



(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)



1-0044860

(51)^{2020.01} H04L 27/26

(13) B

(21) 1-2020-03427

(22) 16/11/2017

(86) PCT/JP2017/041373 16/11/2017

(87) WO 2019/097654 23/05/2019

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/09/2020 390A

(71) NTT DOCOMO, INC. (JP)

11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150, Japan

(72) MATSUMURA, Yuki (JP); TAKEDA, Kazuki (JP); NAGATA, Satoshi (JP);
WANG, Lihui (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG VÔ TUYẾN, TRẠM
GỐC VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG VÔ TUYẾN

(21) 1-2020-03427

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối bao gồm: bộ thu mà thu, bởi báo hiệu lớp cao hơn, ít nhất một tập hợp tham số mỗi chúng bao gồm thông tin liên quan đến tài nguyên tần số mà kênh điều khiển đường lên cần được ánh xạ tới; bộ điều khiển mà điều khiển việc nhảy tần của của kênh điều khiển đường lên trong mỗi khe, dựa trên thông tin liên quan đến tài nguyên tần số được xác định dựa trên thông tin điều khiển đường xuống và tập hợp tham số; và bộ truyền mà truyền kênh điều khiển đường lên. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp truyền thông vô tuyến dùng cho thiết bị đầu cuối. Mục đích của sáng chế là để điều khiển một cách thích hợp việc nhảy tần trong khe của tín hiệu/kênh đường lên.

FIG. 5A

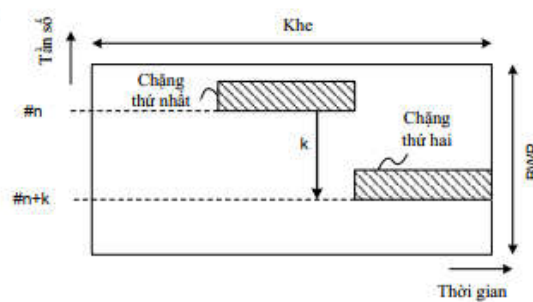


FIG. 5B

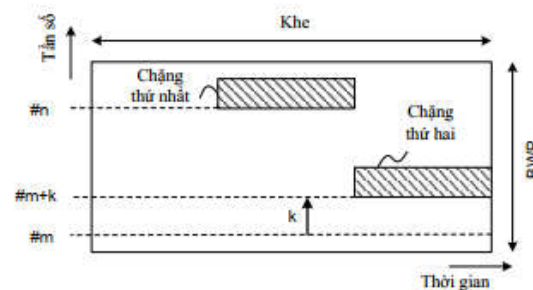
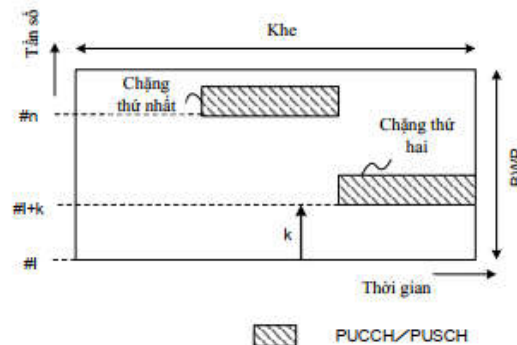


FIG. 5C



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông vô tuyến trong các hệ thống truyền thông di động thế hệ tiếp theo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong mạng UMTS (Universal Mobile Telecommunications System - Hệ thống viễn thông di động toàn cầu), các phần mô tả kỹ thuật về hệ thống phát triển dài hạn (LTE-Long-Term Evolution) đã được soạn thảo nhằm mục đích nâng cao hơn nữa các tốc độ dữ liệu tốc độ cao, mà có độ trễ thấp hơn và v.v (xem tài liệu phi sáng chế 1). Ngoài ra, các hệ thống tiếp theo sau LTE cũng đang được nghiên cứu nhằm mục đích đạt được việc quảng bá và tốc độ nâng cao hơn so với LTE (được gọi là, ví dụ, “LTE-A (LTE-cải tiến)”, “FRA (Future Radio Access - Truy nhập vô tuyến tương lai)”, “4G”, “5G”, “5G+ (cộng)”, “NR (New RAT - Kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới)”, “LTE Phiên bản 14”, “LTE phiên bản 15 (hoặc các phiên bản sau)”, và v.v).

Trong các hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến phiên bản 13), các việc truyền thông đường xuống (DL-downlink) và/hoặc đường lên (UL-uplink) được thực hiện nhờ sử dụng các khung con 1 ms (được gọi là, ví dụ, "các khoảng thời gian truyền (TTI-transmission time interval)"). Khung con này là đơn vị thời gian để truyền một gói dữ liệu mà được mã hóa kênh, và là đơn vị xử lý trong việc lập lịch, điều chỉnh liên kết, điều khiển truyền lại (HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest-Yêu cầu lặp tự động lại), và v.v).

Trong các hệ thống LTE hiện tại (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến phiên bản 13), thiết bị đầu cuối người dùng truyền thông tin điều khiển đường lên (UCI) bằng cách sử dụng kênh điều khiển UL (ví dụ, PUCCH (Physical Uplink Control Channel - Kênh điều khiển đường lên vật lý)) hoặc kênh dữ liệu UL (ví dụ, PUSCH (Physical Uplink Shared Channel - Kênh chia sẻ đường lên vật lý)).

Cấu trúc (khuôn dạng) của kênh điều khiển đường lên được gọi là "khuôn dạng PUCCH (PF)," chẳng hạn.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: 3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRA) và Mạng truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRAN); Phần mô tả chung; Giai đoạn 2 (Phiên bản 8)”, Tháng 4, 2010

Vấn đề kỹ thuật

Đối với các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, LTE phiên bản 14, LTE phiên bản 15 hoặc các phiên bản sau, 5G, NR, và v.v), nghiên cứu đang được thực hiện để áp dụng việc nhảy tần trong đó tài nguyên tần số mà kênh đường lên và/hoặc tín hiệu đường lên (tín hiệu/kênh đường lên) (ít nhất một trong số, ví dụ, kênh điều khiển đường lên (PUCCH), kênh dữ liệu đường lên (PUSCH), tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS), và v.v) được ánh xạ tới nhảy trong khe (nhảy tần trong khe).

Trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai, giả thiết rằng băng thông có thể truy nhập được (BW (băng thông) truy nhập) được cấu hình đối với mỗi thiết bị đầu cuối người dùng. Ở đây, BW truy nhập có thể cũng được gọi là "sóng mang (sóng mang thành phần (CC-component carrier) hoặc băng hệ thống)," hoặc "băng tần số riêng phần trong sóng mang (băng riêng phần)" hoặc "tập băng thông (BWP-bandwidth part)", và v.v.

Có mong muốn điều khiển một cách thích hợp, trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai trong đó các BW truy nhập khác nhau có thể được cấu hình đối với nhiều thiết bị đầu cuối người dùng, mẫu của việc nhảy tần trong khe đối với tín hiệu/kênh đường lên (các vị trí của các tài nguyên tần số để nhảy và/hoặc các thời điểm nhảy (các biên nhảy) và v.v).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra để giải quyết vấn đề nêu trên, và do đó mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông vô tuyến, nhờ đó việc nhảy tần trong khe của tín hiệu/kênh đường lên có thể được điều khiển một cách thích hợp.

Giải quyết vấn đề

Khía cạnh của thiết bị đầu cuối người dùng theo sáng chế bao gồm bộ truyền mà truyền kênh điều khiển đường lên trong một khe hoặc trên nhiều khe, bộ thu mà thu thông tin liên quan đến tài nguyên tần số mà kênh điều khiển đường lên được ánh xạ tới, và bộ điều khiển mà điều khiển việc nhảy tần của kênh điều khiển đường lên trong mỗi khe, dựa trên thông tin liên quan đến tài nguyên tần số.

Hiệu quả sáng chế

Theo sáng chế, có thể điều khiển một cách thích hợp việc nhảy tần trong khe đối với tín hiệu/kênh đường lên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các FIG.1A và FIG.1B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về PUCCH trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai;

FIG.2 là sơ đồ thể hiện ví dụ về các khuôn dạng PUCCH trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai;

Các FIG.3A và FIG.3B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về việc nhảy tần trong khe của PUCCH;

Các FIG.4A và FIG.4B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về PUCCH dài trên nhiều khe;

Các FIG.5A đến FIG.5C là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về độ dịch tần số khi việc nhảy tần trong khe theo khía cạnh thứ nhất được sử dụng;

Các FIG.6A và FIG.6B là các sơ đồ thể hiện ví dụ về các tập hợp tài nguyên PUCCH theo khía cạnh thứ hai;

FIG.7 là sơ đồ thể hiện ví dụ về DCI theo khía cạnh thứ ba;

Các FIG.8A đến FIG.8C là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về trường ghép nối trong DCI theo khía cạnh thứ ba;

FIG.9 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông vô tuyến theo phương án của sáng chế;

FIG.10 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chung của trạm gốc vô tuyến theo phương án của sáng chế;

FIG.11 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc vô tuyến theo phương án của sáng chế;

FIG.12 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chung của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế;

FIG.13 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế; và

FIG.14 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc phần cứng của trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hệ thống LTE hiện tại (LTE phiên bản 13 hoặc các phiên bản trước) hỗ trợ các kênh điều khiển đường lên (ví dụ, các PUCCH) của nhiều khuôn dạng (ví dụ, các khuôn dạng PUCCH LTE (LTE PF) 1 đến 5 và v.v) có khoảng thời gian giống nhau (ví dụ, 14 ký tự trong tiền tố vòng (CP-cyclic prefix) bình thường).

Trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, LTE phiên bản 15 hoặc các phiên bản sau, 5G, NR, và v.v), nghiên cứu đang được thực hiện để truyền UCI bằng cách sử dụng các kênh điều khiển đường lên (ví dụ, các PUCCH) của nhiều khuôn dạng (ví dụ, các khuôn dạng PUCCH NR (NR PF), cũng được gọi đơn giản là "các khuôn dạng PUCCH") khác nhau ít nhất trong chu kỳ.

Các FIG.1A và FIG.1B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về PUCCH trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai. FIG.1A thể hiện PUCCH (PUCCH ngắn hoặc kênh điều khiển đường lên thứ nhất) được cấu thành từ số lượng ký tự tương đối nhỏ (khoảng thời gian, ví dụ, một đến hai ký tự). FIG.1B thể hiện PUCCH (PUCCH dài hoặc kênh điều khiển đường lên thứ hai) được cấu thành từ số lượng ký tự lớn hơn (khoảng thời gian, ví dụ, 4 đến 14 ký tự) so với của PUCCH ngắn.

Như được thể hiện trên FIG.1A, PUCCH ngắn có thể được ánh xạ tới số định trước (ví dụ, một đến hai ký tự) (khoảng thời gian PUCCH) từ phần kết thúc của khe. Lưu ý rằng các ký tự mà PUCCH ngắn được ánh xạ tới không bị giới hạn ở các ký tự tại phần kết thúc của khe mà có thể là số lượng ký tự định trước tại phần bắt đầu hoặc trong phần giữa của khe. Vị trí bắt đầu của PUCCH ngắn trong chiều thời gian trong khe có thể được chỉ báo bởi chỉ số của ký tự bắt đầu.

Ngoài ra, PUCCH ngắn được ánh xạ tới một hoặc nhiều tài nguyên tần số (ví dụ, một hoặc nhiều PRB). Lưu ý rằng được giả thiết trong FIG.1A rằng PUCCH ngắn được ánh xạ tới các PRB liên tiếp, nhưng PUCCH ngắn có thể được ánh xạ tới các PRB không liên tiếp.

Ngoài ra, PUCCH ngắn có thể được ghép kênh phân chia theo thời gian và/hoặc được ghép kênh phân chia theo tần số với kênh dữ liệu đường lên (sau đây cũng được gọi là "PUSCH") trong khe. Ngoài ra, PUCCH ngắn có thể được ghép kênh phân chia theo thời gian và/hoặc được ghép kênh phân chia theo tần số với kênh dữ liệu đường xuống (sau đây cũng được gọi là "PDSCH") và/hoặc kênh điều khiển đường xuống (sau đây cũng được gọi là "PDCCH (Physical Downlink Control Channel-Kênh điều khiển đường xuống vật lý)") trong khe.

PUCCH ngắn có thể sử dụng dạng sóng đa sóng mang (ví dụ, dạng sóng OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing-Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao)) hoặc có thể sử dụng dạng sóng đơn sóng mang (ví dụ, dạng sóng DFT-s-OFDM (Discrete Fourier Transform-Spread-Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao-

Trải rộng-Biến đổi Fourier rời rạc) hoặc dạng sóng OFDM sử dụng chuỗi CAZAC (Constant Amplitude Zero Auto Correlation-Tự tương quan 0 biên độ không đổi) (ví dụ, CGS (Computer Generated Sequence-Chuỗi được tạo bởi máy tính) hoặc chuỗi Zadoff-chu)) như là chuỗi tham chiếu của tín hiệu truyền.

Khuôn dạng của PUCCH ngắn có thể là, ví dụ, khuôn dạng PUCCH (PF) 0 hoặc 2. Khuôn dạng của PUCCH ngắn có thể thay đổi phụ thuộc vào số lượng bit của UCI (ví dụ, số lượng bit tối đa là 2 bit hay lớn hơn 2 bit). Ví dụ, khuôn dạng PUCCH 0 có thể được sử dụng đối với UCI có tối đa 2 bit, trong khi khuôn dạng PUCCH 2 có thể được sử dụng đối với UCI có nhiều hơn 2 bit (xem FIG.2).

Trong khi đó, như được thể hiện trên FIG.1B, PUCCH dài có thể được ánh xạ trên số lượng ký tự lớn hơn (ví dụ, 4 đến 14 ký tự) (khoảng thời gian PUCCH) so với của PUCCH ngắn. Trong FIG.1B, PUCCH dài không được ánh xạ tới số lượng ký tự định trước tại phần bắt đầu của khe nhưng có thể được ánh xạ tới số lượng ký tự định trước tại phần bắt đầu. Vị trí bắt đầu của PUCCH dài trong chiều thời gian trong khe có thể được chỉ báo bởi chỉ số của ký tự bắt đầu.

Như được minh họa trong FIG.1B, để thu được hiệu quả tăng công suất, PUCCH dài có thể được cấu thành bởi số lượng tài nguyên tần số nhỏ hơn (ví dụ, một hoặc hai PRB) so với của PUCCH ngắn hoặc có thể được cấu thành bởi số lượng các tài nguyên tần số bằng với số lượng tài nguyên của PUCCH ngắn.

PUCCH dài có thể được ghép kênh phân chia theo tần số với PUSCH trong khe. PUCCH dài có thể được ghép kênh phân chia theo thời gian với PDCCH trong khe. PUCCH dài có thể được ánh xạ tới cùng khe như của PUCCH ngắn. Trong với PUCCH dài, dạng sóng đơn sóng mang (ví dụ, dạng sóng DFT-s-OFDM) có thể được sử dụng, hoặc dạng sóng đa sóng mang (ví dụ, dạng sóng OFDM) có thể được sử dụng.

Khuôn dạng của PUCCH dài có thể là, ví dụ, khuôn dạng PUCCH (PF) 1, 3 hoặc 4. Khuôn dạng của PUCCH dài có thể thay đổi phụ thuộc vào số lượng bit của UCI (ví dụ, số lượng bit tối đa là 2 bit hay lớn hơn 2 bit). Ví dụ, khuôn dạng PUCCH 1 có thể được sử dụng đối với UCI có tối đa 2 bit, trong khi khuôn

dạng PUCCH 3 hoặc 4 có thể được sử dụng đối với UCI có nhiều hơn 2 bit (xem FIG.2).

Ngoài ra, khuôn dạng của PUCCH dài có thể được điều khiển dựa trên số lượng N bit của UCI. Ví dụ, khuôn dạng PUCCH 3 có thể được sử dụng đối với UCI có nhiều hơn N bit (hoặc N bit hoặc nhiều hơn), trong khi khuôn dạng PUCCH 4 có thể được sử dụng đối với UCI có tối đa N bit (hoặc ít hơn N bit) và nhiều hơn 2 bit (xem FIG.2).

Lưu ý rằng FIG.2 chỉ là ví dụ, và N có thể là $N = 2$ hoặc có thể là $N > 2$. Ngoài ra, trong FIG.2, N giá trị khác nhau có thể được sử dụng đối với khuôn dạng PUCCH 3 và khuôn dạng PUCCH 4. Ví dụ, $N = 2$ có thể được sử dụng đối với khuôn dạng PUCCH 3, trong khi $N = 100$ có thể được sử dụng đối với khuôn dạng PUCCH 4.

Ngoài ra, khuôn dạng của PUCCH dài có thể thay đổi phụ thuộc vào việc có sử dụng hay không việc trải rộng theo khối trước DFT (ví dụ, việc trải rộng theo khối trong miền thời gian sử dụng mã phủ trực giao (OCC-orthogonal cover code)). Ví dụ, khuôn dạng PUCCH 3 có thể được sử dụng trong trường hợp không sử dụng việc trải rộng theo khối trước DFT, trong khi khuôn dạng PUCCH 4 có thể được sử dụng trong trường hợp sử dụng việc trải rộng theo khối trước DFT. Lưu ý rằng, trong khuôn dạng PUCCH 1 hoặc/và 4, việc trải rộng theo khối sau DFT (ví dụ, việc trải rộng theo khối trong miền thời gian sử dụng OCC) có thể được sử dụng.

Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG.1B, việc nhảy tần trong đó tài nguyên tần số nhảy tại thời điểm định trước trong một khe (nhảy tần trong khe) có thể được sử dụng trên PUCCH dài. Mặc dù không được thể hiện, việc nhảy tần trong khe tương tự cũng có thể được sử dụng trên PUCCH ngắn và/hoặc PUSCH được cấu thành từ nhiều ký tự.

Các FIG.3A và FIG.3B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về việc nhảy tần trong khe của PUCCH (ví dụ, PUCCH dài). Lưu ý rằng, mặc dù PUCCH dài được minh họa là ví dụ về PUCCH trong các FIG.3A và FIG.3B, việc nhảy tần

trong khe có thể được sử dụng tương tự trên các kênh/tín hiệu đường lên khác, như PUCCH ngắn, PUSCH, và SRS.

Như được thể hiện trên trong các FIG.3A và FIG.3B, trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai nêu trên, băng thông có thể truy nhập được (BW (băng thông) truy nhập) có thể được cấu hình đối với mỗi thiết bị đầu cuối người dùng. Ở đây, BW truy nhập có thể cũng được gọi là "sóng mang (sóng mang thành phần (CC-component carrier) hoặc băng hệ thống)," hoặc "băng tần số riêng phần trong sóng mang (băng riêng phần)" hoặc "tập băng thông (BWP-bandwidth part)", và v.v.

Ví dụ, trong các FIG.3A và FIG.3B, BW truy nhập của thiết bị đầu cuối người dùng #1 được cấu hình là rộng hơn so với BW truy nhập của thiết bị đầu cuối người dùng #2. Khoảng cách (độ dịch) giữa các tài nguyên tần số mà các PUCCH được ánh xạ tới có thể khác nhau (FIG.3A) hoặc có thể giống nhau (FIG.3B) đối với các thiết bị đầu cuối người dùng #1 và #2 mà có các BW truy nhập khác nhau.

Ngoài ra, trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai nêu trên, nghiên cứu đang được thực hiện để cho phép việc truyền UCI nhờ sử dụng PUCCH dài trên nhiều khe. Các FIG.4A và FIG.4B là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về PUCCH dài trên nhiều khe. Lưu ý rằng, mặc dù PUCCH dài được minh họa trong mỗi FIG.4A và FIG.4B, các ví dụ này có thể áp dụng tương tự tới các kênh/tín hiệu đường lên, như PUSCH và SRS.

Như được thể hiện trên trong các FIG.4A và FIG.4B, trong trường hợp của PUCCH dài trên nhiều khe, các khe có thể có cùng khoảng thời gian (khoảng thời gian PUCCH) và/hoặc ký tự bắt đầu của PUCCH dài. Lưu ý rằng, mặc dù không được minh họa, các khe có thể có các khoảng thời gian PUCCH và/hoặc các ký tự bắt đầu khác nhau.

Như được thể hiện trên FIG.4A, việc nhảy tần trong khe có thể được sử dụng trên PUCCH dài trên nhiều khe trong mỗi khe. Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG.4B, đối với PUCCH dài trên nhiều khe, việc nhảy tần mà làm cho

các tài nguyên tần số mà PUCCH dài được ánh xạ tới nhảy giữa nhiều khe (nhảy tần liên khe) có thể được sử dụng.

Lưu ý rằng việc nhảy tần trong khe (FIG.3A) và nhảy tần liên khe (FIG.3B) không được sử dụng đồng thời đối với cùng thiết bị đầu cuối người dùng trong PUCCH dài trên nhiều khe.

Như được mô tả nêu trên, trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, LTE phiên bản 15 hoặc các phiên bản sau, 5G, NR, và v.v), giả thiết rằng BW truy nhập có thể khác nhau đối với mỗi thiết bị đầu cuối người dùng (ví dụ, các FIG.3A và FIG.3B). Do đó, có mong muốn điều khiển linh hoạt, đối với mỗi thiết bị đầu cuối người dùng, mẫu của việc nhảy tần trong khe (ví dụ, các vị trí của các tài nguyên tần số để nhảy và/hoặc các thời điểm nhảy, và v.v) của tín hiệu/kênh đường lên (ví dụ, ít nhất một trong số PUCCH dài, PUCCH ngắn, PUSCH, SRS nêu trên, và v.v).

Liên quan đến việc này, các tác giả sáng chế đã nghiên cứu phương pháp để điều khiển linh hoạt mẫu của việc nhảy tần trong khe của tín hiệu/kênh đường lên và thu được sáng chế.

Sau đây, phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết. Trong phần sau đây, phần mô tả sẽ được đưa ra chủ yếu về PUCCH và/hoặc PUSCH (PUCCH/PUSCH) như là ví dụ về tín hiệu/kênh đường lên. Tuy nhiên, phương án này cũng có thể được áp dụng tới các kênh đường lên và/hoặc các tín hiệu đường lên khác, như SRS. Ngoài ra, "PUCCH" được sử dụng sau đây như là thuật ngữ chung đối với PUCCH dài và/hoặc PUCCH ngắn.

(Khía cạnh thứ nhất)

Trong khía cạnh thứ nhất, phần mô tả sẽ được đưa ra về việc xác định các tài nguyên tần số mà PUCCH/PUSCH được ánh xạ tới, khi việc nhảy tần trong khe được sử dụng trên PUCCH/PUSCH.

Khi việc nhảy tần trong khe được sử dụng trên PUCCH/PUSCH, trạm gốc vô tuyến có thể báo cáo tới thiết bị đầu cuối người dùng về thông tin liên quan

đến các tài nguyên tần số mà PUCCH/PUSCH được ánh xạ tới (thông tin tài nguyên tần số).

Ở đây, thông tin tài nguyên tần số có thể bao gồm thông tin mà chỉ báo chỉ số của tài nguyên tần số định trước (ví dụ, tài nguyên tần số chặng thứ nhất (bắt đầu)) (ví dụ, chỉ số của PRB và/hoặc phần tử tài nguyên (RE) (PRB/RE)) và thông tin liên quan đến các tài nguyên tần số khác (ví dụ, các tài nguyên tần số chặng thứ hai và chặng tiếp theo). Thông tin liên quan đến các tài nguyên tần số khác có thể là, ví dụ, thông tin mà chỉ báo độ dịch tần số định trước (thông tin độ dịch tần số) hoặc thông tin mà chỉ báo các chỉ số của các tài nguyên tần số khác.

Các FIG.5A đến FIG.5C là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về độ dịch tần số khi việc nhảy tần trong khe theo khía cạnh thứ nhất được sử dụng. Trong các FIG.5A đến FIG.5C, các trường hợp sử dụng việc nhảy tần trong khe trong BWP được cấu hình cho thiết bị đầu cuối người dùng được minh họa. Tuy nhiên, băng thông mà việc nhảy tần trong khe được sử dụng không bị giới hạn ở BWP miễn là BW truy nhập của thiết bị đầu cuối người dùng. Trong các FIG.5A đến FIG.5C, việc nhảy giữa hai tài nguyên tần số được thể hiện, nhưng việc nhảy có thể là giữa hai tài nguyên tần số hoặc nhiều hơn.

Các FIG.5A đến FIG.5C thể hiện các trường hợp trong đó tài nguyên tần số của mỗi chặng thứ nhất và thứ hai được cấu thành từ số lượng đơn vị tài nguyên định trước (ví dụ, một hoặc nhiều PRB hoặc RE). Trong các FIG.5A đến FIG.5C, thiết bị đầu cuối người dùng được giả thiết được báo cáo về chỉ số $\#n$ (ví dụ, chỉ số nhỏ nhất) của đơn vị tài nguyên định trước (ví dụ, PRB/RE) của tài nguyên tần số chặng thứ nhất.

Ví dụ, trong FIG.5A, trạm gốc vô tuyến báo cáo tới thiết bị đầu cuối người dùng về độ dịch tần số thông tin mà chỉ báo độ dịch tần số k từ chỉ số $\#n$ của tài nguyên theo số chặng trước đó (ở đây là chặng thứ nhất). Trong FIG.5A, thiết bị đầu cuối người dùng có thể xác định chỉ số $\#n+k$ (ví dụ, chỉ số PRB nhỏ nhất hoặc chỉ số RE) của tài nguyên tần số chặng tiếp theo (ở đây là chặng thứ hai), dựa trên chỉ số $\#n$ của tài nguyên tần số chặng trước đó (ở đây là chặng thứ nhất) và độ dịch tần số k ($k = \text{số nguyên}$).

Trong FIG.5B, trạm gốc vô tuyến báo cáo tới thiết bị đầu cuối người dùng về độ dịch tần số thông tin mà chỉ báo độ dịch tần số k từ chỉ số $\#m$ của tài nguyên tần số được sử dụng như là tham chiếu (tài nguyên tần số tham chiếu). Thiết bị đầu cuối người dùng có thể được báo cáo về (được cấu hình với) thông tin mà chỉ báo chỉ số $\#m$ thông qua báo hiệu lớp cao hơn. Trong FIG.5B, thiết bị đầu cuối người dùng có thể xác định chỉ số $\#m+k$ (ví dụ, chỉ số PRB nhỏ nhất hoặc chỉ số RE) của tài nguyên tần số chặng thứ hai, dựa trên chỉ số $\#m$ của tài nguyên tần số tham chiếu và độ dịch tần số k ($k =$ số nguyên).

Trong FIG.5C, trạm gốc vô tuyến báo cáo tới thiết bị đầu cuối người dùng về độ dịch tần số thông tin mà chỉ báo độ dịch tần số k của chỉ số $\#l$ (ví dụ, PRB hoặc chỉ số RE) của biên của BW truy nhập (ở đây là BWP) của thiết bị đầu cuối người dùng. Chỉ số $\#l$ có thể là chỉ số (ví dụ, chỉ số PRB hoặc chỉ số RE) của biên đối diện của BW truy nhập đối với của tài nguyên tần số chặng thứ nhất.

Trong FIG.5C, thiết bị đầu cuối người dùng có thể xác định chỉ số $\#l+k$ (ví dụ, chỉ số PRB nhỏ nhất hoặc chỉ số RE) của tài nguyên tần số chặng thứ hai, dựa trên chỉ số $\#l$ của biên của BWP truy nhập và độ dịch tần số k ($k =$ số nguyên).

Trong khía cạnh thứ nhất, khi việc nhảy tần trong khe được sử dụng trên PUCCH/PUSCH, trạm gốc vô tuyến báo cáo tới thiết bị đầu cuối người dùng về thông tin tài nguyên tần số (ví dụ, thông tin mà chỉ báo độ dịch tần số k được thể hiện trong bất kỳ các FIG.5A đến FIG.5C), nhờ đó thiết bị đầu cuối người dùng có thể điều khiển một cách thích hợp mẫu của việc nhảy tần trong khe, dựa trên thông tin tài nguyên tần số.

(Khía cạnh thứ hai)

Trong khía cạnh thứ hai, phần mô tả chi tiết sẽ được đưa ra về việc báo hiệu trong trường hợp sử dụng việc nhảy tần trong khe trên PUCCH.

Thiết bị đầu cuối người dùng được cấu hình với (được báo cáo bởi trạm gốc vô tuyến về) các tập hợp (các tập hợp tài nguyên PUCCH, các tập hợp tham số) mỗi chúng bao gồm một hoặc nhiều tham số liên quan đến các tài nguyên

đối với PUCCH (các tài nguyên PUCCH) thông qua báo hiệu lớp cao hơn trước. Một trong số các tập hợp tài nguyên PUCCH được chỉ rõ bằng cách sử dụng trường định trước trong thông tin điều khiển đường xuống (DCI-downlink control information). Thiết bị đầu cuối người dùng điều khiển việc truyền của PUCCH, dựa trên tập hợp tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi giá trị của trường định trước trong DCI.

Khi việc nhảy tần trong khe được sử dụng trên PUCCH, mỗi tập hợp tài nguyên PUCCH được cấu hình thông qua báo hiệu lớp cao hơn có thể bao gồm thông tin tài nguyên tần số được mô tả trong khía cạnh thứ nhất và loại tương tự.

Các FIG.6A và FIG.6B là các sơ đồ thể hiện ví dụ về các tập hợp tài nguyên PUCCH theo khía cạnh thứ hai. Như được thể hiện trên FIG.6A, các giá trị trong trường định trước trong DCI chỉ báo các tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng. Ví dụ, trong FIG.6A, các giá trị "00," "01," "10," và "11" của trường định trước chỉ báo các tập hợp tài nguyên PUCCH #0, #1, #2, và #3, một cách lần lượt.

Như được minh họa trong FIG.6B, mỗi tập hợp tài nguyên PUCCH có thể bao gồm ít nhất một trong số các tham số sau đây.

- thông tin mà chỉ báo ký tự bắt đầu của PUCCH
- thông tin mà chỉ báo số lượng ký tự đối với PUCCH trong khe
- Thông tin (ví dụ, chỉ số của PRB bắt đầu) mà nhận dạng tài nguyên tần số chặng thứ nhất (ví dụ, RPB bắt đầu) của PUCCH
- Thông tin mà chỉ báo số lượng đơn vị tài nguyên (ví dụ, số lượng PRB) mà cấu thành tài nguyên tần số của PUCCH
- Thông tin mà chỉ báo việc cho phép nhảy tần hay không (bật hoặc tắt)
- Thông tin liên quan đến các tài nguyên tần số đối với các chặng thứ hai và tiếp theo trong trường hợp cho phép nhảy tần (đây có thể là, ví dụ, thông tin mà chỉ báo các độ dịch tần số được thể hiện trong các FIG.5A đến FIG.5C hoặc thông tin mà chỉ báo các chỉ số của các tài nguyên tần số tương ứng đối với các chặng thứ hai và tiếp theo

· Thông tin mà chỉ báo việc nhảy tần nào trong một trong số việc nhảy tần trong khe và nhảy tần liên khe được cho phép đối với PUSCH trên nhiều khe (thông tin mà chỉ báo chế độ nhảy tần)

Lưu ý rằng ít nhất một trong số các tham số được thể hiện trên FIG.6B có thể được cấu hình bán tĩnh thông qua báo hiệu lớp cao hơn thay vì được chỉ rõ linh động như tập hợp tài nguyên PUCCH.

Lưu ý rằng thiết bị đầu cuối người dùng (UE) có thể ước lượng khuôn dạng PUCCH, dựa trên tài nguyên PUCCH được báo cáo mà không được báo cáo cụ thể về khuôn dạng PUCCH tới UE. Ví dụ, khi số lượng ký tự được báo cáo của PUCCH nhỏ hơn bốn, UE có thể ước lượng rằng khuôn dạng PUCCH đối với PUCCH ngắn được báo cáo. Trong FIG.6A, mỗi tập hợp tài nguyên PUCCH có thể chỉ báo tài nguyên PUCCH của một khuôn dạng PUCCH. Ngoài ra, các khuôn dạng PUCCH khác nhau có thể được sử dụng đối với các tập hợp tài nguyên PUCCH tương ứng. Ngoài ra, ít nhất một trong số các tham số trong FIG.6B có thể được chỉ rõ đối với mỗi tập hợp tài nguyên PUCCH và đối với mỗi khuôn dạng PUCCH. Ví dụ, việc cho phép nhảy tần hay không đối với mỗi tập hợp tài nguyên PUCCH có thể được chỉ rõ đối với mỗi khuôn dạng PUCCH 0 đến 4.

Ngoài ra, mỗi giá trị của trường định trước trong DCI được thể hiện trên FIG.6A có thể chỉ báo tập hợp tài nguyên PUCCH của mỗi khuôn dạng PUCCH. Ví dụ, giá trị "00" của trường định trước có thể chỉ báo tập hợp tài nguyên PUCCH #0 trong khuôn dạng PUCCH 0 và tập hợp tài nguyên PUCCH #4 trong khuôn dạng PUCCH 1. Theo cách này, giá trị giống nhau của trường định trước có thể chỉ báo các tập hợp tài nguyên PUCCH giống và/hoặc khác nhau trong số các khuôn dạng PUCCH.

Theo khía cạnh thứ hai, khi việc nhảy tần trong khe được sử dụng trên PUCCH, tập hợp tài nguyên PUCCH bao gồm thông tin tài nguyên tần số của PUCCH (ví dụ, thông tin mà chỉ báo độ dịch tần số k được thể hiện trong bất kỳ các FIG.5A đến FIG.5C) được chỉ rõ đối với thiết bị đầu cuối người dùng, nhờ

đó thiết bị đầu cuối người dùng có thể điều khiển một cách thích hợp mẫu của việc nhảy tần trong khe đối với PUCCH, dựa trên thông tin tài nguyên tần số.

(Khía cạnh thứ ba)

Trong khía cạnh thứ ba, phần mô tả sẽ được đưa ra về việc báo hiệu trong trường hợp sử dụng việc nhảy tần trong khe đối với PUSCH.

DCI để lập lịch PUSCH trong một hoặc nhiều khe có thể bao gồm thông tin (thông tin tài nguyên thời gian) mà chỉ báo các ký tự cần được sử dụng cho việc truyền của PUSCH trong mỗi khe. Thông tin tài nguyên thời gian có thể là, ví dụ, thông tin mà chỉ báo chỉ số của ký tự thứ nhất (chỉ số ký tự bắt đầu) và/hoặc số lượng (độ dài thời gian hoặc khoảng thời gian) của các ký tự mà PUSCH được cấp phát tới trong khe (ví dụ, chỉ số được kết hợp với chỉ số ký tự bắt đầu và/hoặc số lượng ký tự trong Bảng định trước).

Ngoài ra, một trong số nhiều cấu hình của PUSCH (các cấu hình PUSCH) có thể được cấu hình đối với thiết bị đầu cuối người dùng thông qua báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC). Các cấu hình PUSCH bao gồm cấu hình PUSCH mặc định (cũng được gọi là cấu hình 1, cấu hình mặc định, và v.v) cần được sử dụng cho đến khi cấu hình PUSCH được cấu hình thông qua báo hiệu lớp cao hơn.

Việc cấp phát các tài nguyên tần số đối với PUSCH được thực hiện trong đơn vị tài nguyên định trước (ví dụ, PRB hoặc nhóm bao gồm một hoặc nhiều PRB (nhóm khối tài nguyên (RBG))). Kích cỡ của mỗi RBG (kích cỡ RBG hoặc số lượng PRB trong mỗi RBG) có thể được xác định đối với mỗi cấu hình PUSCH phụ thuộc vào số lượng PRB trong BW truy nhập (ví dụ, BWP) của thiết bị đầu cuối người dùng.

Ví dụ, khi BW truy nhập được cấu hình từ X_0 đến X_1 PRB, kích cỡ RBG 1 có thể được sử dụng đối với cấu hình PUSCH #1 trong khi kích cỡ RBG có thể được sử dụng đối với cấu hình PUSCH #2. Khi BW truy nhập được cấu hình từ số lượng định trước X_1+1 đến X_2 PRB, kích cỡ RBG 3 có thể được sử dụng đối với cấu hình PUSCH #1 trong khi kích cỡ RBG 4 có thể được sử dụng đối với cấu hình PUSCH #2.

Kích cỡ RBG này phụ thuộc vào BW truy nhập đối với mỗi cấu hình PUSCH có thể được xác định trong Bảng. Trong Bảng này, kích cỡ RBG được xác định đối với mỗi mức của số lượng PRB của BW truy nhập. Số lượng mức của số lượng PRB là, ví dụ, bốn đến sáu, và bốn đến sáu bản ghi có thể được chứa trong Bảng. Lưu ý rằng Bảng này có thể là chung đối với PUSCH và PUCCH hoặc có thể là duy nhất đối với mỗi PUSCH và PUCCH. Ngoài ra, kích cỡ RBG có thể được cố định bất kể khoảng thời gian (số lượng ký tự) của PUSCH.

Khi việc nhảy tần trong khe được sử dụng trên PUSCH được cấu hình này, thông tin tài nguyên tần số được mô tả trong khía cạnh thứ nhất có thể được chỉ rõ bởi DCI. Ngoài ra, việc có sử dụng nhảy tần hay không có thể được chỉ rõ bởi DCI.

Ở đây, DCI có thể là DCI (cũng được gọi là DCI chung, DCI dự phòng, và v.v) được ánh xạ tới không gian tìm kiếm (không gian tìm kiếm chung) dùng chung cho một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối người dùng và/hoặc DCI (cũng được gọi là DCI riêng biệt, DCI không phải dự phòng, và v.v) được ánh xạ tới không gian tìm kiếm dành riêng cho thiết bị đầu cuối người dùng.

DCI dự phòng là DCI mà các nội dung không được cấu hình thông qua báo hiệu lớp cao hơn dành riêng cho thiết bị đầu cuối người dùng (ví dụ, báo hiệu RRC). DCI không phải dự phòng là DCI mà các nội dung có thể được cấu hình thông qua báo hiệu lớp cao hơn dành riêng cho thiết bị đầu cuối người dùng (ví dụ, báo hiệu RRC). DCI không phải dự phòng có thể được sử dụng cho việc lập lịch của PUSCH và có thể được gọi là "tham số trao quyền UL" và v.v.

FIG.7 là sơ đồ thể hiện ví dụ về DCI theo khía cạnh thứ ba. Như được thể hiện trên FIG.7, DCI (DCI dự phòng và/hoặc DCI không phải dự phòng) có thể chỉ báo ít nhất một loại thông tin sau đây.

- Thông tin mà chỉ báo ký tự bắt đầu của PUSCH
- Thông tin mà chỉ báo số lượng ký tự của PUSCH trong khe

- Thông tin (c) của việc cấp phát tài nguyên tần số đối với PUSCH
- Thông tin (a) mà chỉ báo việc cho phép nhảy tần hay không (bật hoặc tắt)
- Thông tin (b) liên quan đến các tài nguyên tần số đối với các chặng thứ hai và tiếp theo trong trường hợp cho phép nhảy tần (ví dụ, thông tin mà chỉ báo các độ dịch tần số được thể hiện trong bất kỳ các FIG.5A đến FIG.5C (đây có thể cũng được gọi là "khoảng trống", "băng thông" và v.v) hoặc thông tin mà chỉ báo các chỉ số của các tài nguyên tần số đối với các chặng thứ hai và tiếp theo (ví dụ, các chỉ số PRB hoặc các chỉ số RE))
- Thông tin (d) mà chỉ báo việc nhảy tần nào trong một trong số việc nhảy tần trong khe và nhảy tần liên khe được cho phép đối với PUSCH trên nhiều khe (thông tin mà chỉ báo chế độ nhảy tần)

Cụ thể, các loại thông tin được thể hiện trên FIG.7 có thể được chỉ báo trong các trường riêng biệt (cũng được gọi là "các tham số", "các phần tử thông tin (IE-information element)," và v.v) trong DCI. Ngoài ra, ít nhất hai trong số các thông tin này có thể được chỉ báo trong một trường (trường ghép nối) trong DCI.

Ví dụ, thông tin (a) mà chỉ báo việc cho phép nhảy tần hay không có thể được chỉ báo trong một trường trong DCI, và cả thông tin (b) liên quan đến các tài nguyên tần số đối với các chặng thứ hai và tiếp theo và thông tin (c) của việc cấp phát tài nguyên tần số đối với PUSCH có thể được chỉ báo trong trường đơn khác (ví dụ, trường cấp phát tài nguyên) trong DCI.

Ngoài ra, thông tin (a) mà chỉ báo việc cho phép nhảy tần hay không, thông tin (b) liên quan đến các tài nguyên tần số đối với các chặng thứ hai và tiếp theo, và thông tin (c) của việc cấp phát tài nguyên tần số đối với PUSCH có thể đều được chỉ báo trong một trường (ví dụ, trường cấp phát tài nguyên) trong DCI.

Ngoài ra, thông tin (d) mà chỉ báo việc nhảy tần nào trong một trong số việc nhảy tần trong khe và nhảy tần liên khe được cho phép đối với PUSCH trên nhiều khe có thể được chỉ báo trong cùng trường ghép nối đối với thông tin liên

quan đến tài nguyên thời gian của PUSCH (ví dụ, thông tin mà chỉ báo ký tự bắt đầu và/hoặc thông tin mà chỉ báo số lượng ký tự trong khe trong FIG.6B), hoặc có thể được chỉ báo trong trường khác trong DCI với trường đối với thông tin liên quan đến tài nguyên thời gian.

Các FIG.8A đến FIG.8C là các sơ đồ thể hiện các ví dụ về trường ghép nối trong DCI theo khía cạnh thứ ba. Trong FIG.8A, thông tin (a) mà chỉ báo việc cho phép nhảy tần hay không, thông tin (b) của các tài nguyên tần số đối với các chặng thứ hai và tiếp theo, và thông tin (c) của việc cấp phát tài nguyên tần số đối với PUSCH được chỉ báo trong X-bit trường ghép nối (ví dụ, trường cấp phát tài nguyên) trong DCI.

Ví dụ, trong FIG.8A, $\lceil \log(Y \text{ RB} * (Y \text{ RB} + 1)) \rceil$ bit chỉ báo thông tin (a) của việc cấp phát tài nguyên tần số đối với PUSCH (ví dụ, số lượng $Y \text{ PRB}$), Z bit chỉ báo thông tin (b) của các tài nguyên tần số đối với các chặng thứ hai và tiếp theo, và thông tin (c) của việc cấp phát tài nguyên tần số đối với PUSCH.

Số lượng X bit của trường ghép nối có thể là giá trị cố định, có thể là giá trị được cấu hình thông qua báo hiệu lớp cao hơn, hoặc có thể là giá trị thu được từ BW truy nhập (ví dụ, BWP đường lên) của thiết bị đầu cuối người dùng. Ví dụ, trong trường hợp trong đó X được cố định, X có thể là $X = 15$ khi DCI là DCI dự phòng, trong khi X có thể là $X = 25$ khi DCI là DCI không phải dự phòng.

Ngoài ra, số lượng Z bit mà chỉ báo thông tin (b) của các tài nguyên tần số đối với các chặng thứ hai và tiếp theo và thông tin (c) của việc cấp phát tài nguyên tần số đối với PUSCH có thể là giá trị cố định hoặc có thể là giá trị thu được từ băng thông S của BW truy nhập (ví dụ, BWP đường lên) của thiết bị đầu cuối người dùng hoặc tổng băng thông S của việc nhảy tần. Ví dụ, Z có thể là 1 bit ($Z = 1$ bit) khi băng thông S của BW truy nhập hoặc tổng băng thông S của việc nhảy tần bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng định trước, trong khi Z có thể là 2 bit ($Z = 2$ bit) khi tổng băng thông S lớn hơn ngưỡng định trước.

FIG.8B thể hiện thông tin được chỉ báo bởi mỗi giá trị bit khi $Z = 1$. Ví dụ, giá trị bit "0" chỉ báo không cho phép nhảy tần, trong khi giá trị bit "1" chỉ báo độ dịch tần số $1/2 \cdot S$ trong trường hợp của cho phép nhảy tần.

FIG.8C thể hiện thông tin được chỉ báo bởi mỗi giá trị bit khi $Z = 2$. Ví dụ, giá trị bit "00" chỉ báo không cho phép nhảy tần, trong khi các giá trị bit "01," "10," "11" chỉ báo các độ dịch tần số $1/2 \cdot S$, $+1/4 \cdot S$, và $-1/4 \cdot S$, một cách lần lượt, trong trường hợp cho phép nhảy tần.

Thiết bị đầu cuối người dùng có thể điều khiển việc nhảy tần trong khe của PUSCH, dựa trên thông tin (a) của cấp phát tài nguyên tần số đối với PUSCH được chỉ báo bởi ceil $[\log(Y \cdot RB \cdot (Y \cdot RB + 1))]$ bit và độ dịch tần số được chỉ báo bởi giá trị bit của Z bit.

Lưu ý rằng PUSCH mà việc nhảy tần trong khe nêu trên được cho phép có thể truyền thông ít nhất một trong số dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn, và bản tin 3. Bản tin 3 là thông tin điều khiển lớp cao hơn được truyền từ thiết bị đầu cuối người dùng để phản hồi lại phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (RAR hoặc bản tin 2) từ trạm gốc vô tuyến trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên.

Theo khía cạnh thứ ba, khi việc nhảy tần trong khe được sử dụng trên PUSCH, DCI bao gồm thông tin tài nguyên tần số của PUSCH (ví dụ, thông tin mà chỉ báo độ dịch tần số k được minh họa trong bất kỳ các FIG.5A đến FIG.5C) được truyền từ trạm gốc vô tuyến, nhờ đó thiết bị đầu cuối người dùng có thể điều khiển một cách thích hợp mẫu của việc nhảy tần trong khe đối với PUSCH, dựa trên thông tin tài nguyên tần số.

(Các khía cạnh khác)

"Việc nhảy tần trong khe" nêu trên có thể áp dụng được không chỉ tới PUCCH/PUSCH được lập lịch trong một khe mà còn tới PUCCH/PUSCH trên nhiều khe, trong mỗi khe.

Ngay cả khi việc nhảy tần trong khe được sử dụng trên PUCCH/PUSCH trên nhiều khe, việc sử dụng nhảy tần trong khe trong khe có thể được điều

khuyến dựa trên số lượng ký tự (ví dụ, số lượng ký tự UL) khả dụng trong khe. Ví dụ, khi số lượng ký tự khả dụng trong khe nhỏ hơn ngưỡng định trước X, việc sử dụng nhảy tần trong khe trong khe có thể được thiết lập là tắt. Lưu ý rằng X có thể là 7 hoặc 4, chẳng hạn.

(Hệ thống truyền thông vô tuyến)

Sau đây, cấu trúc của hệ thống truyền thông vô tuyến theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả. Trong hệ thống truyền thông vô tuyến này, các phương pháp truyền thông vô tuyến theo các khía cạnh nêu trên được sử dụng. Lưu ý rằng các phương pháp truyền thông vô tuyến theo các khía cạnh nêu trên có thể được sử dụng độc lập hoặc có thể được sử dụng bằng cách kết hợp ít nhất hai trong số các phương pháp truyền thông vô tuyến.

FIG.9 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông vô tuyến theo phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể áp dụng việc kết hợp sóng mang (carrier aggregation - CA) và/hoặc kết nối kép (dual connectivity - DC) để nhóm các khối tần số cơ sở (các sóng mang thành phần) thành một khối, trong đó băng thông hệ thống trong các hệ thống LTE (ví dụ, 20 MHz) cấu thành một đơn vị. Lưu ý rằng hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể cũng được gọi là “Siêu 3G,” “LTE-A (LTE-Cải tiến),” “IMT-Cải tiến,” “4G,” “5G,” “FRA (Future Radio Access-Truy nhập vô tuyến tương lai),” “NR (New RAT-Kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới: New Radio Access Technology),” và v.v.

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 được thể hiện trên FIG.9 bao gồm trạm gốc vô tuyến 11 mà tạo thành tế bào macrô C1, và các trạm gốc vô tuyến 12a đến 12c mà tạo thành các tế bào nhỏ C2, mà được bố trí trong tế bào macrô C1 và hẹp hơn tế bào macrô C1. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 được nằm trong tế bào macrô C1 và trong mỗi tế bào nhỏ C2. Cấu hình trong đó các tham số số học khác nhau được áp dụng giữa các tế bào và/hoặc bên trong tế bào có thể được áp dụng.

Ở đây, “tham số số học” liên quan đến các tham số truyền thông trong chiều tần số và/hoặc chiều thời gian (ví dụ, ít nhất một trong số khoảng cách

sóng mang con (khoảng sóng mang con), băng thông, độ dài ký tự, độ dài của các CP (độ dài CP), độ dài khung con, độ dài thời gian của các TTI (độ dài thời gian TTI), số lượng ký tự trên TTI, cấu trúc khung vô tuyến, xử lý lọc, xử lý cửa sổ, và v.v). Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể hỗ trợ các khoảng cách sóng mang con bằng 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz, 240 kHz, và v.v, chẳng hạn.

Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể kết nối với cả trạm gốc vô tuyến 11 và các trạm gốc vô tuyến 12. Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể sử dụng tế bào macrô C1 và các tế bào nhỏ C2, mà sử dụng các tần số khác nhau, tại cùng thời điểm bằng cách sử dụng kết hợp sóng mang (CA) hoặc kết nối kép (DC). Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể thực hiện CA hoặc DC bằng cách sử dụng nhiều tế bào (CC) (ví dụ, hai hoặc nhiều CC). Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng có thể sử dụng các CC bằng được cấp phép và các CC bằng không cần được cấp phép như là các tế bào.

Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể thực hiện việc truyền thông nhờ sử dụng việc ghép kênh phân chia theo thời gian (TDD-time division duplex) hoặc ghép kênh phân chia theo tần số (FDD-frequency division duplex) trong mỗi tế bào. Tế bào TDD và tế bào FDD có thể được gọi là "sóng mang TDD (loại cấu trúc khung 2)" và "sóng mang FDD (loại cấu trúc khung 1)," một cách lần lượt, chẳng hạn.

Ngoài ra, trong mỗi tế bào (sóng mang), một tham số số học có thể được sử dụng, hoặc nhiều tham số số học khác nhau có thể được sử dụng.

Giữa các thiết bị đầu cuối người dùng 20 và trạm gốc vô tuyến 11, việc truyền thông có thể được thực hiện nhờ sử dụng sóng mang của băng tần số tương đối thấp (ví dụ, 2 GHz) và băng thông hẹp (được gọi là, "sóng mang hiện tại", "sóng mang truyền thống" và v.v). Trong khi đó, giữa các thiết bị đầu cuối người dùng 20 và các trạm gốc vô tuyến 12, sóng mang của băng tần số tương đối cao (ví dụ, 3,5 GHz, 5 GHz, 30 đến 70 GHz và v.v) và băng thông rộng có thể được sử dụng, hoặc sóng mang tương tự như sóng mang mà được sử dụng

với trạm gốc vô tuyến 11 có thể được sử dụng. Lưu ý rằng cấu trúc của băng tần số để sử dụng trong mỗi trạm gốc vô tuyến không bị giới hạn ở đây.

Cấu trúc có thể được áp dụng trong đó kết nối có dây (ví dụ, sợi quang tuân theo CPRI (Common Public Radio Interface - Giao diện vô tuyến công cộng chung), giao diện X2 và v.v) hoặc kết nối không dây được thiết lập giữa trạm gốc vô tuyến 11 và các trạm gốc vô tuyến 12 (hoặc giữa hai trạm gốc vô tuyến 12).

Trạm gốc vô tuyến 11 và các trạm gốc vô tuyến 12 được kết nối với thiết bị trạm cao hơn 30, và được kết nối với mạng lõi 40 thông qua thiết bị trạm cao hơn 30. Lưu ý rằng thiết bị trạm cao hơn 30 có thể là, ví dụ, thiết bị công truy nhập, bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC), thực thể quản lý di động (MME) và v.v, nhưng không bị giới hạn ở đây. Ngoài ra, mỗi trạm gốc vô tuyến 12 có thể được kết nối với thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua trạm gốc vô tuyến 11.

Lưu ý rằng trạm gốc vô tuyến 11 là trạm gốc vô tuyến có vùng phủ sóng tương đối rộng, và có thể được gọi là “trạm gốc macrô”, “nút trung tâm”, “eNB (eNodeB)”, “gNB (gNodeB)”, “điểm truyền/thu”(TRP) và v.v. Ngoài ra, các trạm gốc vô tuyến 12 là các trạm gốc vô tuyến có các vùng phủ sóng cục bộ, và có thể được gọi là “các trạm gốc nhỏ”, “các trạm gốc micrô”, “các trạm gốc picô”, “các trạm gốc femtô”, “các HeNB (eNodeB gia đình)”, “RRH (Remote Radio Head - thiết bị vô tuyến từ xa)”, “các eNB”, “các gNB”, “các điểm truyền/thu” và v.v. Sau đây các trạm gốc vô tuyến 11 và 12 sẽ được gọi chung là “các trạm gốc vô tuyến 10,” trừ khi được chỉ rõ khác.

Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 là các thiết bị đầu cuối để hỗ trợ các phương pháp truyền thông khác nhau như LTE, LTE-A, 5G, NR và v.v, và có thể bao gồm không chỉ các thiết bị đầu cuối truyền thông di động mà còn các thiết bị đầu cuối truyền thông tĩnh. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể thực hiện việc truyền thông thiết bị-tới-thiết bị (D2D - Device-to-Device) với các thiết bị đầu cuối người dùng 20 khác.

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, đối với các phương pháp truy nhập vô tuyến, OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access - Đa

truy nhập phân chia theo tần số trực giao) có thể được áp dụng tới đường xuống (DL), và SC-FDMA (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access - Đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang) có thể được áp dụng tới đường lên (UL). OFDMA là phương pháp truyền thông đa sóng mang để thực hiện việc truyền thông bằng cách chia băng tần số thành nhiều băng tần số hẹp (các sóng mang con) và ánh xạ dữ liệu tới mỗi sóng mang con. SC-FDMA là phương pháp truyền thông đơn sóng mang để làm giảm nhiễu giữa các thiết bị đầu cuối bằng cách chia băng thông hệ thống thành các băng được tạo thành với một hoặc các khối tài nguyên liên tục trên thiết bị đầu cuối, và cho phép các thiết bị đầu cuối sử dụng qua lại các băng khác nhau. Lưu ý rằng các phương pháp truy nhập vô tuyến đường xuống không bị giới hạn ở các kết hợp của các phương pháp này, và OFDMA có thể được sử dụng trong UL.

Ngoài ra, trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, dạng sóng đa sóng mang (ví dụ, dạng sóng OFDM) có thể được sử dụng, hoặc dạng sóng đơn sóng mang (ví dụ, dạng sóng DFT-s-OFDM) có thể được sử dụng.

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, kênh chia sẻ đường xuống (PDSCH (Physical Downlink Shared Channel-Kênh chia sẻ đường xuống vật lý), mà cũng được gọi là "kênh dữ liệu DL" và v.v), được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên cơ sở chia sẻ, kênh quảng bá (PBCH (Physical Broadcast Channel-Kênh quảng bá vật lý)), các kênh điều khiển L1/L2, và v.v, được sử dụng như là các kênh đường xuống (DL). Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn, các SIB (System Information Block - Khối thông tin hệ thống) và v.v được truyền thông trong PDSCH. Ngoài ra, các MIB (Master Information Block - Khối thông tin chủ) được truyền thông trong PBCH.

Các kênh điều khiển L1/L2 bao gồm các kênh điều khiển đường xuống (PDCCH (Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý), và EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao)), PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel - Kênh chỉ báo khuôn dạng điều khiển vật lý), PHICH (Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel - Kênh chỉ báo ARQ lai vật lý) và v.v.

Thông tin điều khiển đường xuống (DCI), bao gồm thông tin lập lịch PDSCH và PUSCH, được truyền thông trong PDCCH, chẳng hạn. Số lượng ký tự OFDM để sử dụng cho PDCCH được truyền thông trong PCFICH. EPDCCH được ghép kênh phân chia theo tần số với PDSCH và được sử dụng để truyền thông DCI và v.v, tương tự PDCCH. Thông tin điều khiển truyền lại HARQ (ACK/NACK) để phản hồi lại PUSCH có thể được truyền thông trong ít nhất một trong số PHICH, PDCCH, và EPDCCH.

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, kênh chia sẻ đường lên (UL) (PUSCH (Physical Uplink Shared Channel - Kênh chia sẻ đường lên vật lý, cũng được gọi là "kênh dữ liệu đường lên" và v.v)), được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên cơ sở chia sẻ, kênh điều khiển đường lên (PUCCH (Physical Uplink Control Channel-Kênh điều khiển đường lên vật lý)), kênh truy nhập ngẫu nhiên (PRACH (Physical Random Access Channel-Kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý)), và v.v được sử dụng như là các kênh đường lên (UL). Dữ liệu người dùng và thông tin điều khiển lớp cao hơn được truyền thông trong PUSCH. Thông tin điều khiển đường lên (UCI-Uplink control information) bao gồm ít nhất một trong số thông tin điều khiển truyền lại tín hiệu đường xuống (A/N), thông tin trạng thái kênh (CSI), và v.v, được truyền thông trong PUSCH hoặc PUCCH. Bằng cách sử dụng PRACH, các thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên để thiết lập các kết nối với các tế bào có thể được truyền thông.

<Trạm gốc vô tuyến>

FIG.10 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chung của trạm gốc vô tuyến theo phương án của sáng chế. Trạm gốc vô tuyến 10 bao gồm các anten truyền/thu 101, các bộ khuếch đại 102, các bộ truyền/thu 103, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, bộ xử lý cuộc gọi 105, và giao diện đường truyền 106. Lưu ý rằng trạm gốc vô tuyến 10 có thể có cấu trúc để bao gồm một hoặc nhiều anten truyền/thu 101, một hoặc nhiều bộ khuếch đại 102, và một hoặc nhiều bộ truyền/thu 103.

Dữ liệu người dùng cần được truyền từ trạm gốc vô tuyến 10 tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên đường xuống được đưa vào từ thiết bị trạm cao hơn 30 tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, thông qua giao diện đường truyền 106.

Trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, dữ liệu người dùng được đưa vào xử lý truyền, như xử lý lớp PDCCP (Packet Data Convergence Protocol - Giao thức hội tụ dữ liệu gói), phân chia và ghép nối dữ liệu người dùng, các xử lý truyền lớp RLC (Radio Link Control - Điều khiển liên kết vô tuyến) như điều khiển truyền lại RLC, điều khiển truyền lại MAC (Medium Access Control - Điều khiển truy nhập môi trường) (ví dụ, xử lý truyền HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest - Yêu cầu lặp lại tự động lai)), lập lịch, lựa chọn khuôn dạng truyền tải, mã hóa kênh, xử lý biến đổi ngược Fourier nhanh (IFFT) và xử lý tiền mã hóa, và kết quả được chuyển tiếp tới bộ truyền/thu 103. Ngoài ra, các tín hiệu điều khiển đường xuống cũng được đưa vào các xử lý truyền như mã hóa kênh và biến đổi ngược Fourier nhanh, và kết quả này được chuyển tiếp tới mỗi bộ truyền/thu 103.

Các bộ truyền/thu 103 chuyển đổi các tín hiệu băng gốc mà được tiền mã hóa và được xuất ra từ bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 trên cơ sở anten, để có các băng tần số vô tuyến và truyền kết quả này. Các tín hiệu tần số vô tuyến mà đã được chuyển đổi tần số trong các bộ truyền/thu 103 được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 102, và được truyền từ các anten truyền/thu 101.

Các bộ truyền/thu 103 có thể được cấu thành với các bộ truyền/bộ thu, các mạch truyền/thu hoặc các phần của thiết bị truyền/thu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến. Lưu ý rằng mỗi bộ truyền/thu 103 có thể có cấu trúc như bộ truyền/thu trong một thực thể, hoặc có thể được cấu thành bởi bộ truyền và bộ thu.

Trong khi đó, đối với các tín hiệu đường lên (UL), các tín hiệu tần số vô tuyến mà thu được trong các anten truyền/thu 101 được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 102. Các bộ truyền/thu 103 thu các tín hiệu đường lên được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 102. Các bộ truyền/thu 103 chuyển đổi các tín hiệu

thu được thành tín hiệu băng gốc thông qua việc chuyển đổi tần số và xuất tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104.

Trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, dữ liệu đường lên mà được chứa trong các tín hiệu UL đầu vào được trải qua xử lý biến đổi Fourier nhanh (FFT), xử lý biến đổi ngược Fourier rời rạc (IDFT), giải mã sửa lỗi, xử lý thu điều khiển truyền lại MAC, và các xử lý thu lớp RLC và lớp PDCP, và được chuyển tiếp tới thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua giao diện đường truyền 106. Bộ xử lý cuộc gọi 105 thực hiện xử lý cuộc gọi (như thiết lập và giải phóng các kênh truyền thông), quản lý trạng thái của trạm gốc vô tuyến 10 và quản lý các tài nguyên vô tuyến.

Giao diện đường truyền 106 truyền và/hoặc thu các tín hiệu tới và/hoặc từ thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua giao diện định trước. Ngoài ra, giao diện đường truyền 106 có thể truyền và/hoặc thu các tín hiệu (báo hiệu đường trục) với các trạm gốc vô tuyến lân cận 10 thông qua giao diện liên trạm gốc (ví dụ, sợi quang tuân theo CPRI (Common Public Radio Interface - Giao diện vô tuyến công cộng chung), và giao diện X2).

Ngoài ra, các bộ truyền/thu 103 truyền các tín hiệu đường xuống (DL) (bao gồm ít nhất một trong số các tín hiệu dữ liệu DL, các tín hiệu điều khiển DL, và các tín hiệu tham chiếu DL) tới các thiết bị đầu cuối người dùng 20, và thu các tín hiệu đường lên (UL) (bao gồm ít nhất một trong số các tín hiệu dữ liệu UL, các tín hiệu điều khiển UL, và các tín hiệu tham chiếu UL) từ các thiết bị đầu cuối người dùng 20.

Ngoài ra, các bộ truyền/thu 103 thu UCI từ các thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên các kênh dữ liệu đường lên (ví dụ, các PUSCH) hoặc các kênh điều khiển đường lên (ví dụ, các PUCCH ngắn và/hoặc các PUCCH dài). Các bộ truyền/thu 103 thu dữ liệu đường lên (dữ liệu người dùng và/hoặc thông tin điều khiển lớp cao hơn) từ các thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên các kênh dữ liệu đường lên (ví dụ, các PUSCH).

Ngoài ra, các bộ truyền/thu 103 truyền thông tin điều khiển (thông tin điều khiển lớp cao hơn) thông qua báo hiệu lớp cao hơn, và thông tin điều khiển

đường xuống (DCI-Downlink Control Information) thông qua báo hiệu lớp vật lý. Cụ thể, các bộ truyền/thu 103 truyền thông tin tài nguyên tần số (khía cạnh thứ nhất). Ví dụ, các bộ truyền/thu 103 có thể truyền các tập hợp tham số (các tập hợp tài nguyên PUCCH) bao gồm thông tin tài nguyên tần số thông qua báo hiệu lớp cao hơn và truyền thông tin điều khiển đường xuống mà chỉ báo một trong số các tập hợp tham số (khía cạnh thứ hai). Các bộ truyền/thu 103 có thể truyền thông tin điều khiển đường xuống mà bao gồm thông tin tài nguyên tần số (khía cạnh thứ ba).

FIG.11 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc vô tuyến theo phương án của sáng chế. Lưu ý rằng, mặc dù FIG.11 thể hiện chung các khối chức năng mà thuộc về các phần đặc tính của phương án này, trạm gốc vô tuyến 10 bao gồm các khối chức năng khác mà cũng cần thiết cho việc truyền thông vô tuyến. Như được minh họa trong FIG.11, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 bao gồm bộ điều khiển 301, bộ tạo tín hiệu truyền 302, bộ ánh xạ 303, bộ xử lý tín hiệu thu 304 và bộ đo lường 305.

Bộ điều khiển 301 điều khiển toàn bộ trạm gốc vô tuyến 10. Bộ điều khiển 301 điều khiển, ví dụ, việc tạo ra các tín hiệu DL bởi bộ tạo tín hiệu truyền 302, việc ánh xạ của các tín hiệu DL bởi bộ ánh xạ 303, các xử lý thu (ví dụ, giải điều chế) đối với các tín hiệu UL bởi bộ xử lý tín hiệu thu 304, và các đo lường bởi bộ đo lường 305.

Cụ thể hơn, bộ điều khiển 301 thực hiện việc lập lịch đối với các thiết bị đầu cuối người dùng 20. Cụ thể, bộ điều khiển 301 có thể thực hiện việc lập lịch và/hoặc điều khiển truyền lại của kênh dữ liệu đường xuống và/hoặc kênh dữ liệu đường lên dựa trên UCI (ví dụ, CSI và/hoặc BI) từ các thiết bị đầu cuối người dùng 20.

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể điều khiển cấu trúc (khuôn dạng) của kênh điều khiển đường lên (ví dụ, PUCCH dài và/hoặc PUCCH ngắn) và thực hiện việc điều khiển để truyền thông tin điều khiển liên quan đến kênh điều khiển đường lên.

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc nhảy tần trong khe của kênh điều khiển đường lên (ví dụ, PUCCH dài và/hoặc PUCCH ngắn) trong một khe hoặc trên nhiều khe. Cụ thể, bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc tạo và/hoặc truyền của thông tin tài nguyên tần số.

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc nhảy tần trong khe của kênh dữ liệu đường lên (ví dụ, PUSCH) trong một khe hoặc trên nhiều khe. Cụ thể, bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc tạo và/hoặc truyền của thông tin tài nguyên tần số.

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc tạo và/hoặc truyền của các tập hợp tài nguyên PUCCH.

Bộ điều khiển 301 có thể điều khiển bộ xử lý tín hiệu thu 304 để thực hiện xử lý thu của UCI từ các thiết bị đầu cuối người dùng 20, dựa trên khuôn dạng kênh điều khiển đường lên.

Bộ điều khiển 301 có thể được cấu thành bởi bộ điều khiển, mạch điều khiển hoặc thiết bị điều khiển mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra các tín hiệu DL (bao gồm các tín hiệu dữ liệu DL, các tín hiệu điều khiển DL, và các tín hiệu tham chiếu DL), dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 301 và xuất ra các tín hiệu DL tới bộ ánh xạ 303.

Bộ tạo tín hiệu truyền 302 có thể là bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu hoặc thiết bị tạo tín hiệu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ ánh xạ 303 ánh xạ các tín hiệu đường xuống được tạo ra trong bộ tạo tín hiệu truyền 302 tới các tài nguyên vô tuyến nhất định dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất chúng tới các bộ truyền/thu 103. Bộ ánh xạ 303 có thể là khối ánh xạ, mạch ánh xạ hoặc thiết bị ánh xạ mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ xử lý tín hiệu thu 304 thực hiện xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều chế, giải mã, và v.v) của các tín hiệu UL (bao gồm, ví dụ, các tín hiệu dữ liệu

UL, các tín hiệu điều khiển UL, và các tín hiệu tham chiếu UL) mà được truyền từ các thiết bị đầu cuối người dùng 20. Cụ thể, bộ xử lý tín hiệu thu 304 có thể xuất ra các tín hiệu thu được, các tín hiệu sau xử lý thu và v.v tới bộ đo lường 305. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu thu 304 thực hiện xử lý thu của UCI, dựa trên các cấu trúc kênh điều khiển đường lên theo các lệnh từ bộ điều khiển 301.

Bộ đo lường 305 thực hiện việc đo lường đối với các tín hiệu thu được. Bộ đo lường 305 có thể được cấu thành bởi bộ phận đo lường, mạch đo lường hoặc thiết bị đo lường mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ đo lường 305 có thể đo lường chất lượng kênh trong đường lên dựa trên, ví dụ, công suất thu (ví dụ, RSRP (Reference Signal Received Power-Công suất thu tín hiệu tham chiếu)) và/hoặc chất lượng thu (ví dụ, RSRQ (Reference Signal Received Quality-Chất lượng thu tín hiệu tham chiếu)) của các tín hiệu tham chiếu UL. Các kết quả đo lường có thể được xuất tới bộ điều khiển 301.

<Thiết bị đầu cuối người dùng>

FIG.12 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chung của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế. Mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm các anten truyền/thu 201 để truyền thông MIMO, các bộ khuếch đại 202, các bộ truyền/thu 203, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204, và bộ ứng dụng 205.

Các tín hiệu tần số vô tuyến mà được thu trong các anten truyền/thu 201 được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 202. Các bộ truyền/thu 203 thu các tín hiệu đường xuống được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 202. Các bộ truyền/thu 203 chuyển đổi các tín hiệu thu được thành các tín hiệu băng gốc thông qua việc chuyển đổi tần số và xuất các tín hiệu băng gốc này tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện, trên mỗi tín hiệu băng gốc được đưa vào, xử lý FFT, giải mã sửa lỗi, xử lý thu điều khiển truyền lại và v.v. Dữ liệu DL được chuyển tiếp tới bộ ứng dụng 205. Bộ ứng dụng 205 thực hiện các xử lý liên quan đến các lớp cao hơn phía trên lớp vật lý và lớp MAC, và v.v. Thông tin quảng bá cũng được chuyển tiếp tới bộ ứng dụng 205.

Trong khi đó, dữ liệu đường lên (UL) được đưa vào từ bộ ứng dụng 205 tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204. Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện xử lý truyền điều khiển truyền lại (ví dụ, xử lý truyền HARQ), mã hóa kênh, so khớp tốc độ, lược bỏ, xử lý biến đổi Fourier rời rạc (DFT), xử lý IFFT và v.v, và kết quả được chuyển tiếp tới mỗi bộ truyền/thu 203. Ít nhất một trong số việc mã hóa kênh, làm khớp tốc độ, lược bớt, xử lý DFT, và xử lý IFFT được thực hiện trên UCI, và kết quả được truyền tới bộ truyền/thu 203.

Các bộ truyền/thu 203 chuyển đổi các tín hiệu băng gốc được xuất ra từ bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 để có băng tần số vô tuyến và truyền kết quả này. Các tín hiệu tần số vô tuyến mà đã được chuyển đổi tần số trong các bộ truyền/thu 203 được khuếch đại trong các bộ khuếch đại 202, và được truyền từ các anten truyền/thu 201.

Ngoài ra, các bộ truyền/thu 203 thu các tín hiệu đường xuống (DL) (bao gồm các tín hiệu dữ liệu DL, các tín hiệu điều khiển DL và các tín hiệu tham chiếu DL) của tham số số học được cấu hình trong các thiết bị đầu cuối người dùng 20, và truyền các tín hiệu UL (bao gồm các tín hiệu dữ liệu UL, các tín hiệu điều khiển UL và các tín hiệu tham chiếu UL) của tham số số học.

Ngoài ra, các bộ truyền/thu 203 truyền UCI tới trạm gốc vô tuyến 10 trên các kênh dữ liệu đường lên (ví dụ, các PUSCH) hoặc các kênh điều khiển đường lên (ví dụ, các PUCCH ngắn và/hoặc các PUCCH dài).

Ngoài ra, các bộ truyền/thu 203 thu thông tin điều khiển (thông tin điều khiển lớp cao hơn) thông qua báo hiệu lớp cao hơn, và thông tin điều khiển đường xuống (DCI-Downlink Control Information) thông qua báo hiệu lớp vật lý. Cụ thể, các bộ truyền/thu 203 thu thông tin tài nguyên tần số (khía cạnh thứ nhất). Ngoài ra, các bộ truyền/thu 203 có thể thu các tập hợp tham số (các tập hợp tài nguyên PUCCH) bao gồm thông tin tài nguyên tần số thông qua báo hiệu lớp cao hơn và thu thông tin điều khiển đường xuống mà chỉ báo một trong số các tập hợp tham số (khía cạnh thứ hai). Các bộ truyền/thu 203 có thể thu thông tin điều khiển đường xuống mà bao gồm thông tin tài nguyên tần số (khía cạnh thứ ba).

Các bộ truyền/thu 203 có thể là các bộ truyền/bộ thu, các mạch truyền/thu hoặc các phần của thiết bị truyền/thu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến. Ngoài ra, mỗi bộ truyền/thu 203 có thể có cấu trúc như bộ truyền/thu trong một thực thể, hoặc có thể được cấu thành với bộ truyền và bộ thu.

FIG.13 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế. Lưu ý rằng, mặc dù FIG.13 thể hiện chung các khối chức năng mà thuộc về các phần đặc tính của phương án này, thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm các khối chức năng khác mà cũng cần thiết cho việc truyền thông vô tuyến. Như được thể hiện trong FIG.13, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 được bao gồm trong thiết bị đầu cuối người dùng 20 có bộ điều khiển 401, bộ tạo tín hiệu truyền 402, bộ ánh xạ 403, bộ xử lý tín hiệu thu 404 và bộ đo lường 405.

Bộ điều khiển 401 điều khiển toàn bộ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Bộ điều khiển 401 điều khiển, ví dụ, việc tạo ra của các tín hiệu UL trong bộ tạo tín hiệu truyền 402, việc ánh xạ của các tín hiệu UL trong bộ ánh xạ 403, tín hiệu DL thu các xử lý trong bộ xử lý tín hiệu thu 404, các đo lường trong bộ đo lường 405, và v.v.

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 điều khiển kênh điều khiển đường lên được sử dụng cho việc truyền của UCI từ thiết bị đầu cuối người dùng 20 dựa trên lệnh cụ thể từ trạm gốc vô tuyến 10 hoặc việc xác định ẩn của thiết bị đầu cuối người dùng 20.

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển cấu trúc (khuôn dạng) của kênh điều khiển đường lên (ví dụ, PUCCH dài và/hoặc PUCCH ngắn). Bộ điều khiển 401 có thể điều khiển khuôn dạng kênh điều khiển đường lên, dựa trên thông tin điều khiển từ trạm gốc vô tuyến 10.

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc truyền của kênh điều khiển đường lên (ví dụ, PUCCH dài và/hoặc PUCCH ngắn) trong một khe hoặc trên nhiều khe.

Cụ thể, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc nhảy tần của kênh điều khiển đường lên trong mỗi khe, dựa trên thông tin liên quan đến các tài nguyên tần số mà kênh điều khiển đường lên cần được ánh xạ tới (thông tin tài nguyên tần số) (khía cạnh thứ nhất).

Ngoài ra, trong trường hợp thu các tập hợp tham số mà mỗi chúng bao gồm thông tin tài nguyên tần số thông qua báo hiệu lớp cao hơn, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc nhảy tần của kênh điều khiển đường lên trong mỗi khe, dựa trên một trong số các tập hợp tham số được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển đường xuống (khía cạnh thứ hai).

Ở đây, thông tin tài nguyên tần số có thể bao gồm thông tin mà chỉ báo bất kỳ trong số độ dịch tần số từ tài nguyên tần số chằng trước đó, độ dịch tần số từ tài nguyên tần số được cấu hình thông qua báo hiệu lớp cao hơn, và độ dịch tần số từ biên của băng tần số được cấu hình cho thiết bị đầu cuối người dùng.

Khi kênh điều khiển đường lên được truyền trên nhiều khe, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc nhảy tần của kênh điều khiển đường lên trong mỗi khe, dựa trên thông tin mà chỉ báo việc nhảy tần nào trong số việc nhảy tần trong mỗi khe (việc nhảy tần trong khe) và việc nhảy tần trong số nhiều khe (nhảy tần liên khe) được sử dụng.

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc truyền của kênh dữ liệu đường lên (ví dụ, PUSCH) trong một khe hoặc trên nhiều khe.

Cụ thể, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc nhảy tần của kênh dữ liệu đường lên trong mỗi khe, dựa trên thông tin liên quan đến các tài nguyên tần số mà kênh dữ liệu đường lên cần được ánh xạ tới (thông tin tài nguyên tần số) (khía cạnh thứ nhất).

Ngoài ra, trong trường hợp thu thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin liên quan đến các tài nguyên tần số, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc nhảy tần của kênh dữ liệu đường lên trong mỗi khe, dựa trên thông tin điều khiển đường xuống (khía cạnh thứ ba).

Ở đây, thông tin tài nguyên tần số có thể bao gồm thông tin mà chỉ báo bất kỳ trong số độ dịch tần số từ tài nguyên tần số chặng trước đó, độ dịch tần số từ tài nguyên tần số được cấu hình thông qua báo hiệu lớp cao hơn, và độ dịch tần số từ biên của băng tần số được cấu hình cho thiết bị đầu cuối người dùng.

Khi kênh dữ liệu đường lên được truyền trên nhiều khe, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc nhảy tần của kênh dữ liệu đường lên trong mỗi khe, dựa trên thông tin mà chỉ báo việc nhảy tần nào trong số việc nhảy tần trong mỗi khe (việc nhảy tần trong khe) và việc nhảy tần trong số nhiều khe (nhảy tần liên khe) được sử dụng.

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể xác định các tài nguyên PUCCH cần được sử dụng trong khuôn dạng PUCCH, dựa trên báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc thông tin điều khiển đường xuống.

Bộ điều khiển 401 có thể điều khiển ít nhất một trong số bộ tạo tín hiệu truyền 402, bộ ánh xạ 403, và các bộ truyền/thu 203 để thực hiện xử lý truyền của UCI, dựa trên khuôn dạng PUCCH.

Bộ điều khiển 401 có thể được cấu thành bởi bộ điều khiển, mạch điều khiển hoặc thiết bị điều khiển mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra (ví dụ, thông qua việc mã hóa, làm khớp tốc độ, lược bớt, điều chế, và v.v) các tín hiệu UL (bao gồm các tín hiệu dữ liệu UL, các tín hiệu điều khiển UL, các tín hiệu tham chiếu UL, và UCI), dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 401 và xuất các tín hiệu này tới bộ ánh xạ 403. Bộ tạo tín hiệu truyền 402 có thể là bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu hoặc thiết bị tạo tín hiệu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ ánh xạ 403 ánh xạ các tín hiệu đường lên được tạo ra trong bộ tạo tín hiệu truyền 402 tới các tài nguyên vô tuyến dựa trên các lệnh từ bộ điều khiển 401, và xuất chúng tới các bộ truyền/thu 203. Bộ ánh xạ 403 có thể là khối ánh xạ, mạch ánh xạ hoặc thiết bị ánh xạ mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Bộ xử lý tín hiệu thu 404 thực hiện xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều chế, giải mã, và v.v) trên các tín hiệu DL (các tín hiệu dữ liệu DL, thông tin lập lịch, các tín hiệu điều khiển DL, và các tín hiệu tham chiếu DL). Bộ xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra thông tin thu được từ trạm gốc vô tuyến 10 tới bộ điều khiển 401. Bộ xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra, ví dụ, thông tin quảng bá, thông tin hệ thống, thông tin điều khiển lớp cao hơn thông qua báo hiệu lớp cao hơn như báo hiệu RRC, thông tin điều khiển lớp vật lý (thông tin điều khiển L1/L2) và v.v, tới bộ điều khiển 401.

Bộ xử lý tín hiệu thu 404 có thể được cấu thành bởi bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu hoặc thiết bị xử lý tín hiệu mà có thể được mô tả dựa trên cách hiểu chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu thu 404 có thể cấu thành bộ thu theo sáng chế.

Bộ đo lường 405 đo lường các trạng thái kênh dựa trên các tín hiệu tham chiếu (ví dụ, các CSI-RS) từ trạm gốc vô tuyến 10, và xuất ra các kết quả đo lường tới bộ điều khiển 401. Lưu ý rằng các đo lường trạng thái kênh có thể được thực hiện dựa trên CC.

Bộ đo lường 405 có thể được cấu thành bởi bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu hoặc thiết bị xử lý tín hiệu, và bộ đo lường, mạch đo lường hoặc thiết bị đo lường mà có thể được mô tả dựa trên hiểu biết chung của lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

<Cấu trúc phần cứng>

Lưu ý rằng các sơ đồ khối mà đã được sử dụng để mô tả các phương án nêu trên thể hiện các khối theo các bộ phận chức năng. Các khối chức năng (các thành phần) này có thể được thực hiện trong các kết hợp tùy ý của phần cứng và/hoặc phần mềm. Ngoài ra, phương pháp để thực hiện mỗi khối chức năng không bị giới hạn cụ thể. Tức là, mỗi khối chức năng có thể được thực hiện bởi một phần của thiết bị mà được kết hợp về mặt vật lý và/hoặc logic, hoặc có thể được thực hiện bằng cách kết nối trực tiếp và/hoặc gián tiếp hai hoặc nhiều hơn các phần thiết bị riêng biệt về mặt vật lý và/hoặc logic (thông qua cách thức có dây và/hoặc không dây, chẳng hạn) và sử dụng các phần thiết bị này.

Ví dụ, trạm gốc vô tuyến, thiết bị đầu cuối người dùng và v.v theo một phương án của sáng chế có thể thực hiện chức năng như máy tính mà thực hiện các xử lý của phương pháp truyền thông vô tuyến theo sáng chế. FIG.14 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc phần cứng của trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế. Về mặt vật lý, mỗi trạm gốc vô tuyến 10 và các thiết bị đầu cuối người dùng 20 nêu trên có thể được tạo thành như là thiết bị máy tính mà bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002, bộ lưu trữ 1003, thiết bị truyền thông 1004, thiết bị đầu vào 1005, thiết bị đầu ra 1006, kênh truyền 1007 và v.v.

Lưu ý rằng, trong phần mô tả sau đây, cụm từ “thiết bị” có thể được hiểu là “mạch”, “cơ cấu”, “bộ phận” và v.v. Cấu trúc phần cứng của trạm gốc vô tuyến 10 và các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được thiết kế để bao gồm một hoặc nhiều thiết bị được thể hiện trên hình vẽ, hoặc có thể được thiết kế để không bao gồm một phần của các thiết bị này.

Ví dụ, mặc dù chỉ một bộ xử lý 1001 được thể hiện, nhiều bộ xử lý có thể được bố trí. Ngoài ra, các xử lý có thể được thực hiện với một bộ xử lý, hoặc có thể được thực hiện tại cùng thời điểm, tuần tự, hoặc theo các cách thức khác nhau với một hoặc nhiều bộ xử lý. Lưu ý rằng bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện với một bộ chip hoặc nhiều hơn.

Mỗi chức năng của trạm gốc vô tuyến 10 và các thiết bị đầu cuối người dùng 20 được thực hiện, ví dụ, bằng cách cho phép phần mềm (các chương trình) định trước được đọc trên phần cứng như bộ xử lý 1001 và bộ nhớ 1002, và bằng cách cho phép bộ xử lý 1001 thực hiện các tính toán để điều khiển việc truyền thông thông qua thiết bị truyền thông 1004 và đọc và/hoặc ghi dữ liệu trong bộ nhớ 1002 và bộ lưu trữ 1003.

Bộ xử lý 1001 điều khiển toàn bộ máy tính, ví dụ, bằng cách chạy hệ điều hành. Bộ xử lý 1001 có thể có cấu trúc để bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU), mà bao gồm các giao diện với thiết bị ngoại vi, thiết bị điều khiển, thiết bị tính toán, thanh ghi và v.v. Ví dụ, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 (204), bộ xử lý cuộc gọi 105 nêu trên, và v.v có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1001.

Ngoài ra, bộ xử lý 1001 đọc các chương trình (các mã chương trình), các môđun phần mềm, dữ liệu và v.v từ bộ lưu trữ 1003 và/hoặc thiết bị truyền thông 1004, vào bộ nhớ 1002, và thực thi các xử lý khác nhau theo điều này. Đối với các chương trình, các chương trình để cho phép các máy tính thực thi ít nhất một phần của các hoạt động theo các phương án được mô tả nêu trên được sử dụng. Ví dụ, bộ điều khiển 401 của mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được thực hiện bởi các chương trình điều khiển mà được lưu trữ trong bộ nhớ 1002 và hoạt động trên bộ xử lý 1001, và các khối chức năng khác có thể được thực hiện tương tự.

Bộ nhớ 1002 là vật ghi có thể đọc được bởi máy tính, và có thể được cấu thành bởi, ví dụ, ít nhất một trong số ROM (Read only Memory - Bộ nhớ chỉ đọc), EPROM (Erasable Programmable ROM - ROM khả trình có thể xóa được), EEPROM (Electrically EPROM - ROM khả trình có thể xóa bằng điện), RAM (Random Access Memory - Bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên) và các phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ nhớ 1002 có thể được gọi là “thanh ghi”, “bộ nhớ đệm”, “bộ nhớ chính (thiết bị lưu trữ chính)” và v.v. Bộ nhớ 1002 có thể lưu trữ các chương trình (các mã chương trình) có thể thực thi được, các môđun phần mềm và/hoặc loại tương tự để thực hiện phương pháp truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế.

Bộ lưu trữ 1003 là vật ghi có thể đọc được bởi máy tính, và có thể được cấu thành bởi, ví dụ, ít nhất một trong số đĩa linh hoạt, đĩa mềm (nhãn hiệu được đăng ký), đĩa quang từ (ví dụ, đĩa nén (CD-ROM (Đĩa nén - ROM) và v.v), đĩa đa năng số, đĩa Blu-ray (nhãn hiệu được đăng ký)), đĩa tháo rời, ổ đĩa cứng, thẻ thông minh, thiết bị bộ nhớ chớp (ví dụ, thẻ, thanh ghi, và ổ chính), băng từ, cơ sở dữ liệu, máy chủ, và các phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ lưu trữ 1003 có thể được gọi là “thiết bị lưu trữ thứ cấp.”

Thiết bị truyền thông 1004 là phần cứng (thiết bị truyền/thu) để cho phép việc truyền thông liên máy tính thông qua các mạng có dây và/hoặc không dây, và có thể được gọi là, ví dụ, “thiết bị mạng”, “bộ điều khiển mạng”, “thẻ mạng”, “môđun truyền thông” và v.v. Thiết bị truyền thông 1004 có thể có cấu trúc để

bao gồm bộ chuyển mạch tần số cao, bộ song công, bộ lọc, bộ tổng hợp tần số và v.v để thực hiện, ví dụ, việc song công phân chia theo tần số (FDD-frequency division duplex) và/hoặc song công phân chia theo thời gian (TDD-time division duplex). Ví dụ, các anten truyền/thu 101 (201), các bộ khuếch đại 102 (202), các bộ truyền/thu 103 (203), giao diện đường truyền 106 nêu trên và v.v có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông 1004.

Thiết bị đầu vào 1005 là thiết bị đầu vào mà thu dữ liệu đầu vào từ phía ngoài (ví dụ, bàn phím, chuột, micrôphôn, bộ chuyển đổi, nút bấm, bộ cảm biến và v.v). Thiết bị đầu ra 1006 là thiết bị đầu ra mà cho phép gửi dữ liệu đầu ra tới phía ngoài (ví dụ, màn hình, loa, đèn LED (Light Emitting Diode - Điốt phát quang) và v.v). Lưu ý rằng thiết bị đầu vào 1005 và thiết bị đầu ra 1006 có thể được bố trí theo cấu trúc được tích hợp (ví dụ, panen chạm).

Ngoài ra, các loại thiết bị này, bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002 và các loại khác được kết nối bởi kênh truyền 1007 để truyền thông thông tin. Kênh truyền 1007 có thể được tạo thành với một kênh truyền, hoặc có thể được tạo thành với nhiều kênh truyền mà thay đổi giữa các phần thiết bị.

Ngoài ra, trạm gốc vô tuyến 10 và các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có cấu trúc để bao gồm phần cứng như bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), ASIC (Application-Specific Integrated Circuit - Mạch tích hợp ứng dụng riêng), PLD (Programmable Logic Device - Thiết bị logic khả trình), FPGA (Field Programmable Gate Array - Mảng cổng khả trình dạng trường) và v.v, và một phần hoặc tất cả các khối chức năng có thể được thực hiện bởi phần cứng. Ví dụ, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện với ít nhất một trong số các đoạn phần cứng này.

(Các biến thể)

Lưu ý rằng thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này và/hoặc thuật ngữ mà cần để hiểu bản mô tả này có thể được thay thế bởi các thuật ngữ khác mà mang các ý nghĩa giống hoặc tương tự. Ví dụ, “các kênh” và/hoặc “các ký tự” có thể được thay thế bởi “các tín hiệu” (“báo hiệu”). Ngoài ra, “các tín hiệu” có thể là “các bản tin”. Tín hiệu tham chiếu có thể được viết tắt là “RS,” và có thể

được gọi là “hoa tiêu”, “tín hiệu hoa tiêu” và v.v, phụ thuộc vào tiêu chuẩn nào được áp dụng. Ngoài ra, “sóng mang thành phần (CC)” có thể được gọi là “tế bào”, “sóng mang tần số”, “tần số sóng mang” và v.v.

Ngoài ra, khung vô tuyến có thể được cấu thành từ một hoặc nhiều chu kỳ (khung) trong miền thời gian. Mỗi một hoặc nhiều chu kỳ (khung) cấu thành khung vô tuyến có thể được gọi là “khung con”. Ngoài ra, khung con có thể được cấu thành từ một hoặc nhiều khe trong miền thời gian. Khung con có thể có độ dài thời gian cố định (ví dụ, 1 ms) độc lập với tham số số học.

Ngoài ra, khe có thể được cấu thành từ một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian (các ký tự OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao), các ký tự SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access - Đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang), và v.v). Ngoài ra, khe có thể là đơn vị thời gian dựa trên tham số số học. Khe có thể bao gồm nhiều khe con. Mỗi khe con có thể được cấu thành từ một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian. Khe con có thể được gọi là “khe phụ”.

Khung vô tuyến, khung con, khe, khe con và ký tự tất cả biểu diễn các đơn vị thời gian trong truyền thông tín hiệu. Mỗi khung vô tuyến, khung con, khe, khe con và ký tự có thể đều có thể được gọi bởi tên gọi có thể được áp dụng khác. Ví dụ, một khung con có thể được gọi là “khoảng thời gian truyền (TTI)”, nhiều khung con liên tiếp có thể được gọi là “TTI,” hoặc một khe hoặc một khe con có thể được gọi là “TTI”. Tức là, khung con và/hoặc TTI có thể là khung con (1 ms) trong LTE hiện tại, có thể là chu kỳ ngắn hơn 1 ms (ví dụ, một đến mười ba ký tự), hoặc có thể là chu kỳ dài hơn 1 ms. Lưu ý rằng đơn vị mà biểu diễn TTI có thể được gọi là “khe”, “khe con” và v.v, thay vì “khung con.”

Ở đây, TTI liên quan đến đơn vị thời gian lập lịch nhỏ nhất trong việc truyền thông vô tuyến, chẳng hạn. Ví dụ, trong các hệ thống LTE, trạm gốc vô tuyến lập lịch việc cấp phát các tài nguyên vô tuyến (như băng thông tần số và công suất truyền mà khả dụng đối với mỗi thiết bị đầu cuối người dùng) cho

thiết bị đầu cuối người dùng trong các đơn vị TTI. Lưu ý rằng định nghĩa của các TTI không bị giới hạn ở đây.

Các TTI có thể là các đơn vị thời gian truyền đối với các gói dữ liệu được mã hóa kênh (các khối truyền tải), các khối mã và/hoặc các từ mã hoặc có thể là đơn vị xử lý trong việc lập lịch, điều chỉnh thích ứng liên kết và v.v. Lưu ý rằng khi các TTI được định trước, khoảng thời gian (ví dụ, số lượng ký tự) mà đó các khối truyền tải, các khối mã và/hoặc các từ mã được thực sự ánh xạ tới có thể ngắn hơn TTI.

Lưu ý rằng, trong trường hợp mà một khe hoặc một khe con được gọi là “TTI,” một hoặc nhiều TTI (tức là, một hoặc nhiều khe hoặc một hoặc nhiều khe con) có thể là đơn vị thời gian lập lịch nhỏ nhất. Ngoài ra, số lượng khe (số lượng khe con) để cấu thành đơn vị thời gian lập lịch nhỏ nhất có thể được điều khiển.

TTI có độ dài thời gian 1 ms có thể được gọi là “TTI bình thường” (TTI trong LTE Phiên bản 8 đến phiên bản 12), “TTI dài”, “khung con thường”, “khung con dài”, và v.v. TTI mà ngắn hơn TTI thường có thể được gọi là “TTI được rút gọn”, “TTI ngắn”, “TTI một phần hoặc phân đoạn”), “khung con được rút gọn”, “khung con ngắn”, “khe con”, “khe phụ” và v.v.

Lưu ý rằng TTI dài (ví dụ, TTI bình thường, khung con, và v.v) có thể được hiểu là TTI mà có độ dài thời gian vượt quá 1 ms, và TTI ngắn (ví dụ, TTI được rút gọn và v.v) có thể được hiểu là TTI mà có độ dài TTI ngắn hơn độ dài TTI của TTI dài và bằng hoặc lớn hơn 1 ms.

Khối tài nguyên (RB) là đơn vị cấp phát tài nguyên trong miền thời gian và miền tần số, và có thể bao gồm một hoặc nhiều sóng mang con liên tiếp trong miền tần số. Ngoài ra, RB có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian, và có thể có độ dài bằng một khe, một khe con, một khung con hoặc một TTI. Mỗi một TTI và một khung con có thể được cấu thành từ một hoặc nhiều khối tài nguyên. Lưu ý rằng một hoặc nhiều RB có thể được gọi là “khối tài nguyên vật lý (PRB:Physical RB)”, “nhóm sóng mang con (SCG)”, “nhóm phần tử tài nguyên (REG)”, “cặp PRB”, “cặp RB” và v.v.

Ngoài ra, khối tài nguyên có thể được cấu thành từ một hoặc nhiều phần tử tài nguyên (RE-resource element). Ví dụ, một RE có thể tương ứng với vùng tài nguyên vô tuyến gồm một sóng mang con và một ký tự.

Lưu ý rằng các cấu trúc nêu trên của các khung vô tuyến, các khung con, các khe, các khe con, các ký tự và v.v chỉ là các ví dụ. Ví dụ, các cấu trúc như số lượng khung con được chứa trong khung vô tuyến, số lượng khe trên khung con hoặc khung vô tuyến, số lượng khe con được chứa trong khe, số lượng ký tự và RB được chứa trong khe hoặc khe con, số lượng sóng mang con được chứa trong RB, số lượng ký tự trong TTI, độ dài ký tự, độ dài tiền tố vòng (CP-Cyclic Prefix) và v.v có thể được thay đổi một cách đa dạng.

Ngoài ra, thông tin, các tham số và v.v được mô tả trong bản mô tả này có thể được biểu diễn trong các giá trị tuyệt đối hoặc trong các giá trị tương đối so với các giá trị nhất định, hoặc có thể được biểu diễn trong thông tin tương ứng khác. Ví dụ, các tài nguyên vô tuyến có thể được chỉ rõ bởi các chỉ số định trước.

Các tên gọi được sử dụng cho các tham số và v.v trong bản mô tả này không bị giới hạn. Ví dụ, do các kênh khác nhau (PUCCH (Physical Uplink Control Channel - Kênh điều khiển đường lên vật lý), PDCCH (Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý) và v.v) và các phần tử thông tin có thể được nhận dạng bởi tên gọi thích hợp bất kỳ, các tên gọi khác nhau được gán tới các kênh riêng biệt và các phần tử thông tin này không bị giới hạn.

Thông tin, các tín hiệu và/hoặc các phần khác được mô tả trong bản mô tả này có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng bất kỳ trong số các kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, các chỉ dẫn, các lệnh, thông tin, các tín hiệu, các bit, các ký tự, các bộ chip, và v.v đều có thể được tham chiếu trong toàn bộ phần mô tả này, có thể được biểu diễn bởi các điện áp, các dòng điện, các sóng điện từ, các trường hoặc các hạt từ tính, các trường quang hoặc phô-tôn, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Ngoài ra, thông tin, các tín hiệu và v.v có thể được xuất ra từ các lớp cao hơn tới các lớp thấp hơn và/hoặc từ các lớp thấp hơn tới các lớp cao hơn. Thông tin, các tín hiệu và v.v có thể được đưa vào và/hoặc xuất ra thông qua các nút mạng.

Thông tin, các tín hiệu và v.v mà được đưa vào và/hoặc xuất ra có thể được lưu trữ trong vị trí cụ thể (ví dụ, bộ nhớ), hoặc có thể được quản lý bằng cách sử dụng bảng quản lý. Thông tin, các tín hiệu và v.v cần được đưa vào và/hoặc xuất ra có thể được ghi đè, cập nhật hoặc đính kèm. Thông tin, các tín hiệu và v.v mà được xuất ra có thể được xóa bỏ. Thông tin, các tín hiệu và v.v mà được đưa vào có thể được truyền tới thiết bị khác.

Việc báo cáo thông tin không bị giới hạn ở các khía cạnh/các phương án được mô tả trong bản mô tả này, và các phương pháp khác cũng có thể được sử dụng. Ví dụ, việc báo cáo thông tin có thể được thực hiện bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống (DCI), thông tin điều khiển đường lên (UCI), báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên vô tuyến), thông tin quảng bá (khối thông tin chủ (MIB), các khối thông tin hệ thống (SIB) và v.v), báo hiệu MAC (Medium Access Control - Điều khiển truy nhập môi trường) và v.v), và các tín hiệu khác và/hoặc các kết hợp của chúng.

Lưu ý rằng báo hiệu lớp vật lý có thể được gọi là “thông tin điều khiển L1/L2 (Lớp 1/Lớp 2) (các tín hiệu điều khiển L1/L2)”, “thông tin điều khiển L1 (tín hiệu điều khiển L1)” và v.v. Ngoài ra, báo hiệu RRC có thể được gọi là “các bản tin RRC,” và có thể là, ví dụ, bản tin thiết lập kết nối RRC (RRCConnectionSetup), bản tin cấu hình lại kết nối RRC(RRCConnectionReconfiguration), và v.v. Ngoài ra, báo hiệu MAC có thể được báo cáo nhờ sử dụng, ví dụ, các phần tử điều khiển MAC (MAC CE).

Ngoài ra, việc báo cáo thông tin định trước (ví dụ, báo cáo “X năm giữ”) không cần thiết phải được báo cáo một cách cụ thể, và có thể được gửi một cách ẩn (ví dụ, bằng cách không báo cáo thông tin định trước này hoặc báo cáo đoạn thông tin khác).

Các việc xác định có thể được thực hiện trong các giá trị được biểu diễn bởi một bit (0 hoặc 1), có thể được thực hiện trong các giá trị luận lý mà biểu diễn đúng hoặc sai, hoặc có thể được thực hiện bằng cách so sánh các giá trị số học (ví dụ, so sánh đối với giá trị nhất định).

Phần mềm, được gọi là “phần mềm”, “vi chương trình”, “phần trung gian”, “vi mã” hoặc “ngôn ngữ mô tả phần cứng”, hoặc được gọi bởi các tên gọi khác, sẽ được hiểu theo nghĩa rộng, để có ý nghĩa là các lệnh, các tập lệnh, mã, các phân đoạn mã, các mã chương trình, các chương trình, các chương trình con, các môđun phần mềm, các ứng dụng, các ứng dụng phần mềm, các gói phần mềm, các đoạn chương trình, các đoạn chương trình con, các đối tượng, các tệp có thể thực thi, các đoạn thực thi, các thủ tục, các chức năng và v.v.

Ngoài ra, phần mềm, các lệnh, thông tin và v.v có thể được truyền và được thu thông qua phương tiện truyền thông. Ví dụ, khi phần mềm được truyền từ trang mạng, máy chủ hoặc các nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng các kỹ thuật có dây (các cáp đồng trục, các cáp sợi quang, các cáp cặp dây xoắn, các đường dây thuê bao số (DSL) và v.v) và/hoặc các kỹ thuật không dây (phát xạ hồng ngoại, các sóng viba và v.v), các kỹ thuật truyền có dây và/hoặc các kỹ thuật truyền không dây cũng nằm trong các định nghĩa của phương tiện truyền thông.

Các thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” được sử dụng ở đây có thể được sử dụng hoán đổi.

Trong bản mô tả này, các thuật ngữ “trạm gốc (BS)”, “trạm gốc vô tuyến”, “eNB”, “gNB”, “tế bào”, “phân vùng”, “nhóm tế bào”, “sóng mang”, và “sóng mang thành phần” có thể được sử dụng hoán đổi. Trạm gốc có thể được gọi là “trạm cố định”, “nút B”, “eNodeB (eNB)”, “điểm truy nhập”, “điểm truyền”, “điểm thu”, “điểm truyền thu”, “tế bào femto”, “tế bào nhỏ” và v.v.

Trạm gốc có thể chứa một hoặc nhiều (ví dụ, ba) tế bào (cũng được gọi là “các phân vùng”). Khi trạm gốc chứa nhiều tế bào, toàn bộ vùng phủ sóng của trạm gốc có thể được chia thành nhiều vùng nhỏ hơn, và mỗi vùng nhỏ hơn có thể cung cấp dịch vụ truyền thông thông qua hệ thống trạm gốc con (ví dụ, các

trạm gốc nhỏ trong nhà (RRH (Remote Radio Head - Các thiết bị vô tuyến từ xa)). Thuật ngữ “tế bào” hoặc “phân vùng” liên quan đến một phần hoặc toàn bộ vùng phủ sóng của trạm gốc và/hoặc hệ thống trạm gốc con mà cung cấp các dịch vụ truyền thông trong vùng phủ sóng này.

Trong bản mô tả này, các thuật ngữ “trạm di động (MS)” “thiết bị đầu cuối người dùng”, “thiết bị người dùng (UE)” và “thiết bị đầu cuối” có thể được sử dụng hoán đổi.

Thiết bị người dùng có thể được gọi là trạm thuê bao, bộ di động, bộ thuê bao, bộ không dây, bộ từ xa, thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị từ xa, trạm thuê bao di động, thiết bị đầu cuối truy nhập, thiết bị đầu cuối di động, thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị cầm tay, trạm người dùng, máy khách di động, máy khách, hoặc một vài thuật ngữ thích hợp khác trong một vài trường hợp.

Trạm gốc và/hoặc trạm di động có thể cũng được gọi là "thiết bị truyền", "thiết bị thu," và v.v.

Ngoài ra, các trạm gốc vô tuyến trong bản mô tả này có thể được hiểu là các thiết bị đầu cuối người dùng. Ví dụ, mỗi khía cạnh/phương án của sáng chế có thể được áp dụng tới cấu trúc trong đó việc truyền thông giữa trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng được thay thế bởi việc truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối người dùng (D2D (Device-to-Device - Thiết bị tới thiết bị)). Trong trường hợp này, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có các chức năng của các trạm gốc vô tuyến 10 được mô tả nêu trên. Ngoài ra, thuật ngữ như “đường lên” và/hoặc “đường xuống” có thể được hiểu là “liên kết phụ.” Ví dụ, kênh đường lên có thể được hiểu là kênh phụ.

Tương tự, các thiết bị đầu cuối người dùng trong bản mô tả này có thể được hiểu là các trạm gốc vô tuyến. Trong trường hợp này, các trạm gốc vô tuyến 10 có thể có các chức năng của các thiết bị đầu cuối người dùng 20 được mô tả nêu trên.

Các hoạt động mà đã được mô tả trong bản mô tả này cần được thực hiện bởi trạm gốc có thể, trong một vài trường hợp, được thực hiện bởi các nút cao

hơn. Trong mạng bao gồm một hoặc nhiều nút mạng với các trạm gốc, rõ ràng rằng các hoạt động khác nhau mà được thực hiện để truyền thông với các thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện bởi các trạm gốc, một hoặc nhiều nút mạng (ví dụ, các MME (Mobility Management Entities - Các thực thể quản lý di động), S-GW (Serving-Gateways - Các Cổng phục vụ), và v.v có thể khả dụng, nhưng không bị giới hạn) ngoài các trạm gốc, hoặc các kết hợp của chúng.

Các khía cạnh/các phương án được minh họa trong bản mô tả này có thể được sử dụng một cách riêng biệt hoặc theo cách kết hợp, mà có thể được chuyển đổi phụ thuộc vào chế độ thực hiện. Thứ tự của các xử lý, các chuỗi, các lưu đồ và v.v mà đã được sử dụng để mô tả các khía cạnh/các phương án ở đây có thể được sắp xếp lại miễn là không có sự bất thống nhất. Ví dụ, mặc dù các phương pháp khác nhau đã được minh họa trong bản mô tả này với các thành phần khác nhau của các bước trong các thứ tự ví dụ, các thứ tự cụ thể mà được minh họa ở đây không có ý nghĩa bị giới hạn.

Các khía cạnh/các phương án được minh họa trong bản mô tả này có thể được áp dụng tới kỹ thuật LTE (Long Term Evolution - Phát triển dài hạn), LTE-A (LTE-Advanced - LTE-Cải tiến), LTE-B (LTE-Beyond - LTE-quá độ), Siêu 3G, IMT-cải tiến, 4G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư), 5G (hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm), FRA (Future Radio Access - Truy nhập vô tuyến tương lai), New-RAT (Radio Access Technology - Kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới), NR (New Radio - Vô tuyến mới), NX (New radio access - Truy nhập vô tuyến mới), FX (Future generation radio access - Truy nhập vô tuyến thế hệ tương lai), GSM (nhãn hiệu được đăng ký) (Global System for Mobile communications - Hệ thống truyền thông di động toàn cầu) (nhãn hiệu được đăng ký), CDMA 2000, UMB (Ultra Mobile Broadband - Siêu băng rộng di động), IEEE 802.11 (Wi-Fi (nhãn hiệu được đăng ký)), IEEE 802.16 (WiMAX(nhãn hiệu được đăng ký)), IEEE 802.20, UWB (Ultra-WideBand - Siêu băng rộng), Bluetooth (nhãn hiệu), các hệ thống mà sử dụng các phương pháp truyền thông vô tuyến thích hợp khác và/hoặc các hệ thống thế hệ tiếp theo mà được cải tiến dựa trên các kỹ thuật này.

Các cụm từ “được dựa trên” hoặc “trên cơ sở của” như được sử dụng trong bản mô tả này không có nghĩa là “được dựa trên chỉ” (hoặc “trên cơ sở của chỉ”) trừ khi được chỉ rõ khác. Nói cách khác, cụm từ "được dựa trên" (hoặc "trên cơ sở của") đều có nghĩa là "được dựa chỉ trên" và "được dựa ít nhất trên" ("chỉ trên cơ sở của" và "ít nhất trên cơ sở của").

Việc tham chiếu tới các thành phần với các chỉ định như “thứ nhất”, “thứ hai” và v.v được sử dụng ở đây, nói chung, không làm giới hạn số lượng hoặc thứ tự của các thành phần này. Các việc chỉ định này có thể được sử dụng ở đây chỉ nhằm mục đích thuận tiện, như là phương pháp phân biệt giữa hai hoặc nhiều thành phần. Do đó, việc tham chiếu tới các thành phần thứ nhất và thứ hai không thể hiện rằng chỉ hai phần tử có thể được sử dụng, hoặc thành phần thứ nhất phải đứng trước thành phần thứ hai theo một vài cách thức.

Thuật ngữ “đánh giá (xác định)” được sử dụng ở đây có thể bao hàm các hoạt động đa dạng. Ví dụ, “đánh giá (xác định)” có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá (xác định) về tính toán, xử lý bởi máy tính, xử lý, suy ra, kiểm tra, tra cứu (ví dụ, tìm kiếm bảng, cơ sở dữ liệu hoặc một vài cấu trúc dữ liệu khác), thiết lập và v.v. Ngoài ra, “đánh giá (xác định)” có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá (xác định) về việc thu (ví dụ, thu thông tin), truyền (ví dụ, truyền thông tin), nhập, xuất, truy nhập (ví dụ, truy nhập dữ liệu trong bộ nhớ) và v.v. Ngoài ra, “đánh giá (xác định)” được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá (xác định) về giải quyết, chọn lọc, lựa chọn, thiết lập, so sánh và v.v. Nói cách khác, "đánh giá (xác định)" có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện "các đánh giá (xác định)" về một vài hoạt động.

Các thuật ngữ “được kết nối” và “được ghép nối,” hoặc bất kỳ biến thể của thuật ngữ này như được sử dụng ở đây, có nghĩa tất cả các kết nối trực tiếp hoặc gián tiếp hoặc ghép nối giữa hai thành phần hoặc nhiều hơn, và có thể bao gồm sự có mặt của một hoặc nhiều thành phần trung gian giữa hai thành phần mà “được kết nối” hoặc “được ghép nối” với nhau. Việc ghép nối hoặc kết nối

giữa các thành phần có thể là vật lý, logic hoặc kết hợp của chúng. Ví dụ, “kết nối” có thể được hiểu là “truy nhập.”

Trong bản mô tả này, khi hai thành phần được kết nối, hai thành phần này có thể được xem là “được kết nối” hoặc “được ghép nối” với nhau bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dây dẫn điện, cáp và/hoặc kết nối điện được in, và, như là một vài ví dụ không bị giới hạn và các ví dụ không bao gồm, bằng cách sử dụng năng lượng điện từ có các bước sóng trong các vùng tần số vô tuyến, các vùng sóng viba và các vùng quang học (cả khả kiến và không khả kiến) hoặc loại tương tự.

Trong bản mô tả này, cụm từ “A và B là khác nhau” có thể có nghĩa là “A và B là khác so với nhau”. Các thuật ngữ “tách biệt”, “được ghép nối” và v.v có thể được hiểu một cách tương tự.

Khi các thuật ngữ như “bao gồm”, “gồm” và các biến thể của chúng được sử dụng trong bản mô tả này hoặc trong yêu cầu bảo hộ, các thuật ngữ này nhằm mục đích là sự bao gồm, theo cách thức tương tự như cách thức mà thuật ngữ “cung cấp” được sử dụng. Ngoài ra, thuật ngữ “hoặc” được sử dụng trong bản mô tả này hoặc trong yêu cầu bảo hộ nhằm mục đích là sự phân tách loại trừ.

Tiếp theo, mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết nêu trên, sẽ là rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây. Sáng chế có thể được thực hiện với các hiệu chỉnh khác nhau và theo các cải biến khác nhau, mà không đi chệch khỏi bản chất và phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ. Do đó, phần mô tả được đưa ra ở đây chỉ nhằm mục đích giải thích các ví dụ, và sẽ không được hiểu là làm giới hạn sáng chế theo cách bất kỳ cách thức nào.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu mà thu, bởi báo hiệu lớp cao hơn, ít nhất một tập hợp tham số mà mỗi tập hợp này bao gồm thông tin liên quan đến tài nguyên tần số mà kênh điều khiển đường lên cần được ánh xạ tới;

bộ điều khiển mà điều khiển việc nhảy tần của của kênh điều khiển đường lên trong mỗi khe, dựa trên thông tin liên quan đến tài nguyên tần số được xác định dựa trên thông tin điều khiển đường xuống và tập hợp tham số; và

bộ truyền mà truyền kênh điều khiển đường lên,

trong đó thông tin liên quan đến tài nguyên tần số bao gồm thông tin liên quan đến tài nguyên tần số chặng thứ nhất và thông tin liên quan đến các tài nguyên tần số chặng thứ hai và tiếp theo.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó khi kênh điều khiển đường lên được truyền trên nhiều khe, bộ điều khiển điều khiển việc nhảy tần của kênh điều khiển đường lên trong mỗi khe dựa trên thông tin mà chỉ báo việc nhảy tần nào được áp dụng giữa nhảy tần trong mỗi khe và nhảy tần trên nhiều khe.

3. Phương pháp truyền thông vô tuyến dùng cho thiết bị đầu cuối, bao gồm:

thu, bởi báo hiệu lớp cao hơn, ít nhất một tập hợp tham số mà mỗi tập hợp này bao gồm thông tin liên quan đến tài nguyên tần số mà kênh điều khiển đường lên cần được ánh xạ tới;

điều khiển việc nhảy tần của kênh điều khiển đường lên trong mỗi khe, dựa trên thông tin liên quan đến tài nguyên tần số được xác định dựa trên thông tin điều khiển đường xuống và tập hợp tham số; và

truyền kênh điều khiển đường lên,

trong đó thông tin liên quan đến tài nguyên tần số bao gồm thông tin liên quan đến tài nguyên tần số chặng thứ nhất và thông tin liên quan đến các tài nguyên tần số chặng thứ hai và tiếp theo.

4. Trạm gốc bao gồm :

bộ truyền mà truyền, bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, ít nhất một tập hợp tham số mà mỗi tập hợp này bao gồm thông tin liên quan đến tài nguyên tần số mà kênh điều khiển đường lên cần được ánh xạ tới; và

bộ điều khiển mà xác định việc nhảy tần của của kênh điều khiển đường lên trong mỗi khe, dựa trên thông tin liên quan đến tài nguyên tần số được xác định dựa trên thông tin điều khiển đường xuống và tập hợp tham số,

trong đó thông tin liên quan đến tài nguyên tần số bao gồm thông tin liên quan đến tài nguyên tần số chặng thứ nhất và thông tin liên quan đến các tài nguyên tần số chặng thứ hai và tiếp theo.

5. Hệ thống truyền thông vô tuyến bao gồm thiết bị đầu cuối và trạm gốc, trong đó

thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu mà thu, bởi báo hiệu lớp cao hơn, ít nhất một tập hợp tham số mà mỗi tập hợp này bao gồm thông tin liên quan đến tài nguyên tần số mà kênh điều khiển đường lên cần được ánh xạ tới;

bộ điều khiển mà điều khiển việc nhảy tần của của kênh điều khiển đường lên trong mỗi khe, dựa trên thông tin liên quan đến tài nguyên tần số được xác định dựa trên thông tin điều khiển đường xuống và tập hợp tham số; và

bộ truyền mà truyền kênh điều khiển đường lên,
trạm gốc bao gồm:

bộ truyền mà truyền, bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, ít nhất một tập hợp tham số; và

bộ điều khiển mà xác định việc nhảy tần của kênh điều khiển đường lên trong mỗi khe, dựa trên thông tin liên quan đến tài nguyên tần số được xác định dựa trên thông tin điều khiển đường xuống và tập hợp tham số,

trong đó thông tin liên quan đến tài nguyên tần số bao gồm thông tin liên quan đến tài nguyên tần số chặng thứ nhất và thông tin liên quan đến các tài nguyên tần số chặng thứ hai và tiếp theo.

1/14

FIG. 1A

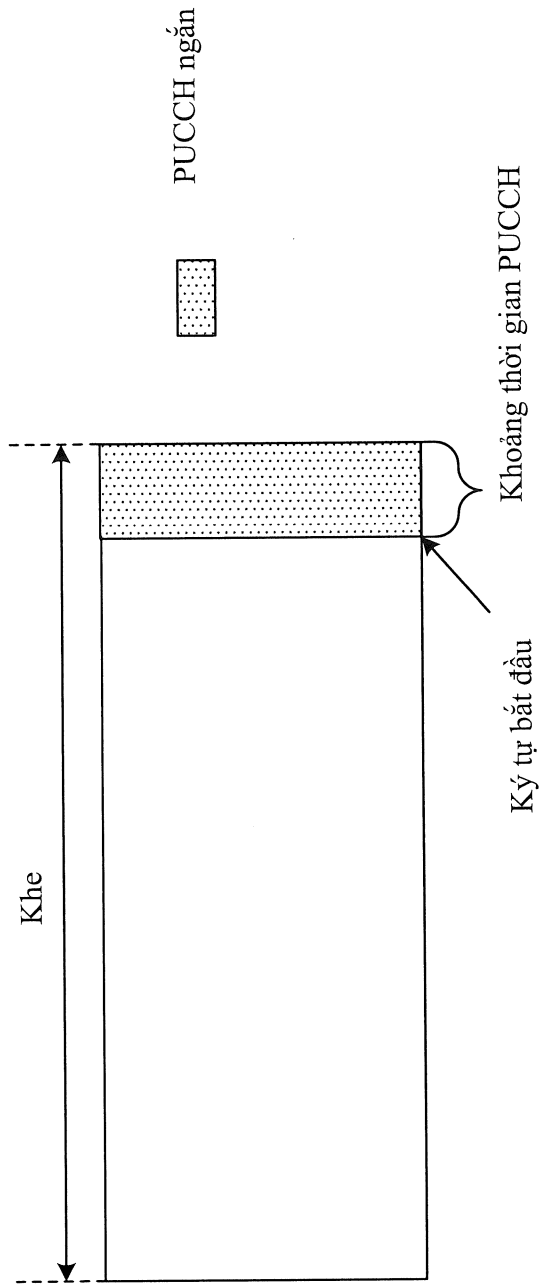
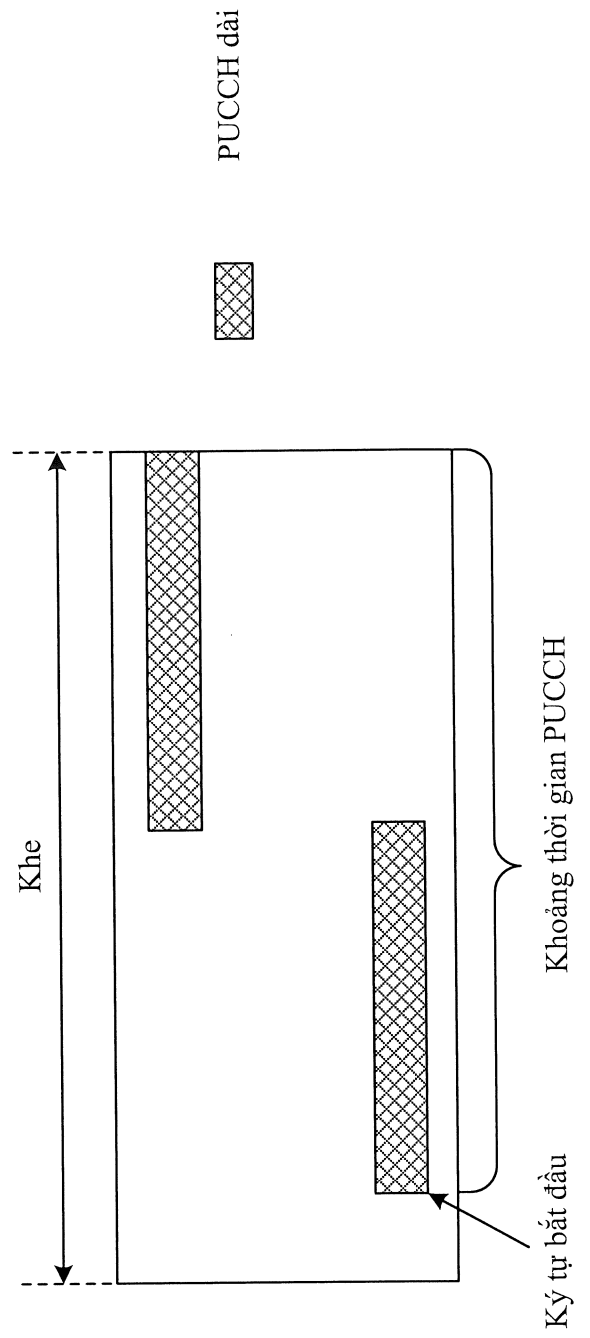


FIG. 1B



Khuôn dạng PUCCH	Số lượng ký tự	Số lượng bit
0	1-2	≤ 2
1	4-14	≤ 2
2	1-2	> 2
3	4-14	$> N$
4	4-14	$> 2, < N$

FIG. 2

FIG. 3A

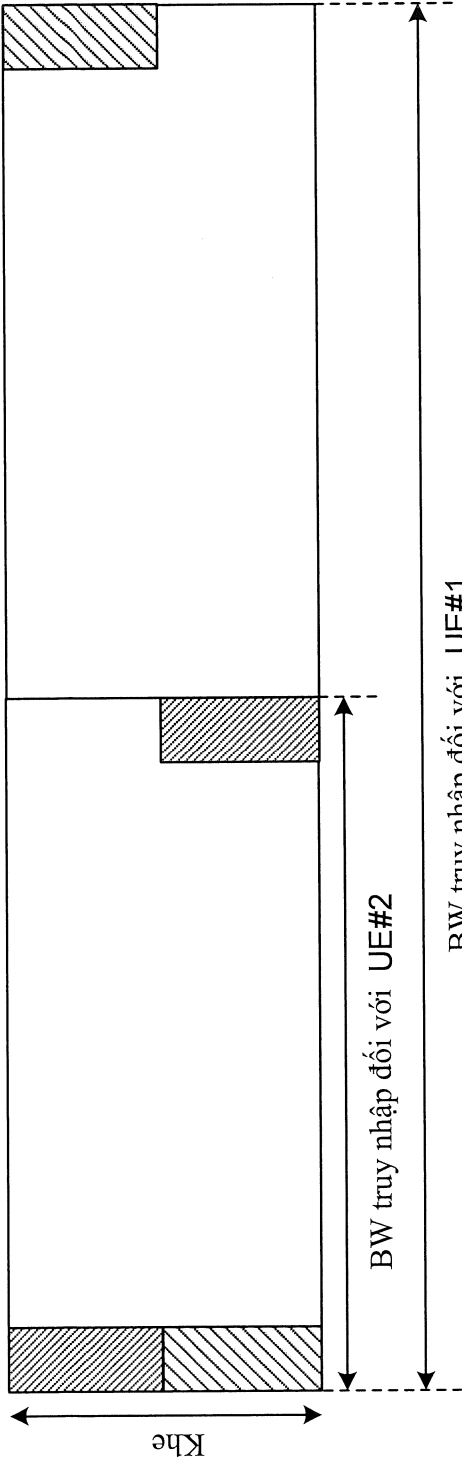
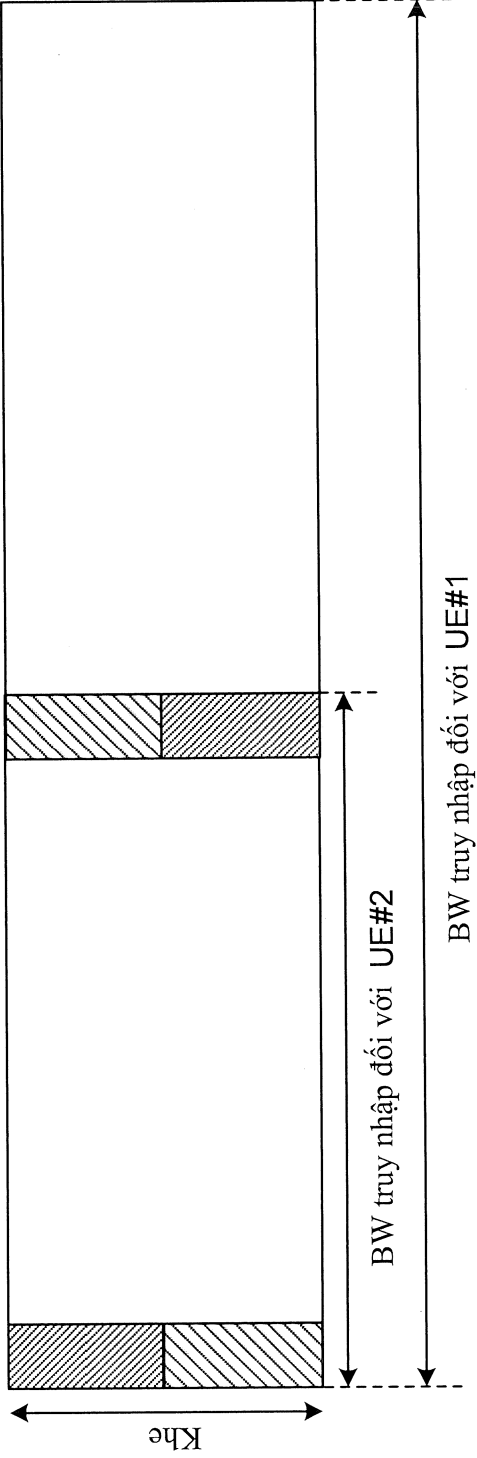


FIG. 3B



-  PUCCH đối với UE#1
-  PUCCH đối với UE#2

FIG. 4A

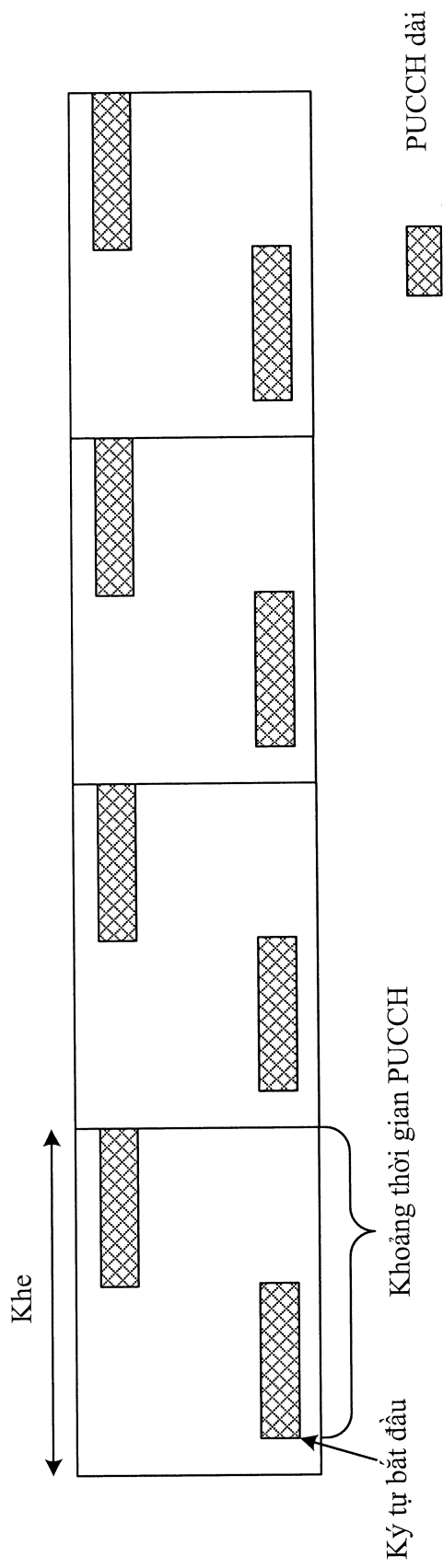


FIG. 4B

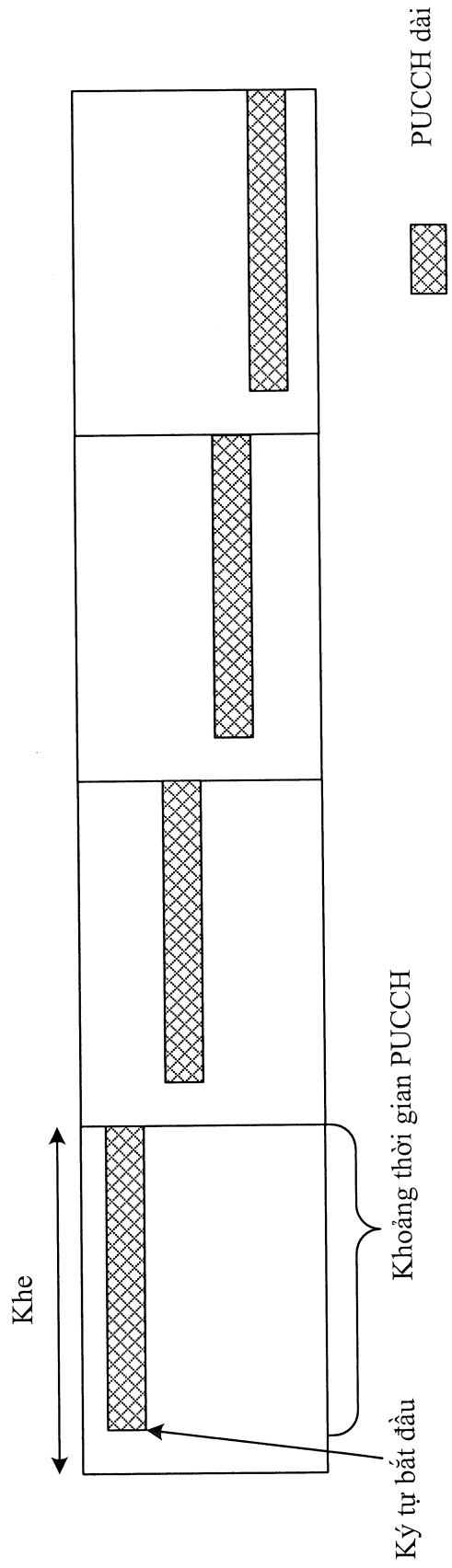


FIG. 5A

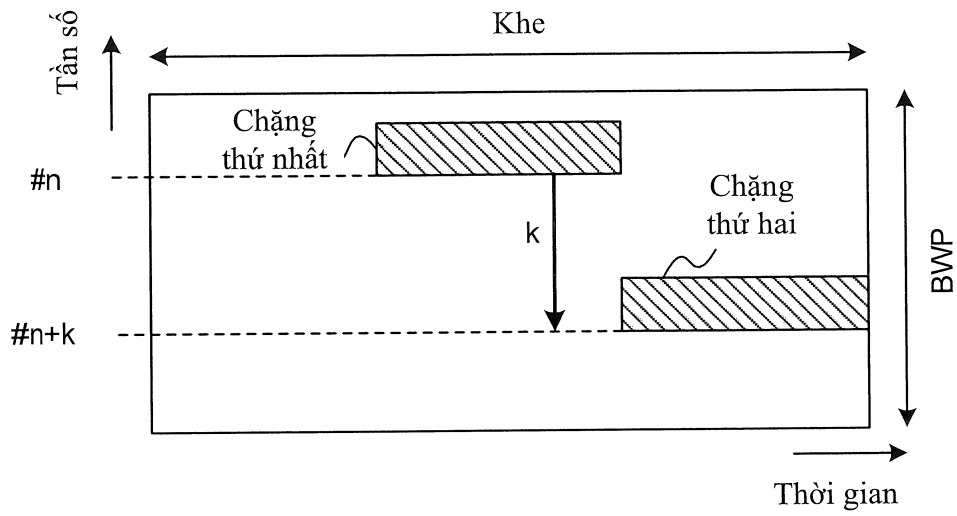


FIG. 5B

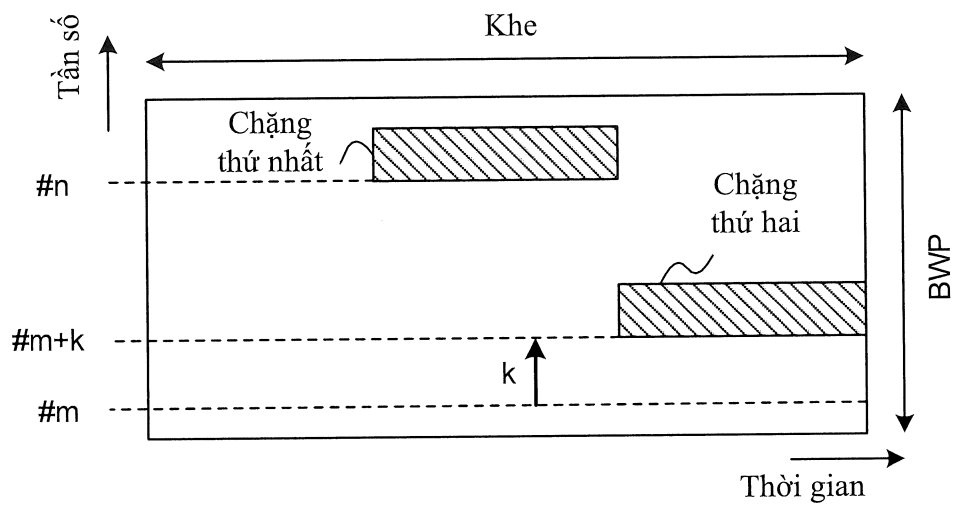


FIG. 5C

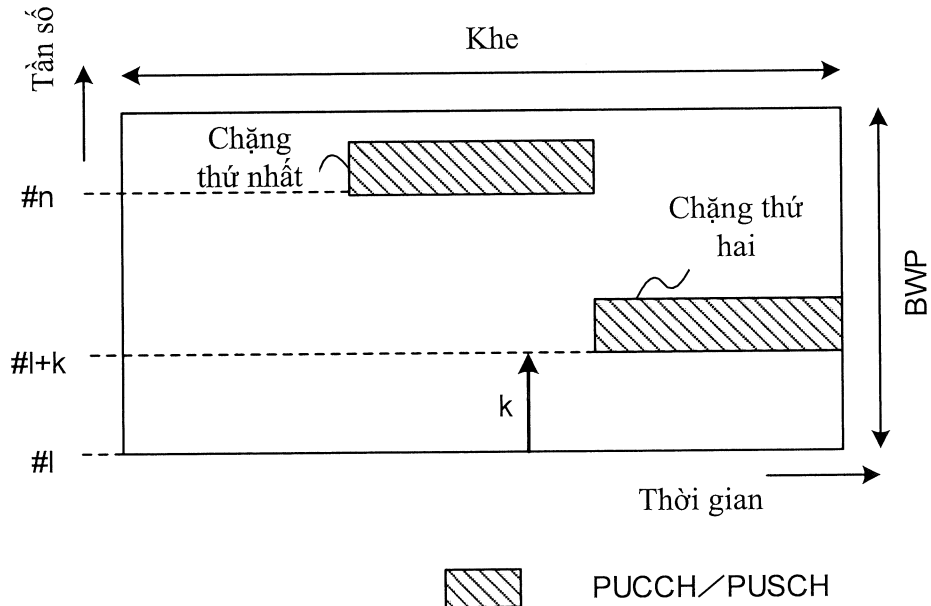


FIG. 6A

Giá trị trường định trước trong DCI	Tập hợp tài nguyên PUCCH
00	Tập hợp tài nguyên PUCCH #0
01	Tập hợp tài nguyên PUCCH #1
10	Tập hợp tài nguyên PUCCH #2
11	Tập hợp tài nguyên PUCCH #3

FIG. 6B

Nhóm của các tham số được bao gồm trong mỗi tập hợp tài nguyên PUCCH

Ký tự bắt đầu
Số lượng ký tự trong khe
Chỉ số nhận dạng tài nguyên tần số chặng thứ nhất
Số lượng PRB
Cho phép nhảy tần hay không
Thông tin liên quan đến các tài nguyên tần số chặng thứ hai và tiếp theo
Chế độ nhảy tần đối với nhiều khe

7/14

Thông tin được chứa trong DCI

Ký tự bắt đầu
Số lượng ký tự trong khe
Thông tin (c) của việc cấp phát tài nguyên tần số đối với PUSCH
(a) cho phép nhảy tần hay không
Thông tin (b) liên quan đến các tài nguyên chặng thứ hai và tiếp theo
(d) Chế độ nhảy tần đối với nhiều khe

FIG. 7

FIG. 8A

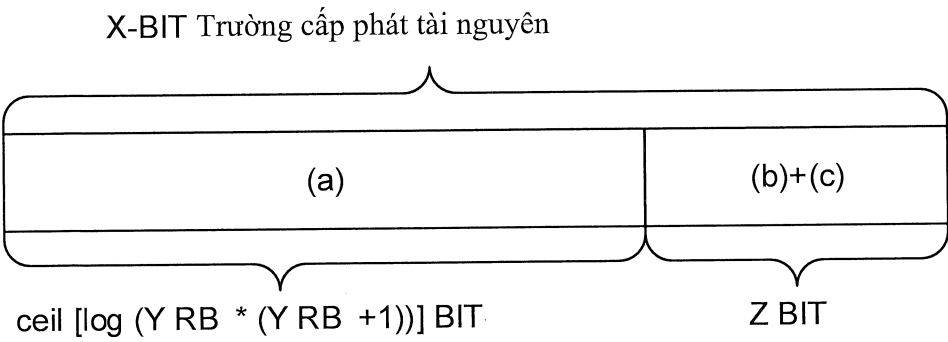


FIG. 8B

Z=1	(b)+(c)
0	0 (không nhảy tần)
1	$1/2 * S$

FIG. 8C

Z=2	(b)+(c)
00	0 (không nhảy tần)
01	$1/2 * S$
10	$(+1/4) * S$
11	$(-1/4) * S$

9/14

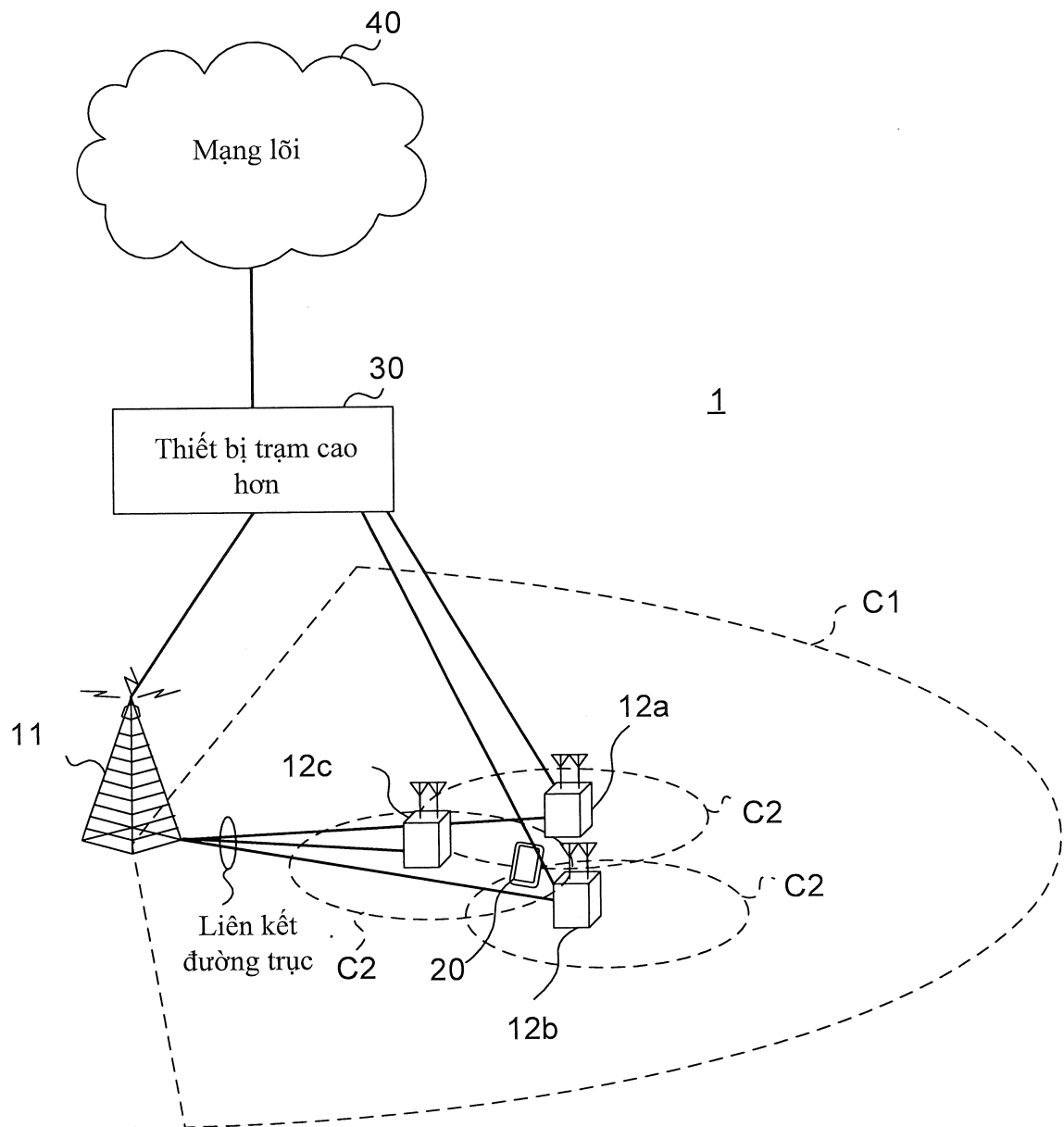


FIG. 9

10/14

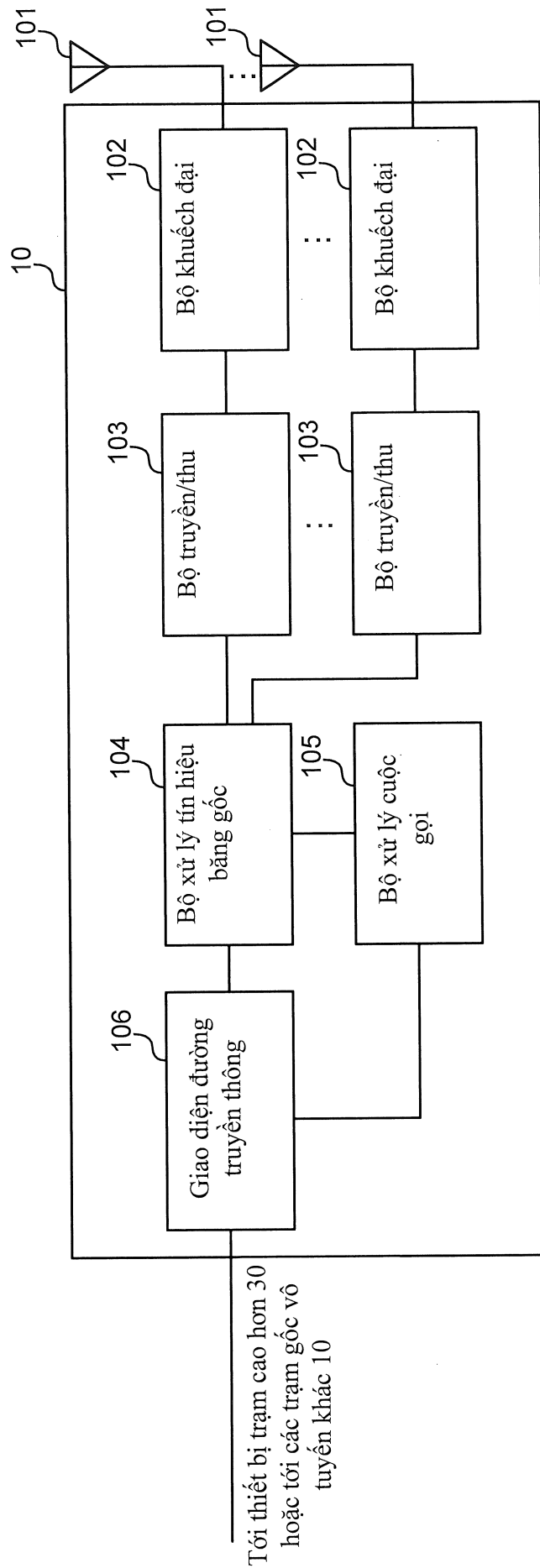


FIG. 10

11/14

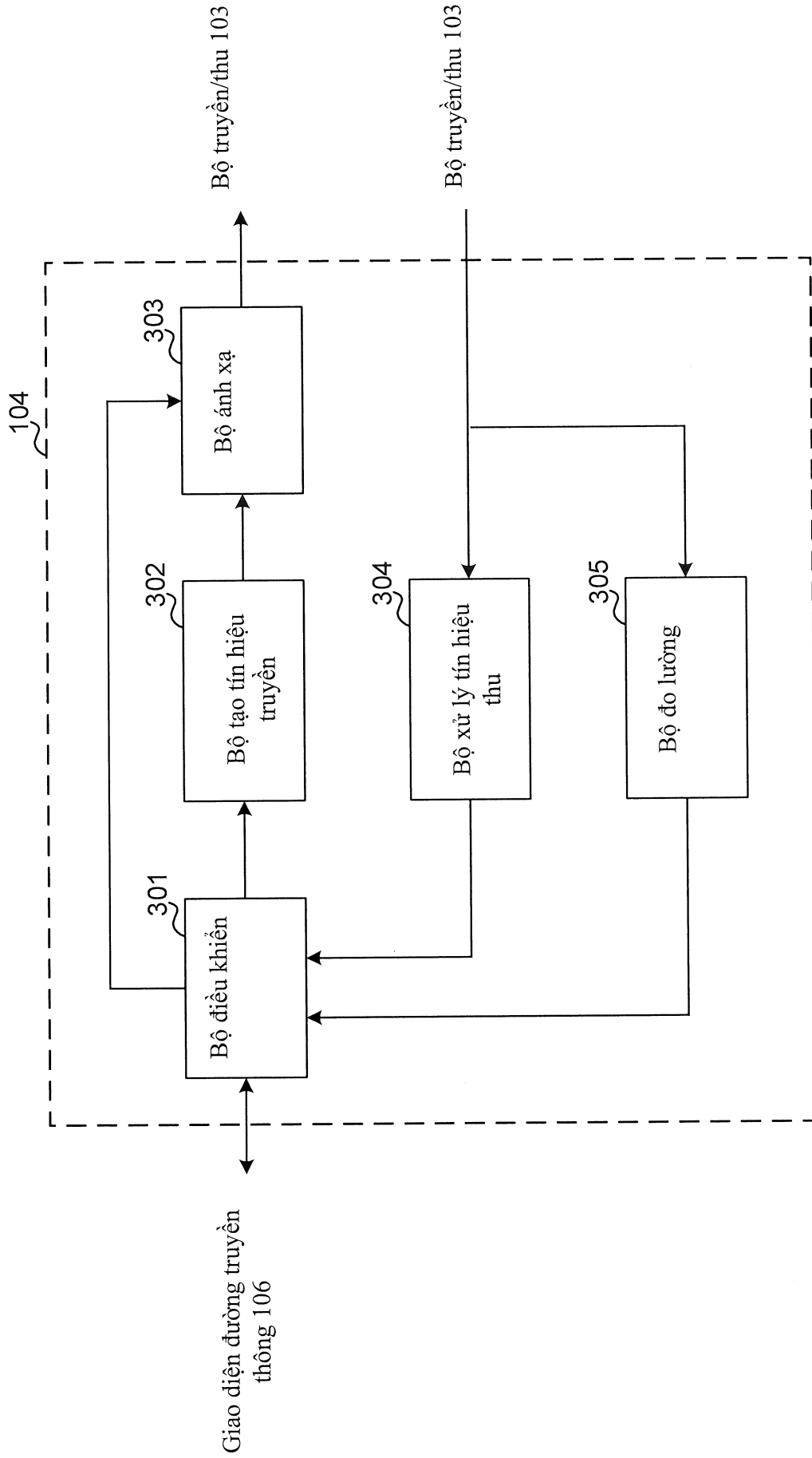


FIG. 11

12/14

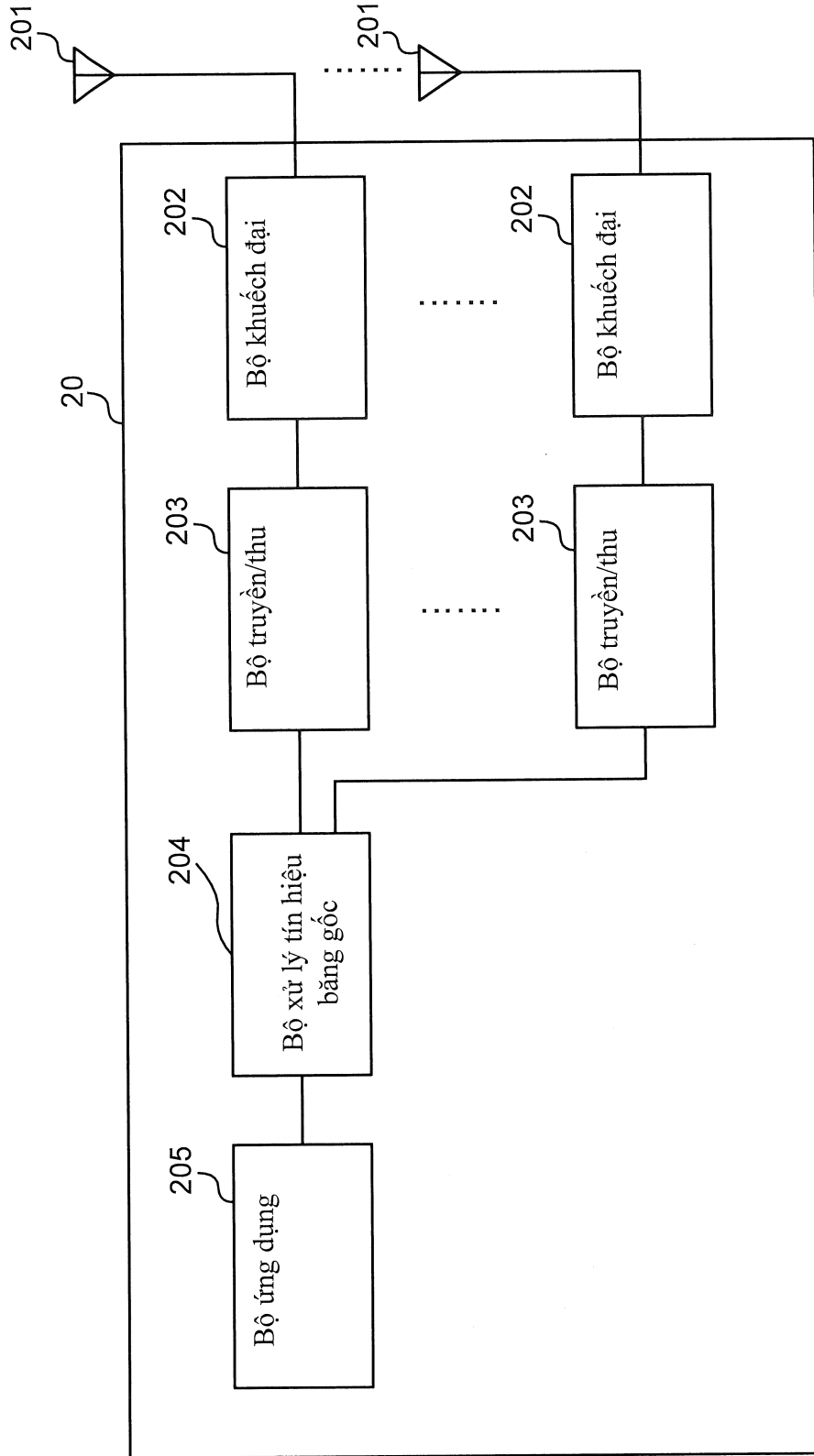


FIG. 12

13/14

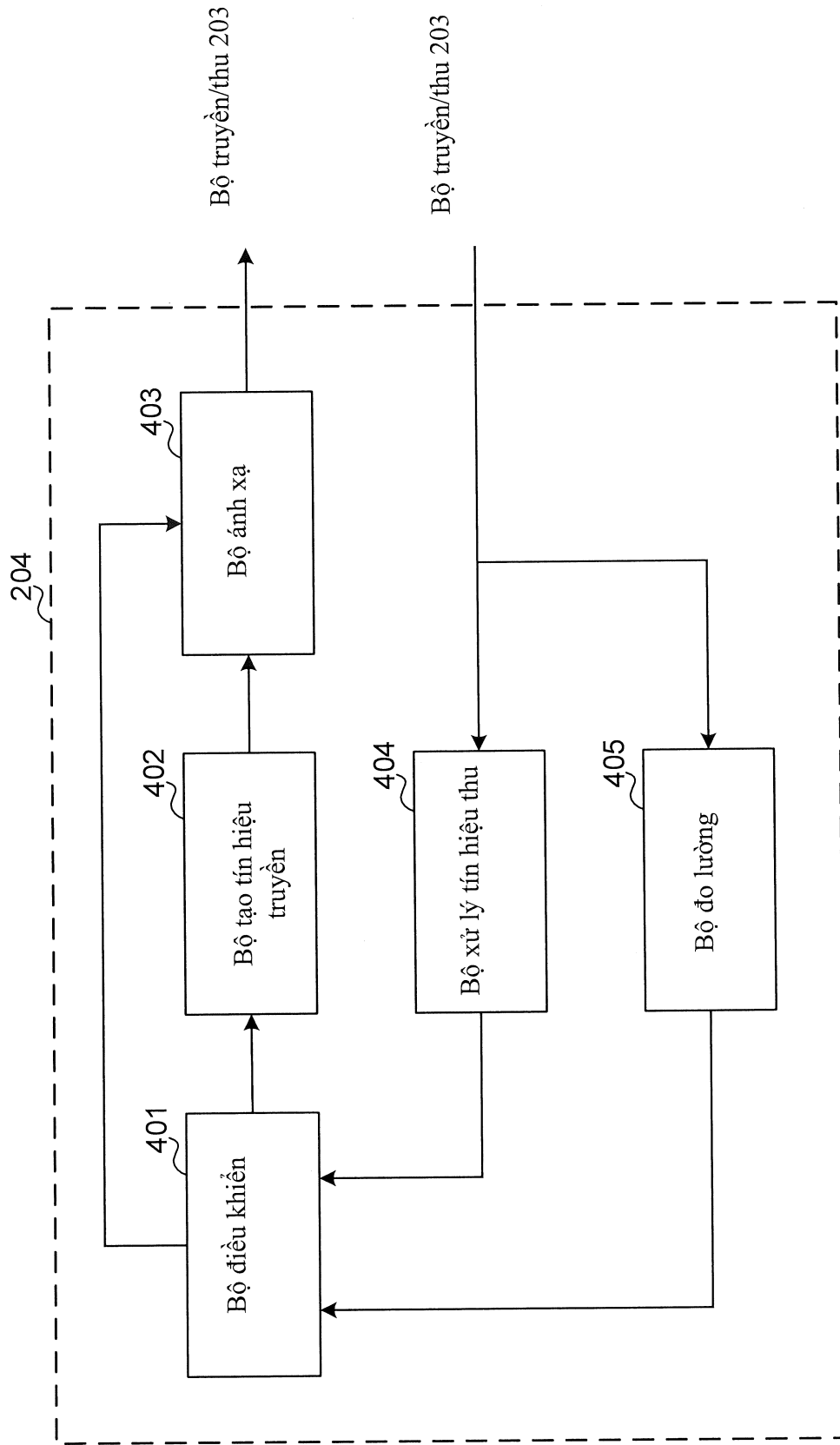


FIG. 13

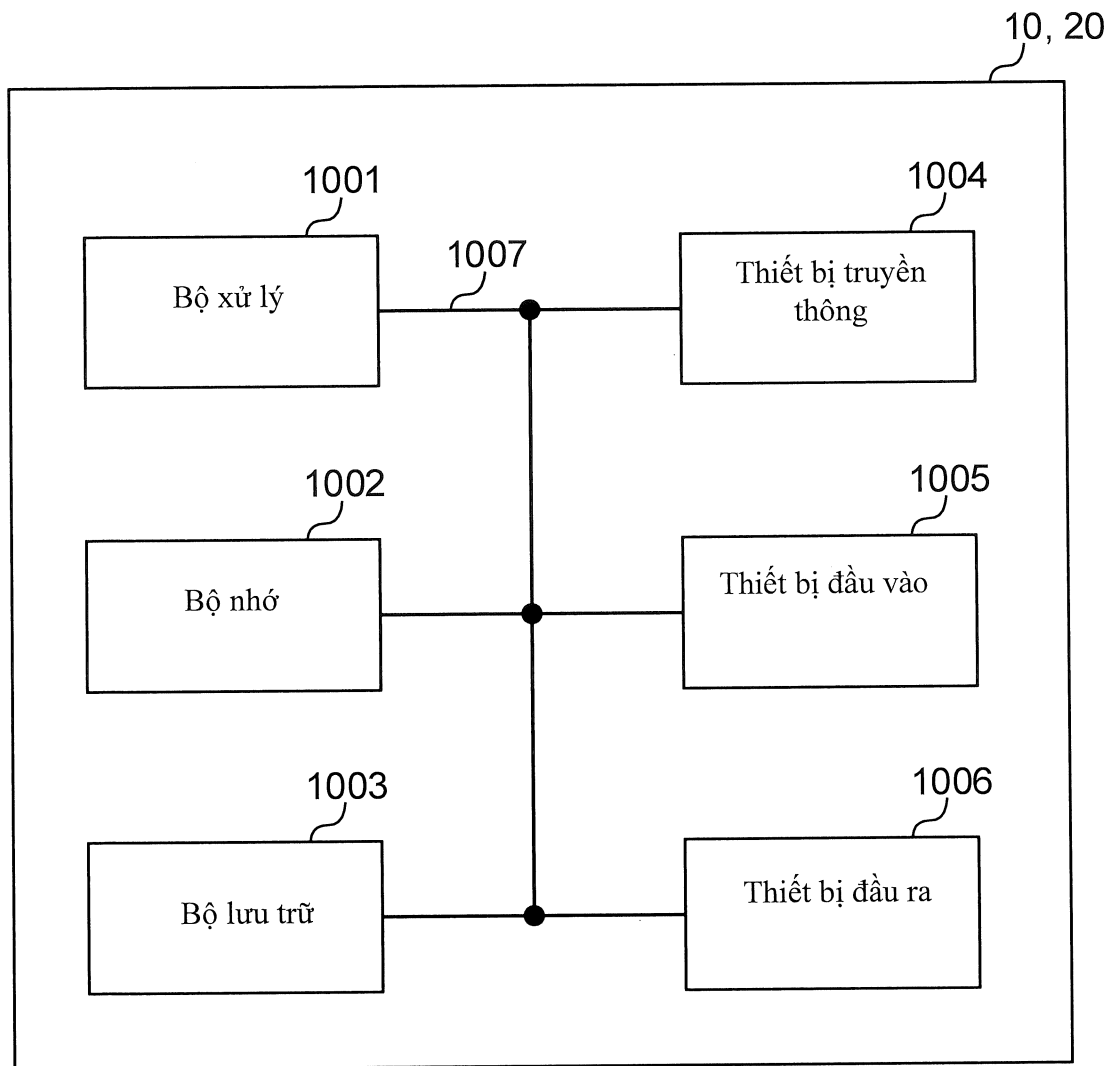


FIG. 14