



(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)



1-0035204

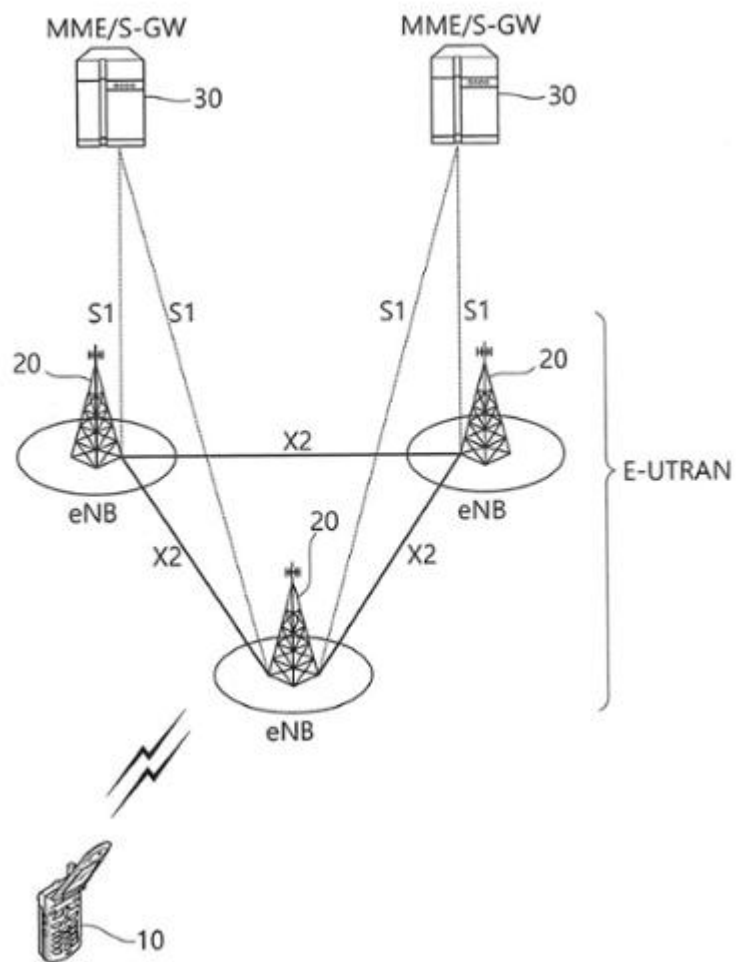
(51)⁷ H04W 72/04

(13) B

-
- (21) 1-2018-05761 (22) 27/06/2018
(86) PCT/KR2018/007262 27/06/2018 (87) WO 2019/139207 A1 18/07/2019
(30) 62/616,412 11/01/2018 US; 62/653,533 05/04/2018 US; 10-2018-0073538
26/06/2018 KR
(45) 25/04/2023 421 (43) 25/10/2019 379A
(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07336, Republic of Korea
(72) HWANG, Daesung (KR); YI, Yunjung (KR); SEO, Inkwon (KR).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)
-

(54) PHƯƠNG PHÁP THU TÍN HIỆU ĐƯỜNG XUỐNG TRONG HỆ THỐNG
TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI SỬ DỤNG
PHƯƠNG PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị thu tín hiệu đường xuống trong hệ thống truyền thông không dây. Phương pháp này bao gồm bước thu thông tin gán khối tài nguyên bao gồm ánh xạ bit và thu tín hiệu đường xuống thông qua nhóm khối tài nguyên (resource block group, viết tắt là RBG) được chỉ báo bởi ánh xạ bit trong phần độ rộng dải. Tổng số các nhóm khối tài nguyên (RBG) trong phần độ rộng dải được xác định dựa trên chỉ số của khối tài nguyên bắt đầu của phần độ rộng dải, kích cỡ của phần độ rộng dải, và kích cỡ của một nhóm khối tài nguyên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến truyền thông không dây và, cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến phương pháp thu tín hiệu đường xuống bởi thiết bị đầu cuối (hoặc thiết bị người dùng (user equipment, viết tắt là UE)) trong hệ thống truyền thông không dây và thiết bị đầu cuối sử dụng phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do các thiết bị truyền thông ngày càng được yêu cầu có công suất truyền thông lớn hơn, yêu cầu đối với truyền thông băng rộng di động cải tiến, liên quan đến kỹ thuật truy cập radio (radio access technology, viết tắt là RAT) hiện có, là cấp thiết. Tương tự, các truyền thông kiểu máy (machine type communication, viết tắt là MTC) lớn, mà cung cấp nhiều dịch vụ khác nhau bằng cách kết nối nhiều thiết bị và đối tượng, cũng là một trong số các vấn đề chính cần được xem xét trong các truyền thông thế hệ tiếp theo.

Hệ thống truyền thông xem xét các dịch vụ hoặc các thiết bị đầu cuối dễ ảnh hưởng đến độ tin cậy hoặc thời gian chờ đợi cũng đã được bàn luận, và RAT thế hệ tiếp theo xem xét truyền thông băng rộng di động cải tiến, truyền thông MTC lớn, rất tin cậy và thời gian chờ đợi thấp (ultra-reliable and low latency communication, viết tắt là URLLC), và tương tự, có thể cũng được gọi là RAT mới hoặc radio mới (new radio, viết tắt là NR).

Trong hệ thống truyền thông không dây tương lai, phần độ rộng dải có thể được đưa ra. Phần độ rộng dải có thể được sử dụng để cấp phát một số băng tần tới thiết bị đầu cuối mà khó khăn trong việc hỗ trợ băng rộng trong hệ thống truyền thông không dây sử dụng băng rộng. Tài nguyên được cấp phát tới UE trong phần độ rộng dải này có thể được cấp phát theo đơn vị của các nhóm khối tài nguyên (resource block group, viết tắt là RBG), và ở đây, số lượng RBG cần được xác định trong phần độ rộng dải như thế nào có thể là một vấn đề.

Ngoài ra, BS có thể sử dụng kỹ thuật đan xen trong cấp phát các tài nguyên tới UE. Kỹ thuật đan xen có thể là ánh xạ khối tài nguyên ảo, mà là khối tài nguyên logic, tới khối tài nguyên vật lý. Đơn vị của sự đan xen có thể là nhóm khối tài nguyên, và mối quan hệ giữa các biên của nhóm khối tài nguyên và khối tài nguyên vật lý được yêu cầu xác định.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp thu tín hiệu đường xuống bởi thiết bị đầu cuối (hoặc thiết bị người dùng (UE)) trong hệ thống truyền thông không dây và thiết bị đầu cuối sử dụng phương pháp này.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp thu tín hiệu đường xuống trong hệ thống truyền thông không dây. Phương pháp này bao gồm bước thu thông tin gán khối tài nguyên bao gồm ánh xạ bit và thu tín hiệu đường xuống thông qua nhóm khối tài nguyên (RBG) được chỉ báo bởi ánh xạ bit trong phần độ rộng dải. Tổng số các nhóm khối tài nguyên (RBG) trong phần độ rộng dải được xác định dựa trên chỉ số của khối tài nguyên bắt đầu của phần độ rộng dải, kích cỡ của phần độ rộng dải, và kích cỡ của một nhóm khối tài nguyên.

Khi phần độ rộng dải là phần độ rộng dải thứ i (i bằng 0 hoặc số tự nhiên), tổng số (N_{RBG}) của các RBG có thể được xác định bởi phương trình sau đây,

$$N_{RBG} = \left\lceil \left(N_{BWP,i}^{kích\ cỡ} + (N_{BWP,i}^{bắt\ đầu} \bmod P) \right) / P \right\rceil$$

trong đó $N_{BWP,i}^{bắt\ đầu}$ chỉ báo chỉ số của khối tài nguyên bắt đầu của phần độ rộng dải thứ i , $N_{BWP,i}^{kích\ cỡ}$ chỉ báo kích cỡ của phần độ rộng dải thứ i , và P chỉ báo kích cỡ của một RBG.

Số lượng bit của ánh xạ bit có thể bằng tổng số (N_{RBG}) của các RBG.

P có thể được chọn theo kích cỡ của phần độ rộng dải từ trong số các trị số ứng viên được thiết đặt trước thông qua tin nhắn điều khiển tài nguyên radio (radio resource control, viết tắt là RRC).

Các bit của ánh xạ bit lần lượt tương ứng với các RBG của phần độ rộng dải để chỉ báo xem mỗi RBG có được cấp phát hay không.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối bao gồm bộ thu truyền và thu tín hiệu không dây và bộ xử lý được ghép

nối với bộ thu truyền để hoạt động. Bộ xử lý thu thông tin gán khối tài nguyên bao gồm ánh xạ bit, và thu tín hiệu đường xuống thông qua nhóm khối tài nguyên (RBG) được chỉ báo bởi ánh xạ bit trong phần độ rộng dải. Tổng số nhóm các khối tài nguyên (RBG) trong phần độ rộng dải được xác định dựa trên chỉ số của khối tài nguyên bắt đầu của phần độ rộng dải, kích cỡ của phần độ rộng dải, và kích cỡ của một nhóm khối tài nguyên.

Trong hệ thống truyền thông không dây thế hệ tiếp theo chẳng hạn như NR, sáng chế đề xuất phương pháp xác định số lượng đơn vị cấp phát tài nguyên (ví dụ, RBG) và kích cỡ của trường cấp phát tài nguyên trong miền tần số có thể được xác định. Có thể thực hiện hiệu quả sự cấp phát tài nguyên cho miền tần số mà không lãng phí các bit của trường cấp phát tài nguyên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện hệ thống truyền thông không dây thông thường.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện cấu trúc giao thức radio dùng cho mặt phẳng người dùng.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện cấu trúc giao thức radio dùng cho mặt phẳng điều khiển.

Fig.4 minh họa cấu trúc hệ thống của mạng truy cập radio thế hệ tiếp theo (NG-RAN) mà ở đó NR được áp dụng.

Fig.5 minh họa cấu trúc khung mà có thể được áp dụng trong NR.

Fig.6 minh họa CORESET.

Fig.7 là sơ đồ minh họa độ chênh lệch giữa vùng điều khiển theo giải pháp kỹ thuật đã biết và CORESET trong NR.

Fig.8 minh họa các phần độ rộng dải sóng mang mới được đưa ra tới NR.

Fig.9 minh họa ví dụ của loại cấp phát tài nguyên 1.

Fig.10 minh họa ví dụ của cấu hình vùng bước nhảy.

Fig.11 minh họa hoạt động thiết bị đầu cuối liên quan đến sự cấp phát tài nguyên đường xuống.

Fig.12 minh họa ví dụ của sự xác định số lượng RBG (N_{RBG}) dùng cho phần độ rộng dải sóng mang đường xuống i bao gồm số $N_{\text{BWP},i}^{\text{kích cỡ}}$ của các PRB.

Fig.13 minh họa ví dụ của bước căn chỉnh các biên giữa các nhóm RB dùng cho việc đan xen và CRB theo loại cấp phát tài nguyên 1.

Fig.14 là sơ đồ khối minh họa thiết bị thực hiện phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện hệ thống truyền thông không dây thông thường. Hệ thống truyền thông không dây có thể được gọi là mạng truy cập radio mặt đất UMTS cải tiến (E-UTRAN) hoặc hệ thống tiến hóa dài hạn (LTE)/LTE-A, chẳng hạn.

E-UTRAN bao gồm ít nhất một trạm gốc (BS) 20 mà cung cấp mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng tới thiết bị người dùng (UE) 10. UE 10 có thể được cố định hoặc di động, và có thể được gọi theo thuật ngữ khác, chẳng hạn như trạm di động (MS), thiết bị đầu cuối người dùng (UT), trạm thuê bao (SS), thiết bị đầu cuối di động (MT), thiết bị không dây, v.v.. BS 20 thường là trạm cố định mà truyền thông với UE 10 và có thể được gọi theo thuật ngữ khác, chẳng hạn như nút B cải tiến (eNB), hệ thống thu phát gốc (BTS), điểm truy cập, v.v..

Các BS 20 được liên kết bằng giao diện X2. Các BS 20 cũng được kết nối bằng giao diện S1 tới lõi gói cải tiến (EPC) 30, cụ thể hơn là, tới thực thể quản lý tính di động (MME) thông qua S1-MME và tới cổng dịch vụ (S-GW) thông qua S1-U.

EPC 30 bao gồm MME, S-GW, và cổng mạng dữ liệu gói (P-GW). MME có thông tin truy cập của UE hoặc thông tin công suất của UE, và thông tin này thường được sử dụng cho sự quản lý tính di động của UE. S-GW là cổng có E-UTRAN là điểm cuối. P-GW là cổng có PDN là điểm cuối.

Các lớp của giao thức giao diện radio giữa UE và mạng có thể được phân loại thành lớp thứ nhất (L1), lớp thứ hai (L2), và lớp thứ ba (L3) dựa trên ba lớp thấp hơn của mô hình liên kết hệ thống mở (OSI) mà đã được biết rộng rãi trong hệ thống truyền thông. Trong số chúng, lớp vật lý (PHY) thuộc về lớp thứ nhất đề xuất dịch vụ truyền thông tin bằng cách sử dụng kênh vật lý, và lớp điều khiển tài nguyên radio (RRC) thuộc về lớp thứ ba có vai trò điều khiển tài nguyên radio giữa UE và mạng. Đối với điều này, lớp RRC trao đổi tin nhắn

RRC giữa UE và BS.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện cấu trúc giao thức radio dùng cho mặt phẳng người dùng. Fig.3 là sơ đồ thể hiện cấu trúc giao thức radio dùng cho mặt phẳng điều khiển. Mặt phẳng người dùng là ngăn xếp giao thức dùng cho sự truyền dữ liệu người dùng. Mặt phẳng điều khiển là ngăn xếp giao thức dùng cho sự truyền tín hiệu điều khiển.

Dựa trên Fig.2 và Fig.3, lớp PHY cung cấp lớp phía trên với dịch vụ truyền thông tin thông qua kênh vật lý. Lớp PHY được kết nối với lớp điều khiển truy cập phương tiện (MAC) mà là lớp phía trên của lớp PHY thông qua kênh chuyển tải. Dữ liệu được chuyển giữa lớp MAC và lớp PHY thông qua kênh chuyển tải. Kênh chuyển tải được phân loại theo việc dữ liệu được chuyển tải như thế nào và theo đặc tính nào thông qua giao diện radio.

Dữ liệu được di chuyển giữa các lớp PHY khác nhau, đó là, lớp PHY của bộ phát và bộ thu, thông qua kênh vật lý. Kênh vật lý có thể được môđun hóa theo sơ đồ dồn kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM), và sử dụng thời gian và tần số làm các tài nguyên radio.

Các chức năng của lớp MAC bao gồm ánh xạ giữa kênh logic và kênh chuyển tải và dồn kênh và phân kênh thành khối chuyển tải mà được cung cấp thông qua kênh vật lý trên kênh chuyển tải của đơn vị dữ liệu dịch vụ MAC (SDU) mà thuộc về kênh logic. Lớp MAC cung cấp dịch vụ tới lớp điều khiển liên kết radio (RLC) thông qua kênh logic.

Các chức năng của lớp RLC bao gồm ghép nối, phân đoạn, và ghép lại RLC SDU. Để đảm bảo các loại của chất lượng dịch vụ (QoS) được yêu cầu bởi kênh mang radio (RB), lớp RLC cung cấp ba loại của chế độ hoạt động: chế độ trong suốt (TM), chế độ xác nhận phủ định (UM), và chế độ xác nhận (AM). AM RLC cung cấp sự hiệu chỉnh lỗi thông qua yêu cầu lặp lại tự động (ARQ).

Lớp RRC được xác định chỉ trên mặt phẳng điều khiển. Lớp RRC liên quan đến sự cấu hình, sự cấu hình lại, và sự giải phóng các kênh mang radio, và có vai trò điều khiển các kênh logic, các kênh chuyển tải, và các kênh PHY. RB là tuyến logic mà được cung cấp bởi lớp thứ nhất (lớp PHY) và các lớp thứ hai (lớp MAC, lớp RLC, và lớp PDCP) để chuyển tải dữ liệu giữa UE và mạng.

Chức năng của lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) trên mặt phẳng người dùng bao gồm chuyển tải dữ liệu người dùng và nén và mã hóa đoạn đầu. Chức năng của lớp PDCP trên mặt phẳng người dùng còn bao gồm chuyển tải và mã hóa/bảo vệ tính nguyên vẹn của mặt phẳng điều khiển dữ liệu.

RB được tạo cấu hình có nghĩa là xử lý xác định các đặc tính của lớp giao thức truyền thông và các kênh để cung cấp dịch vụ cụ thể và tạo cấu hình mỗi thông số chi tiết và phương pháp hoạt động. RB có thể được phân chia thành hai loại là RB báo hiệu (SRB) và RB dữ liệu (DRB). SRB được sử dụng làm đường dẫn mà thông qua đó tin nhắn RRC được truyền trên mặt phẳng điều khiển, và DRB được sử dụng làm đường dẫn mà thông qua đó dữ liệu người dùng được truyền trên mặt phẳng người dùng.

Nếu sự kết nối RRC được thiết lập giữa lớp RRC của UE và lớp RRC của E-UTRAN, UE có trạng thái kết nối RRC. Nếu không, UE có trạng thái rời RRC.

Kênh chuyển tải đường xuống mà thông qua đó dữ liệu được truyền từ mạng tới UE bao gồm kênh phát rộng (BCH) mà thông qua đó thông tin hệ thống được truyền và kênh chia sẻ đường xuống (SCH) mà thông qua đó lưu lượng người dùng hoặc các tin nhắn điều khiển được truyền. Lưu lượng hoặc tin nhắn điều khiển dùng cho dịch vụ phát đa hướng hoặc phát rộng đường xuống có thể được truyền thông qua SCH đường xuống, hoặc có thể được truyền thông qua kênh phát đa hướng đường xuống bổ sung (MCH). Trong khi đó, kênh chuyển tải đường lên mà thông qua đó dữ liệu được truyền từ UE tới mạng bao gồm kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH) mà thông qua đó tin nhắn điều khiển ban đầu được truyền và kênh chia sẻ đường lên (SCH) mà thông qua đó lưu lượng người dùng hoặc các tin nhắn điều khiển được truyền.

Các kênh logic mà nằm trên kênh chuyển tải và được ánh xạ tới kênh chuyển tải bao gồm kênh điều khiển phát rộng (BCCH), kênh điều khiển tìm gọi (PCCH), kênh điều khiển chung (CCCH), kênh điều khiển phát đa hướng (MCCH), và kênh lưu lượng phát đa hướng (MTCH).

Kênh vật lý bao gồm một vài ký hiệu OFDM trong miền thời gian và một vài sóng mang con trong miền tần số. Một khung con bao gồm nhiều ký hiệu

OFDM trong miền thời gian. RB là đơn vị cấp phát tài nguyên, và bao gồm nhiều ký hiệu OFDM và nhiều sóng mang con. Hơn nữa, mỗi khung con có thể sử dụng sóng mang con cụ thể của các ký hiệu OFDM cụ thể (ví dụ, ký hiệu OFDM thứ nhất) của khung con tương ứng dùng cho kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), đó là, kênh điều khiển L1/L2. Khoảng thời gian truyền (TTI) là thời gian đơn vị dùng cho sự truyền khung con.

Sau đây, kỹ thuật truy cập radio mới (RAT mới) hoặc radio mới (NR) sẽ được mô tả.

Do các thiết bị truyền thông ngày càng được yêu cầu có công suất truyền thông lớn hơn, yêu cầu đối với truyền thông băng rộng di động cải tiến, liên quan đến kỹ thuật truy cập radio (RAT) hiện có, là cấp thiết. Tương tự, các truyền thông kiểu máy (MTC) lớn, mà cung cấp nhiều dịch vụ khác nhau bằng cách kết nối nhiều thiết bị và đối tượng, cũng là một trong số các vấn đề chính cần được xem xét trong các truyền thông thế hệ tiếp theo. Ngoài ra, thiết kế hệ thống truyền thông xem xét các dịch vụ hoặc các thiết bị đầu cuối dễ ảnh hưởng đến độ tin cậy hoặc thời gian chờ đợi cũng đã được bàn luận. Sự giới thiệu RAT thế hệ tiếp theo xem xét truyền thông băng rộng di động cải tiến, truyền thông MTC lớn, rất tin cậy và thời gian chờ đợi thấp (URLLC), và tương tự, đã được bàn luận, và trong sáng chế này, với mục đích mô tả, kỹ thuật tương ứng sẽ được gọi là RAT mới hoặc radio mới (NR).

Fig.4 minh họa cấu trúc hệ thống của mạng truy cập radio thế hệ tiếp theo (NG-RAN) mà ở đó NR được áp dụng.

Dựa trên Fig.4, NG-RAN có thể bao gồm gNB và/hoặc eNB mà đề xuất mặt phẳng người dùng và đầu cuối giao thức mặt phẳng điều khiển tới thiết bị đầu cuối. Fig.4 minh họa trường hợp bao gồm chỉ các gNB. gNB và eNB được kết nối bởi giao diện Xn. gNB và eNB được kết nối với mạng lõi 5G (5GC) thông qua giao diện NG. Cụ thể hơn là, gNB và eNB được kết nối với chức năng quản lý truy cập và tính di động (AMF) thông qua giao diện NG-C và được kết nối với chức năng mặt phẳng người dùng (UPF) thông qua giao diện NG-U.

gNB có thể cung cấp các chức năng chẳng hạn như quản lý tài nguyên radio liên ô (RRM liên ô), quản lý kênh mang radio (điều khiển RB), điều khiển

tính di động kết nối, điều khiển sự cho phép radio, cấu hình và cung cấp phép đo, sự cấp phát tài nguyên động, và tương tự. AMF có thể cung cấp các chức năng chẳng hạn như bảo mật NAS, kiểm soát tính di động trạng thái rồi, và v.v.. UPF có thể cung cấp các chức năng chẳng hạn như gắn kết di động, xử lý PDU, và tương tự.

Fig.5 minh họa cấu trúc khung mà có thể được áp dụng trong NR.

Dựa trên Fig.5, khung có thể bao gồm 10 mili giây (ms) và bao gồm 10 khung con mà mỗi khung con bao gồm 1 ms.

Một hoặc nhiều khe có thể được bao gồm trong khung con theo các khoảng cách sóng mang con.

Bảng sau đây minh họa cấu hình khoảng cách sóng mang con μ .

Bảng 1

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15 [\text{kHz}]$	Tiền tố vòng
0	15	Bình thường
1	30	Bình thường
2	60	Bình thường Được mở rộng
3	120	Được mở rộng
4	240	Bình thường

Bảng sau đây minh họa nhiều khe trong khung ($N_{\text{khe}}^{\text{khung}, \mu}$), nhiều khe trong khung con ($N_{\text{khe}}^{\text{khung con}, \mu}$), số lượng các ký hiệu trong khe ($N_{\text{ký hiệu}}^{\text{khe}}$), và tương tự, theo cấu hình khoảng cách các sóng mang con μ .

Bảng 2

μ	$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{khe}}$	$N_{\text{khe}}^{\text{khung}, \mu}$	$N_{\text{khe}}^{\text{khung con}, \mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

Trên Fig.5, $\mu=0, 1, 2$ được minh họa.

Khe có thể bao gồm nhiều ký hiệu dồn kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM). Các ký hiệu OFDM trong khe có thể được phân loại thành đường xuống (được chỉ báo bởi D), linh hoạt (được chỉ báo bởi X), và đường lên (được chỉ báo bởi U). Định dạng của khe có thể được xác định phụ thuộc vào việc các ký hiệu OFDM trong khe được tạo cấu hình là ký hiệu nào trong số D, X, và U.

Bảng sau đây thể hiện ví dụ của khe định dạng.

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
4	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X
5	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X
6	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X
7	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U
10	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
11	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
12	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
13	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
14	X	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U
15	X	X	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U
16	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U
20	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U
21	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U
22	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U
23	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U
24	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U
25	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U
26	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U
27	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U

28	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	U
29	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	U
30	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	U
31	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	U	U
32	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	U	U
33	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	U	U
34	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
35	D	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
36	D	D	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
37	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
38	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
39	D	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U
40	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
41	D	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U
42	D	D	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U
43	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	U
44	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	X	X	U	U
45	D	D	D	D	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U
46	D	D	D	D	D	X	U	D	D	D	D	D	X	U
47	D	D	X	U	U	U	U	D	D	X	U	U	U	U
48	D	X	U	U	U	U	U	D	X	U	U	U	U	U
49	D	D	D	D	X	X	U	D	D	D	D	X	X	U
50	D	D	X	X	U	U	U	D	D	X	X	U	U	U
51	D	X	X	U	U	U	U	D	X	X	U	U	U	U
52	D	X	X	X	X	X	U	D	X	X	X	X	X	U
53	D	D	X	X	X	X	U	D	D	X	X	X	X	U
54	X	X	X	X	X	X	X	D	D	D	D	D	D	D
55	D	D	X	X	X	U	U	U	D	D	D	D	D	D
56 – 255	Được dành riêng													

Định dạng của khe của thiết bị đầu cuối có thể được tạo cấu hình thông qua báo hiệu lớp cao hơn, thông qua DCI, hoặc dựa trên sự kết hợp của báo hiệu lớp cao hơn và DCI.

Kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) có thể bao gồm một hoặc nhiều hơn một phần tử kênh điều khiển (CCE) như được minh họa trong bảng sau đây.

Bảng 4

Mức tổ hợp	Số lượng CCE
1	1
2	2
4	4
8	8
16	16

Đó là, PDCCH có thể được truyền thông qua tài nguyên bao gồm 1, 2, 4, 8, hoặc 16 CCE. Ở đây, CCE bao gồm các nhóm phần tử tài nguyên (REG), và một REG bao gồm một khối tài nguyên trong miền tần số và một ký hiệu dồn kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) trong miền thời gian.

Trong khi đó, trong hệ thống truyền thông không dây tương lai, đơn vị mới được gọi là tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) có thể được đưa ra. Thiết bị đầu cuối có thể thu PDCCH trong CORESET.

Fig.6 minh họa CORESET.

Dựa trên Fig.6, CORESET bao gồm số $N_{RB}^{CORESET}$ của khối tài nguyên trong miền tần số, và số $N_{ký\ hiệu}^{CORESET} \in \{1, 2, 3\}$ của ký hiệu trong miền thời gian. $N_{RB}^{CORESET}$ và $N_{ký\ hiệu}^{CORESET}$ có thể được cung cấp bởi trạm gốc thông qua báo hiệu lớp cao hơn. Như được minh họa trên Fig.6, các CCE (hoặc REG) có thể được bao gồm trong CORESET.

UE có thể cố gắng phát hiện PDCCH theo đơn vị của 1, 2, 4, 8, hoặc 16 CCE trong CORESET. Một hoặc các CCE mà trong đó sự phát hiện PDCCH có thể được thực hiện có thể được gọi là các ứng viên PDCCH.

Các CORESET có thể được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối.

Fig.7 là sơ đồ minh họa độ chênh lệch giữa vùng điều khiển theo giải pháp kỹ thuật đã biết và CORESET trong NR.

Dựa trên Fig.7, vùng điều khiển 300 trong hệ thống truyền thông không dây theo giải pháp kỹ thuật đã biết (ví dụ, LTE/LTE-A) được tạo cấu hình trên toàn bộ băng tần hệ thống được sử dụng bởi trạm gốc (BS). Tất cả các thiết bị đầu cuối, ngoại trừ một số (ví dụ, thiết bị đầu cuối eMTC/NB-IoT) hỗ trợ chỉ băng tần hẹp, phải có khả năng thu các tín hiệu không dây của toàn bộ băng tần hệ thống của BS để thu/giải mã đúng thông tin điều khiển được truyền bởi BS.

Ngược lại, hệ thống truyền thông không dây tương lai đưa ra CORESET được mô tả trên đây. Các CORESET 301, 302, và 303 là các tài nguyên radio dùng cho thông tin điều khiển cần được thu bởi thiết bị đầu cuối và có thể sử dụng chỉ một phần, không phải là toàn bộ băng tần hệ thống. BS có thể cấp phát CORESET tới mỗi UE và có thể truyền thông tin điều khiển thông qua CORESET được cấp phát. Ví dụ, trên Fig.7, CORESET thứ nhất 301 có thể được cấp phát tới UE 1, CORESET thứ hai 302 có thể được cấp phát tới UE 2, và CORESET thứ ba 303 có thể được cấp phát tới UE 3. Trong NR, thiết bị đầu cuối có thể thu thông tin điều khiển từ BS, mà không cần thu toàn bộ băng tần hệ thống.

CORESET có thể bao gồm CORESET dành riêng cho UE để truyền thông tin điều khiển dành riêng cho UE và CORESET chung để truyền thông tin điều khiển chung cho tất cả các UE.

Fig.8 minh họa các phần độ rộng dải sóng mang mới được đưa ra tới NR.

Dựa trên Fig.8, sóng mang phần độ rộng dải có thể được gọi đơn giản là phần độ rộng dải (BWP). Như được mô tả trên đây, các số học (ví dụ, các khoảng cách sóng mang con) có thể được hỗ trợ cho cùng sóng mang trong các hệ thống truyền thông không dây tương lai. NR có thể xác định khối tài nguyên (CRB) chung dùng cho số học đang xem xét trong sóng mang đang xem xét.

Phần độ rộng dải là tập hợp của các khối tài nguyên vật lý liên tiếp (PRB) được chọn từ các tập hợp con liên tiếp của các khối tài nguyên chung (CRB) dùng cho số học đang xem xét trong sóng mang đang xem xét.

Như được minh họa trên Fig.8, khối tài nguyên chung có thể được xác

định phụ thuộc vào số học nào, ví dụ, khoảng cách sóng mang con nào, được sử dụng cho băng tần sóng mang nào. Khối tài nguyên chung có thể được đánh chỉ số (bắt đầu từ 0) từ tần số thấp nhất của băng tần sóng mang, và lưới tài nguyên (mà có thể được gọi là lưới tài nguyên khối tài nguyên chung) có khối tài nguyên chung làm đơn vị có thể được xác định.

Phần độ rộng dải có thể được chỉ báo dựa trên CRB có chỉ số thấp nhất (mà có thể được gọi là “CRB 0”). CRB 0 có chỉ số thấp nhất có thể cũng được gọi là “điểm A”.

Ví dụ, với số học đang xem xét của sóng mang đang xem xét, phần độ rộng dải thứ i (BWP) có thể được chỉ báo bởi $N_{BWP,i}^{\text{bắt đầu}}$ và $N_{BWP,i}^{\text{kích cỡ}}$. $N_{BWP,i}^{\text{bắt đầu}}$ có thể chỉ báo CRB bắt đầu của BWP thứ i dựa trên CRB 0, và $N_{BWP,i}^{\text{kích cỡ}}$ có thể chỉ báo kích cỡ của BWP thứ i trong miền tần số (ví dụ, theo đơn vị của các PRB). Các PRB của mỗi BWP có thể được đánh chỉ số từ không. Các chỉ số của CRB của mỗi BWP có thể được ánh xạ tới các chỉ số của các PRB. Ví dụ, ánh xạ có thể được thực hiện sao cho $n_{CRB} = n_{PRB} + N_{BWP,i}^{\text{bắt đầu}}$.

Trong đường xuống, lên đến bốn phần độ rộng dải đường xuống có thể được tạo cấu hình cho UE, nhưng chỉ một phần độ rộng dải đường xuống có thể được hoạt động tại một thời điểm được xem xét. UE không mong muốn thu PDSCH, PDCCH, CSI-RS, và tương tự, trong phần độ rộng dải đường xuống bất kỳ không phải là phần độ rộng dải đường xuống được hoạt động. Mỗi phần độ rộng dải đường xuống có thể bao gồm ít nhất một CORESET.

Trong đường lên, lên đến bốn phần độ rộng dải đường lên có thể được tạo cấu hình cho UE, nhưng chỉ một phần độ rộng dải đường lên có thể được hoạt động tại một thời điểm được xem xét. UE không truyền PUSCH, PUCCH, hoặc tương tự, trong phần độ rộng dải đường lên bất kỳ không phải là phần độ rộng dải đường lên hoạt động.

NR hoạt động trong băng rộng khi được so sánh với hệ thống thông thường, và không phải tất cả các thiết bị đầu cuối có thể hỗ trợ băng rộng này. Phần độ rộng dải (BWP) có đặc tính là ngay cả thiết bị đầu cuối mà có thể không có khả năng hỗ trợ băng rộng có thể hoạt động được.

Loại cấp phát tài nguyên sẽ được mô tả sau đây. Loại cấp phát tài nguyên

định rõ bộ lập lịch (ví dụ, BS) cấp phát các khối tài nguyên cho mỗi sự truyền như thế nào. Ví dụ, khi BS cấp phát băng tần bao gồm nhiều khối tài nguyên tới UE, BS có thể thông báo UE về các khối tài nguyên được cấp phát tới UE thông qua ánh xạ bit lần lượt bao gồm các bit tương ứng với các khối tài nguyên của băng tần. Trong trường hợp này, tính linh hoạt của sự cấp phát tài nguyên có thể tăng lên nhưng lượng thông tin được sử dụng cho sự cấp phát tài nguyên tăng lên một cách bất lợi.

Xem xét các ưu điểm và nhược điểm này, ba loại cấp phát tài nguyên sau đây có thể được xác định/được sử dụng.

1) Loại cấp phát tài nguyên 0 cấp phát các tài nguyên thông qua ánh xạ bit, và mỗi bit của ánh xạ bit chỉ báo nhóm khối tài nguyên (RBG) thay vì khối tài nguyên. Đó là, trong loại cấp phát tài nguyên 0, sự cấp phát tài nguyên được thực hiện theo đơn vị của nhóm các khối tài nguyên, không phải là bởi các mức khối tài nguyên. Bảng sau đây minh họa các kích cỡ của các RBG trong sử dụng khi băng tần hệ thống bao gồm số NDLRB của các khối tài nguyên.

Bảng 5

Băng tần hệ thống N_{RB}^{DL}	RBG Kích cỡ (P)
≤ 10	1
11 – 24	2
25 – 63	6
64 – 110	12

2) Loại cấp phát tài nguyên 1 là phương pháp cấp phát tài nguyên theo đơn vị của các tập hợp con RBG. Một tập hợp con RBG có thể bao gồm nhiều RBG. Ví dụ, tập hợp con RBG #0 bao gồm RBG #0, 3, 6, 9..., tập hợp con RBG #1 bao gồm RBG #1, 4, 7, 10,..., tập hợp con RBG #2 bao gồm RBG #2, 5, 8, 11,..., và v.v.. Số lượng RBG được bao gồm trong một tập hợp con RBG và số lượng các khối tài nguyên (RB) được bao gồm trong một RBG được tạo cấu hình một cách đồng đều. Loại cấp phát tài nguyên 1 chỉ báo tập hợp con nào

trong số các tập hợp con RBG được sử dụng và RB nào được sử dụng trong tập hợp con RBG mà đang được sử dụng.

3) Loại cấp phát tài nguyên 2 là phương pháp cấp phát tài nguyên theo cách thông báo về vị trí bắt đầu (số RB) của băng tần được cấp phát và số lượng các khối tài nguyên liên tiếp. Các khối tài nguyên liên tiếp có thể bắt đầu từ vị trí bất đầu. Tuy nhiên, có thể được hiểu rằng các khối tài nguyên liên tiếp không nhất thiết phải liên tiếp về mặt vật lý nhưng có thể có nghĩa rằng các chỉ số khối tài nguyên logic hoặc ảo là liên tiếp.

Trong hệ thống truyền thông không dây tương lai, số lượng các khối tài nguyên mà cấu thành RBG (hoặc nhóm các RB) có thể được thay đổi linh hoạt. Ở đây, thông tin cho RBG, ví dụ, thông tin mà chỉ báo số lượng các khối tài nguyên mà cấu thành RBG, có thể được truyền thông qua DCI lập lịch, báo hiệu lớp vật lý thứ ba (L1), hoặc báo hiệu lớp cao hơn chẳng hạn như tin nhắn RRC.

Ngoài ra, trong hệ thống truyền thông không dây tương lai, thông tin cấp phát tài nguyên có thể bao gồm thông tin trên miền thời gian ngoài thông tin trên miền tần số, và thông tin nào được bao gồm, trong đó thông tin cách thức được bao gồm, và tương tự, có thể cũng được thay đổi linh hoạt.

Sáng chế đề xuất phương pháp cấp phát tài nguyên dùng cho PDSCH và/hoặc PUSCH khi kích cỡ trường và/hoặc phương pháp phân tích cho sự cấp phát tài nguyên thay đổi. Trong các phương án sau đây, sơ đồ ánh xạ bit dựa trên RBG được giả định khi kích cỡ của RBG linh hoạt cho sự giải thích thông thường, nhưng có thể cũng được mở rộng cho trường hợp mà ở đó độ chi tiết cấp phát tài nguyên được thay đổi và/hoặc cho trường hợp mà ở đó sơ đồ cấp phát tài nguyên được thay đổi tương ứng, và tương tự.

Trong phương án của sáng chế, sơ đồ cấp phát tài nguyên (cụ thể là, các nội dung kích cỡ RBG hoặc mạng lưới) có thể được áp dụng cho vùng tài nguyên mà có thể được ánh xạ tới ít nhất chỉ PDSCH hoặc PUSCH. Các kỹ thuật cấp phát tài nguyên khác (kích cỡ RBG hoặc mạng lưới) có thể được áp dụng cho các vùng tài nguyên khác. Ví dụ, khi tài nguyên cụ thể của vùng PDCCH được sử dụng cho ánh xạ PDSCH, kích cỡ RBG trong vùng tương ứng và các kích cỡ RBG khác có thể được thiết đặt hoặc được chỉ báo độc lập.

Theo ví dụ khác, khi sự cấp phát tài nguyên của PDSCH hoặc PUSCH được thực hiện trên nhiều sóng mang hoặc phần độ rộng dải, các kích cỡ RBG có thể được thiết đặt/chỉ báo khác nhau hoặc độc lập cho mỗi sóng mang hoặc phần độ rộng dải.

Theo phương án của sáng chế, tình huống trong đó kích cỡ của RBG được thay đổi linh hoạt (hoặc tình huống được chỉ báo trong DCI) được giả thiết, nhưng sáng chế có thể cũng được áp dụng rộng hơn cho tình huống trong đó số lượng RBG mà có thể được chỉ báo bởi trường cấp phát tài nguyên (RA) được thay đổi linh hoạt (hoặc tình huống được chỉ báo trong DCI).

Trường kích cỡ động dùng cho sự cấp phát tài nguyên thời gian và/hoặc tần số

Trong các phương án sau đây, RBG có thể được xem xét là trị số thể hiện độ chi tiết miền tần số. Kích cỡ RBG có thể được thay đổi linh hoạt. Do đó, khi RBG được sử dụng, kích cỡ trường cấp phát tài nguyên của miền tần số có thể cũng được thay đổi linh hoạt.

Có thể có lợi đối với kích cỡ RBG lớn để chỉ báo vùng lớn (ví dụ, toàn bộ băng tần thiết bị đầu cuối hoặc băng tần hệ thống) bởi trục tần số. Trong khi đó, có thể có lợi đối với kích cỡ RBG nhỏ để chỉ báo vùng nhỏ (ví dụ, một hoặc một vài khối tài nguyên vật lý) bởi trục tần số.

Trong trường hợp mà ở đó tính linh hoạt lập lịch được duy trì ở trị số lớn nhất bởi trục tần số, kích cỡ trường cấp phát tài nguyên được yêu cầu có thể tăng vượt mức nếu kích cỡ RBG là nhỏ (khi được so sánh với kích cỡ RBG lớn).

Ví dụ, khi kích cỡ RBG được thiết đặt là 10 trong băng tần BW bao gồm 50 khối tài nguyên vật lý (PRB), trường cấp phát tài nguyên trục tần số của sơ đồ ánh xạ bit có thể bao gồm 5 bit. Trong khi đó, trường cấp phát tài nguyên trục tần số có thể bao gồm 25 bit, nếu kích cỡ RBG là 2.

Trường cấp phát tài nguyên được bao gồm trong DCI. Có thể có lợi để duy trì đồng đều toàn bộ kích cỡ DCI hoặc toàn bộ kích cỡ trường cấp phát tài nguyên xét về sự giải mã/hiện từ vị trí của UE.

Các bit của trường cấp phát tài nguyên được thay đổi theo sự lựa chọn kích cỡ RBG có thể chủ yếu được sử dụng để thực hiện sự cấp phát tài nguyên

miền thời gian. Phụ thuộc vào kích cỡ RBG được chỉ báo, phương pháp cấp phát các tài nguyên miền thời gian và/hoặc miền tần số có thể khác nhau.

Sau đây là ví dụ của sơ đồ cấp phát tài nguyên theo các kích cỡ RBG. Tất cả hoặc một số dạng kết hợp của các sơ đồ sau đây có thể được sử dụng cho sự cấp phát tài nguyên thời gian và tần số.

1) Nếu kích cỡ RBG bằng hoặc nhỏ hơn mức cụ thể ($N_{\text{thấp}}$), chỉ báo của trường cấp phát tài nguyên có thể giới hạn ở các tài nguyên của miền tần số. Mức cụ thể có thể là kích cỡ RBG mặc định được thiết đặt trước hoặc có thể được thiết đặt trong lớp cao hơn.

Khi kích cỡ RBG bằng hoặc nhỏ hơn mức cụ thể, sự cấp phát tài nguyên trong miền thời gian được xác định trước đó hoặc có thể được thực hiện trên toàn bộ vùng ánh xạ PDSCH hoặc vùng ánh xạ PUSCH được xác định bởi báo hiệu lớp cao hơn hoặc bởi định dạng loại khe (trên trục thời gian). Một cách tùy chọn, miền thời gian tài nguyên làm đích cấp phát tài nguyên có thể được chỉ báo riêng rẽ bởi báo hiệu lớp cao hơn, thông tin liên quan đến định dạng loại khe, và tương tự.

Nếu tài nguyên miền thời gian mặc định được sử dụng, tài nguyên miền thời gian mặc định có thể được xác định trước đó (ví dụ, PDSCH hoặc PUSCH trong toàn bộ các khe) hoặc nếu thông tin liên quan đến loại khe được chỉ báo động, thông tin miền thời gian có thể được thay đổi động trong các khe theo thông tin liên quan đến loại khe. Hoặc, trong trường hợp mà ở đó thông tin liên quan đến loại khe được truyền, điểm bắt đầu và khoảng thời gian của PDSCH hoặc PUSCH có thể được tạo cấu hình trước đó bằng cách báo hiệu lớp cao để đảm bảo độ tin cậy. Hoặc, ngay cả trong trường hợp mà ở đó thông tin liên quan đến loại khe không được truyền, báo hiệu lớp cao hơn có thể được xem xét tương tự.

2) Nếu kích cỡ RBG vượt quá mức cụ thể (N_{cao}), chỉ báo của trường cấp phát tài nguyên chỉ báo có thể giới hạn ở các tài nguyên trong miền thời gian. Cụ thể hơn là, kích cỡ RBG có thể giống hoặc tương đương với băng tần hệ thống hoặc băng tần thiết bị đầu cuối. Trong trường hợp này, trong sự cấp phát tài nguyên trong miền tần số, một RBG bất kỳ có thể được cấp phát cho hoặc sự

truyền PDSCH hoặc PUSCH (cho kích cỡ RBG được chỉ báo).

3) Khi kích cỡ RBG nằm trong khoảng cụ thể (ví dụ, khi kích cỡ RBG nằm giữa $N_{\text{thấp}}$ và N_{cao}), trường cấp phát tài nguyên có thể chỉ báo thời gian và các tài nguyên tần số. Cụ thể hơn là, một số bit trong số các bit của trường cấp phát tài nguyên có thể được sử dụng để chỉ báo sự cấp phát tài nguyên miền tần số, và các bit khác có thể được sử dụng để chỉ báo sự cấp phát tài nguyên miền thời gian.

Ví dụ, sự cấp phát tài nguyên miền tần số có thể chỉ báo RBG cần được cấp phát với kích cỡ RBG được chỉ báo. Sự cấp phát tài nguyên miền thời gian có thể chỉ báo mà được cấp phát bởi bộ lập lịch miền thời gian định trước hoặc được chỉ báo. Một cách tùy chọn, sự cấp phát tài nguyên miền thời gian có thể được cung cấp theo dạng mẫu, và số lượng mẫu có thể khác nhau theo sự thay đổi của các bit dùng cho sự cấp phát tài nguyên miền thời gian.

Một cách tùy chọn, sự cấp phát tài nguyên miền thời gian và sự cấp phát tài nguyên miền tần số có thể được thực hiện kết hợp. Cụ thể là, thông tin trên cặp tài nguyên tần số và thời gian được cấp phát có thể được tạo cấu hình theo dạng nhiều mẫu. Tương tự, các bit của toàn bộ trường cấp phát các tài nguyên có thể chỉ báo các mẫu.

Phương pháp thực hiện điều này như sau đây. Các phần độ rộng dải có thể được tạo cấu hình cho UE, và mỗi phần độ rộng dải có thể được tạo cấu hình bởi tập hợp của các PRB liên tiếp, kích cỡ RBG cần được sử dụng, và kích cỡ của sự cấp phát tài nguyên miền thời gian. Chỉ số phần độ rộng dải được sử dụng trong DCI có thể được thông báo, và kích cỡ RBG, thông tin thời gian được sử dụng trong mỗi phần độ rộng dải khi mỗi phần độ rộng dải được chỉ báo, và tương tự, có thể được sử dụng cho sự cấp phát tài nguyên.

Đó là, sự lựa chọn phần độ rộng dải có thể thể hiện sự lựa chọn của bộ lập lịch của các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số khi các tài nguyên được cấp phát. Các phần độ rộng dải mà có thể được sử dụng cùng nhau (tức là, các phần độ rộng dải mà có thể được thay đổi động tới một kích cỡ DCI), trong số các phần độ rộng dải được tạo cấu hình, có thể được tạo cấu hình làm nhóm phần độ rộng dải cho UE, và có thể được giả thiết rằng kích cỡ bit của trường cấp phát

tài nguyên trong nhóm phần độ rộng dải được xác định theo kích cỡ của trường cấp phát tài nguyên lớn nhất trong mỗi nhóm phần độ rộng dải.

Cấu hình này có thể được kết hợp với phần độ rộng dải thay đổi động. Có thể được giả thiết rằng nhóm các phần độ rộng dải chia sẻ CORESET. Trong trường hợp này, khi CORESET được thay đổi, kích cỡ của DCI cần được lập lịch có thể được thay đổi, và do đó, trường hợp mà ở đó trường cấp phát tài nguyên được thay đổi động làm CORESET được chia sẻ, và tương tự, được xem xét.

Hoặc, trong cấu hình này, có thể được mong muốn rằng, trong khi nhóm các phần độ rộng dải chia sẻ (các) CORESET, UE không trùng khớp băng tần cơ sở. Có thể được giả thiết rằng băng tần cơ sở của UE không được thay đổi để so khớp trị số lớn nhất của nhóm phần độ rộng dải nằm trong nhóm phần độ rộng dải.

Hoặc, trong cấu hình này, báo hiệu lớp cao hơn có thể có khả năng xem UE có thể giả thiết sự thay đổi băng tần hoặc trễ phản hồi giữa tín hiệu điều khiển và dữ liệu có thể được giả thiết hay không. Nếu trễ mà giả thiết sự thay đổi băng tần không được tạo cấu hình, có thể được giả thiết rằng băng tần không được thay đổi nhưng được điều chỉnh tới trị số lớn nhất.

Một cách tùy chọn, một phần độ rộng dải có thể được tạo cấu hình và tập hợp của các sơ đồ thời gian/tần số của sự cấp phát tài nguyên DCI mà có thể được chỉ báo trong (các) CORESET của phần độ rộng dải tương ứng có thể được tạo cấu hình. Ví dụ, khi phần độ rộng dải bao gồm 200 khối tài nguyên, tập hợp của các sơ đồ thời gian/tần số có thể bao gồm băng tần, kích cỡ RBG, thông tin cấp phát tài nguyên miền thời gian, và tương tự.

Ví dụ, tập hợp của các sơ đồ thời gian/tần số có thể được xác định là: mục nhập 1 = (200 RB (băng tần), 10 RB (kích cỡ RBG), ký hiệu OFDM bắt đầu (4 bit), 4 khe (2 bit)) mục nhập 2 = (16 RB (băng tần) bắt đầu từ RB thứ 100, 1 RB (kích cỡ RBG), 0 cho sự cấp phát tài nguyên miền thời gian), và tương tự.

4) Phương pháp mà chỉ báo các kích cỡ RBG khác nhau hoặc sơ đồ cấp phát các tài nguyên thời gian-tần số khi có nhiều trị số ứng viên kích cỡ RBG có thể là như sau đây.

i) Các bit rõ ràng có thể được sử dụng trong DCI. ii) DCI có thể được biên dịch khác nhau phụ thuộc vào chỉ số CCE mà DCI được ánh xạ tới đó. Sự ánh xạ này có thể được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn hoặc có thể là trị số mà luôn được thiết đặt. iii) Hoặc, sự xáo trộn của DCI hoặc CRC có thể được sử dụng.

5) Khi có một vài tài nguyên thời gian/tần số, UE có thể được điều khiển để giám sát đồng thời các CORESET được tạo cấu hình trong một vài phần độ rộng dải để thay đổi động một vài tài nguyên thời gian/tần số. Phương pháp cấp phát các tài nguyên được sử dụng cho mỗi CORESET có thể khác nhau.

Ví dụ, các CORESET có thể lần lượt được tạo cấu hình trong 200 phần độ rộng dải RB và 10 phần độ rộng dải RB, và được yêu cầu kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên cho mỗi CORESET có thể được giả thiết cho việc lập lịch 200 RB và 10 RB. Thông thường hơn, băng tần và thông tin cấp phát tài nguyên của dữ liệu mà có thể là được lập lịch cho mỗi CORESET có thể được tạo cấu hình.

Cụ thể hơn là, liên quan đến các sơ đồ nêu trên, toàn bộ kích cỡ trường bit dùng cho sự cấp phát tài nguyên thời gian và tần số có thể giống nhau. Trong trường hợp này, sự cấp phát tài nguyên cho miền tần số có thể chỉ báo tài nguyên được cấp phát thông qua sơ đồ ánh xạ bit dùng cho kích cỡ RBG đang xem xét, hoặc có thể chỉ báo sơ đồ RIV dựa trên kích cỡ RBG đang xem xét làm đơn vị cơ bản (tức là, sơ đồ mà chỉ báo số lượng RB hoặc các RBG nối tiếp với RB bắt đầu hoặc chỉ số RBG).

Trong trường hợp này, sự cấp phát tài nguyên cho miền thời gian có thể là chỉ số bộ lập lịch miền thời gian bắt đầu, chỉ số bộ lập lịch miền thời gian kết thúc, và/hoặc các số liên tiếp của các bộ lập lịch miền thời gian cho PDSCH hoặc PUSCH.

Bộ lập lịch miền thời gian có thể là ký hiệu (số học tham chiếu hoặc sự tham chiếu số học dùng cho DCI), nhiều ký hiệu, hoặc khe nhỏ. Khi kích cỡ của nhóm ký hiệu được thiết đặt và bộ lập lịch được tạo cấu hình dựa trên kích cỡ của nhóm ký hiệu, kích cỡ của nhóm ký hiệu cụ thể có thể khác với kích cỡ của nhóm ký hiệu khác theo số lượng các ký hiệu mà cấu thành khe.

Một cách tùy chọn, mẫu dùng cho nhóm ký hiệu trong khe hoặc nhiều khe có thể được tạo cấu hình trước đó theo lệnh từ BS, hoặc sự cấp phát tài nguyên có thể được thực hiện dựa trên đơn vị bắt đầu làm đơn vị tương ứng và nhiều đơn vị tương ứng.

Ví dụ, nhóm ký hiệu mẫu có thể khác nhau theo cấu hình vùng điều khiển (ví dụ, số lượng các ký hiệu trong miền thời gian). Ví dụ, nhóm ký hiệu mẫu trong khe bao gồm bảy ký hiệu có thể là một ký hiệu bất kỳ trong số (3, 2), (1, 2, 2, 2), (2, 2, 2, 1), (2, 2, 3), và (2, 3, 2).

Thông tin liên quan đến bắt đầu/kết thúc/khoảng thời gian có thể hiện có theo dạng mẫu và trường bit cấp phát tài nguyên có thể được sử dụng để chỉ báo mẫu tương ứng. Cụ thể hơn là, thông tin liên quan đến mẫu có thể được chỉ báo bởi BS (thông qua báo hiệu lớp cao hơn hoặc PDCCH thứ ba).

Như một ví dụ của mẫu, sơ đồ RIV (sơ đồ mà chỉ báo chỉ số ký hiệu bắt đầu và số lượng các ký hiệu liên tiếp) có thể được sử dụng. Nếu kích cỡ trường bit dùng cho sự cấp phát tài nguyên miền thời gian thay đổi theo kích cỡ RBG, sự cấp phát tài nguyên có thể được thực hiện trong trạng thái trong đó một số bit của sơ đồ RIV được cố định ở trị số cụ thể (ví dụ, 0 hoặc 1), hoặc trong sơ đồ RIV, đơn vị cơ bản có thể tăng lên (ví dụ, được thực hiện dựa trên nhiều ký hiệu trong một chu kỳ ký hiệu).

Kích cỡ trường được cố định cho sự cấp phát tài nguyên thời gian và/hoặc tần số.

Tại thời điểm cấp phát tài nguyên, nếu kích cỡ RBG được thay đổi trong khi kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên giống nhau, sự kết hợp của các tài nguyên mà có thể được cấp phát có thể trở nên khác nhau.

Kích cỡ RBG có thể được thay đổi bởi ít nhất một trong số 1) được chỉ báo trực tiếp trong DCI, 2) được thay đổi theo sự thay đổi trong phân độ rộng dải, hoặc 3) được thay đổi theo kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên.

Cụ thể là, trường bit dùng cho tần số sự cấp phát tài nguyên có thể được tạo cấu hình dựa trên kích cỡ RBG cụ thể. Ví dụ, kích cỡ của trường bit có thể được xác định dựa trên kích cỡ RBG lớn nhất mà có thể được thiết đặt.

Trong hệ thống truyền thông không dây tương lai, BS có thể chỉ báo kích

cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên. Đối với kích cỡ RBG cụ thể hoặc kích cỡ RBG lớn hơn, sự cấp phát tài nguyên có thể được thực hiện linh hoạt cho tất cả các RBG trong băng tần hệ thống, băng tần thiết bị đầu cuối, hoặc phần độ rộng dải được tạo cấu hình.

Nếu kích cỡ RBG được chỉ báo nhỏ hơn, sự cấp phát tài nguyên có thể được thực hiện trên chỉ một số tập hợp RBG. Cụ thể hơn là, chẳng hạn, khi sự cấp phát tài nguyên miền tần số được tạo cấu hình bởi ánh xạ bit dùng cho RBG, tất cả các RBG hoặc dạng kết hợp RBG nằm trong băng tần được cấp phát cho UE tương ứng có thể được thể hiện đối với kích cỡ (nhóm) RBG cụ thể. Trong khi đó, nếu kích cỡ của RBG là nhỏ, sự cấp phát tài nguyên có thể được thực hiện chỉ trên một số tập hợp RBG nằm trong băng tần được cấp phát cho UE tương ứng.

Trong ví dụ cụ thể hơn là, được giả định là số lượng RBG nằm trong băng tần thiết bị đầu cuối cho kích cỡ RBG thứ nhất là N và số lượng RBG nằm trong băng tần thiết bị đầu cuối cho kích cỡ RBG thứ hai là M . Ở đây, nếu kích cỡ RBG thứ nhất lớn hơn kích cỡ RBG thứ hai, M lớn hơn N ($M > N$). Tuy nhiên, nếu trường cấp phát tài nguyên được thiết đặt dựa trên kích cỡ RBG thứ nhất, chỉ N của M RBG hoặc tập hợp con của M RBG có thể được cấp phát thông qua trường cấp phát tài nguyên cho kích cỡ RBG thứ hai.

Tại vị trí thực hiện sự cấp phát tài nguyên, kích cỡ RBG có thể được thiết đặt là lớn để cấp phát nhiều tài nguyên tần số hơn, và ngược lại, kích cỡ RBG có thể được thiết đặt là nhỏ để cấp phát ít tài nguyên tần số hơn.

Hoặc, trong tình huống trong đó phần độ rộng dải (BWP) được thay đổi linh hoạt, khi bit các kích cỡ của BWP được lập lịch và BWP được lập lịch là khác nhau, trong sáng chế, sự cấp phát tài nguyên có thể được thực hiện trên BWP được lập lịch với kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên của sự lập lịch BWP.

Khi kích cỡ RBG là nhỏ, lượng các tài nguyên mà có thể được cấp phát sử dụng kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên bị giới hạn bị giới hạn. Trong trường hợp này, BS có thể chỉ báo thông tin cho việc lập lịch RBG được thiết đặt cho UE để giảm sự giới hạn liên quan đến sự cấp phát tài nguyên.

Cụ thể là, trường cấp phát tài nguyên trong miền tần số có thể bao gồm chỉ báo kích cỡ RBG, chỉ báo tập hợp RBG trong băng tần, và/hoặc chỉ báo RBG trong tập hợp RBG.

Ví dụ, các ứng viên cho tập hợp RBG có thể được chỉ báo riêng rẽ tới UE bởi BS (ví dụ, báo hiệu thông qua báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc chỉ báo thông qua PDCCH chung nhóm và/hoặc DCI thứ ba). Ứng viên cụ thể trong số các ứng viên cho tập hợp RBG có thể được chỉ báo bởi DCI mà lập lịch PDSCH hoặc PUSCH tương ứng.

Các RBG trong tập hợp RBG có thể được tạo cấu hình để được định vị (tức là, liền kề nhau) hoặc bị phân bố (tức là, tách rời nhau) theo cấu hình trạm gốc.

Trong ví dụ cụ thể, BS có thể tạo cấu hình (các) ứng viên cho tập hợp RBG thông qua báo hiệu thông qua báo hiệu lớp cao hơn chẳng hạn như tin nhắn RRC, và/hoặc PDCCH và/hoặc DCI thứ ba, và sơ đồ tương ứng có thể có dạng của ánh xạ bit dùng cho các RBG nằm trong băng tần thiết bị đầu cuối hoặc băng tần hệ thống.

Do đó, BS có thể ánh xạ nhiều RBG liên tiếp tới cùng tập hợp RBG cho sự cấp phát tài nguyên được định vị hoặc có thể ánh xạ nhiều RBG không liên tiếp tới cùng tập hợp RBG cho sự cấp phát tài nguyên phân bố.

Một cách tùy chọn, các RBG cần được chỉ báo có thể bao gồm số lượng RBG mà có thể được thể hiện theo kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên của sự lập lịch BWP từ RBG thấp nhất của BWP được lập lịch.

Trong trường hợp mà ở đó số lượng các PRB mà cấu thành các RBG tương đối nhỏ theo phần độ rộng dải (BWP) và/hoặc số lượng các PRB mà có thể được sử dụng thực tế cho ánh xạ dữ liệu trong RBG được giảm tương ứng do tài nguyên dành riêng, hoặc tương tự, RBG tương ứng có thể bị loại trừ khỏi tập hợp RBG làm đích của chỉ báo. Kích cỡ RBG được làm giảm tương ứng có thể tham chiếu đến trường hợp mà ở đó kích cỡ RBG trở nên nhỏ hơn kích cỡ RBG được thiết đặt theo kích cỡ của phần độ rộng dải (BWP).

Phần mô tả nêu trên có thể được áp dụng bất kể loại cấp phát tài nguyên. Một cách tùy chọn, loại cấp phát tài nguyên của sơ đồ ánh xạ bit có thể tuân theo

sơ đồ của trường hợp mà ở đó kích cỡ bit của được yêu cầu trường cấp phát tài nguyên và kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên thực tế là khác nhau như trong sơ đồ nêu trên. Trong loại cấp phát tài nguyên của sơ đồ RIV, kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên có thể được tạo cấu hình dựa trên phần độ rộng dải lớn nhất hoặc dựa trên phần độ rộng dải lớn nhất trong phần độ rộng dải được tạo cấu hình. Lý do là, trong trường hợp của sơ đồ RIB, độ chênh lệch kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên có thể là nhỏ theo kích cỡ phần độ rộng dải.

Một cách tùy chọn, nhiều kích cỡ RBG có thể được sử dụng để chỉ báo các tài nguyên trong sự cấp phát tài nguyên. Trong ví dụ cụ thể, khi phần độ rộng dải bao gồm nhiều RBG, kích cỡ của RBG cụ thể có thể được thiết đặt để tuân theo kích cỡ RBG được thiết đặt (bao gồm độ chênh lệch ± 1) và kích cỡ của RBG cụ thể khác có thể được thiết đặt để bao gồm tất cả các PRB còn lại của phần độ rộng dải.

Ví dụ, được giả định là phần độ rộng dải bao gồm 50 PRB, kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên là 5 (bit), và kích cỡ RBG là 5 PRB. Trong trường hợp này, chẳng hạn, cấu hình RBG dùng cho phần độ rộng dải có thể bao gồm bốn RBG có kích cỡ 5 PRB và một RBG có 30 PRB. Trong sơ đồ nêu trên, có thể có một vấn đề là kích cỡ RBG cụ thể lớn quá mức.

Một cách tùy chọn, trong trạng thái trong đó kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên và kích cỡ của phần độ rộng dải được thiết đặt hoặc được đưa ra, khi kích cỡ RBG và số lượng của các RBG được thiết đặt, độ chênh lệch giữa các RBG được tạo cấu hình có thể được xem là 1 (PRB) hoặc nhỏ hơn. Cụ thể là, khi phần độ rộng dải bao gồm N PRB và kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên được thiết đặt là M bit, trong các RBG mà cấu thành phần độ rộng dải, RBG có kích cỡ $\text{Ceil}(N/M)$ có thể là $M * \text{Ceil}(N/M) - N$, và RBG có kích cỡ $\text{Floor}(N/M)$ có thể là $M - (M * \text{Ceil}(N/M) - N)$. Liên quan đến thứ tự trong đó các RBG có các kích cỡ khác nhau được bố trí, các RBG có kích cỡ RBG giống nhau đầu tiên được bố trí và các RBG có các kích cỡ RBG khác nhau có thể được bố trí.

Để so khớp các kích cỡ RBG giống nhau ở trị số lớn nhất theo các cách

khác nhau, hầu hết các RBG (ngoại trừ một RBG cụ thể trong số tất cả các RBG) có thể được tạo cấu hình để có kích cỡ $\text{Ceil}(N/M)$ hoặc $\text{Floor}(N/M)$, và kích cỡ của (một) RBG còn lại khác có thể được tạo cấu hình để bao gồm các PRB còn lại khác (ví dụ, được tạo cấu hình để có kích cỡ $N-(M-1) * \text{Ceil}(N/M)$ hoặc $N-(M-1) * \text{Floor}(N/M)$, chẳng hạn). Ví dụ, được giả định là phần độ rộng dải bao gồm 50 PRB ($N=50$) và kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên là 13 (bit) ($M=13$). Trong trường hợp này, cấu hình RBG dùng cho phần độ rộng dải bao gồm 12 RBG có kích cỡ của 4 PRB ($= \text{ceil}(50/13)$) và một RBG có 2 PRB ($= 50-12*4$).

Trong các ví dụ nêu trên, phương pháp cấp phát tài nguyên (biên dịch) theo kích cỡ RBG trong miền tần số đã được mô tả, nhưng có thể cũng mở rộng tới phương pháp cấp phát (biên dịch) các tài nguyên theo đơn vị (thời gian) lập lịch trong miền thời gian. Tương tự, sự cấp phát tài nguyên cho miền thời gian có thể được tạo cấu hình cho bộ lập lịch cụ thể, và sự cấp phát tài nguyên có thể được thực hiện theo trị số bộ lập lịch mà được thay đổi linh hoạt. Một cách đặc trưng hơn, chỉ báo tập hợp RBG có thể được thể hiện theo đơn vị của bộ lập lịch tài nguyên thời gian và/hoặc tần số.

Ví dụ, chỉ báo tập hợp RBG có thể bao gồm thông tin về các RBG mà cấu thành tập hợp RBG và thông tin trên chỉ số ký hiệu bắt đầu và/hoặc khoảng thời gian, và tương tự. Một cách tùy chọn, đơn vị tài nguyên thời gian và tần số cơ bản có thể được chọn cho mỗi RBG trong bộ lập lịch của miền thời gian. Hoặc, sự cấp phát tài nguyên (hoặc bộ lập lịch) có thể không được thay đổi linh hoạt cho trục thời gian.

Trong sơ đồ khác, sự cấp phát tài nguyên liên quan đến miền tần số được thực hiện trên tập hợp RBG cụ thể, và thông tin cấp phát cho tập hợp RBG cụ thể có thể được áp dụng đồng đều cho nhiều tập hợp RBG trong băng tần. Ví dụ, khi tất cả các RBG được tạo cấu hình làm nhiều dạng tập hợp RBG, có thể được xem xét rằng thông tin ánh xạ bit dùng cho tập hợp RBG cụ thể được áp dụng cho mỗi trong số các tập hợp RBG khác theo cùng cách.

Trong phương án này, băng tần có thể là băng tần hệ thống (BW hệ thống) hoặc băng tần UE và có thể được thay thế bởi phần độ rộng dải. Nếu các các

phần độ rộng dải được tạo cấu hình dùng cho UE cụ thể, thông tin chỉ báo phần độ rộng dải có thể được truyền, tập hợp RBG có thể giới hạn ở phần độ rộng dải tương ứng, hoặc chính tập hợp RBG có thể bao gồm các RBG của các các phần độ rộng dải.

Trong sơ đồ khác, chẳng hạn, hai loại cấp phát tài nguyên có thể là được tạo cấu hình linh hoạt. Sau đây, miền tần số sẽ được mô tả, nhưng có thể cũng được áp dụng cho sự cấp phát tài nguyên trong miền thời gian và cho các tài nguyên miền thời gian/miền tần số.

1) Loại cấp phát tài nguyên 0: ánh xạ bit có kích cỡ bit là kích cỡ RBG $K + \text{floor}(M/K)$, mà ở đó M là số lượng các PRB cho băng tần được tạo cấu hình trong phần độ rộng dải.

2) Loại cấp phát tài nguyên 1: ánh xạ bit có kích cỡ bit của kích cỡ ánh xạ bit là kích cỡ $\text{RBG} + p \cdot K + \text{floor}(M/p \cdot K)$

Fig.9 minh họa ví dụ của loại cấp phát tài nguyên 1.

Dựa trên Fig.9, trong loại cấp phát tài nguyên 1, các tài nguyên của mức RB có thể được cấp phát bằng cách tăng kích cỡ RBG, đưa ra ánh xạ bit (chỉ báo RBG) liên quan đến RBG nào trong số các RBG được chọn, và cung cấp ánh xạ bit khác (chỉ báo RB trong RBG) theo một kích cỡ RBG. Ánh xạ bit trong kích cỡ RBG có thể ứng dụng chung được cho các RBG được chọn.

Các phương pháp được mô tả trên đây có thể được sử dụng dưới dạng kết hợp. Ví dụ, để không làm tăng đáng kể kích cỡ bit của miền tần số, tập hợp của các RB cấp phát được có thể khác nhau theo kích cỡ RBG và sơ đồ cấp phát tài nguyên của miền thời gian có thể được thay đổi.

Trong hệ thống truyền thông không dây tương lai, trong sự thực hiện sự cấp phát tài nguyên miền thời gian, chỉ số ký hiệu bắt đầu và/hoặc chỉ số ký hiệu cuối cùng dùng cho PDSCH hoặc PUSCH có thể được chỉ báo tới UE thông qua DCI lập lịch.

Cụ thể hơn là, chỉ số ký hiệu bắt đầu và/hoặc chỉ số ký hiệu cuối cùng có thể được chỉ báo riêng rẽ trong các đơn vị ký hiệu hoặc nhóm các đơn vị ký hiệu mà cấu thành khe hoặc chỉ số ký hiệu bắt đầu và chỉ số ký hiệu cuối cùng có thể được kết hợp để được chỉ báo liên kết. Ví dụ, chỉ số ký hiệu bắt đầu và/hoặc chỉ

số ký hiệu cuối cùng có thể được kết hợp cần được chỉ báo theo sơ đồ RIV. Sơ đồ RIV có thể là sơ đồ mà chỉ báo chỉ số ký hiệu bắt đầu và khoảng thời gian.

Ngoài ra, trong hệ thống truyền thông không dây tương lai, BS có thể tạo cấu hình (các) tập hợp dùng cho các tài nguyên miền thời gian thông qua báo hiệu RRC, và mỗi tập hợp có thể bao gồm sự kết hợp của thông tin chỉ số khe mà PDSCH/PUSCH được ánh xạ tới đó, và/hoặc chỉ số ký hiệu bắt đầu, và/hoặc chỉ số ký hiệu cuối cùng. Bằng cách chỉ báo thông qua DCI lập lịch mà lập lịch một tập hợp trong số các tập hợp được tạo cấu hình, sự cấp phát tài nguyên miền thời gian có thể là được thực hiện.

(Các) tập hợp được tạo cấu hình bởi RRC có thể được thiết đặt riêng rẽ từ khe định dạng thông tin (SFI) được truyền thông qua PDCCH chung nhóm. SFI chỉ báo thành phần đường xuống, khe, và/hoặc thành phần đường lên trong khe. Ở đây, do được giả định rằng, trong SFI, thành phần đường xuống thường được sử dụng từ ký hiệu thứ nhất của khe, trong khi trong trường hợp của sự cấp phát tài nguyên miền thời gian, sơ đồ không ánh xạ tới một số ký hiệu thứ nhất để tránh sự xếp chồng với CORESET (vùng điều khiển) tại thời điểm lập lịch PDSCH hoặc PUSCH không bị loại trừ, mục đích và sơ đồ được xem là khác nhau.

Khi sự cấp phát tài nguyên miền thời gian được thực hiện dựa trên báo hiệu RRC, cần xác định phương pháp cấp phát tài nguyên miền thời gian trước khi cấu hình RRC được thiết lập và/hoặc trong khoảng thời gian cấu hình lại RRC. Phần sau đây là phương án cụ thể hơn.

1) Thông số (các) tập hợp (ví dụ, sự kết hợp của ít nhất một thông tin trong số thông tin chỉ số khe, chỉ số ký hiệu bắt đầu, và chỉ số ký hiệu cuối cùng) dùng cho miền thời gian tài nguyên có thể được tạo cấu hình thông qua kênh phát rộng vật lý (PBCH) và/hoặc thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (RMSI) và/hoặc thông tin hệ thống khác (OSI). Trong hệ thống truyền thông không dây tương lai, trong việc truyền thông tin hệ thống tối thiểu, một phần của thông tin hệ thống tối thiểu có thể được truyền thông qua PBCH, và phần còn lại, đó là, RMSI, có thể được truyền thông qua PDSCH. Một cách đặc trưng hơn, trong sự cấp phát tài nguyên miền thời gian của sơ đồ nêu trên, DCI lập lịch có thể thuộc

về không gian tìm kiếm chung hoặc nhóm không gian tìm kiếm chung. Không gian tìm kiếm chung có thể là không gian tìm kiếm dùng cho sự truyền RMSI và/hoặc OSI.

2) Sự cấp phát tài nguyên miền thời gian động có thể không được thực hiện. Trong trường hợp này, có thể là trị số cố định trong trường hợp của chỉ số khe, và trị số khác nhau có thể được thiết đặt cho PDSCH và PUSCH. Ví dụ, PDSCH có thể được truyền trong cùng khe làm PDCCH, và PUSCH có thể được truyền trước bốn khe từ PDCCH. Trong trường hợp của chỉ số ký hiệu bắt đầu, có thể được chỉ định bởi ký hiệu tuân theo khoảng thời gian CORESET. Một cách đặc trưng hơn, cho PUSCH, chỉ số ký hiệu bắt đầu có thể được thiết đặt thông qua báo hiệu lớp cao hơn (PBCH và/hoặc RMSI và/hoặc OSI) và/hoặc chỉ báo DCI hoặc có thể được tạo cấu hình để bắt đầu từ ký hiệu thứ nhất của khe được tạo cấu hình. Trong trường hợp của chỉ số ký hiệu cuối cùng, có thể được tạo cấu hình thông qua báo hiệu lớp cao hơn (PBCH và/hoặc RMSI và/hoặc OSI) và/hoặc chỉ báo DCI hoặc có thể được tạo cấu hình bởi ký hiệu cuối cùng của khe. Cụ thể hơn là, trong sự cấp phát tài nguyên miền thời gian của sơ đồ nêu trên, DCI lập lịch có thể thuộc về không gian tìm kiếm chung hoặc nhóm không gian tìm kiếm chung. Không gian tìm kiếm chung có thể là không gian tìm kiếm dùng cho sự truyền RMSI và/hoặc OSI.

Trong hệ thống truyền thông không dây tương lai, PDSCH hoặc PUSCH có thể được lập lịch trên nhiều khe thông qua sự tổ hợp nhiều khe. Trong tình huống này, sự cấp phát tài nguyên miền thời gian có thể cần được mở rộng để chỉ báo cho các khe được tổ hợp. Phần sau đây là ví dụ cụ thể khác của phương pháp cấp phát tài nguyên miền thời gian trong tình huống tổ hợp nhiều khe.

1) (Các) tập hợp cho các tài nguyên miền thời gian trên nhiều khe được tạo cấu hình thông qua báo hiệu RRC. Mỗi trong số các tập hợp nêu trên có thể bao gồm dạng kết hợp của chỉ số khe mà tại đó ánh xạ của PDSCH hoặc PUSCH có thể bắt đầu và/hoặc chỉ số khe cuối cùng, và/hoặc nhiều khe cần được tổ hợp và/hoặc chỉ số ký hiệu bắt đầu cho mỗi khe được tổ hợp và/hoặc chỉ số ký hiệu cuối cùng cho mỗi khe được tổ hợp, và tương tự. Cấu hình RRC có thể được tạo cấu hình khi hoạt động tổ hợp nhiều khe là sự tạo cấu hình và có

thể được tạo cấu hình độc lập của cấu hình RRC cho sự cấp phát tài nguyên miền thời gian đối với một khe hoặc có thể được tạo cấu hình làm tập hợp lớn bao gồm nhiều khe.

2) Tập hợp của các tài nguyên miền thời gian đối với trường hợp một khe có thể được sử dụng cho các khe được tổ hợp. Chỉ số ký hiệu bắt đầu trong tập hợp được chỉ báo đặc trưng (cuối cùng bởi DCI) có thể được áp dụng chung cho mỗi trong số các khe được tổ hợp. Trong trường hợp của các khoảng CORESET được xem như phương pháp thích hợp do có thể không được xem là cần được thay đổi trong các khe được tổ hợp. Chỉ số ký hiệu cuối cùng trong tập hợp được chỉ báo tiếp theo có thể được áp dụng cho khe được tổ hợp cụ thể. Đặc trưng là, khe cụ thể có thể là khe đầu tiên hoặc cuối cùng trong số các khe được tổ hợp. Chỉ số khe cuối cùng đối với các khe được tổ hợp còn lại có thể được tạo cấu hình bởi ít nhất một trong số (1) báo hiệu RRC, (2) báo hiệu RRC và chỉ báo DCI (mà có thể có dạng của SFI hoặc mẫu SFI), (3) SFI dùng cho khe tương ứng (được thu từ PDCCH chung nhóm), và (4) mẫu SFI dùng cho các khe tương ứng (được thu từ PDCCH chung nhóm).

Sự cấp phát tài nguyên tần số nén

Các hệ thống truyền thông không dây tương lai có thể hỗ trợ trường ứng dụng yêu cầu độ tin cậy cao. Trong tình huống nêu trên, lượng DCI được truyền trên PDCCH có thể được giảm. Một cách đặc trưng hơn, cần phải giảm hiệu quả kích cỡ của trường cụ thể (cụ thể là, trường cấp phát tài nguyên) của các nội dung của DCI.

Sự cấp phát tài nguyên có thể sử dụng sơ đồ RIV (tức là, sơ đồ thể hiện nhiều RB nối tiếp với chỉ số RB bắt đầu hoặc tập hợp RB cụ thể bởi nhiều tập hợp RB nối tiếp với tập hợp RB bắt đầu). Sơ đồ có thể giảm kích cỡ bit được yêu cầu dùng cho sự cấp phát tài nguyên bằng cách thể hiện chỉ sự cấp phát tài nguyên nối tiếp.

Để quản lý hiệu quả sự dồn kênh giữa các PDSCH hoặc PUSCH khác nhau xét về mạng, cần phải tạo cấu hình độ chi tiết lập lịch cho kích cỡ RBG. Trong ví dụ cụ thể, trong hệ thống LTE, thông tin liên quan đến kích cỡ bước hoặc thông tin liên quan đến kích cỡ RBG tại thời điểm cấp phát tài nguyên nén

có thể được tạo cấu hình để có kích cỡ RBG cụ thể (ví dụ, kích cỡ RBG được tạo cấu hình để liên đới với băng tần) hoặc có thể được chỉ báo tới UE bởi BS (thông qua ít nhất một trong số báo hiệu lớp cao hơn, PDCCH chung nhóm hoặc DCI thứ ba). RBG cụ thể có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn kích cỡ RBG được tạo cấu hình theo kích cỡ của băng tần hệ thống, băng tần thiết bị đầu cuối, hoặc phần độ rộng dải. RBG cụ thể có thể cũng được kiểm soát/được chỉ báo bởi các tài nguyên được cấp phát như trong các RBG khác. Đó là, khi tài nguyên được cấp phát, RBG được cấp phát không quan tâm đến kích cỡ RBG có thể được chỉ báo, và các PRB có thể được cấp phát tới RBG được chỉ báo theo kích cỡ của mỗi RBG. Trong trường hợp mà ở đó kích cỡ RBG được thay đổi linh hoạt, tổng kích cỡ bit có thể được thiết đặt theo kích cỡ RBG cụ thể (ví dụ, trị số lớn nhất hoặc trị số nhỏ nhất trong số các trị số ứng viên hoặc trị số được chỉ báo bởi BS) để duy trì tổng kích cỡ bit dùng cho cấp phát tài nguyên nén.

Bộ lập lịch trong sơ đồ RIV có thể được thay đổi theo kích cỡ RBG được chỉ báo trong tình huống nêu trên. Do đó, nếu kích cỡ RBG được chỉ báo lớn hơn kích cỡ RBG cụ thể mà được tham chiếu trong sự thiết đặt kích cỡ, trị số cụ thể (ví dụ, 0) có thể được đệm tới MSB hoặc LSB để khớp tổng kích cỡ trường bit trong trường bit dùng cho RIV. Ngược lại, nếu trị số là nhỏ, cấu hình trong đó một bit hoặc nhiều bit của MSB hoặc LSB được cắt trong trường bit dùng cho RIV và trong đó các bit được cắt được lấp đầy bằng trị số cụ thể (ví dụ, 0) có thể được giả thiết.

Sự cấp phát tài nguyên phân bố và/hoặc sự nhảy tần có thể được yêu cầu để đảm bảo sự đa dạng tần số, mà có thể được thực hiện đơn giản bằng cách áp dụng kỹ thuật đan xen trước khi cấp phát tài nguyên nén. Trong trường hợp của sơ đồ đan xen, sơ đồ (hoặc sơ đồ đan xen khối) của việc nhập theo hàng hoặc theo cột và trích theo cột (hoặc theo hàng) trong ma trận có kích cỡ cụ thể có thể được sử dụng. Hoặc, sự đan xen có thể được thực hiện dựa trên chức năng ngẫu nhiên giả. Trong trường hợp nêu trên, vị trí của tài nguyên tần số có thể được chuyển đổi dựa trên số ngẫu nhiên. Một cách đặc trưng hơn, sự đan xen có thể được thực hiện nằm trong kích cỡ của phần độ rộng dải hoạt động trong đó PDSCH hoặc PUSCH được lập lịch hoặc có thể được thực hiện trong miền tần

số cụ thể riêng rẽ (ví dụ, vùng được chỉ báo bởi BS (thông qua báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc DCI).

Trong tình huống nêu trên, cùng mẫu nhảy tần và dòn kênh giữa các kênh chuyển tải có thể được đảm bảo bằng cách so khớp các vùng nhảy tần bằng nhau giữa các thiết bị đầu cuối có các phần độ rộng dải khác nhau.

Tuy nhiên, trong trường hợp của sơ đồ nêu trên, thông lượng có thể được giảm khi độ chênh lệch giữa phần độ rộng dải dùng cho UE cụ thể và vùng nhảy tần là đáng kể và tạo cấu hình các vùng nhảy tần trực giao theo cách khác nhau có thể cũng được xem xét.

Cụ thể hơn là, vùng nhảy tần có thể được tạo cấu hình không liên tiếp, dựa trên sự xếp chồng nào trong số các tài nguyên được nhảy tần giữa các phần độ rộng dải khác nhau có thể được ngăn chặn.

Trong phương pháp khác, trong sự thực hiện phương pháp đan xen khối, kích cỡ của hàng của bộ đan xen khối có thể được tạo cấu hình không quan tâm đến kích cỡ của băng tần thành phần (ví dụ, sử dụng báo hiệu lớp cao hơn thứ ba). Cụ thể hơn là, có thể được tạo cấu hình thông qua PBCH hoặc RMSI và có thể được cập nhật bởi RRC.

Trong trường hợp nêu trên, kích cỡ hàng dùng cho bộ đan xen khối có thể được tạo cấu hình giống nhau giữa các băng tần thành phần khác nhau. Một cách đặc trưng hơn, băng tần của UE có thể được phân chia thành các thành phần X giống nhau, và nhiều thành phần giống nhau có thể được xác định làm nhiều hàng của ma trận đan xen khối. Trong trường hợp này, trị số của vùng cụ thể của ma trận có thể được điền đầy là NULL, và phần của NULL có thể được bỏ qua khi chỉ số được trích theo cột. Đó là, vùng nhảy tần có thể được thực hiện bằng cách tránh vùng cụ thể thông qua phương pháp nêu trên. Cụ thể hơn là, phương pháp định rõ NULL có thể là chọn (các) hàng cụ thể (và/hoặc sự dịch vị đối với các phần tử) đối với ma trận dùng cho bộ đan xen khối, hoặc chọn theo dạng mà chỉ báo phần tử bắt đầu và phần tử cuối cùng. Thông tin nêu trên có thể được chỉ báo bởi trạm gốc (ví dụ, báo hiệu lớp cao hơn).

Fig.10 minh họa ví dụ của cấu hình vùng bước nhảy.

Sơ đồ ngẫu nhiên giả có thể được thực hiện dựa trên ký hiệu nhận dạng ô

(ID), thông tin dành riêng cho băng tần từng phần, hoặc báo hiệu thứ ba (ví dụ, ID ảo) có. Sơ đồ nêu trên có thể hỗ trợ hiệu quả dồn kênh giữa các UE trong ô hoặc băng tần thành phần, trong khi hỗ trợ sự ngẫu nhiên hóa băng tần từng phần hoặc liên ô. Khi dồn kênh giữa các PDSCH hoặc PUSCH khác nhau (cụ thể là, thực hiện sự cấp phát tài nguyên trên cơ sở RBG) được xem xét, có thể vẫn hữu ích để cấp phát các tài nguyên trong các đơn vị RBG ngay cả trước khi đan xen. Đó là, đơn vị của sự đan xen có thể đặc trưng là đơn vị RBG. RBG có thể bằng hoặc khác với kích cỡ RBG tại thời điểm cấp phát tài nguyên chỉ báo. Đó là, BS có thể chỉ báo riêng rẽ kích cỡ RBG được giả thiết tại thời điểm cấp phát tài nguyên và kích cỡ RBG được giả thiết tại thời điểm đan xen tới UE (ví dụ, báo hiệu lớp cao hơn, PDCCH chung nhóm, hoặc DCI thứ ba).

Tương tự, phụ thuộc vào bước nhảy liên khe và/hoặc bởi các khe hoặc nhóm các ký hiệu theo bước nhảy liên khe, miền tần số/tài nguyên được nhảy có thể khác nhau. Trong sự thực hiện sự cấp phát tài nguyên trong sơ đồ nêu trên, bước nhảy có thể được thực hiện dựa trên khe hoặc chỉ số ký hiệu mà ở đó PDSCH hoặc PUSCH bắt đầu trong vị trí của PRB hoặc sự cấp phát tài nguyên có thể được thực hiện dựa trên chỉ số PRB được nhảy được tính toán dựa trên điểm thời gian cụ thể (ví dụ, bắt đầu khung con, bắt đầu khung, v.v..) có xét đến sự dồn kênh giữa một vài UE giữa các ô.

Một cách đặc trưng hơn, khoảng bước nhảy trong miền thời gian có thể được tạo cấu hình ở dạng cố định (ví dụ, được phân chia dựa trên điểm giữa trong khe hoặc không gian giữa các ký hiệu thứ bảy và thứ tám) có xét đến dồn kênh giữa nhiều thiết bị đầu cuối. Một cách đặc trưng hơn, khoảng bước nhảy trong miền thời gian có thể được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, ít nhất một trong số PBCH, RMSI, và RRC) và/hoặc trong DCI có xét đến dồn kênh giữa PDSCH hoặc PUSCH khác về số lượng các ký hiệu cấu hình. Trong trường hợp thực hiện lập lịch trên cơ sở không phải khe, sự nhảy tần trong khe có thể được ứng dụng và bước nhảy có thể không được thực hiện trong khoảng không phải khe.

Một cách tùy chọn, sự cấp phát tài nguyên có thể được thực hiện dựa trên sự dịch vị cụ thể nằm trong vùng nhảy tần định trước (ví dụ, phân độ rộng dải

hoạt động đường lên) hoặc nằm trong vùng nhảy tần được báo hiệu bởi lớp cao hơn (ví dụ, PBCH hoặc RMSI hoặc RRC) có thể được thực hiện dựa trên trị số tham chiếu.

Ví dụ, PUSCH hoặc PDSCH được truyền trong PRB N trong khoảng bước nhảy thứ nhất có thể được truyền trong $\{(PRB\ N + \text{dịch vị}) \bmod \text{phần độ rộng dải đường lên}\}$ trong khoảng bước nhảy thứ hai. Một cách đặc trưng hơn, khoảng bước nhảy trong miền thời gian có thể được tạo cấu hình ở dạng cố định (ví dụ, được phân chia dựa trên điểm giữa trong khe hoặc không gian giữa các ký hiệu thứ bảy và thứ tám) có xét đến dòn kênh giữa nhiều thiết bị đầu cuối, hoặc một cách đặc trưng hơn, khoảng bước nhảy trong miền thời gian có thể được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, PBCH, RMSI, và RRC) và/hoặc trong DCI có xét đến dòn kênh giữa PDSCH hoặc PUSCH khác về số lượng các ký hiệu cấu hình.

Sự dịch vị có thể là trị số được báo hiệu/được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn theo cách dành riêng cho ô, trị số tập hợp dịch vị cho mỗi phần độ rộng dải, hoặc được tạo cấu hình bằng cách thiết đặt vùng nhảy tần bởi thông số (ví dụ, tập hợp bởi bộ số $1/N, 2/N, \dots, (N-1)/N$ của vùng bước nhảy).

Và/hoặc nhiều dịch vị có thể được tạo cấu hình bán tĩnh, và trị số ứng dụng cuối cùng có thể được chỉ báo trong DCI.

Một vài kích cỡ/dịch vị băng con và các mẫu nhảy tần trong sự nhảy tần có thể được tạo cấu hình. Cấu hình tương ứng có thể được tạo cấu hình khác nhau phụ thuộc vào phần độ rộng dải (BWP) được tạo cấu hình. Đặc trưng là, kích cỡ băng tần con và sự dịch vị có thể được tạo cấu hình cho mỗi mẫu nhảy tần, và trị số tương ứng có thể được thiết đặt khác nhau cho mỗi phần độ rộng dải.

Do trị số hiệu quả của mẫu nhảy tần có thể khác nhau phụ thuộc vào lợi ích của sự đa dạng tần số và dòn kênh giữa các thiết bị đầu cuối, mẫu nhảy tần cần được sử dụng có thể được thiết đặt khác nhau cho mỗi phần độ rộng dải, hoặc một trong số một vài mẫu nhảy tần có thể được thiết đặt động. Ví dụ của mẫu nhảy tần như sau đây.

- 1) Loại 1: chỉ số của RB hoặc RBG có thể tăng lên bằng trị số dịch vị

được tạo cấu hình để dành riêng cho ô. Điều này cho phép các thiết bị đầu cuối sử dụng cùng mẫu nhảy tần mặc dù các thiết bị đầu cuối có các phần độ rộng dải khác nhau, nhờ đó tối thiểu hóa sự xảy ra xung đột do bước nhảy giữa các thiết bị đầu cuối. Hoặc, có thể được xem xét rằng chính sự thiết đặt dịch vị được thực hiện cho mỗi phần độ rộng dải và mạng thiết đặt cùng trị số dùng cho các phần độ rộng dải.

2) Loại 2: tương tự LTE PUCCH loại 1, băng tần bước nhảy được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối có thể được phân chia thành một nửa và RB hoặc chỉ số RBG có thể tăng lên bằng trị số tương ứng. Do các thiết bị đầu cuối có các phần độ rộng dải khác nhau thực hiện bước nhảy với các dịch vị khác nhau, xung đột có thể tăng lên nhưng lợi ích về sự phong phú có thể thu được. Khi sơ đồ tương ứng được sử dụng, có thể có sự dịch vị với trị số cụ thể không phải là sự phân chia bằng tần bước nhảy bằng một nửa.

3) Loại 3: tương tự LTE PUCCH loại 2, bước nhảy được áp dụng cho băng tần bước nhảy lớn hơn phần độ rộng dải của chính nó. Nếu được nhảy tới RB hoặc chỉ số RBG lớn hơn phần độ rộng dải của chính nó bằng bước nhảy, vị trí tần số tuyệt đối của phần độ rộng dải đường lên có thể được di chuyển theo bước nhảy. Một cách tùy chọn, bước nhảy nhiều mức có thể được thực hiện khi bước nhảy được áp dụng. Ví dụ, một phần độ rộng dải đường lên có thể được phân chia thành một vài băng tần con, loại 1 hoặc 2 có thể được thực hiện nằm trong băng tần con, và loại 1 hoặc loại 2 có thể được thực hiện lại cho mỗi băng tần con.

Bước nhảy trong phần độ rộng dải đường lên ban đầu trong đó tin nhắn 3 được truyền có thể cũng tuân theo phương pháp nêu trên, và sơ đồ bước nhảy có thể được truyền trong hồi đáp truy cập ngẫu nhiên (RAR). Khi tin nhắn 3 được truyền, trong trường hợp áp dụng ít nhất bước nhảy liên khe được áp dụng có xét đến trường hợp mà ở đó phần độ rộng dải đường lên ban đầu là nhỏ, có thể được xem xét rằng vị trí tần số tuyệt đối của phần độ rộng dải đường lên được thay đổi. Nói cách khác, sự nhảy tần có thể được thực hiện trong băng tần bước nhảy được tạo cấu hình dựa trên sự định chỉ số PRB chung, và băng tần bước nhảy tương ứng có thể được tạo cấu hình bởi RSMI, hoặc tương tự. Vị trí vật lý của

phần độ rộng dải đường lên ban đầu có thể được thay đổi bởi bước nhảy tương ứng. Điều này có thể được ứng dụng chỉ cho bước nhảy liên khe, hoặc chỉ cho sự truyền ban đầu hoặc sự truyền lại của tin nhắn 3.

Thông thường hơn, bước nhảy liên khe có thể được thực hiện nằm trong băng tần bước nhảy chung nhóm hoặc chung ô dựa trên sự định chỉ số PRB chung, và bước nhảy trong khe có thể được thực hiện nằm trong phần độ rộng dải hoạt động của thiết bị đầu cuối.

Lợi ích của sơ đồ nêu trên đó là khi trường hợp mà ở đó kích cỡ RBG là nhỏ (ví dụ, mức độ 1 RB) được hỗ trợ, mức độ 1 RB được thực hiện, để cấp phát tài nguyên trong sơ đồ RIV, và sau đó, chỉ sự đan xen có thể được thực hiện bởi mức độ kích cỡ RBG. Lợi ích của sơ đồ nêu trên đó là, trong khi sự cấp phát tài nguyên được thực hiện nhỏ hơn kích cỡ RBG, các RB được cấp phát đồng thời có thể được phân bố trong khi xem xét dồn kênh với PDSCH hoặc PUSCH khác (tức là, duy trì mạng lưới RBG).

Trong trường hợp cấp phát tài nguyên nén, có thể được xem xét giảm dạng kết hợp có thể của các tài nguyên được cấp phát để giảm hơn nữa kích cỡ trường bit tương ứng. Ví dụ, mối quan hệ giữa dạng kết hợp có thể của các tài nguyên được cấp phát có cấu trúc lồng nhau. Ví dụ, RB bắt đầu có thể bị giới hạn.

Sơ đồ cấp phát tài nguyên theo dạng sóng

Trong hệ thống truyền thông không dây tương lai, các dạng sóng khác chẳng hạn như CP-OFDM và DFT-S-OFDM có thể được hỗ trợ. Và/hoặc dùng cho tình huống nhất định, chỉ sự cấp phát tài nguyên nối tiếp có thể được cho phép hoặc sự cấp phát tài nguyên không nối tiếp và/hoặc sự cấp phát tài nguyên nối tiếp có thể được cho phép, trong sự thực hiện sự cấp phát tài nguyên.

Ví dụ, trong trường hợp của sự truyền đường lên, loại hoặc phương pháp cấp phát tài nguyên có thể được tạo cấu hình khác nhau theo các dạng sóng bằng cách hỗ trợ cả CP-OFDM và DFT-S-OFDM. Sự lựa chọn của dạng sóng có thể tuân theo sự cấu hình của báo hiệu lớp cao hơn. Trong trường hợp này, kích cỡ DCI và/hoặc kích cỡ trường cấp phát tài nguyên giữa các dạng sóng khác có thể được thiết đặt khác nhau. Tuy nhiên, nếu dạng sóng được thay đổi linh hoạt, có

thể cần thiết làm khớp kích cỡ DCI và/hoặc kích cỡ trường cấp phát tài nguyên một cách đồng đều.

Một cách tùy chọn, trường cấp phát tài nguyên có thể được tạo cấu hình giống nhau, bất kể dạng sóng.

Trong trường hợp của sơ đồ có khả năng hỗ trợ sự cấp phát tài nguyên không nối tiếp, sự cấp phát tài nguyên nối tiếp có thể được hiển thị theo các trị số được thiết đặt.

Ngoài ra, sơ đồ nêu trên có thể được mở rộng để làm cân bằng kích cỡ và/hoặc trường cấp phát tài nguyên giữa DCI dùng cho lập lịch PDSCH và DCI dùng cho lập lịch PUSCH.

Kích cỡ trường cấp phát tài nguyên và/hoặc kích cỡ DCI có thể khác nhau dùng cho loại mà hỗ trợ chỉ sự cấp phát tài nguyên nối tiếp và loại mà có thể hỗ trợ sự cấp phát tài nguyên nối tiếp và sự cấp phát tài nguyên không nối tiếp. Theo tình huống này, DCI mà lập lịch chế độ truyền (TM)- PDSCH độc lập và DCI mà lập lịch PUSCH hỗ trợ chỉ sự cấp phát tài nguyên nối tiếp hoặc có dạng sóng của DFT-S-OFDM có thể được tạo cấu hình để có cùng kích cỡ, và DCI mà lập lịch PDSCH phụ thuộc TM và DCI mà lập lịch PUSCH hỗ trợ ngay cả sự cấp phát tài nguyên không nối tiếp hoặc có dạng sóng của CP-OFDM có thể được tạo cấu hình để có cùng kích cỡ.

Ngoài ra, nếu thiết bị đầu cuối có thể phát hiện DCI có khả năng lập lịch nhiều loại PUSCH, dạng sóng có thể được thay đổi theo DCI được phát hiện hoặc loại cấp phát tài nguyên được bao gồm trong đó. Ví dụ, nếu sự cấp phát tài nguyên trong DCI chỉ cho phép chỉ sự cấp phát tài nguyên nối tiếp, dạng sóng của PUSCH tương ứng có thể là DFT-S-OFDM, và ngược lại, CP-OFDM.

Sự so khớp giữa RBG và PRG

Đối với RBG, ánh xạ bit có thể được sử dụng đơn vị cơ bản khi các tài nguyên tần số được cấp phát. PRG là độ chi tiết bộ tiền mã hóa và có thể được giả thiết rằng cùng bộ tiền mã hóa được áp dụng cho các PRB trong cùng PRG. Tương tự, PRG có thể được sử dụng làm đơn vị cơ bản cho sự ước lượng kênh dựa trên điều này.

Trong NR, PRG có thể được tạo cấu hình dựa trên khối tài nguyên chung

bất kể phần độ rộng dải có xét đến MIMO đa người dùng (MU-MIMO) giữa các thiết bị đầu cuối mà các phần độ rộng dải khác nhau được tạo cấu hình cho nó. Trong hệ thống truyền thông không dây tương lai, không mong muốn rằng kích cỡ PRG là 4RB khi kích cỡ RBG = 2 RB có xét đến độ phức tạp thực hiện thiết bị đầu cuối. Lý do là, nếu kích cỡ PRG thực tế được thay đổi theo sự cấp phát tài nguyên, độ phức tạp tăng khi sự ước lượng kênh được thực hiện. Ngoài ra, theo việc lập lịch, do sự nội suy bị giới hạn, hiệu quả ước lượng kênh là khác nhau giữa các RB cần lập lịch, làm giảm hiệu quả giải điều biến.

Nếu các biên giữa RBG và PRG không được căn chỉnh, tình huống trong đó một PRG xếp chồng nhiều RBG như được mô tả trên đây có thể xảy ra. Tương tự với tình huống nêu trên, do sự nội suy bị giới hạn theo việc lập lịch, hiệu quả ước lượng kênh có thể bị suy giảm.

Do đó, cả RBG và PRG có thể được xác định/được tạo cấu hình dựa trên khối tài nguyên chung (CRB hoặc băng tần hệ thống). Ví dụ, RB mà cấu thành RBG có thể được tạo cấu hình theo thứ tự tăng lên của tần số từ CRB#0. Trong trường hợp này, RBG thứ nhất trong phần độ rộng dải có thể được thiết đặt ở $\{(kích\ cỡ\ RBG\ được\ chỉ\ báo - phần\ độ\ rộng\ dải\ bắt\ đầu) \bmod\ kích\ cỡ\ RBG\ được\ chỉ\ báo\}$. Kích cỡ RBG được chỉ báo có thể là trị số tập hợp theo kích cỡ phần độ rộng dải và/hoặc băng được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn và/hoặc được chỉ báo phần độ rộng dải và/hoặc phần độ rộng dải trong đó DCI được truyền. RBG cuối cùng có thể là $\{(phần\ độ\ rộng\ dải\ bắt\ đầu + kích\ cỡ\ phần\ độ\ rộng\ dải) \bmod\ (kích\ cỡ\ RBG\ được\ chỉ\ báo\ hoặc\ kích\ cỡ\ RBG\ được\ chỉ\ báo)\}$. Trị số thu được của phương trình nêu trên có thể là 0. RBG còn lại có thể là kích cỡ RBG được chỉ báo.

Hoặc, CRB bắt đầu chỉ số dùng cho phần độ rộng dải có thể bị giới hạn. Cụ thể hơn là, CRB bắt đầu chỉ số dùng cho phần độ rộng dải có thể được tạo cấu hình cho nhiều kích cỡ PRG cụ thể (ví dụ, 2 hoặc 4). Đó là, CRB bắt đầu chỉ số của phần độ rộng dải có thể vượt mức cần được tạo cấu hình sao cho RBG và PRG thẳng hàng trên phía biên.

Số lượng RBG có thể được xác định theo phần độ rộng dải bắt đầu RB, kích cỡ phần độ rộng dải và kích cỡ RBG được chỉ báo. Nếu phần độ rộng dải

bắt đầu RB có thể được phân chia bởi kích cỡ RBG được chỉ báo, số lượng RBG trong phần độ rộng dải có thể được thiết đặt để làm tròn lên $\{\text{kích cỡ phần độ rộng dải/RBG được chỉ báo}\}$. Nếu phần độ rộng dải RB bắt đầu không thể được phân chia bởi kích cỡ RBG được chỉ báo, số lượng RBG có thể là số làm tròn lên của $\{\text{kích cỡ phần độ rộng dải/RBG được chỉ báo}\} + 1$.

Theo ví dụ khác, số lượng (N_{RBG}) của các RBG trong phần độ rộng dải có thể được thể hiện bởi Ceiling (kích cỡ phần độ rộng dải/kích cỡ RBG được chỉ báo)+Ceiling ((phần độ rộng dải bắt đầu chỉ số mod kích cỡ RBG được chỉ báo)/kích cỡ RBG được chỉ báo)) và có thể là Ceiling ((kích cỡ phần độ rộng dải+phần độ rộng dải bắt đầu chỉ số mod kích cỡ RBG được chỉ báo)/kích cỡ RBG được chỉ báo). Kích cỡ trường bit của miền tần số loại cấp phát tài nguyên 0 có thể được xác định dựa trên số lượng RBG. Trong trường hợp này, phần độ rộng dải tham chiếu có thể là một phần độ rộng dải lớn nhất trong số các phần độ rộng dải được tạo cấu hình, phần độ rộng dải mà ở đó DCI được truyền, hoặc phần độ rộng dải mà ở đó PDSCH được lập lịch hoặc PUSCH được truyền.

Fig.11 minh họa hoạt động thiết bị đầu cuối liên quan đến sự cấp phát tài nguyên đường xuống.

Dựa trên Fig.11, thiết bị đầu cuối thu thông tin cấp phát (chỉ định) khối tài nguyên bao gồm ánh xạ bit (S101), và trong phần độ rộng dải (BWP), tín hiệu đường xuống, ví dụ, PDSCH, có thể là được thu (hoặc PUSCH được truyền) thông qua nhóm khối tài nguyên được chỉ báo bởi ánh xạ bit (S102).

Trong trường hợp này, tổng số nhóm các khối tài nguyên trong phần độ rộng dải có thể được xác định dựa trên chỉ số của khối tài nguyên bắt đầu của phần độ rộng dải, kích cỡ của phần độ rộng dải, và kích cỡ của một nhóm khối tài nguyên.

Ví dụ, khi phần độ rộng dải là thành phần băng tần thứ i (i là 0 hoặc số tự nhiên) và bao gồm $N_{\text{BWP},i}^{\text{kích cỡ}}$ các PRB, tổng số nhóm các khối tài nguyên có thể được xác định bởi phương trình sau đây.

Phương trình 1

$$N_{\text{RBG}} = \left\lceil \left(N_{\text{BWP},i}^{\text{kích cỡ}} + \left(N_{\text{BWP},i}^{\text{bắt đầu}} \bmod P \right) \right) / P \right\rceil$$

Trong phương trình nêu trên, $N_{BWP,i}^{\text{bắt đầu}}$ có thể là chỉ số của khối tài nguyên bắt đầu của phần độ rộng dải thứ i , $N_{BWP,i}^{\text{kích cỡ}}$ có thể là kích cỡ của phần độ rộng dải thứ i , và P có thể là kích cỡ của một được tạo cấu hình nhóm khối tài nguyên. P có thể được chọn/được xác định theo kích cỡ của phần độ rộng dải trong số các trị số ứng viên được thiết đặt trước thông qua tin nhắn điều khiển tài nguyên radio (RRC). Các trị số ứng viên có thể được cung cấp theo dạng của bảng thông qua tin nhắn RRC.

Tương tự, số lượng bit của ánh xạ bit có thể bằng tổng số nhóm các khối tài nguyên (N_{RBG}), và mỗi bit của ánh xạ bit tương ứng với mỗi nhóm khối tài nguyên của phần độ rộng dải theo cách một một để chỉ báo xem mỗi nhóm khối tài nguyên có được cấp phát hay không.

Cụ thể hơn là, mỗi bước trên Fig.11 sẽ được mô tả sau đây. Trong loại cấp phát tài nguyên đường xuống 0 trong NR, thông tin cấp phát (chỉ định) khối tài nguyên bao gồm ánh xạ bit mà chỉ báo các RBG được cấp phát tới UE. RBG, làm tập hợp của các khối tài nguyên liên tiếp (ảo), có thể được xác định bởi kích cỡ của phần độ rộng dải và các thông số được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn.

Bảng sau đây minh họa kích cỡ RBG P theo kích cỡ phần độ rộng dải.
Bảng 6

Kích cỡ phần độ rộng dải	Cấu hình 1	Cấu hình 2
1 – 36	2	4
37 – 72	4	8
73 – 144	8	16
145 – 275	16	16

Fig.12 minh họa ví dụ của sự xác định số (N_{RBG}) của các RBG dùng cho phần độ rộng dải sóng mang đường xuống i bao gồm $N_{BWP,i}^{\text{kích cỡ}}$ số lượng của các PRB.

Như được mô tả trên đây, theo sáng chế, số lượng RBG (N_{RBG}) có thể được xác định là $\text{Ceiling}((N_{BWP,i}^{\text{kích cỡ}} + (N_{BWP,i}^{\text{bắt đầu}} \bmod P))/P)$.

Cụ thể hơn là, $N_{BWP,i}^{\text{bắt đầu}}$ có thể chỉ báo vị trí bắt đầu của BWP thứ i (ví dụ,

khối tài nguyên bắt đầu chỉ số) dựa trên điểm tương ứng (ví dụ, CRB 0), và $N_{BWP,i}^{kích\ cỡ}$ có thể chỉ báo kích cỡ của BWP thứ i (tức là, số lượng các khối tài nguyên mà cấu thành BWP thứ i , nói cách khác, kích cỡ của BWP thứ i). Và P là kích cỡ của chỉ báo RBG. Kích cỡ của ánh xạ bit của loại cấp phát tài nguyên 0 (miền tần số) có thể được xác định dựa trên số lượng RBG (N_{RBG}). Các RBG còn lại ngoại trừ RBG thứ nhất và RBG cuối cùng có thể có cùng kích cỡ P . RBG thứ nhất và RBG cuối cùng có thể có các kích cỡ không phải là P , phụ thuộc vào trị số của $N_{BWP,i}^{kích\ cỡ}$. Ví dụ, kích cỡ của RBG thứ nhất có thể là $P - N_{BWP,i}^{bắt\ đầu} \bmod P$, và kích cỡ của RBG cuối cùng có thể là $(N_{BWP,i}^{bắt\ đầu} + N_{BWP,i}^{kích\ cỡ}) \bmod P$ nếu $(N_{BWP,i}^{bắt\ đầu} + N_{BWP,i}^{kích\ cỡ}) \bmod P$ lớn hơn 0.

Trong khi đó, trong trường hợp của loại cấp phát tài nguyên 1, khi VRB tới PRB được đan xen được ánh xạ, sự đan xen có thể được thực hiện theo đơn vị của các nhóm RB, và các nhóm RB tương ứng cần được thiết đặt/được xác định tương tự dựa trên CRB. Các nhóm RB có thể được xác định làm các khối tài nguyên liên tiếp. Đó là, trước khi đan xen, các biên của các nhóm RB có thể được căn chỉnh với PRG, nhờ đó hạ thấp độ phức tạp của sự ước lượng kênh và nâng cao hiệu quả.

Fig.13 minh họa ví dụ của bước căn chỉnh các biên giữa các nhóm RB dùng cho việc đan xen và CRB theo loại cấp phát tài nguyên 1.

Dựa trên Fig.13, các biên giữa các nhóm RB dùng cho việc đan xen và CRB được tạo cấu hình/được xác định để được căn chỉnh. CRB có thể giống như PRB. Trước khi đan xen, các biên của các nhóm RB có thể được căn chỉnh với PRG mà là nhóm của các PRB.

UE có thể giả thiết rằng sự tiền mã hóa giống nhau được sử dụng trong miền tần số trong nhóm RRB. UE không giả thiết rằng sự tiền mã hóa giống nhau được sử dụng trong các nhóm của CRB khác nhau.

Trong khi đó, do thông tin trên khối tài nguyên (CRB) chung mạng lưới được đưa ra bởi RMSI, việc có thực hiện hay không hoặc thực hiện như thế nào ánh xạ VRB tới PRB được đan xen trên PDSCH (sau đây được viết là RMS-PDSCH) bao gồm RMSI được lập lịch bởi định dạng DCI 1_0 trong không gian tìm kiếm chung của CORESET 0 cần được xác định.

Cụ thể là, trong mạng lưới khối tài nguyên chung, $N_{BWP,i}^{\text{bắt đầu}}$ và $N_{BWP,i}^{\text{kích cỡ}}$ có thể được xác định. UE có thể không biết các trị số nêu trên đến khi nó thu RMSI. Để đơn giản hơn, RMSI-PDSCH có thể xem xét hỗ trợ chỉ ánh xạ không phải VRB tới PRB được đan xen. Trong trường hợp này, hiệu quả thu của RMSI có thể bị suy giảm do sự thu hẹp của sự đa dạng tần số.

Một cách tùy chọn, nhóm khối tài nguyên cho RMSI-PDSCH có thể được xác định trong mạng lưới phần độ rộng dải đường xuống ban đầu. Cụ thể là, nhóm khối tài nguyên bắt đầu từ chỉ số khối tài nguyên thứ nhất của phần độ rộng dải đường xuống ban đầu, và tất cả nhóm các khối tài nguyên có thể bao gồm, chẳng hạn, hai các khối tài nguyên liên tiếp.

Đề xuất 1: ánh xạ VRB tới PRB được đan xen có thể được sử dụng cho PDSCH bao gồm RMSI trong phần độ rộng dải đường xuống ban đầu. Nhóm khối tài nguyên có thể được xác định trong phần độ rộng dải đường xuống ban đầu, mà không cần xem xét mạng lưới khối tài nguyên chung.

Sau khi thu RMSI, mạng lưới khối tài nguyên chung được thông báo tới UE. Sau đó, tất cả các kỹ thuật dựa trên mạng lưới khối tài nguyên chung khả dụng cần được sử dụng. Trong trường hợp này, nếu PDSCH bao gồm RMSI được thu trong phần độ rộng dải đường xuống không phải là phần độ rộng dải đường xuống ban đầu, nhóm các khối tài nguyên cho ánh xạ VRB tới PRB được đan xen có thể được xác định để được căn chỉnh tới mạng lưới khối tài nguyên chung.

UE có thể thu PDSCH khác (tức là, PDSCH không bao gồm RMSI) trong phần độ rộng dải đường xuống ban đầu. Trong trường hợp này, khi dồn kênh của nhiều thiết bị đầu cuối được xem xét, tốt hơn là cho các sự xác định của nhóm các khối tài nguyên giống nhau, bất kể RNTI được áp dụng cho PDSCH. Nói cách khác, không quan tâm đến RNTI, có thể được giả thiết rằng tất cả các ánh xạ PDSCH trong phần độ rộng dải đường xuống ban đầu được xác định trong phần độ rộng dải đường xuống ban đầu, mà không cần xem xét mạng lưới khối tài nguyên chung.

Tương tự, trong phần độ rộng dải đường xuống ban đầu, RBG có thể được xác định mà không cần xem xét mạng lưới khối tài nguyên chung.

Đề xuất 2: đối với PDSCH bao gồm OSI, tìm gọi, hồi đáp truy cập ngẫu nhiên (RAR) trong phần độ rộng dải đường xuống ban đầu, v.v., nhóm khối tài nguyên có thể được xác định trong phần độ rộng dải đường xuống ban đầu, mà không cần xem xét mạng lưới khối tài nguyên chung.

Đó là, khi VRB tới PRB được đan xen được ánh xạ, biên của nhóm bộ đan xen có thể được xác định/được tạo cấu hình dựa trên phần độ rộng dải (ban đầu) thay vì CRB trong các tình huống ngoại lệ sau đây. Các tình huống ngoại lệ có thể là trường hợp mà ở đó DCI lập lịch RMSI, trường hợp mà ở đó DCI thuộc về CORESET#0 được liên kết với không gian tìm kiếm chung (CSS), trong khi DCI đang lập lịch RMSI, trường hợp mà ở đó DCI thuộc về CSS, trường hợp mà ở đó DCI thuộc về CSS của phần độ rộng dải đường xuống ban đầu, và trường hợp mà ở đó DCI thuộc về phần độ rộng dải đường xuống ban đầu. Cụ thể hơn là, RBG trong sự cấp phát tài nguyên của sơ đồ ánh xạ bit có thể cũng được tạo cấu hình để được căn chỉnh trong biên dựa trên phần độ rộng dải thay vì CRB một cách ngoại lệ.

Một cách tùy chọn, việc xem DCI được xáo trộn bởi SI-RNTI có cấu thành nhóm khối tài nguyên đối với ánh xạ VRB tới PRB được đan xen hay không có thể được chỉ báo.

Cụ thể là, do kích cỡ của nhóm khối tài nguyên được thiết đặt là 2 trước khi cấu hình RRC, DCI có thể chỉ báo xem kích cỡ của nhóm khối tài nguyên thứ nhất là 1 hoặc 2 theo chỉ số RB bắt đầu của phần độ rộng dải đường xuống ban đầu (sử dụng một bit trong số các bit dành riêng). Trong trường hợp này, nhóm khối tài nguyên có thể được căn chỉnh tới mạng lưới khối tài nguyên chung cũng trong RMSI-PDSCH.

DCI được xáo trộn tới SI-RNTI có thể chỉ báo ($N_{BWP,i}^{\text{bắt đầu}} \bmod 2$), tức là, phương pháp tạo cấu hình nhóm khối tài nguyên trong DCI mà lập lịch PDSCH, kích cỡ của nhóm khối tài nguyên thứ nhất, trị số dịch vị giữa PRB mà ở đó nhóm khối tài nguyên bắt đầu và mạng lưới khối tài nguyên chung.

Sự sai lệch giữa băng tần RA và kích cỡ BWP thực tế

Trong hệ thống truyền thông không dây tương lai, số lượng kích cỡ DCI cần được theo dõi bởi UE có thể bị giới hạn cho mục đích hạ thấp độ phức tạp

của UE. Cụ thể hơn là, trường bit cấp phát tài nguyên của định dạng DCI 1_0 và định dạng DCI 0_0 (sau đây, được gọi là “DCI dự trữ”) có thể được tạo cấu hình dựa trên phần độ rộng dải hoạt động trong đó DCI dự trữ tương ứng được truyền (trong trường hợp mà ở đó số lượng các kích cỡ DCI là đủ) hoặc có thể được tạo cấu hình dựa trên kích cỡ phần độ rộng dải ban đầu (đường xuống) (trong trường hợp mà ở đó số lượng kích cỡ DCI vượt quá mức định trước hoặc cần vượt quá mức định trước), khi định dạng DCI 1_0 và định dạng DCI 0_0 được truyền trong không gian tìm kiếm cụ thể (ví dụ, không gian tìm kiếm dành riêng cho UE).

Theo tình huống nêu trên, có thể được xem xét rằng các khoảng tần số mà có thể được chỉ báo bởi trường bit cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình khác nhau. Về cơ bản, khi kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên và kích cỡ của trường cấp phát tài nguyên được yêu cầu trong phần độ rộng dải mà ở đó DCI thuộc về là bằng nhau (hoặc khi kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình lớn hơn), chỉ số khối tài nguyên thấp nhất (RB) tương ứng với trường cấp phát tài nguyên được khớp với chỉ số RB nhỏ nhất của phần độ rộng dải tương ứng, và chỉ số RB cao nhất có thể được khớp với chỉ số RB lớn nhất của phần độ rộng dải tương ứng. Vùng được đề cập trên đây có thể được áp dụng cho vùng đích đan xen một cách đồng đều.

Trong khi đó, khi kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn kích cỡ trường cấp phát tài nguyên được yêu cầu trong phần độ rộng dải, chỉ số RB thấp nhất tương ứng với trường cấp phát tài nguyên được khớp với chỉ số RB nhỏ nhất của phần độ rộng dải tương ứng và chỉ số RB cao nhất có thể được khớp với chỉ số RB cách xa chỉ số RB nhỏ nhất của phần độ rộng dải tương ứng bởi phần độ rộng dải (đường xuống) ban đầu. Điều này là để thực hiện sự cấp phát tài nguyên hiệu quả hơn do sự giới hạn của kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên. Ở đây, vùng đích đan xen có thể cũng được thiết đặt dựa trên vùng được thiết đặt nhỏ hơn phần độ rộng dải thực tế một cách đồng đều. Một cách tùy chọn, đối với phương pháp sử dụng các lợi ích của phần độ rộng dải hoạt động tương đối lớn, có thể được xem xét rằng vùng đích đan xen vẫn được tạo cấu hình làm phần độ rộng dải hoạt động.

Nếu vùng tương ứng với trường cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình làm phần độ rộng dải hoạt động ngay cả khi kích cỡ bit của trường cấp phát tài nguyên nhỏ hơn kích cỡ trường cấp phát tài nguyên được yêu cầu bởi phần độ rộng dải, đệm zêrô có thể được thực hiện trên LSB hoặc mSB trước khi biên dịch trường bit tương ứng.

Fig.14 là sơ đồ khối minh họa thiết bị thực hiện phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.14, thiết bị 100 bao gồm bộ xử lý 110, bộ nhớ 120, và bộ thu truyền 130. Bộ xử lý 110 thực hiện các chức năng, các xử lý và/hoặc các phương pháp được đề xuất. Bộ nhớ 120 được kết nối với bộ xử lý 110 và lưu trữ các loại của thông tin để dẫn động bộ xử lý 110. Bộ thu truyền 130 được kết nối với bộ xử lý 110 và truyền và/hoặc thu tín hiệu không dây.

Thiết bị 100 có thể là trạm gốc (BS) hoặc thiết bị đầu cuối (hoặc thiết bị người dùng (UE)).

Bộ xử lý 110 có thể bao gồm mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), các chip, các mạch logic, các bộ xử lý dữ liệu và/hoặc bộ chuyển đổi chuyên đổi qua lại tín hiệu băng tần cơ sở và tín hiệu không dây. Bộ nhớ 120 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ tác động nhanh, các nhớ, phương tiện lưu trữ và/hoặc các thiết bị lưu trữ khác. Bộ thu truyền 130 có thể bao gồm ít nhất một anten để truyền và/hoặc thu tín hiệu không dây. Khi phương án được thực hiện bởi phần mềm, sơ đồ được mô tả trên đây có thể được thực hiện sử dụng môđun (quy trình hoặc chức năng) mà thực hiện chức năng nêu trên. Môđun có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 120 và được thực hiện bởi bộ xử lý 110. Bộ nhớ 120 có thể được bố trí bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý 110 và được kết nối với bộ xử lý sử dụng nhiều phương tiện đã được biết đến rộng rãi.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thu tín hiệu đường xuống trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị người dùng (100) và bao gồm các bước:

thu (S101) thông tin gán khối tài nguyên bao gồm ánh xạ bit; và

thu (S102) tín hiệu đường xuống thông qua nhóm khối tài nguyên (resource block group, viết tắt là RBG) được chỉ báo bởi ánh xạ bit trong phần độ rộng dải,

trong đó tổng số nhóm khối tài nguyên (RBG) trong phần độ rộng dải được xác định dựa trên chỉ số của khối tài nguyên bắt đầu của phần độ rộng dải, kích cỡ của phần độ rộng dải, và kích cỡ được tạo cấu hình của một RBG,

trong đó: khi phần độ rộng dải là phần độ rộng dải thứ i , i là 0 hoặc số tự nhiên, và khi $N_{BWP,i}^{\text{bắt đầu}}$ chỉ báo chỉ số của khối tài nguyên bắt đầu của phần độ rộng dải thứ i , $N_{BWP,i}^{\text{kích cỡ}}$ chỉ báo kích cỡ của phần độ rộng dải thứ i và P chỉ báo kích cỡ được tạo cấu hình của một RBG,

tổng số (N_{RBG}) của các RBG được xác định theo phương trình dưới đây,

$$N_{RGB} = \left\lceil \left(N_{BWP,i}^{\text{kích cỡ}} + \left(N_{BWP,i}^{\text{bắt đầu}} \bmod P \right) \right) / P \right\rceil.$$

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng bit của ánh xạ bit là bằng tổng số (N_{RBG}) của các RBG.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước thu tín hiệu lớp cao hơn mà thông báo về kích cỡ được tạo cấu hình của một RBG.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các bit của ánh xạ bit lần lượt tương ứng với các RBG của phần độ rộng dải, để chỉ báo xem mỗi RBG có được cấp phát hay không.

5. Thiết bị đầu cuối (100) bao gồm:

bộ thu truyền (130) truyền và thu tín hiệu không dây; và

bộ xử lý (110) được ghép nối với bộ thu truyền để hoạt động,

trong đó bộ xử lý (110)

thu (S101) thông tin gán khối tài nguyên bao gồm ánh xạ bit, và

thu (S102) tín hiệu đường xuống thông qua nhóm khối tài nguyên (RBG) được chỉ báo bởi ánh xạ bit trong phần độ rộng dải,

trong đó tổng số nhóm các khối tài nguyên (RBG) trong phần độ rộng dải được xác định dựa trên chỉ số của khối tài nguyên bắt đầu của phần độ rộng dải, kích cỡ của phần độ rộng dải, và kích cỡ được tạo cấu hình của một RBG,

trong đó: khi phần độ rộng dải là phần độ rộng dải thứ i , i là 0 hoặc số tự nhiên, và khi $N_{BWP,i}^{\text{bắt đầu}}$ chỉ báo chỉ số của khối tài nguyên bắt đầu của phần độ rộng dải thứ i , $N_{BWP,i}^{\text{kích cỡ}}$ chỉ báo kích cỡ của phần độ rộng dải thứ i và P chỉ báo kích cỡ được tạo cấu hình của một RBG,

tổng số (N_{RBG}) của các RBG được xác định theo phương trình dưới đây,

$$N_{RGB} = \left\lceil \left(N_{BWP,i}^{\text{kích cỡ}} + (N_{BWP,i}^{\text{bắt đầu}} \bmod P) \right) / P \right\rceil.$$

6. Thiết bị đầu cuối theo điểm 5, trong đó số lượng bit của ánh xạ bit là bằng tổng số (N_{RBG}) của các RBG.

7. Thiết bị đầu cuối theo điểm 5, trong đó bộ xử lý (110) còn thu tín hiệu lớp cao hơn mà thông báo về kích cỡ được tạo cấu hình của một RBG.

8. Thiết bị đầu cuối theo điểm 5, trong đó các bit của ánh xạ bit lần lượt tương ứng với các RBG của phần độ rộng dải, để chỉ báo xem mỗi RBG có được cấp phát hay không.

FIG. 1

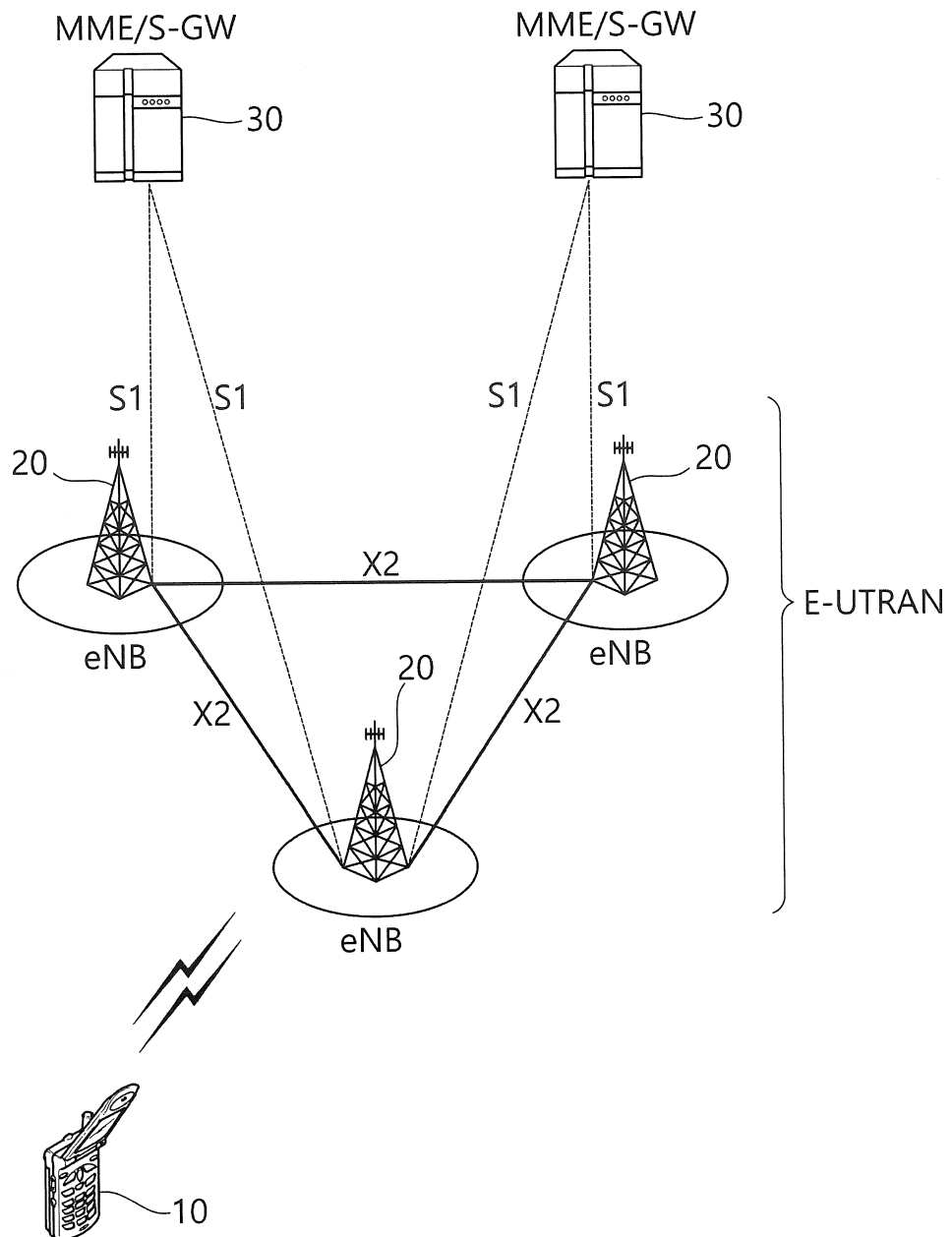


FIG. 2

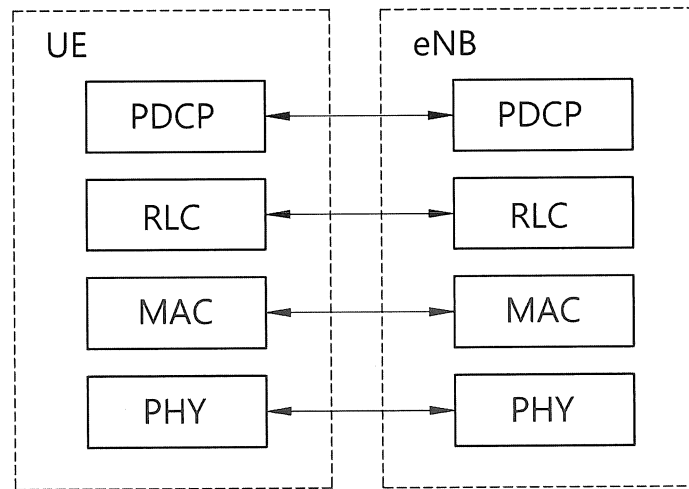


FIG. 3

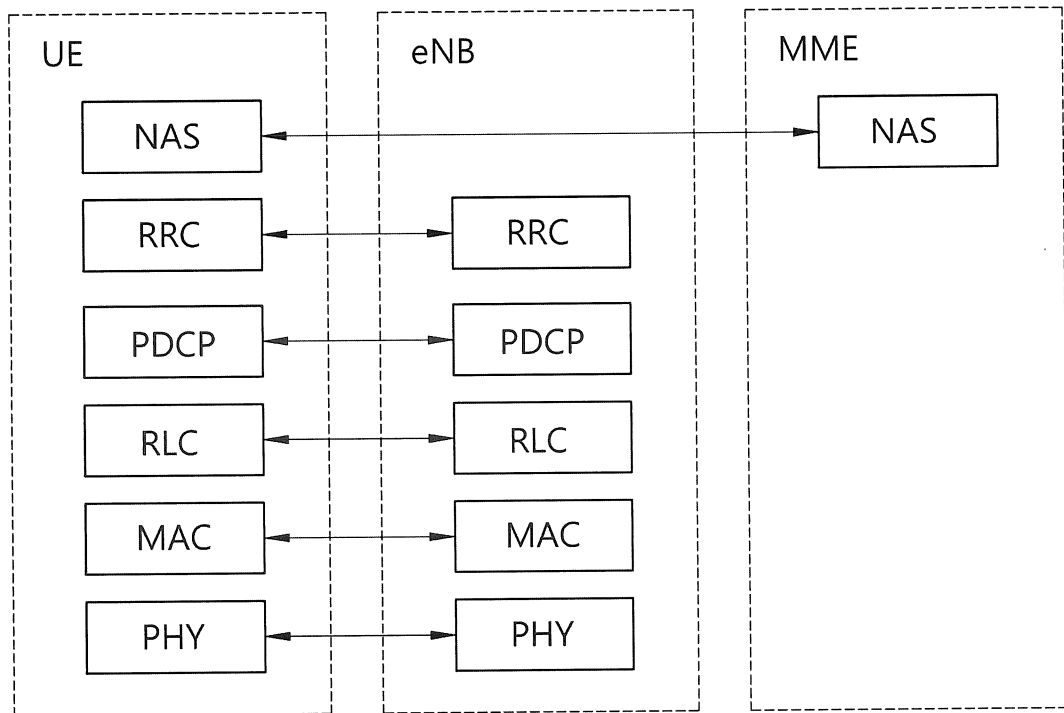


FIG. 4

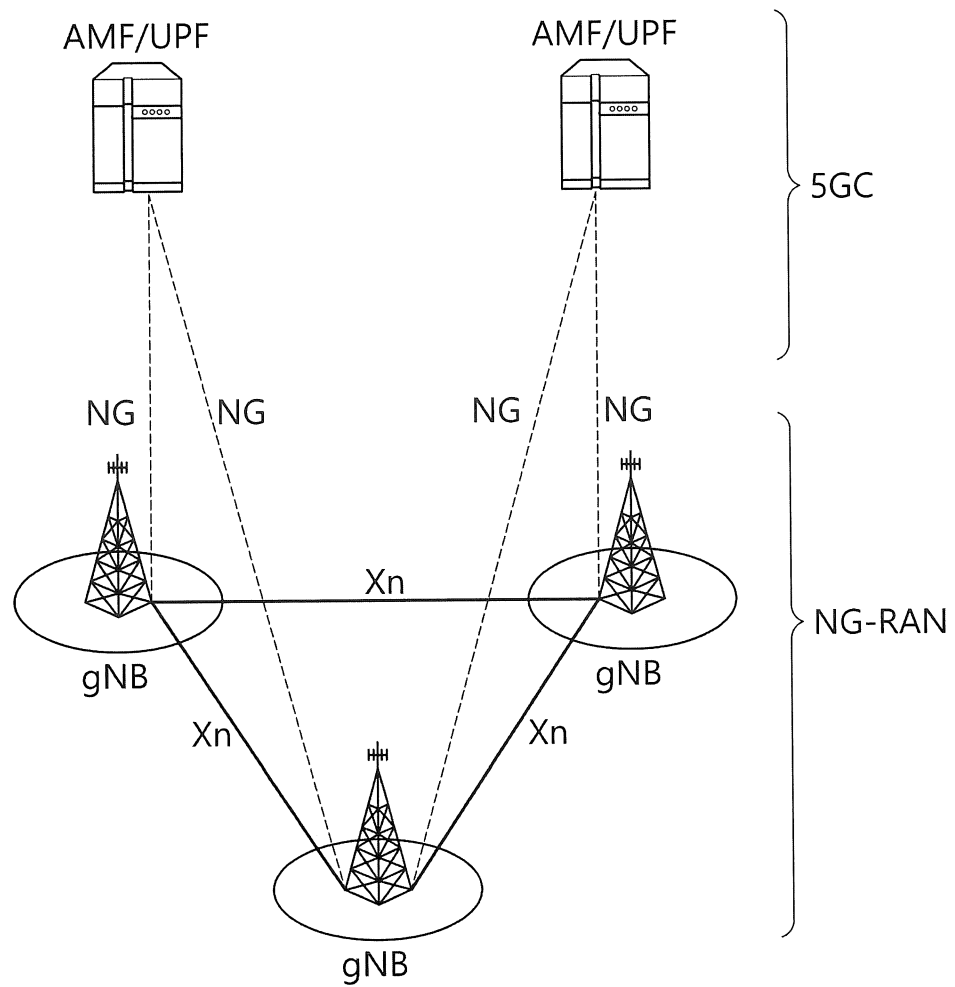


FIG. 5

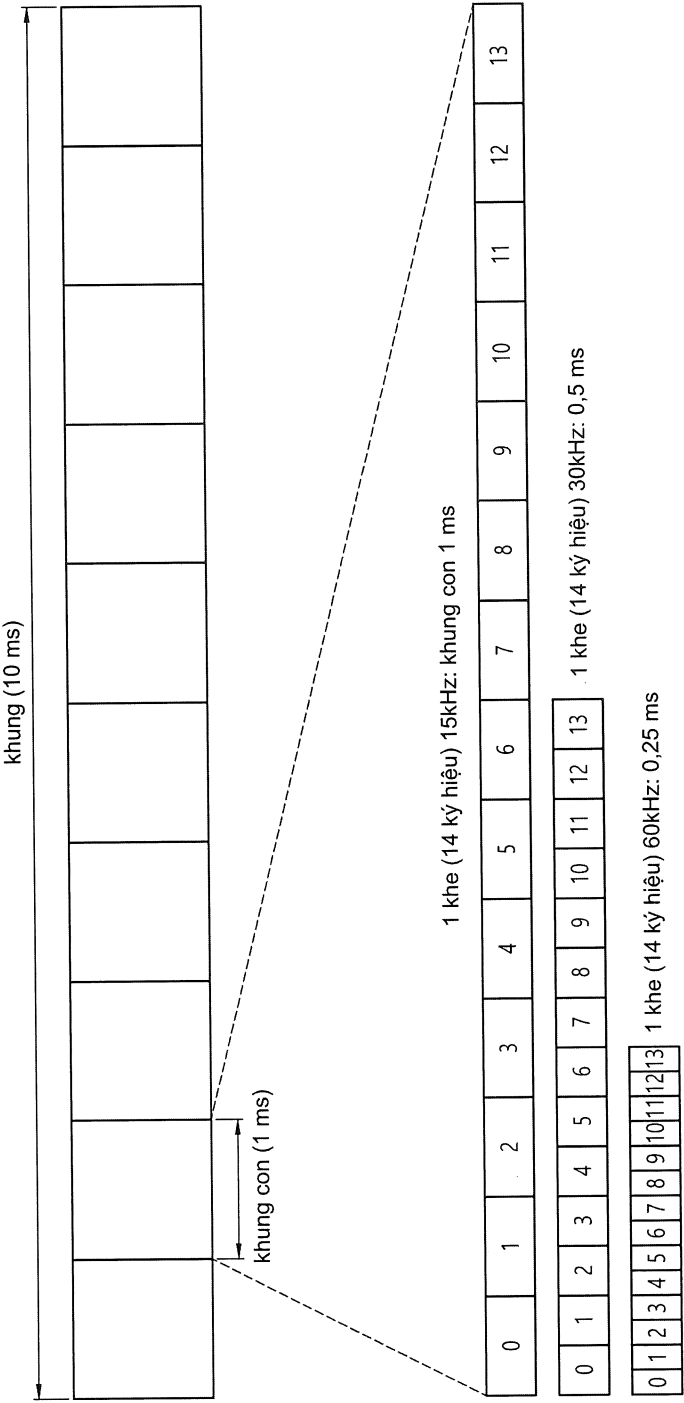


FIG. 6

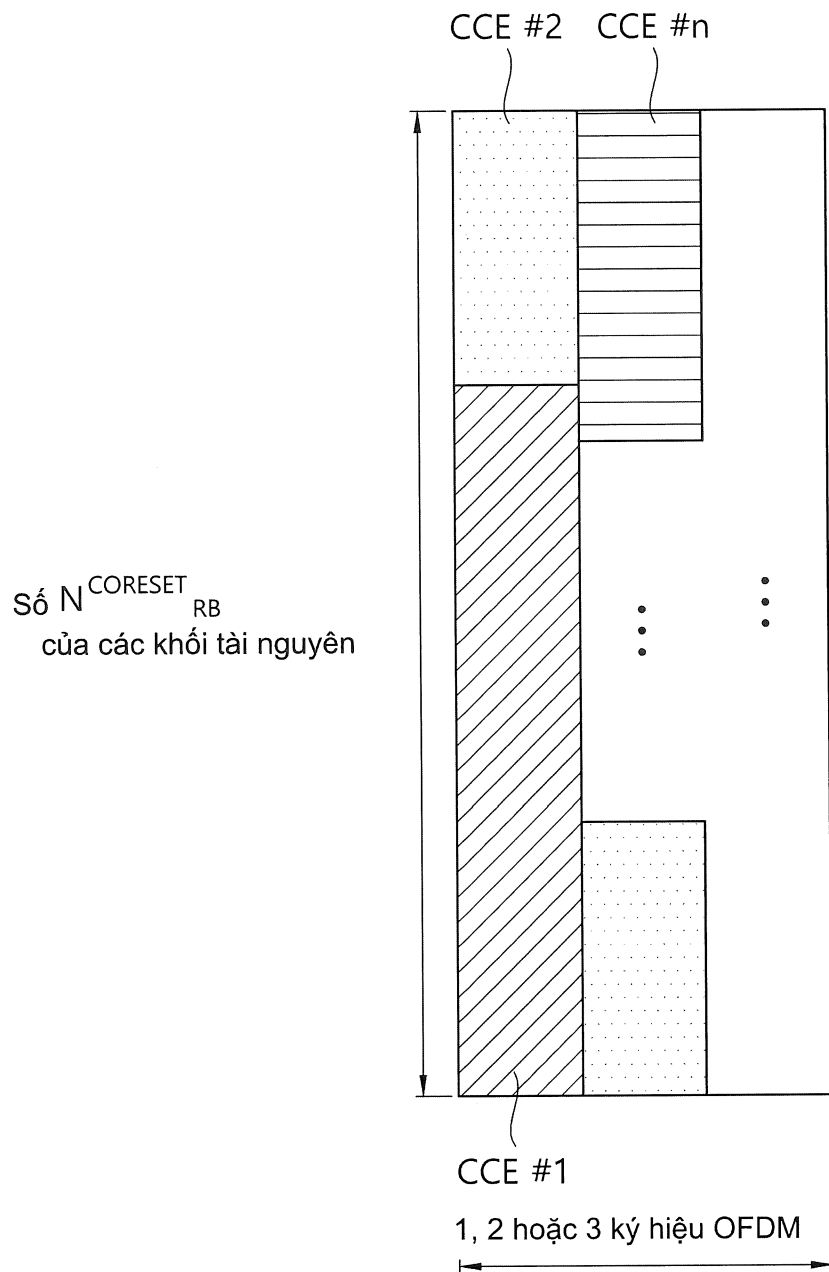


FIG. 7

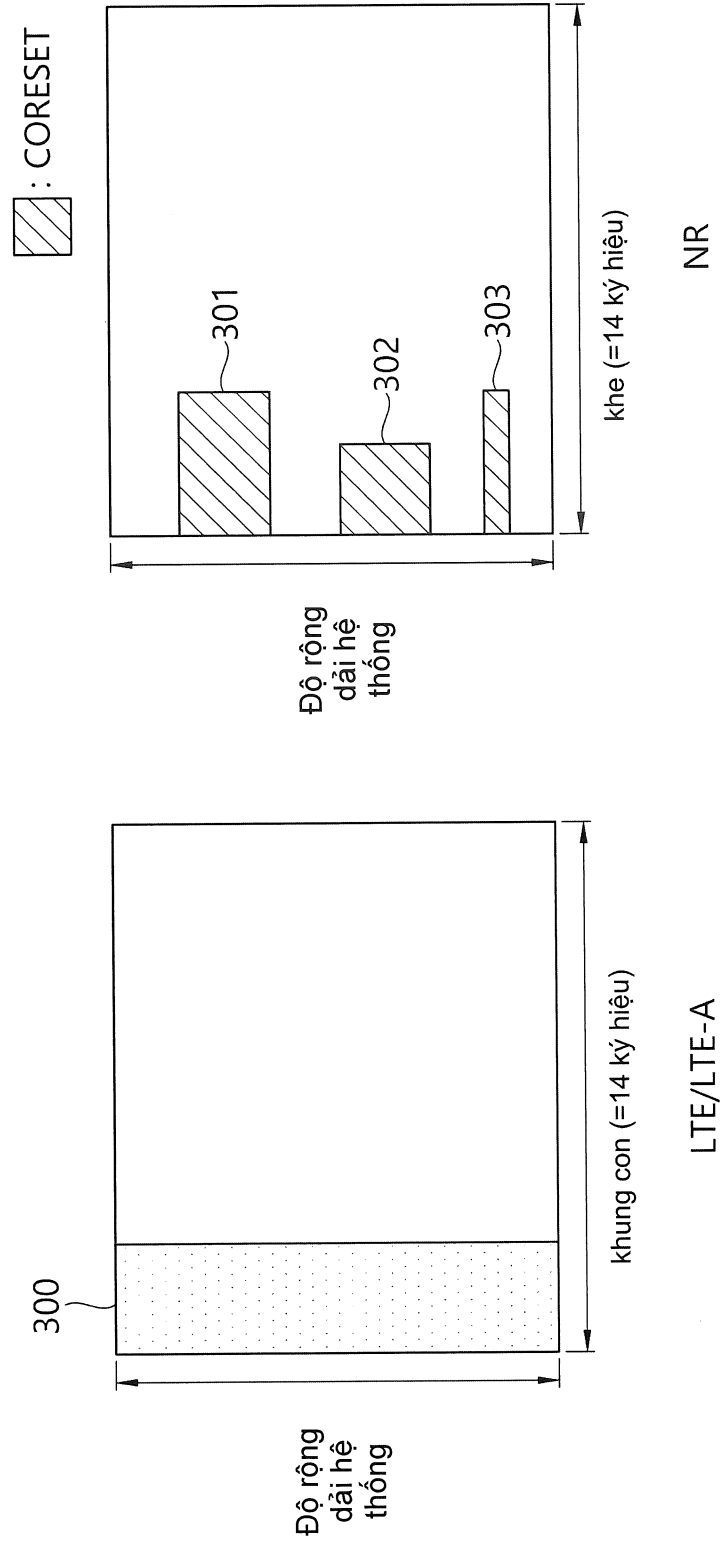


FIG. 8

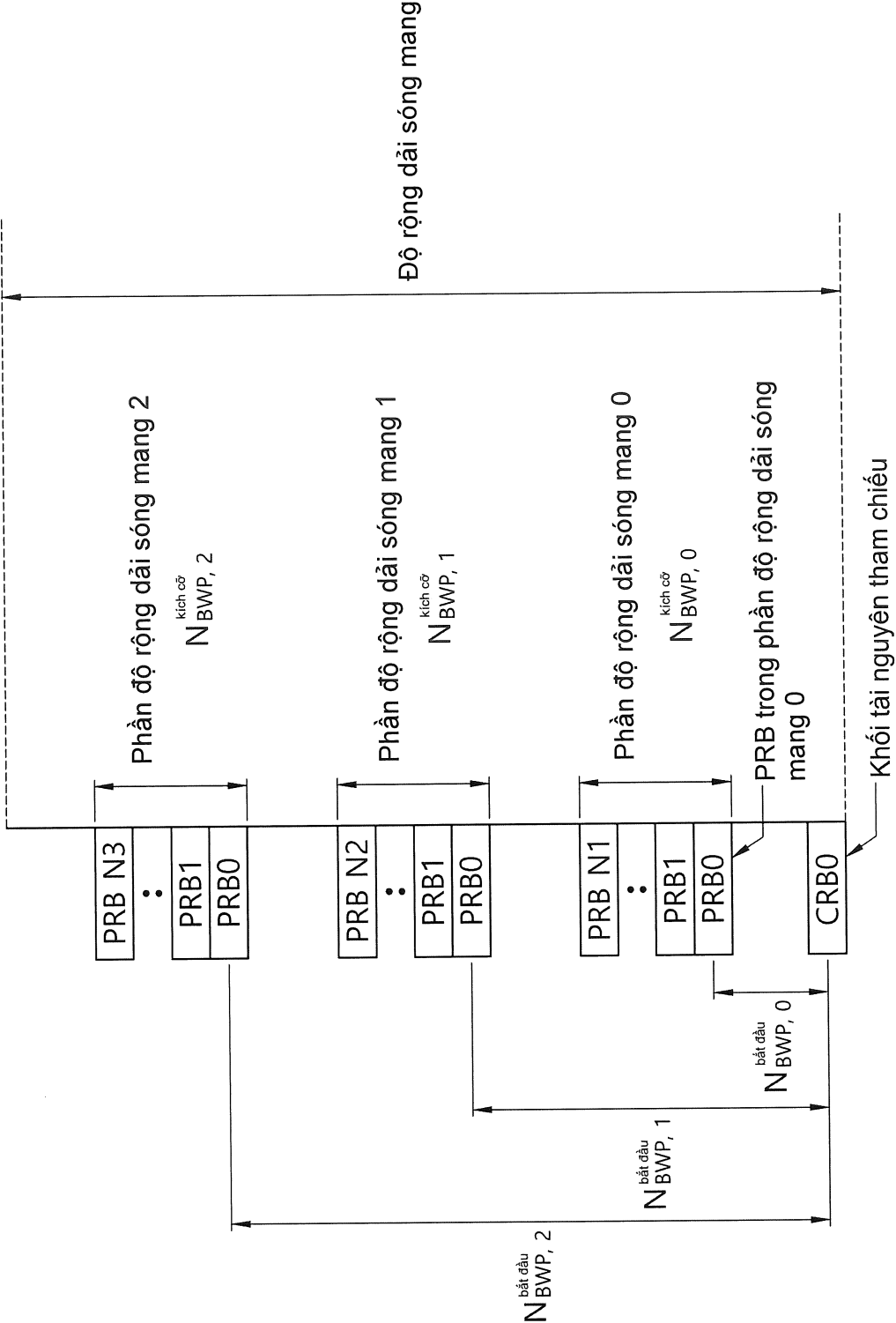


FIG. 9

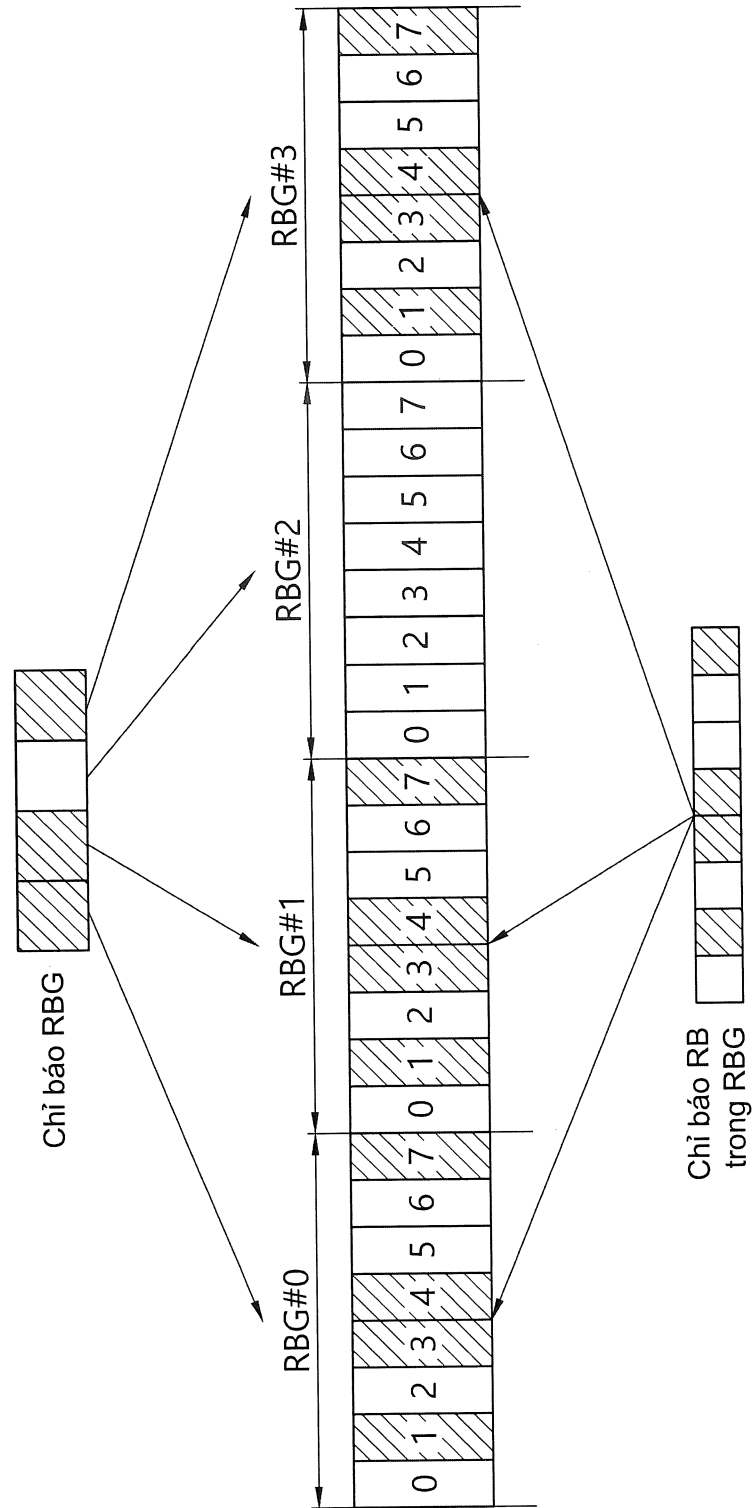


FIG. 10

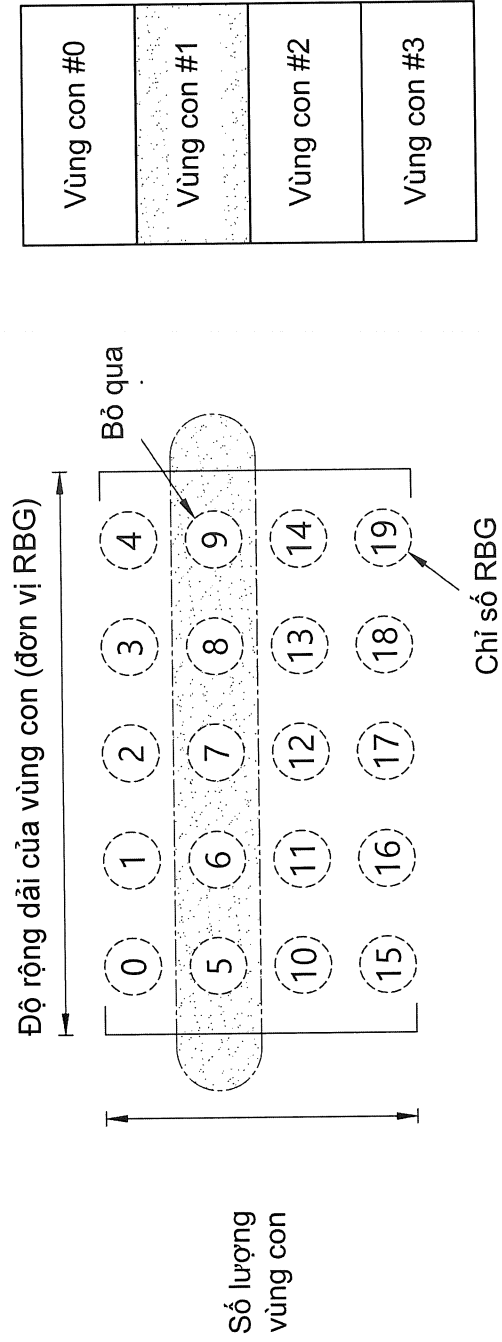


FIG. 11



FIG. 12

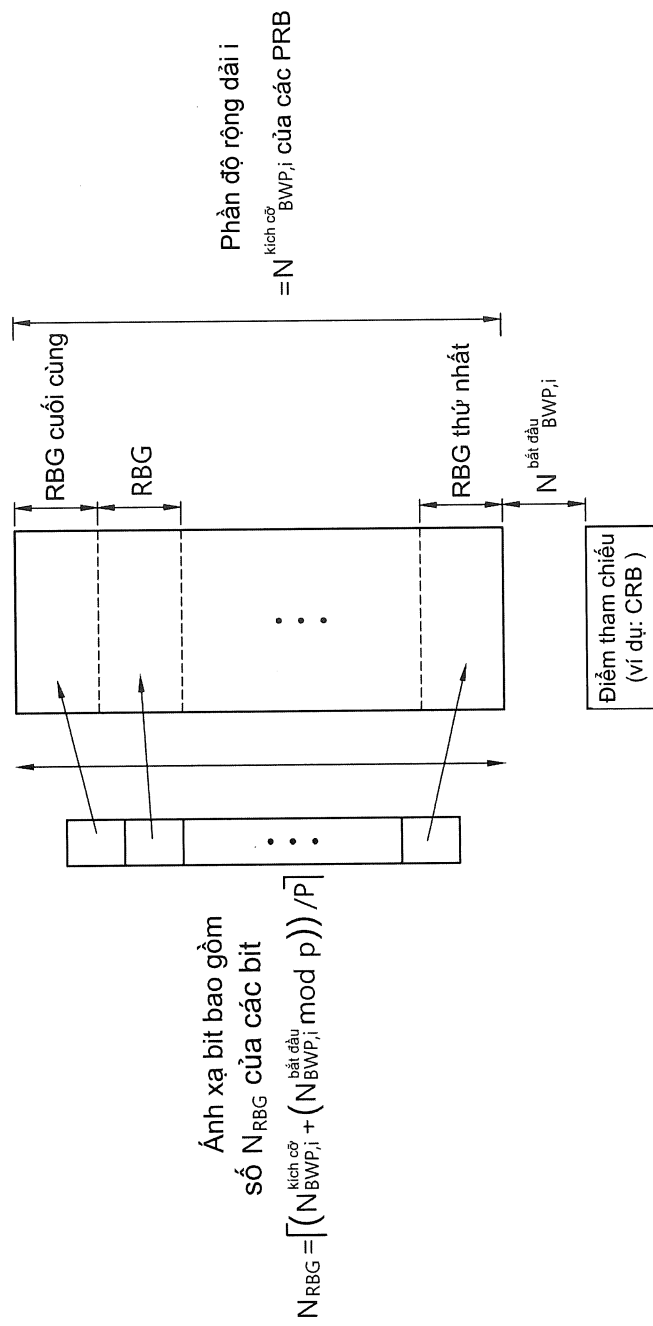


FIG. 13

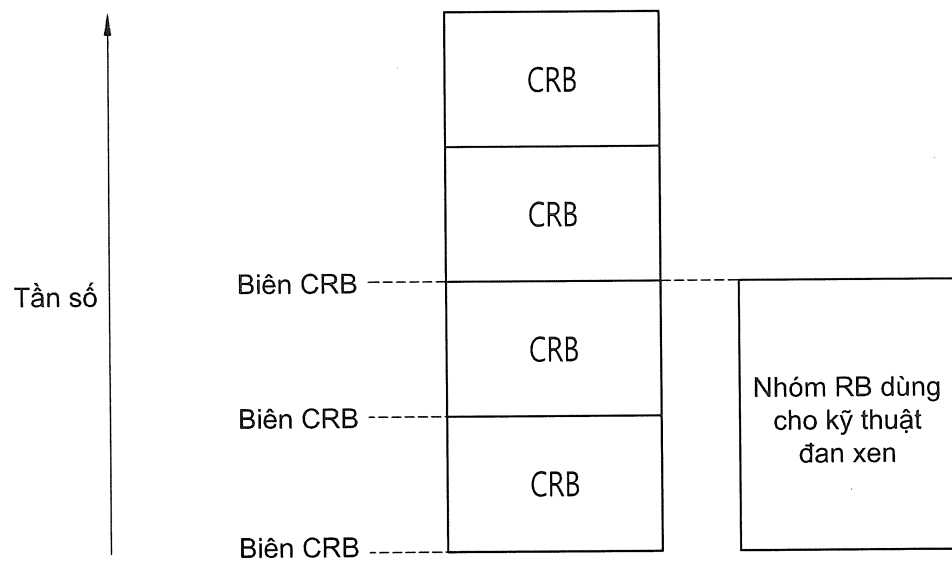


FIG. 14

Thiết bị (100)

