ-ACK được xác định dựa vào sự phân bổ tài nguyên miền-thời gian tối đa mà không hoàn toàn chồng lẫn, thì có thể được tính toán thành bốn cơ hội là [1, 2], [3, 4], [5, 6, 7], và [8, 9, 10, 11, 12] trong phương án này. Đối với mỗi đầu vào miền-thời gian, bit HARQ-ACK trong số 4 bit cần được xác định rõ ràng. Khi nhiều bit được sử dụng cho đa đầu vào đa đầu ra (Multiple-input multiple-output - MIMO) hoặc TB, thì bit HARQ-ACK có thể được gấp đôi hoặc số lượng sổ mã tối đa có thể được xác định thêm cho mỗi đầu vào miền-thời gian.

Trật tự bit HARQ-ACK K trong khe được thiết đặt mặc định đến 1. Nếu có cơ hội miền thời gian bắt đầu từ mỗi ký hiệu I, thì bit HARQ-ACK cho đầu vào miền-thời gian tương ứng được mang và được truyền trên bit thứ K (Kth) và K tăng lên. Ngoài ra, I tăng.

Ở phương án được mô tả ở trên, [1, 2] được ánh xạ tới bit thứ nhất, [3, 4] được ánh xạ tới bit thứ hai, và [8, 9] được ánh xạ tới bit thứ tư. Đối với mỗi PDSCH, khi PDSCH bắt đầu tại ký hiệu m, thì ký hiệu m được ánh xạ tới bit thứ K. Ở lập lịch khe-ngang hoặc lập lịch đa khe, điều này có thể được thực hiện thực sự trong khe mà PDSCH được ánh xạ tới. Ví dụ, nếu lập lịch khe ngang chỉ báo 2 ký hiệu, thì tập hợp tài nguyên PDSCH tương ứng có thể được sử dụng. Ví dụ, nếu tập hợp kết hợp DL được thiết đặt là [1, 2, 3, 4] và việc giám sát CORESET có thể xuất hiện mọi khe, thì tập hợp kết hợp DL có thể được cố định đến [1, 2, 3, 4] trước khe HARQ-ACK. Để tính số lượng PDSCH không chồng lẫn trong khe, thì các PDSCH được lập lịch bởi lập lịch khe-ngang nên cũng được xem xét. Ví dụ, khe n-4th có thể được xem xét PDSCH khe ngang khi PDSCH và đầu vào khe ngang của khe giống nhau tồn tại. Trong lập lịch đa-khe, PDSCH cuối cùng và/hoặc cơ hội truyền cuối cùng có thể được sử dụng. Ví dụ, khi nhiều khe là 4 khe, thì PDSCH của khe thứ tư có thể được sử dụng để tính số lượng PDSCH không chồng lẫn trong khe.

Để giảm thêm nữa kích thước của số mã HARQ-ACK, kích thước của số mã có thể được tính toán cho mỗi khe, và trong trường hợp này, UE có thể giả định rằng không có sự truyền DL trong các ký hiệu mà không phải các ký hiệu DL được định cấu hình theo cách bán tĩnh và/hoặc các ký hiệu linh hoạt. Tức là, UE có thể tính toán kích thước của số mã HARQ-ACK bằng cách xem xét chỉ ký hiệu DL được định cấu hình theo cách bán tĩnh và/hoặc ký hiệu linh hoạt. Trái lại, tất cả các khe có thể là các ký hiệu DL và/hoặc các ký hiệu linh hoạt. Ở lập lịch đa-khe, định thời của K1 có thể bắt đầu tại khe cuối cùng bất kể việc truyền thực sự. Thay vào đó, K1 có thể bắt đầu tại khe cuối cùng trong số nhiều khe mà mỗi khe đòi hỏi việc tính toán động cho kích thước của số mã HARQ-ACK.

Phần mô tả ở trên giả định rằng UE được lập lịch với PDSCH không chồng lấn trong ký hiệu bất kỳ nào và rằng mạng không có sự mơ hồ bất kỳ nào. Tuy nhiên, có một số trường hợp mà sự mơ hồ có thể xuất hiện. Ví dụ, các cơ hội truyền có thể bao gồm [1, 2, 3, 4], [5, 6, 7], [8, 9, 10, 11, 12], [1, 2], [3, 4, 5], [6, 7], và [7, 8, 9]. Trong trường hợp này, PDSCH không chồng lấn tối đa có thể là [1, 2, 3, 4], [5, 6, 7], [8, 9, 10, 11, 12] hoặc [1, 2], [3, 4, 5], [6, 7] hoặc [1, 2], [3, 4, 5], [7, 8, 9]. Do đó, cần thiết để xác định bit HARQ-ACK dựa vào sự kết hợp tại mỗi cơ hội truyền, và PDSCH tối đa có thể được lập lịch bao gồm cơ hội truyền được chỉ báo. Ví dụ, [5, 6, 7] có thể được ánh xạ tới bit thứ hai với giả định là trường hợp xấu nhất. Tuy nhiên, trong trường hợp UE truyền nhiều khe, bởi vì tất cả các bit sẽ được định cấu hình như không báo nhận (Non-acknowledgement - NACK) nếu không có chỉ thị rằng DCI đã được thu, nên khó khăn để xác định liệu UE đã thu hay chưa thu DCI. Ví dụ, nếu mạng truyền [8, 9, 10, 11, 12] và UE chưa thu DCI, thì UE sẽ truyền NACK-3 bit, nhưng điều này có thể khó để được phân biệt dễ dàng bởi mạng.

Tóm lại, bit HARQ-ACK có thể được xác định dựa vào sự kết hợp tối đa bao gồm một hoặc nhiều PDSCH được lập lịch trong khe đã cho. Trái lại, giá trị tối đa của tất cả các kết hợp có thể được sử dụng. Trật tự bit có thể cũng được xác định trên sự kết hợp được chọn. Do đó, UE cần để duy trì danh sách của các kết hợp. Cùng lúc đó, để xác định chỉ số bit, cho mỗi đầu vào phân bổ tài nguyên miền-thời gian, số lượng tối đa PDSCH M được lập lịch trong các ký hiệu 0 đến L-1 có thể được tính toán, và chỉ số bit có thể được xác định như M+1. L là chỉ số ký hiệu mà đầu vào phân bổ tài nguyên miền-

thời gian tương ứng bắt đầu tại đó.

Toàn bộ thuật toán là như sau. Cho mỗi đầu vào miền-thời gian  $P$ , số lượng PDSCH không chồng lấn tối đa  $M$  kết thúc trước ký hiệu bắt đầu  $P$  có thể được tính toán, và trật tự bit HARQ-ACK cho  $P$  có thể được xác định như  $M+1$ . Kích thước của số mã trong khe tương ứng có thể được xác định như [giá trị tối đa là  $M$  cho tất cả  $P$ ]+1.

Khi các PDSCH chồng lấn với nhau, thì  $K=0$  được thiết lập, và, nếu có đầu vào miền-thời gian được nhận biết tại mỗi ký hiệu  $I$ , thì  $K$  tăng.  $K$  được xác định như bit HARQ-ACK trong khe. Tại điểm này, khe ngang không được coi PDSCH bắt đầu tiềm năng trong khe đã cho. Trong khi đó, điều này có thể được sử dụng bất kể việc các PDSCH chồng lấn hay không, và, trong trường hợp này, UE có thể thông báo NACK khi các PDSCH chồng lấn được lược bỏ. Ví dụ, nếu các đầu vào  $[1, 2, 3, 4, 5]$  và  $[5, 6, 7, 8]$  là sẵn có và số lượng PDSCH không chồng lấn tối đa là 1, thì kích thước số mã có thể là 1. Tuy nhiên, nếu cả hai được lập lịch, thì UE có thể lược bỏ một trong hai. Nếu mạng lập lịch cả hai và UE chỉ báo 1 và UE bỏ quên DCI, thì có thể có sự mơ hồ đối với cái nào được lập lịch. Trong trường hợp này, 2 bit có thể được sử dụng.

Phương pháp được mô tả ở trên có thể được mở rộng thậm chí nếu PUCCH dựa vào-phi khe được lập lịch và tập hợp kết hợp DL được xác định như phi khe chứ không phải khe. Bên trong phi-khe, phương pháp tương tự có thể được áp dụng.

### 3. Bảng định giờ cơ bản

Khi UE được định cấu hình với bảng định giờ cơ bản dựa vào RMSI/OSI (SI khác), thì nên được xác định rõ ràng cách thức bảng định giờ cơ bản được áp dụng. Liên quan đến điều này, các lựa chọn sau đây có thể được xem xét.

- Bảng định giờ cơ bản có thể chỉ được sử dụng cho dữ liệu được lập lịch bởi CORESET 0. Bảng miền thời gian được định cấu hình-chuyên UE có thể được sử dụng trong các trường hợp khác (ví dụ là, dữ liệu được lập lịch bởi CORESET khác nhau ngoài CORESET 0).

- Bảng định giờ được định cấu hình bởi RMSI có thể được sử dụng chỉ cho CSS 2 và USS (ví dụ là, cho phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (Random access response - RAR) và dữ liệu đơn hướng). Mặt khác, bảng định giờ cơ bản có thể được sử dụng cho các

trường hợp khác (ví dụ là, CSS 0/1/3) cho RMSI/OSI/phân trang.

- Bảng định giờ được định cấu hình bởi RMSI có thể được sử dụng cho tất cả dữ liệu được lập lịch bởi CORESET 0 hoặc CORESET X khi mẫu cấu hình CORESET #1 được sử dụng. Nếu CORESET 0 hoặc CORESET X sử dụng mẫu CORESET khác nhau, thì bảng định giờ được định cấu hình bởi RMSI có thể chỉ được sử dụng cho CSS 2 và USS (ví dụ là, cho RAR và dữ liệu đơn hướng). Tức là, khi việc quét chùm được sử dụng, thì SI/phân trang có thể được lập lịch dựa vào bảng định giờ cơ bản, trong khi dữ liệu khác có thể được lập lịch dựa vào sự phân bổ tài nguyên miền-thời gian khác nhau từ RMSI. Về mặt này, bảng RSI có thể được ghi đè bởi cấu hình phân bổ tài nguyên chuyên-UE.

- CSS được định cấu hình với CORESET ngoài CORESET 0 có thể theo bảng định giờ được định cấu hình bởi RMSI, và cấu hình chuyên-UE có thể được sử dụng cho USS.

- CSS cho SI/phân trang theo bảng định giờ được định cấu hình bởi RMSI hoặc bảng định giờ cơ bản, và CSS cho RAR/C-RNTI (bộ định danh tạm thời mạng radiô ô) có thể sử dụng bảng phân bổ tài nguyên chuyên-UE.

- Khi CORESET dùng cho lập lịch SI/phân trang được định cấu hình dựa vào mẫu cấu hình CORESET #1, #2, hoặc #3 (tức là, cấu hình quét chùm), thì CSS cho SI/phân trang có thể theo bảng định giờ cơ bản. Trái lại, bảng định giờ được định cấu hình bởi RMSI hoặc bảng định giờ chuyên-UE có thể được sử dụng.

- Mẫu CORESET có thể được sử dụng để định cấu hình CORESET khác nhau trong DL BWP khác nhau cho việc quét chùm. Cụ thể, đối với CORESET được sử dụng cho trình tự PDCCH hoặc khôi phục lỗi chùm, mẫu giống hoặc tương tự với mẫu cấu hình CORESET #1, #2 hoặc #3 có thể được tái sử dụng.

#### 4. Sự phân bổ tài nguyên miền-tần số và miền-thời gian dùng cho việc truyền MSG3

Khi MSG3 của thủ tục truy nhập ngẫu nhiên được phân bổ tới BWP ngoài BWP UL ban đầu, thì sự phân bổ tài nguyên miền-tần số cho việc truyền MSG3, tức là, vị trí bắt đầu, kích thước băng thông và/hoặc phạm vi tần số, v.v., cần để được xác định một

cách rõ ràng. Ngoài ra, thông tin băng thông được yêu cầu để xác định sự phân bổ tài nguyên miền-tần số cho việc truyền MSG3. Ngoài ra, cần thiết để xác định rõ ràng việc bảng định giờ cơ bản có được sử dụng cho sự phân bổ tài nguyên miền-thời gian cho việc truyền MSG3 hay không. Bảng định thời cơ bản có thể được xác định trước hoặc có thể được định cấu hình bởi RMSI. Đối với sự phân bổ tài nguyên miền-tần số, các lựa chọn sau đây có thể được xem xét.

- Vị trí tần số và băng thông cho việc truyền MSG3 có thể được xác định dựa vào BWP UL hoạt động của UE. Việc mạng có biết việc các UE chia sẻ BWP UL giống nhau chia sẻ tài nguyên RACH giống nhau hay không cần được xác định rõ ràng ít nhất trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên-không tranh chấp. Lựa chọn này có thể được sử dụng trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên-không tranh chấp trong đó PUSCH được lập lịch bởi RAR.

- Vị trí tần số và băng thông cho việc truyền MSG3 có thể được xác định dựa vào BWP UL ban đầu của UE. Ưu điểm của lựa chọn này là ở chỗ MSG3 có thể được lập lịch với thông tin chung giữa mạng và UE. Cụ thể hơn, mặc dù các BWP UL khác nhau được thiết đặt, có thể có nhiều UE chia sẻ tài nguyên PRACH, và MSG3 có thể được lập lịch dựa vào BWP UL ban đầu giống nhau đến nhiều UE. Tần số bắt đầu của việc truyền MSG3 có thể được xác định dựa vào chỉ số PRB thấp nhất của BWP UL hoạt động của UE (ví dụ là, PRB bắt đầu của BWP UL hoạt động) hoặc chỉ số PRB thấp nhất của tài nguyên RACH được định cấu hình. Kích thước của băng thông cho việc truyền MSG3 có thể giống với kích thước của BWP UL ban đầu. Điều này được dựa trên giả định rằng ít nhất điểm bắt đầu của BWP UL hoạt động là giống nhau cho các UE chia sẻ tài nguyên PRACH. Trong trường hợp này, băng thông của tài nguyên tần số cho việc truyền MSG3 được điều chỉnh sang băng thông của BWP UL ban đầu, và do đó, không cần thiết để thiết đặt PRB cuối cùng của BWP UL hoạt động của mỗi UE để là giống nhau. Kết quả, mạng được trao mức độ tự do trong việc thiết đặt BWP UL hoạt động.

- Vị trí tần số và băng thông cho việc truyền MSG3 có thể được xác định dựa vào DL BWP ban đầu của UE. Tần số bắt đầu của việc truyền MSG3 có thể được xác định dựa vào PRB thấp nhất của DL BWP hoạt động của UE hoặc PRB thấp nhất của

tài nguyên RACH được định cấu hình. Kích thước của băng thông cho việc truyền MSG3 có thể giống với kích thước của DL BWP ban đầu. Cụ thể hơn là, trong việc xác định sự phân bổ tài nguyên miền-tần số cho việc truyền MSG3 trong BWP UL hoạt động, tài nguyên tần số cho việc truyền MSG3 có thể bắt đầu từ RB thứ nhất của BWP UL hoạt động và mở rộng ra số lượng RB bằng với số lượng RB trong BWP UL ban đầu.

- Vị trí tần số và băng thông cho việc truyền MSG3 có thể được định cấu hình rõ ràng. Thay vào đó, băng thông cho việc truyền MSG3 có thể được cố định trước. Băng thông cho việc truyền MSG3 có thể là khác nhau cho mỗi phạm vi tần số và có thể là khác nhau cho mỗi cấu hình RACH (ví dụ là, loại PRACH). Khi băng thông cho việc truyền MSG3 được cố định trước, thì vị trí tần số cho việc truyền MSG3 có thể được xác định như điểm bắt đầu của BWP UL hoạt động và/hoặc điểm bắt đầu của tài nguyên PRACH, hoặc khe hở DL-UL cố định có thể cũng được xem xét.

Khi cả bộ mang UL và bộ mang UL bổ sung (Supplemental UL - SUL) được định cấu hình trong ô, thì việc MSG3 được truyền qua bộ mang UL hay bộ mang SUL hay không có thể được xác định bởi PRACH trừ khi được chỉ báo khác. Ví dụ, MSG3 có thể được truyền dọc theo bộ mang mà mào đầu PRACH được truyền trên đó. Do đó, trong trường hợp này, sự phân bổ tài nguyên miền-tần số có thể được xác định dựa vào BWP UL hoạt động và/hoặc BWP UL ban đầu trong bộ mang mà mào đầu PRACH được truyền trên đó.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện phương pháp cho UE để truyền MSG3 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên theo phương án của sáng chế. Sáng chế được mô tả ở trên từ kịch bản mà UE có thể được áp dụng cho phương án này.

Ở bước S1300, UE xác định tài nguyên tần số cho việc truyền MSG3. Vị trí bắt đầu của tài nguyên tần số là PRB thấp nhất của BWP UL hoạt động, và băng thông của tài nguyên tần số là giống với băng thông của BWP UL ban đầu.

Ở bước S1310, UE truyền MSG3 đến mạng thông qua tài nguyên tần số.

BWP UL hoạt động có thể không bao gồm BWP UL ban đầu. MSG3 có thể được truyền đến mạng thông qua BWP UL hoạt động. MSG3 có thể được truyền đến mạng thông qua BWP UL hoạt động được định vị hoặc là trên bộ mang UL hoặc là trên bộ

mang SUL. Bộ mang UL hoặc bộ mang SUL bao gồm BWP UL hoạt động mà MSG3 được truyền trên đó có thể là giống với bộ mang mà mào đầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền trên đó.

Theo phương án của sáng chế được mô tả ở Fig.13, các tài nguyên tần số cho việc truyền MSG3 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên có thể được xác định một cách hiệu quả. Cụ thể, khi BWP UL hoạt động không bao gồm BWP UL ban đầu, thì việc truyền MSG3 thông qua BWP UL hoạt động có thể được thực hiện dựa vào BWP UL ban đầu.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện UE mà phương án của sáng chế được thực hiện với. Sáng chế được mô tả ở trên từ kịch bản mà UE có thể được áp dụng cho phương án này.

UE 1400 bao gồm bộ xử lý 1410, bộ nhớ 1420, và bộ thu phát 1430. Bộ xử lý 1410 có thể được định cấu hình để thực hiện các chức năng, các quy trình, và/hoặc các phương pháp được mô tả trong sáng chế. Các lớp giao thức giao diện radiô có thể được thực hiện bên trong bộ xử lý 1410. Cụ thể hơn, bộ xử lý 1410 xác định tài nguyên tần số cho việc truyền MSG3 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, và điều khiển bộ thu phát 1430 để truyền MSG3 đến mạng thông qua tài nguyên tần số. Vị trí bắt đầu của tài nguyên tần số là PRB thấp nhất của BWP UL hoạt động, và băng thông của tài nguyên tần số là giống với băng thông của BWP UL ban đầu.

BWP UL hoạt động có thể không bao gồm BWP UL ban đầu. MSG3 có thể được truyền tới mạng thông qua BWP UL hoạt động. MSG3 có thể được truyền đến mạng thông qua BWP UL hoạt động được định vị trên hoặc là bộ mang UL hoặc là bộ mang SUL. Bộ mang UL hoặc bộ mang SUL bao gồm BWP UL hoạt động mà MSG3 được truyền trên đó có thể là giống với bộ mang mà mào đầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền trên đó.

Bộ nhớ 1420 có thể được kết nối với bộ xử lý 1410 để lưu trữ các loại thông tin khác nhau để dẫn động bộ xử lý 1410. Bộ thu phát 1430 được kết nối với bộ xử lý 1410 để truyền và/hoặc thu các tín hiệu radiô.

Bộ xử lý 1410 có thể bao gồm mạch tích hợp chuyên-ứng dụng (Application-specific integrated circuit - ASIC), các bộ chip khác, các mạch logic, và/hoặc các thiết

bị xử lý dữ liệu. Bộ nhớ 1420 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (Read-only memory - ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random access memory - RAM), bộ nhớ tác động nhanh, thẻ nhớ, phương tiện lưu trữ, và/hoặc các thiết bị lưu trữ khác. Bộ thu phát 1430 có thể bao gồm mạch dải cơ sở để xử lý các tín hiệu tần số radio. Khi phương án được thực hiện trong phần mềm, thì kỹ thuật được mô tả ở trên có thể được thực hiện sử dụng mô đun (quy trình, chức năng, v.v.) mà thực hiện chức năng được mô tả ở trên. Mô đun có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 1420 và có thể được thực thi bởi bộ xử lý 1410. Bộ nhớ 1420 có thể là nằm trong hoặc bên ngoài bộ xử lý 1410 và có thể được kết nối với bộ xử lý 1410 bằng phương tiện đã biết rộng rãi khác nhau.

Theo phương án của sáng chế được mô tả ở Fig.14, bộ xử lý 1410 có thể xác định một cách hiệu quả tài nguyên tần số cho việc truyền MSG3 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên. Cụ thể, khi BWP UL hoạt động không bao gồm BWP UL ban đầu, thì việc truyền MSG3 thông qua BWP UL hoạt động có thể được thực hiện dựa vào BWP UL ban đầu.

Fig.15 thể hiện phương pháp cho BS và UE để thực hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên theo phương án của sáng chế. Sáng chế được mô tả ở trên từ kịch bản mà phía BS/UE có thể được áp dụng cho phương án này.

Ở bước S1500, UE truyền mào đầu truy nhập ngẫu nhiên tới BS. Ở bước S1510, BS truyền phản hồi truy nhập ngẫu nhiên, mà là phản hồi đến mào đầu truy nhập ngẫu nhiên, tới UE.

Ở bước S1520, UE xác định tài nguyên tần số cho việc truyền MSG3. Vị trí bắt đầu của tài nguyên tần số là PRB thấp nhất của BWP UL hoạt động, và băng thông của tài nguyên tần số là giống với băng thông của BWP UL ban đầu.

Ở bước S1530, UE truyền MSG3 đến mạng thông qua tài nguyên tần số.

BWP UL hoạt động có thể không bao gồm BWP UL ban đầu. MSG3 có thể được truyền đến mạng thông qua BWP UL hoạt động. MSG3 có thể được truyền đến mạng thông qua BWP UL hoạt động được định vị trên hoặc là bộ mang UL hoặc là bộ mang SUL. Bộ mang UL hoặc bộ mang SUL bao gồm BWP UL hoạt động mà MSG3 được truyền trên đó có thể giống với bộ mang mà mào đầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền



trên đó.

Theo phương án của sáng chế được mô tả ở Fig.15, tài nguyên tần số cho việc truyền MSG3 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên có thể được xác định hiệu quả. Cụ thể, khi BWP UL hoạt động không bao gồm BWP UL ban đầu, thì việc truyền MSG3 thông qua BWP UL hoạt động có thể được thực hiện dựa vào BWP UL ban đầu.

Fig.16 thể hiện BS mà phương án của sáng chế được thực hiện với. Sáng chế được mô tả ở trên từ kịch bản mà BS có thể được áp dụng với phương án này.

BS 1600 bao gồm bộ xử lý 1610, bộ nhớ 1620, và bộ thu phát 1630. Bộ xử lý 1610 có thể được định cấu hình để thực hiện các chức năng, các quy trình và/hoặc các phương pháp được mô tả ở đây. Các lớp của giao thức giao diện không khí có thể được thực hiện bên trong bộ xử lý 1610. Cụ thể hơn, bộ xử lý 1610 điều khiển bộ thu phát 1630 để thu mào đầu truy nhập ngẫu nhiên từ UE, điều khiển bộ thu phát 1630 để truyền phản hồi truy nhập ngẫu nhiên, mà là phản hồi tới mào đầu truy nhập ngẫu nhiên tới UE, và điều khiển bộ thu phát 1630 để nhận MSG3 từ UE thông qua tài nguyên tần số cho việc truyền MSG3. Vị trí bắt đầu của tài nguyên tần số là PRB thấp nhất của BWP UL hoạt động, và băng thông của tài nguyên tần số là giống với băng thông của BWP UL ban đầu.

BWP UL hoạt động có thể không bao gồm BWP UL ban đầu. MSG3 có thể được truyền đến mạng thông qua BWP UL hoạt động. MSG3 có thể được truyền đến mạng thông qua BWP UL hoạt động được định vị trên hoặc là bộ mang UL hoặc là bộ mang SUL. Bộ mang UL hoặc bộ mang SUL bao gồm BWP UL hoạt động mà MSG3 được truyền trên đó có thể giống với bộ mang mà mào đầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền trên đó.

Bộ nhớ 1620 được kết nối với bộ xử lý 1610 để lưu trữ các loại thông tin khác nhau để dẫn động bộ xử lý 1610. Bộ thu phát 1630 được kết nối với bộ xử lý 1610 để truyền và/hoặc thu các tín hiệu radio.

Bộ xử lý 1610 có thể bao gồm ASIC, các bộ chip khác, các mạch logic, và/hoặc các thiết bị xử lý dữ liệu. Bộ nhớ 1620 có thể bao gồm ROM, RAM, bộ nhớ tác động nhanh, thẻ nhớ, phương tiện lưu trữ, và/hoặc các thiết bị lưu trữ khác. Bộ thu phát 1630

có thể bao gồm mạch dải cơ sở để xử lý các tín hiệu tần số radio. Khi phương án được thực hiện trong phần mềm, thì kỹ thuật được mô tả ở trên có thể được thực hiện sử dụng mô đun (quy trình, chức năng, v.v.) mà thực hiện chức năng được mô tả ở trên. Mô đun có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 1620 và có thể được thực thi bởi bộ xử lý 1610. Bộ nhớ 1620 có thể là nằm bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý 1610, và có thể được kết nối với bộ xử lý 1610 bằng phương tiện đã biết đến rộng rãi khác nhau.

Theo phương án của sáng chế được mô tả ở Fig.16, bộ xử lý 1610 có thể điều khiển bộ thu phát 1630 để thu MSG3 một cách hiệu quả thông qua tài nguyên tần số được xác định trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên. Cụ thể, khi BWP UL hoạt động không bao gồm BWP UL ban đầu, thì việc truyền MSG3 thông qua BWP UL hoạt động có thể được thực hiện dựa vào BWP UL ban đầu.

Trên cơ sở các hệ thống để ví dụ được mô tả ở đây, các phương pháp luận mà có thể được thực hiện theo đối tượng được bộc lộ được mô tả tham chiếu một số sơ đồ tiến trình. Trong khi nhằm mục đích đơn giản hóa, các phương pháp luận được thể hiện và được mô tả như chuỗi các bước hoặc các khối, nhưng cần được hiểu và đánh giá rằng các đối tượng được yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn bởi trình tự của các bước hoặc các khối, bởi vì một số bước có thể xuất hiện ở các trình tự khác nhau hoặc theo cách hợp vào với các bước khác từ cái được tả và được mô tả ở đây. Ngoài ra, một chuyên gia trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng các bước được minh họa trong sơ đồ tiến trình không phải độc nhất và các bước khác có thể được bao gồm hoặc một hoặc nhiều bước trong sơ đồ tiến trình ví dụ có thể được bỏ đi mà không ảnh hưởng đến phạm vi của sáng chế.

### **Yêu cầu bảo hộ**

1. Phương pháp để truyền thông điệp 3 (MSG3 – Message 3) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bởi thiết bị không dây trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp bao gồm các bước:

xác định tài nguyên tần số cho việc truyền MSG3 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bên trong phần băng thông (Bandwidth part - BWP ) liên kết lên (Uplink - UL) hoạt động; và

truyền MSG3 đến mạng thông qua tài nguyên tần số bên trong BWP UL hoạt động,

trong đó vị trí bắt đầu của tài nguyên tần số là khối tài nguyên vật lý (Physical resource block - PRB) thấp nhất của BWP UL hoạt động, và

trong đó băng thông của tài nguyên tần số là giống với băng thông của BWP UL ban đầu.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó BWP UL hoạt động không bao gồm BWP UL ban đầu.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó MSG3 được truyền đến mạng bên trong BWP UL hoạt động được định vị hoặc là trên bộ mang liên kết lên (UL – Uplink) hoặc là trên bộ mang UL bổ sung (Supplemental UL - SUL).

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó bộ mang UL hoặc bộ mang SUL bao gồm BWP UL hoạt động mà MSG3 được truyền trên đó là giống với bộ mang mà mào đầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền trên đó.

5. Thiết bị không dây trong hệ thống truyền thông không dây, thiết bị không dây bao gồm:

ít nhất một bộ thu phát;

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ máy tính có thể kết nối được theo cách hoạt động được với ít

nhất một bộ xử lý và lưu trữ các lệnh mà, dựa vào việc được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, thực hiện các hoạt động bao gồm:

xác định tài nguyên tần số cho việc truyền thông điệp 3 (MSG3 - Message 3) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bên trong phần băng thông (BWP – bandwidth part) liên kết lên (UL – uplink) hoạt động; và

truyền MSG3 đến mạng thông qua tài nguyên tần số bên trong BWP UL hoạt động,

trong đó vị trí bắt đầu của tài nguyên tần số là khối tài nguyên vật lý (Physical resource block - PRB) thấp nhất của BWP UL hoạt động, và

trong đó băng thông của tài nguyên tần số là giống với băng thông của BWP UL ban đầu.

6. Thiết bị không dây theo điểm 5, trong đó BWP UL hoạt động không bao gồm BWP UL ban đầu.

7. Thiết bị không dây theo điểm 5, trong đó MSG3 được truyền đến mạng bên trong BWP UL hoạt động được định vị hoặc là trên bộ mang liên kết lên (UL – Uplink) hoặc là trên bộ mang UL bổ sung (Supplemental UL - SUL).

8. Thiết bị không dây theo điểm 7, trong đó bộ mang UL hoặc bộ mang SUL bao gồm BWP UL hoạt động mà MSG3 được truyền trên đó là giống với bộ mang mà mào đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (Physical random access channel - PRACH) được truyền trên đó.

9. Phương pháp để thu thông điệp 3 (MSG3 - Message 3) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bởi trạm cơ sở (Base station - BS) trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp bao gồm các bước:

thu mào đầu truy nhập ngẫu nhiên từ thiết bị không dây;

truyền phản hồi truy nhập ngẫu nhiên đến thiết bị không dây để phản hồi lại mào đầu truy nhập ngẫu nhiên; và

thu MSG3 từ thiết bị không dây thông qua tài nguyên tần số cho việc truyền MSG3 bên trong phần băng thông (Bandwidth part – BWP) liên kết lên (Uplink - UL)

hoạt động,

trong đó vị trí bắt đầu của tài nguyên tần số là khối tài nguyên vật lý (Physical resource block - PRB) thấp nhất của BWP UL hoạt động, và

trong đó băng thông của tài nguyên tần số là giống với băng thông của BWP UL ban đầu.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó BWP UL hoạt động không bao gồm BWP UL ban đầu.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó MSG3 được thu từ thiết bị người dùng (User equipment - UE) bên trong BWP UL hoạt động được định vị hoặc là trên bộ mang liên kết lên (UL – Uplink) hoặc là trên bộ mang UL bổ sung (Supplemental UL - SUL).

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bộ mang UL hoặc bộ mang SUL bao gồm BWP UL hoạt động mà MSG3 được thu trên đó là giống với bộ mang mà mào đầu truy nhập ngẫu nhiên được thu trên đó.

FIG. 1

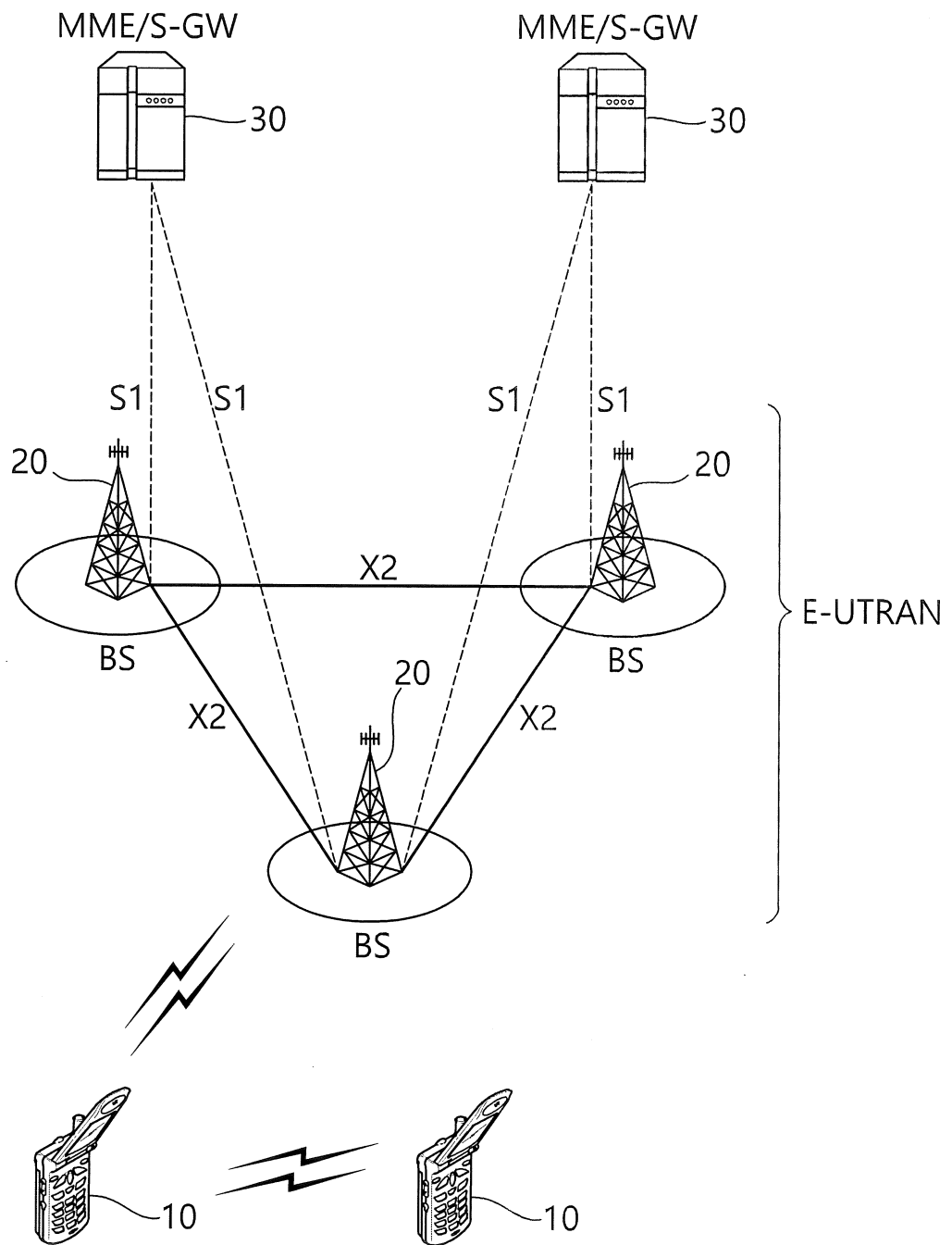


FIG. 2

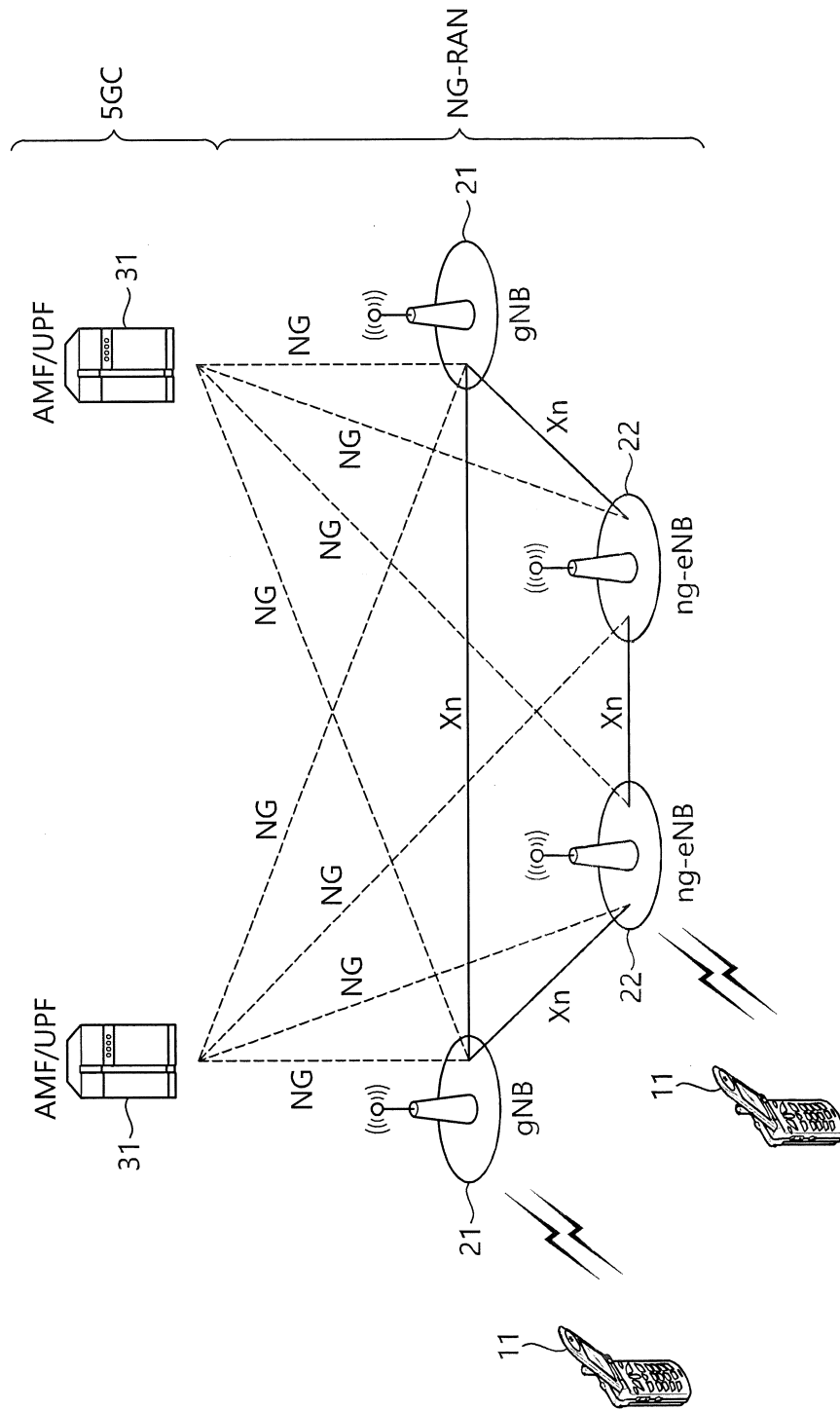


FIG. 3

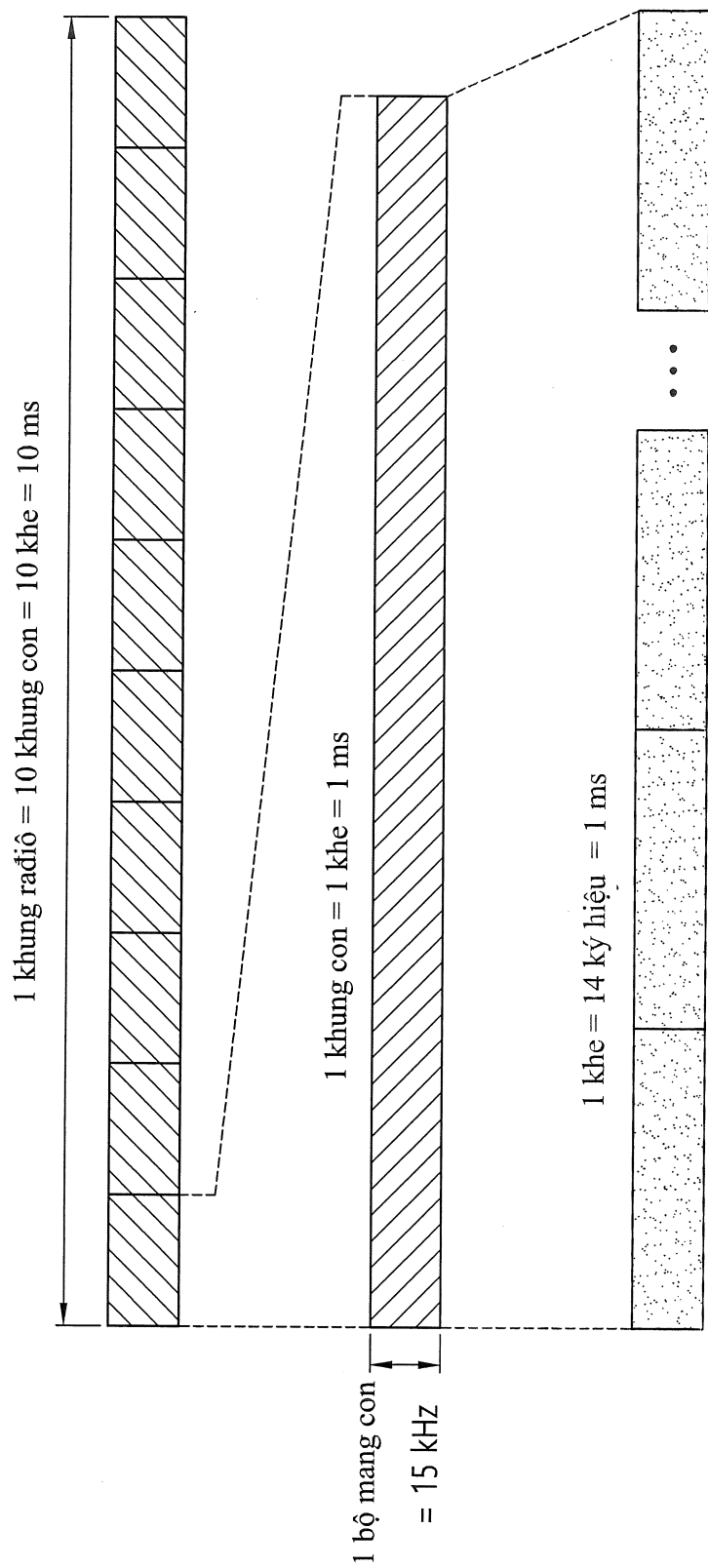




FIG. 4

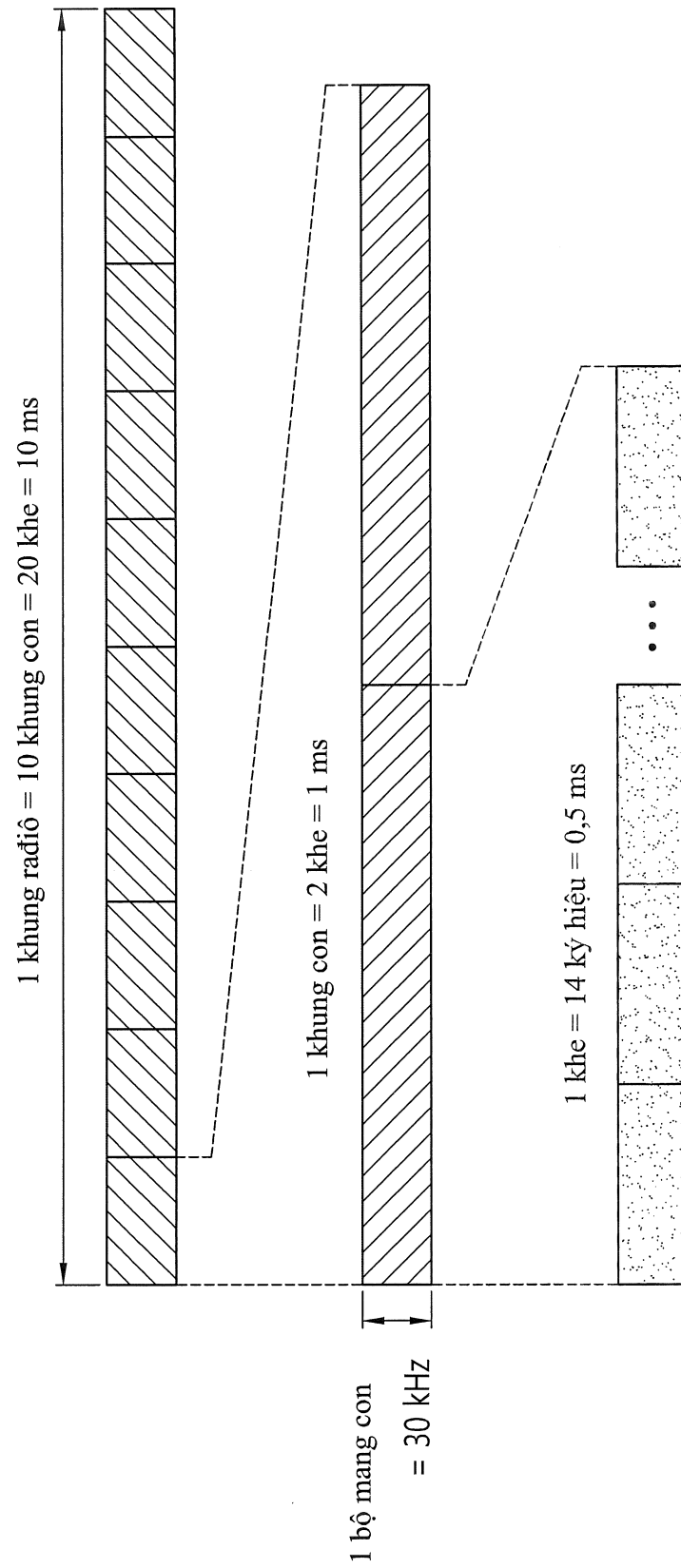


FIG. 5

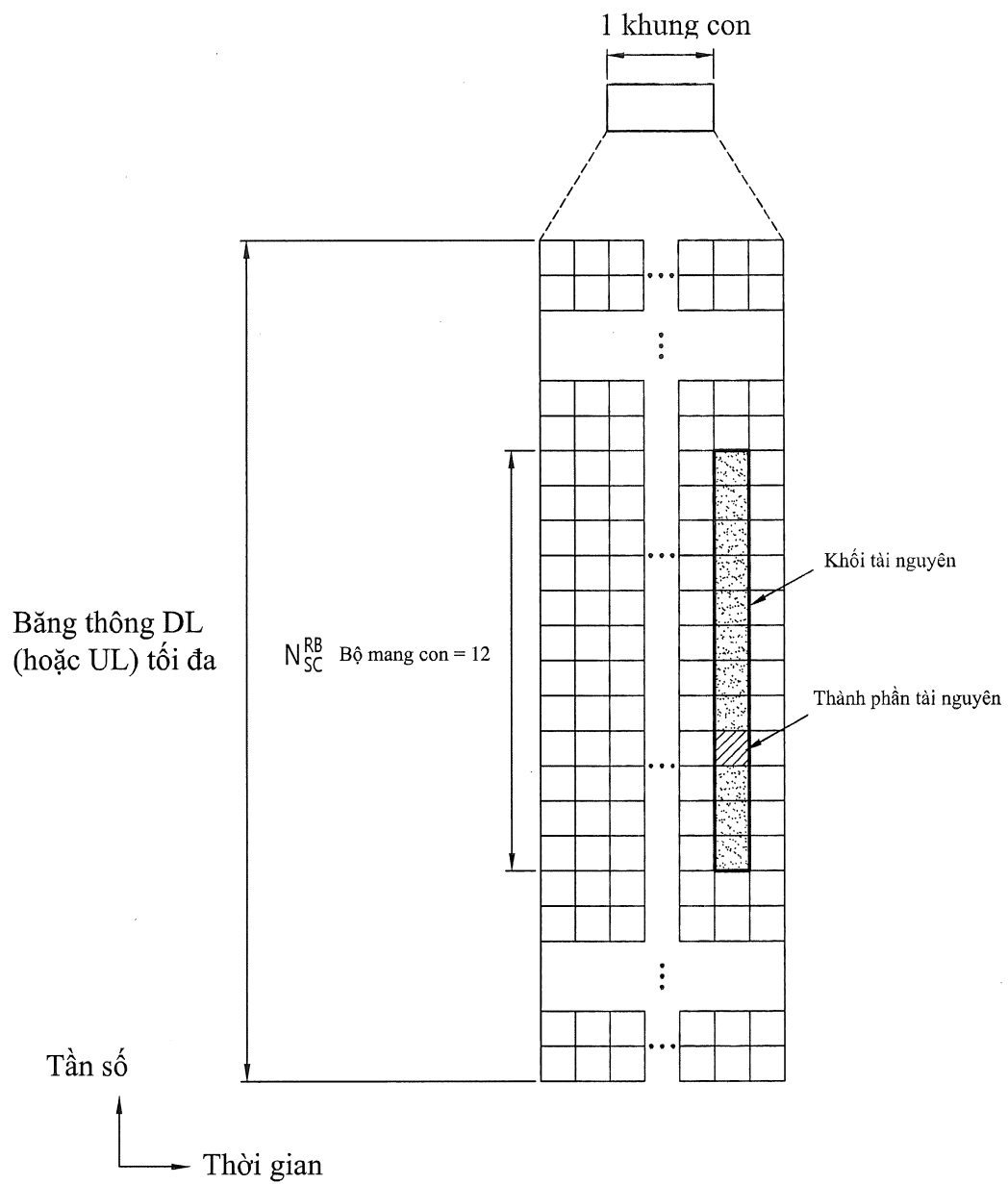


FIG. 6

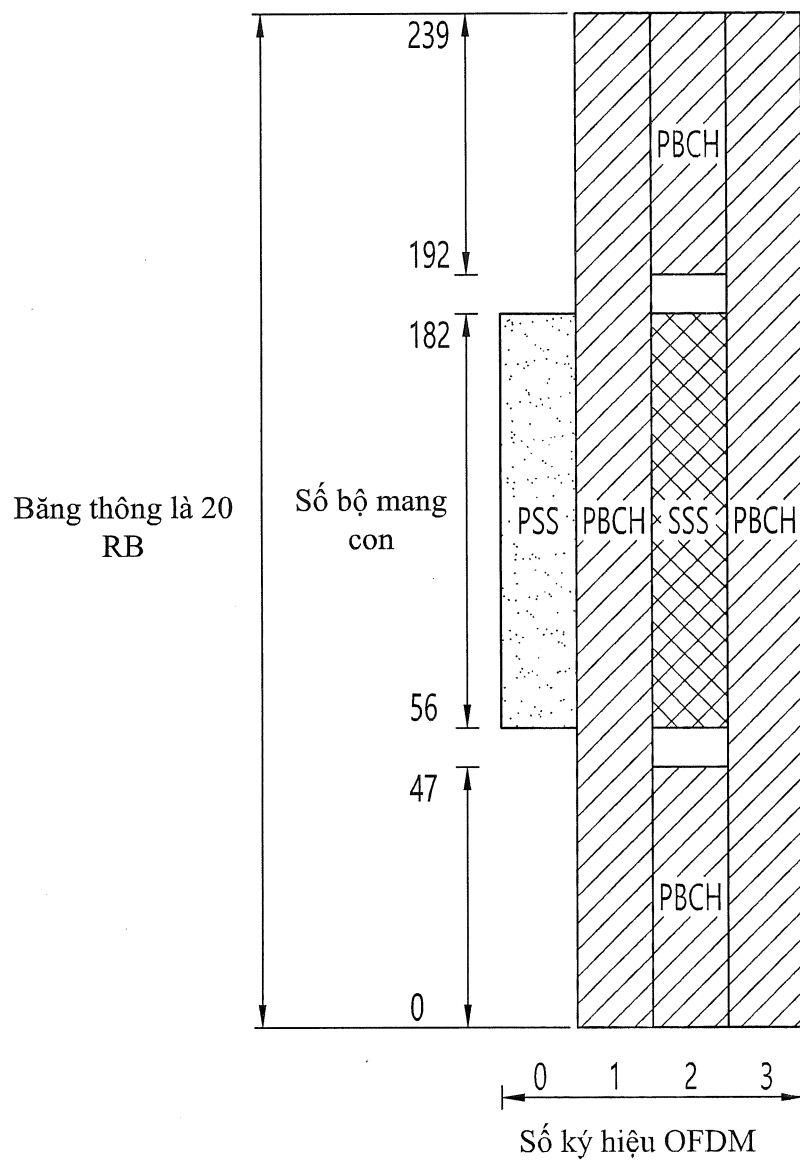


FIG. 7

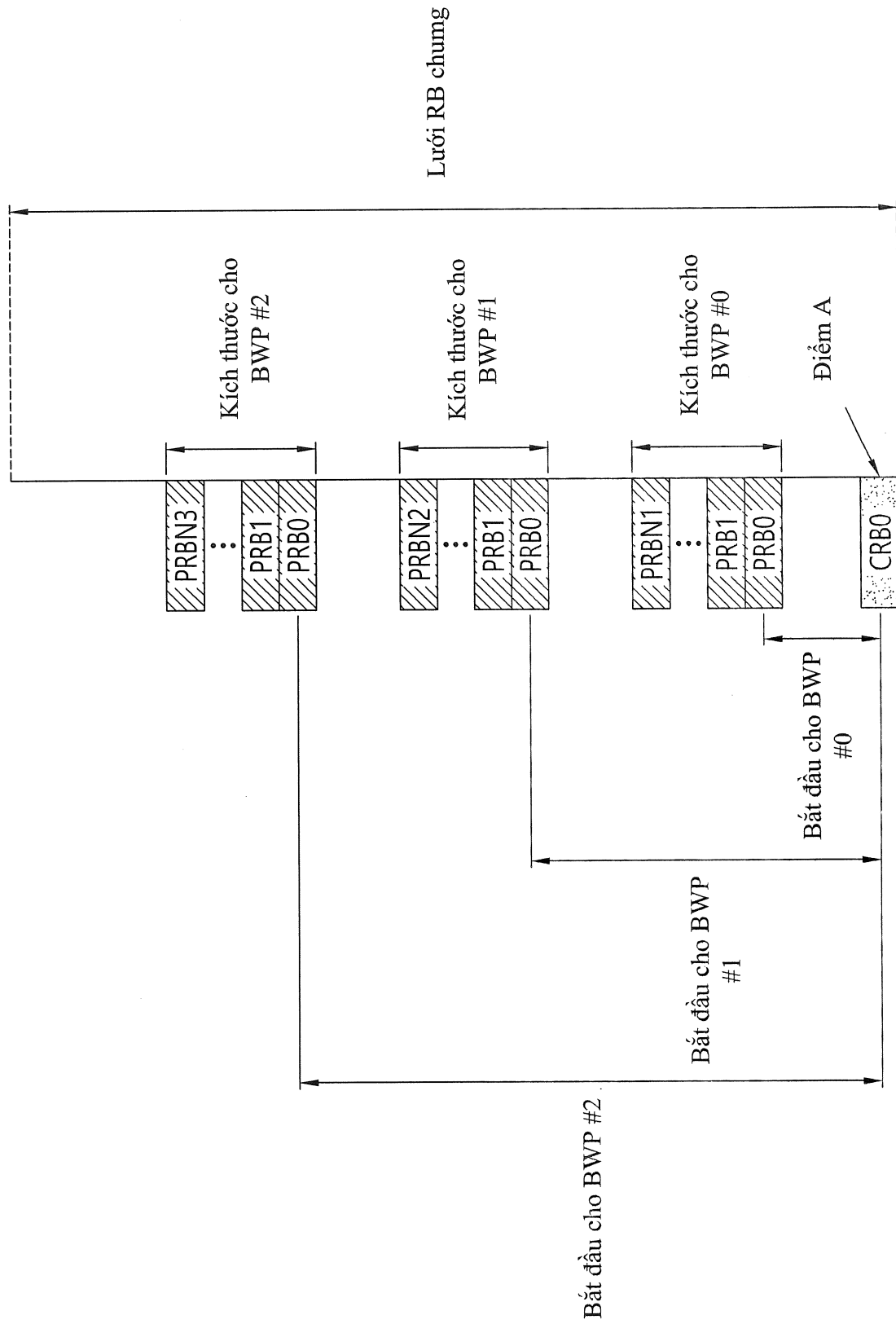


FIG. 8

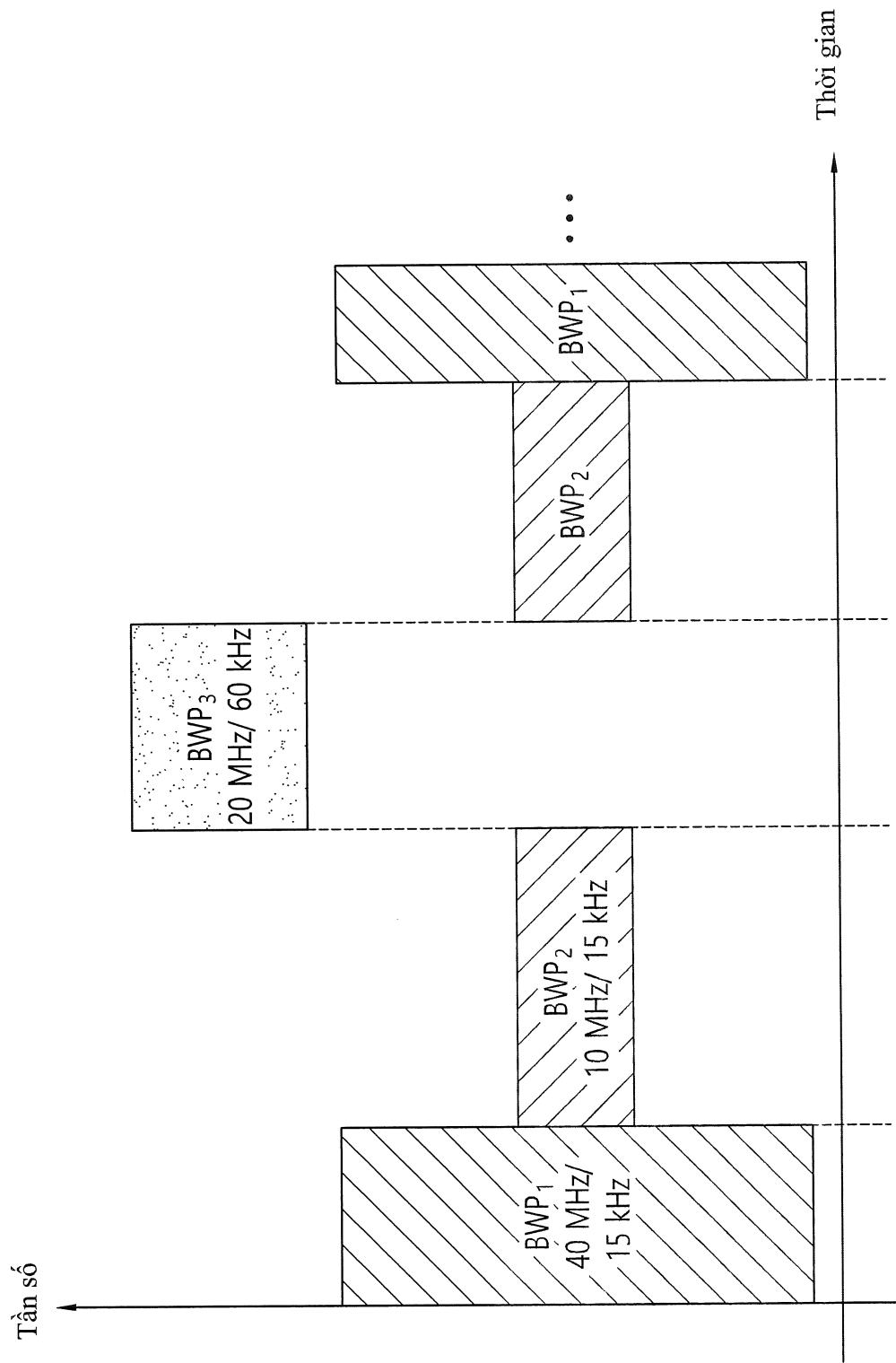


FIG. 9

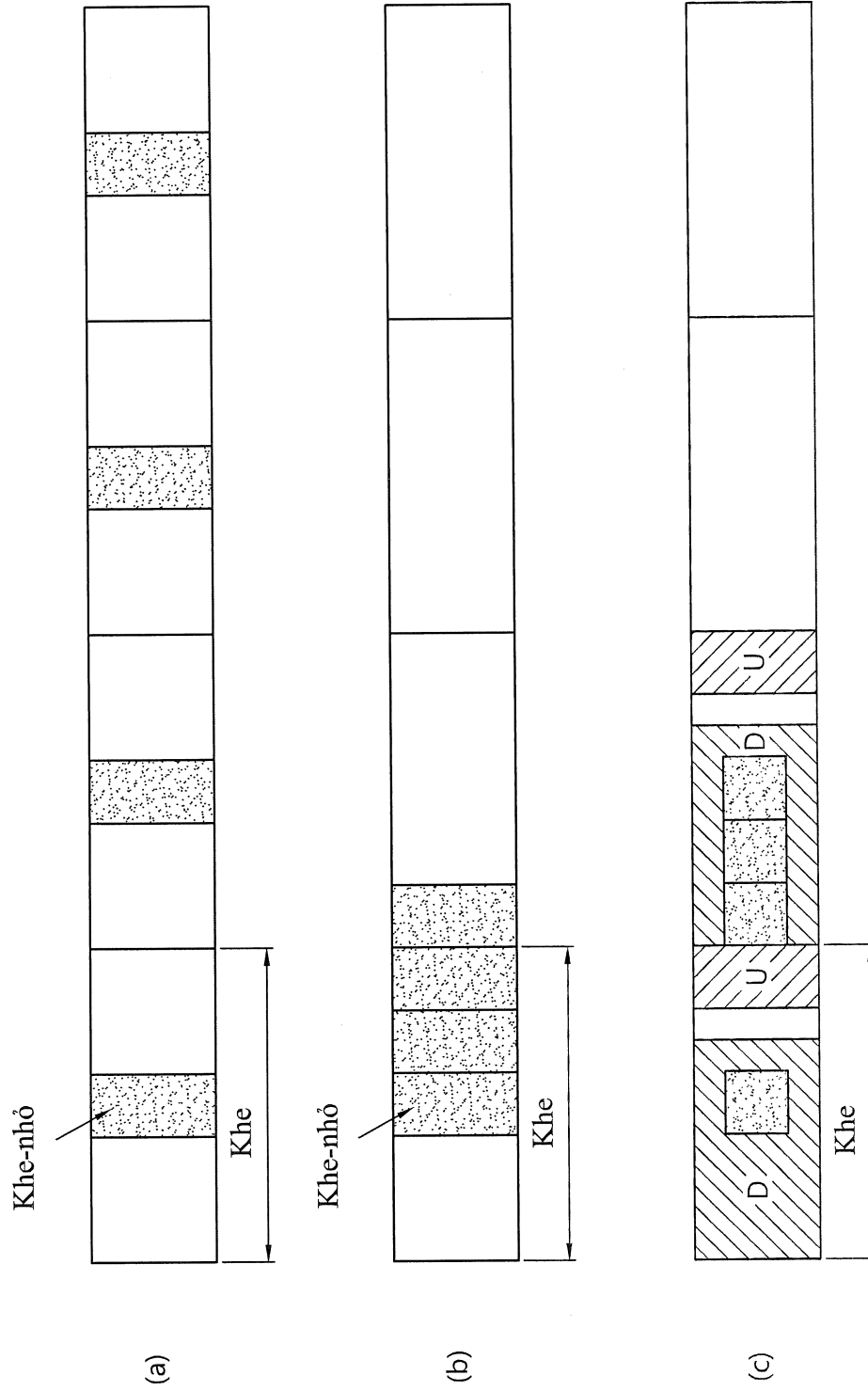


FIG. 10

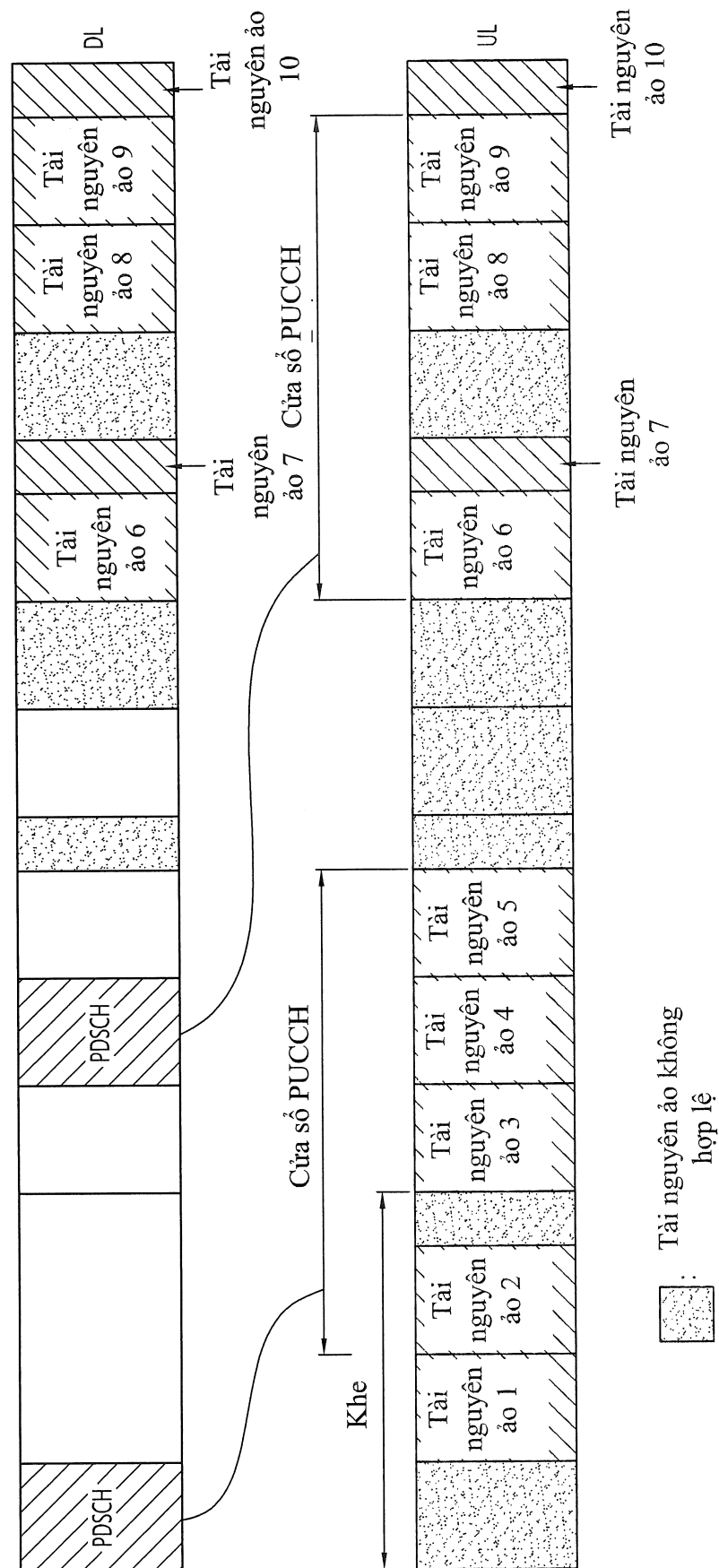


FIG. 11

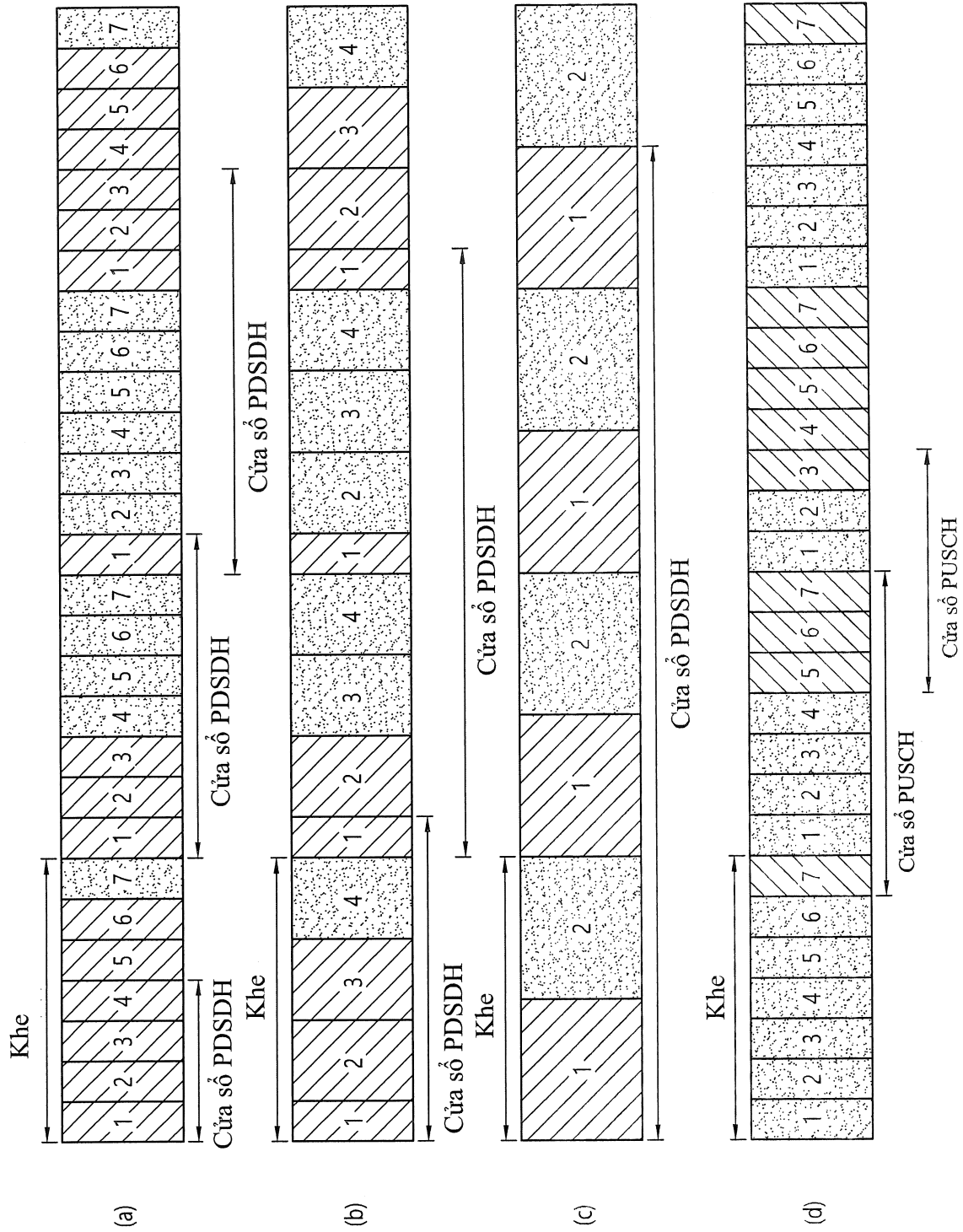




FIG. 12

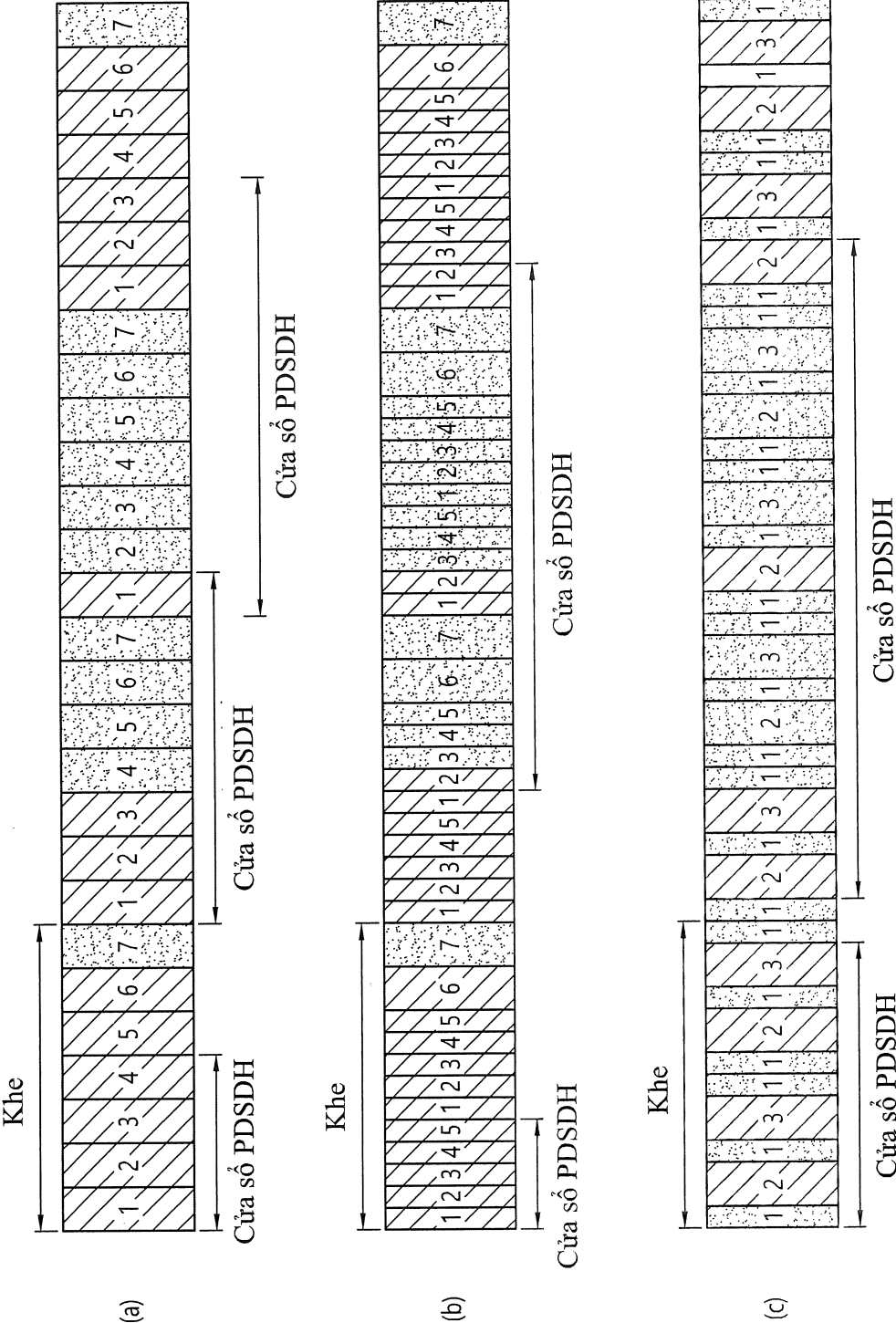


FIG. 13



FIG. 14

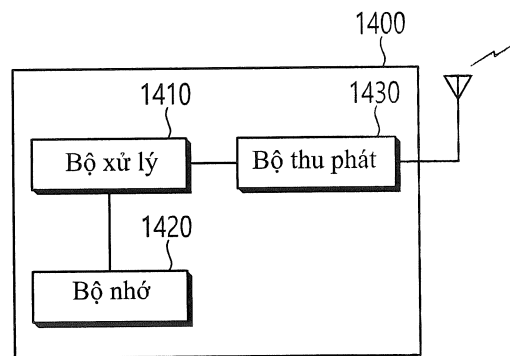


FIG. 15

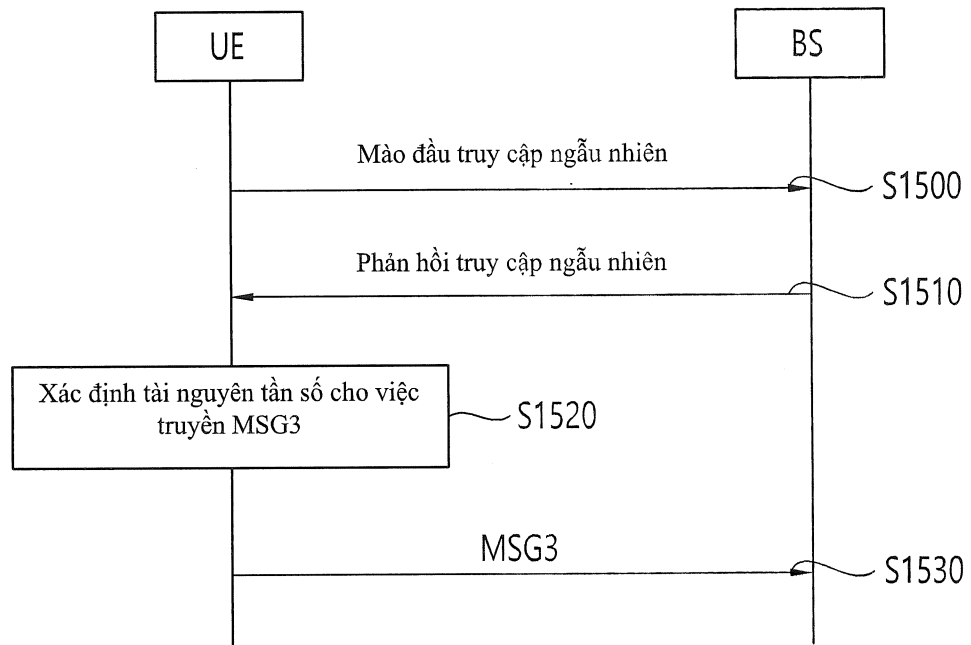


FIG. 16

