



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ 1-0043375
(51)^{2020.01} H04W 28/04; H04W 72/04; H04W (13) B
28/06; H04L 1/16

(21) 1-2020-07665 (22) 01/06/2018
(86) PCT/JP2018/021288 01/06/2018 (87) WO 2019/230002 05/12/2019
(45) 25/02/2025 443 (43) 25/03/2021 396A
(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150 Japan
(72) Kazuki TAKEDA (JP); Satoshi NAGATA (JP); Lihui WANG (CN); Xiaolin HOU (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

(21) 1-2020-07665

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối người dùng bao gồm bộ thu có cấu trúc để thu thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất cho việc kích hoạt của kênh thứ nhất mà tuân theo chu kỳ được cấu hình bởi lớp cao hơn và thu thông tin điều khiển đường xuống thứ hai để lập lịch truyền lại của kênh thứ nhất; và bộ điều khiển có cấu trúc để áp dụng tham số định trước trong số thông tin cấu hình thứ nhất mà chỉ báo cấu hình cho kênh thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai mà chỉ báo cấu hình đối với kênh thứ hai với chu kỳ không được cấu hình bởi lớp cao hơn, và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, tới việc truyền lại.

Khuôn dạng DCI 0_0

Trường bit DCI	Kích cỡ (bit)
Ký hiệu nhận dạng đối với các khuôn dạng DCI	1
Gán tài nguyên miền tần số	Biến thiên; phụ thuộc cấu hình loại BWP&RA (phụ thuộc vào quỹ kích cỡ DCI)
Gán tài nguyên miền thời gian	0, 1, 2, 3, hoặc 4; phụ thuộc pusch-AllocationList (theo UL BWP)
Cờ nhảy tần	0 hoặc 1; phụ thuộc cấu hình loại RA và chỉ áp dụng tới loại RA 1 (theo UL BWP)
Phương pháp mã hóa và điều chế	5; phụ thuộc mcs-Table hoặc mcs-TableTransformPrecoder (theo UL BWP)
Chỉ báo dữ liệu mới	1
Phiên bản dư	2
Số xử lý HARQ	4 (cố định tại 16 xử lý HARQ)
Lệnh TPC đối với PUSCH được lập lịch	2; phụ thuộc pusch-PowerControl (theo UL BWP)
Chỉ báo UL/SUL	0/1 bit

FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối người dùng và trạm gốc 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 phân 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 loại tương tự (xem tài liệu phi sáng chế 1). Ngoài ra, các mô tả kỹ thuật của LTE-A (LTE cải tiến, cũng được gọi là LTE phiên bản 10, 11 hoặc 12) đã được soạn thảo nhằm mục đích mở rộng hơn nữa băng thông và tăng tốc từ LTE (cũng được gọi là LTE phiên bản 8 hoặc 9). các hệ thống tiếp sau LTE (cũng được gọi là, ví dụ, Truy nhập vô tuyến tương lai (FRA-Future Radio Access), hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (5G), 5G+ (plus), Vô tuyến mới (NR-New Radio), Truy nhập vô tuyến mới (NX-New radio access), Truy nhập vô tuyến thế hệ tương lai (FX-Future generation radio access), LTE phiên bản 13, 14 hoặc các phiên bản sau) cũng đang được nghiên cứu.

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

Trạm gốc vô tuyến điều khiển việc cấp phát (lập lịch) dữ liệu tới các thiết bị đầu cuối người dùng, và thông báo cho các thiết bị đầu cuối người dùng

về việc lập lịch dữ liệu bằng cách sử dụng Thông tin điều khiển đường xuống (DCI-Downlink Control Information). Thiết bị đầu cuối người dùng giám sát kênh điều khiển đường xuống (PDCCH) mà thông tin điều khiển đường xuống được truyền tới và thực hiện xử lý thu (xử lý giải điều chế, xử lý giải mã, v.v), và điều khiển việc thu của dữ liệu DL và/hoặc việc truyền dữ liệu đường lên trên cơ sở của thông tin điều khiển đường xuống thu được.

Việc truyền của kênh điều khiển đường xuống (PDCCH/EPDCCH) được điều khiển bằng cách sử dụng kết hợp của một hoặc nhiều phần tử kênh điều khiển (CCE/phần tử kênh điều khiển nâng cao (ECCE)). Ngoài ra, mỗi phần tử kênh điều khiển bao gồm nhiều nhóm phần tử tài nguyên (REG/nhóm phần tử tài nguyên nâng cao(EREG)). Nhóm phần tử tài nguyên cũng được sử dụng khi ánh xạ kênh điều khiển tới phần tử tài nguyên (RE).

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:

Trong các hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (ví dụ, NR), ngoài việc truyền lập lịch bởi thông tin điều khiển đường xuống, việc truyền theo chu kỳ cấu hình bởi các lớp cao hơn đã được xem xét. Việc truyền theo chu kỳ là, ví dụ, việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình hoặc việc truyền bán tĩnh.

Được xem xét rằng việc truyền lại của việc truyền theo chu kỳ được lập lịch bởi thông tin điều khiển đường xuống. Tuy nhiên, việc làm thế nào để cấu hình việc truyền lại chưa được quyết định. Nếu việc truyền lại không được cấu hình hợp lý, hiệu năng truyền thông có thể suy giảm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng và trạm

gốc vô tuyến mà cấu hình hợp lý việc truyền lại đối với việc truyền tuân theo các cấu hình lớp cao hơn.

Giải quyết vấn đề:

Thiết bị đầu cuối người dùng theo khía cạnh của sáng chế bao gồm bộ thu có cấu trúc để thu thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất cho việc kích hoạt của kênh thứ nhất mà tuân theo chu kỳ được cấu hình bởi lớp cao hơn và thu thông tin điều khiển đường xuống thứ hai để lập lịch truyền lại của kênh thứ nhất; và bộ điều khiển có cấu trúc để áp dụng tham số định trước trong thông tin cấu hình thứ nhất mà chỉ báo cấu hình cho kênh thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai mà chỉ báo cấu hình đối với kênh thứ hai với chu kỳ không được cấu hình bởi lớp cao hơn, và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, tới việc truyền lại.

Hiệu quả sáng chế:

Theo sáng chế, việc truyền lại có thể được cấu hình một cách thích hợp đối với việc truyền mà tuân theo các cấu hình lớp cao hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ để thể hiện ví dụ của các trường trong khuôn dạng DCI 0_0.

Fig.2 là sơ đồ để thể hiện ví dụ của các trường trong khuôn dạng DCI 0_1.

Fig.3 là sơ đồ để thể hiện ví dụ của các tham số được sử dụng cho việc truyền lại trong thông tin cấu hình chung.

Fig.4 là sơ đồ để thể hiện ví dụ của các tham số được sử dụng cho việc truyền lại trong thông tin cấu hình loại trao quyền được cấu hình 1.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế.

FIG.6 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chung của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế.

FIG.7 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc vô

tuyến theo một phương án của sáng chế.

FIG.8 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chung của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ để thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế.

FIG.10 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 một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Đối với việc truyền UL của NR, việc truyền dựa trên trao quyền động và việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình đã được xem xét.

Việc truyền dựa trên trao quyền động là phương pháp thực hiện việc truyền UL sử dụng kênh chia sẻ đường lên (ví dụ, kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH-physical uplink shared channel)) dựa trên tham số trao quyền UL động (tham số trao quyền động, tham số trao quyền UL động).

Việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình là phương pháp thực hiện việc truyền UL nhờ sử dụng kênh chia sẻ đường lên (ví dụ, PUSCH) dựa trên tham số trao quyền UL được cấu hình bởi lớp cao hơn (ví dụ, có thể được gọi là tham số trao quyền được cấu hình, tham số trao quyền UL được cấu hình, v.v). Trong việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình, các tài nguyên UL đã được cấp phát tới UE, và UE có thể tự thực hiện việc truyền UL nhờ sử dụng các tài nguyên được cấu hình, và do đó việc truyền thông độ trễ thấp có thể được kỳ vọng đạt được.

Việc truyền dựa trên trao quyền động có thể được gọi là PUSCH dựa trên trao quyền động, việc truyền UL với trao quyền động, PUSCH với trao quyền động, và việc truyền UL với tham số trao quyền UL, việc truyền dựa trên trao quyền UL, việc truyền UL được lập lịch bởi tham số trao quyền động (được cấu hình tài nguyên truyền), hoặc loại tương tự.

Việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình có thể được gọi là PUSCH dựa trên trao quyền được cấu hình, việc truyền UL với tham số trao

quyền được cấu hình, PUSCH với trao quyền được cấu hình, việc truyền UL không trao quyền UL, việc truyền trao quyền tự do UL, việc truyền UL được lập lịch bởi tham số trao quyền được cấu hình (được cấu hình tài nguyên truyền), hoặc loại tương tự.

Ngoài ra, việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình có thể được xác định là một loại của lập lịch bán tĩnh (SPS) UL.

Một vài loại (loại 1, loại 2, v.v) đã được xem xét cho việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình.

Trong việc truyền loại trao quyền được cấu hình 1 (việc truyền PUSCH loại 1 với tham số trao quyền được cấu hình), các tham số được sử dụng cho việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình (mà có thể được gọi là tham số truyền dựa trên trao quyền được cấu hình, tham số trao quyền được cấu hình, v.v) được cấu hình trong UE nhờ sử dụng chỉ báo hiệu lớp cao hơn.

Trong việc truyền loại trao quyền được cấu hình 2 (việc truyền PUSCH loại 2 PUSCH với tham số trao quyền được cấu hình), tham số trao quyền được cấu hình được cấu hình trong UE bởi báo hiệu lớp cao hơn. Trong việc truyền loại trao quyền được cấu hình 2, UE có thể được thông báo về ít nhất một vài tham số trao quyền được cấu hình bởi báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống (DCI-downlink control information) kích hoạt được mô tả sau đây).

Ở đây, báo hiệu lớp cao hơn có thể là, ví dụ, bất kỳ trong số báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC-radio resource control), báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (MAC-medium access control), thông tin quảng bá và v.v, hoặc kết hợp của các báo hiệu này.

Đối với báo hiệu MAC, ví dụ, phần tử điều khiển MAC (MAC CE), đơn vị dữ liệu giao thức MAC (PDU), hoặc loại tương tự có thể được sử dụng. Thông tin quảng bá có thể là, ví dụ, khối thông tin chủ (MIB-master information block), khối thông tin hệ thống (SIB-system information block), thông tin hệ thống tối thiểu (thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (RMSI-remaining minimum system information)), thông tin hệ thống khác (OSI-other system information),

hoặc loại tương tự.

Tham số trao quyền được cấu hình có thể được cấu hình trong UE nhờ sử dụng phần tử thông tin ConfiguredGrantConfig (thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình) của RRC. Tham số trao quyền được cấu hình có thể bao gồm, ví dụ, thông tin mà chỉ rõ tài nguyên trao quyền được cấu hình. Tham số trao quyền được cấu hình có thể bao gồm, ví dụ, thông tin liên quan đến chỉ số trao quyền được cấu hình, độ dịch thời gian, chu kỳ, số lần truyền lặp lại của khối truyền tải (TB) (mà có thể được biểu diễn là số lần lặp lại, K), và chuỗi phiên bản dư (RV) được sử dụng cho việc truyền lặp lại, và bộ đếm thời gian nêu trên.

Ở đây, chu kỳ và độ dịch thời gian có thể được biểu diễn trong các đơn vị của các ký tự, khe, khung con, khung, hoặc loại tương tự. Chu kỳ có thể được chỉ báo bởi, ví dụ, số lượng ký tự định trước. Độ dịch thời gian có thể được chỉ báo, ví dụ, bởi độ dịch so với thời điểm của chỉ số định trước (ví dụ, số khe = 0 và/hoặc số khung hệ thống = 0). Số lần truyền lặp lại có thể là số nguyên tùy ý, ví dụ, 1, 2, 4, 8, hoặc loại tương tự. Khi số lần truyền lặp lại là n (>0), UE có thể truyền TB định trước bằng cách sử dụng PUSCH dựa trên trao quyền được cấu hình nhờ sử dụng n khoảng thời gian truyền.

UE có thể đánh giá rằng một hoặc nhiều tham số trao quyền được cấu hình đã được kích hoạt khi việc truyền loại trao quyền được cấu hình 1 được cấu hình. UE có thể thực hiện việc truyền PUSCH bằng cách sử dụng tài nguyên truyền dựa trên trao quyền được cấu hình mà đã được cấu hình (mà có thể được gọi là tài nguyên trao quyền được cấu hình, khoảng thời gian truyền, hoặc loại tương tự). Ngay cả khi việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình được cấu hình, UE có thể bỏ qua việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình khi dữ liệu không có mặt trong bộ đệm truyền.

UE có thể đánh giá rằng một hoặc nhiều việc truyền trao quyền được cấu hình đã được khởi tạo (hoặc được kích hoạt) khi việc truyền loại trao quyền được cấu hình 2 được cấu hình và thông báo về tín hiệu kích hoạt định trước được đưa ra. Tín hiệu kích hoạt định trước (DCI kích hoạt) có thể là DCI (PDCCH) mà là mã kiểm tra dư vòng (CRC-cyclic redundancy check) được xáo

trộn bởi ký hiệu nhận dạng định trước (ví dụ, CS-RNTI: RNTI lập lịch được cấu hình). Lưu ý rằng DCI có thể được sử dụng cho việc điều khiển giải phóng (mà có thể cũng được gọi là ngắt kích hoạt, hoặc loại tương tự), truyền lại, hoặc loại tương tự của việc truyền trao quyền được cấu hình.

UE có thể đánh giá xem có thực hiện việc truyền PUSCH hay không nhờ sử dụng tài nguyên trao quyền được cấu hình được cấu hình trong lớp cao hơn trên cơ sở của tín hiệu kích hoạt định trước. UE có thể giải phóng tài nguyên (PUSCH) tương ứng với tham số trao quyền được cấu hình trên cơ sở của DCI để giải phóng tham số trao quyền được cấu hình hoặc sự kết thúc của bộ đếm thời gian (kết thúc thời gian định trước).

Ngay cả khi việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình được kích hoạt (trong trạng thái kích hoạt), UE có thể bỏ qua việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình khi dữ liệu không có mặt trong bộ đệm truyền.

Lưu ý rằng mỗi tham số trao quyền động và tham số trao quyền được cấu hình có thể được gọi là tham số trao quyền UL thực tế. Tức là, tham số trao quyền UL thực tế có thể là báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, phần tử thông tin ConfiguredGrantConfig của RRC), báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, tín hiệu kích hoạt định trước nêu trên), hoặc kết hợp của chúng.

UE có thể hỗ trợ việc lặp lại của PUSCH trong một khe hoặc hỗ trợ việc lặp lại của PUSCH trên nhiều khe trong việc truyền loại trao quyền được cấu hình 1. UE có thể hỗ trợ việc lặp lại của PUSCH trong một khe hoặc hỗ trợ việc lặp lại của PUSCH trên nhiều khe trong việc truyền loại trao quyền được cấu hình 2. Thông tin cấu hình của tham số trao quyền được cấu hình (thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình, ConfiguredGrantConfig) được cấu hình bởi lớp cao hơn và có thể bao gồm số lần lặp lại dữ liệu (repK).

UE có thể hỗ trợ việc lặp lại của PUSCH trong một khe hoặc hỗ trợ việc truyền lặp lại của PUSCH trên nhiều khe trong việc truyền dựa trên trao quyền động. Thông tin cấu hình của việc truyền dựa trên trao quyền động (thông tin cấu trúc trao quyền động, thông tin cấu hình PUSCH, PUSCH-Config) được cấu hình trong UE bởi lớp cao hơn và có thể bao gồm số lần lặp lại của dữ liệu

(pusch-AggregationFactor, aggregation-factor-UL).

UE có thể hỗ trợ việc lặp lại của PDSCH trong một khe hoặc hỗ trợ việc lặp lại của PDSCH trên nhiều khe trong PDSCH. Thông tin cấu hình của PDSCH (thông tin cấu hình PDSCH, PDSCH-Config) được cấu hình bởi lớp cao hơn và có thể bao gồm số lần lặp lại của dữ liệu (pdsch-AggregationFactor, aggregation-factor-DL).

Ngoài ra, UE có thể có cấu hình của tài nguyên chu kỳ đối với SPS bởi, ví dụ, báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, thông tin cấu hình SPS, SPS-Config), và ít nhất một trong số việc truyền và thu nhờ sử dụng tài nguyên có thể được kích hoạt hoặc được giải phóng (ngắt kích hoạt) bởi thông tin điều khiển đường xuống (DCI) được thông báo nhờ sử dụng PDCCH.

PDCCH (DCI) đối với SPS có thể là CRC (Cyclic Redundancy Check-Kiểm tra dư vòng) được xáo trộn bởi ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (RNTI-radio network temporary identifier) đối với SPS. RNTI đối với SPS có thể được gọi là RNTI lập lịch được cấu hình (CS-RNTI).

Lưu ý rằng SPS được giả định là SPS dữ liệu đường xuống (mà có thể được gọi là DL SPS, SPS PDSCH, hoặc loại tương tự), nhưng có thể được gọi là dữ liệu đường lên SPS (mà có thể được gọi là UL SPS, SPS PUSCH, hoặc loại tương tự).

Ngoài ra, không gian tìm kiếm trong đó UE giám sát các ứng viên PDCCH có thể là các không gian tìm kiếm sau đây. Tức là, các loại của các không gian tìm kiếm có thể được phân loại thành CSS và USS, và ngoài ra nhiều loại có thể được cấu hình trong CSS, hoặc tất cả các loại CSS dưới đây có thể không được phân loại, nhưng có thể được xem xét một cách toàn diện là CSS.

- PDCCH CSS loại 0
- PDCCH CSS loại 0A
- PDCCH CSS loại 1
- PDCCH CSS loại 2

- PDCCH CSS loại 3
- USS

PDCCH CSS loại 0 có thể được gọi là SS đối với khuôn dạng DCI trong đó các bit kiểm tra dư vòng (CRC-cyclic redundancy check) được tạo mặt nạ (được xáo trộn) bởi ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến thông tin hệ thống (SI-RNTI - system information radio network temporary identifier).

PDCCH CSS loại 0A có thể được gọi là SS đối với khuôn dạng DCI mà là CRC được xáo trộn bởi SI-RNTI. PDCCH loại 0 có thể được sử dụng, ví dụ, cho việc thông báo của RMSI, và PDCCH loại 0A có thể được sử dụng, ví dụ, cho việc thông báo của SI khác (thông tin hệ thống (SI) hệ thống: OSI).

PDCCH CSS loại 1 có thể được gọi là SS đối với khuôn dạng DCI mà là CRC được xáo trộn bởi RNTI truy nhập ngẫu nhiên (RA-RNTI), RNTI tế bào tạm thời (TC-RNTI), hoặc RNTI tế bào (C-RNTI).

PDCCH CSS loại 2 có thể được gọi là SS đối với khuôn dạng DCI mà là CRC được xáo trộn bởi RNTI tìm gọi (P-RNTI).

PDCCH CSS loại 3 có thể được gọi là SS đối với khuôn dạng DCI mà là CRC được xáo trộn bởi INT-RNTI (RNTI gián đoạn) cho việc chỉ báo ưu tiên DL, SFI-RNTI (RNTI chỉ báo khuôn dạng khe) để chỉ báo khuôn dạng khe, TPC-PUSCH-RNTI để điều khiển công suất truyền (TPC) của kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH-physical uplink shared channel), TPC-PUCCH-RNTI đối với TPC của kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH-physical uplink control channel), TPC-SRS-RNTI, C-RNTI, hoặc RNTI lập lịch được cấu hình (CS-RNTI) đối với TPC của tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS-sounding reference signal).

USS có thể được gọi là SS đối với khuôn dạng DCI mà là CRC được xáo trộn bởi C-RNTI hoặc CS-RNTI. Trong USS, việc giám sát của ít nhất một hoặc nhiều khuôn dạng DCI 0_0, 0_1, 1_0, 1_1 có thể được cấu hình.

Có thể được xem rằng loại của không gian tìm kiếm là thông tin mà kết hợp không gian tìm kiếm với đặc tính DCI (khuôn dạng, RNTI, hoặc loại tương tự) được truyền trong ứng viên PDCCH cần được giám sát.

Ở đây, CS-RNTI được sử dụng cho việc điều khiển của ít nhất một trong số việc truyền đường xuống và việc truyền đường lên mà không có lập lịch động. Việc truyền đường xuống cũng được gọi là lập lịch bán tĩnh (SPS-semi-persistent scheduling), việc truyền bán tĩnh, SPS đường xuống, hoặc loại tương tự. Ngoài ra, việc truyền đường lên cũng được gọi là việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình, việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình đường lên, hoặc loại tương tự.

Trong SPS, ít nhất một trong số việc kích hoạt, giải phóng (ngắt kích hoạt), và truyền lại của việc truyền PDSCH trong chu kỳ định trước có thể được điều khiển bởi DCI mà là CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI.

Trong việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình, ít nhất một trong số việc kích hoạt, ngắt kích hoạt, và truyền lại của việc truyền PUSCH của chu kỳ định trước có thể được điều khiển bởi DCI mà là CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI. Trong việc truyền dựa trên trao quyền động (việc truyền khởi tạo hoặc truyền lại), việc lập lịch có thể được điều khiển bởi DCI mà là CRC được xáo trộn bởi C-RNTI.

Trong mỗi khuôn dạng DCI, được xem xét rằng kích cỡ của DCI mà sử dụng CS-RNTI là tương tự như kích cỡ của DCI mà sử dụng C-RNTI. Cụ thể, phần sau đây được xem xét.

- UE, trong không gian tìm kiếm tương ứng, thực hiện việc giải mã vô hướng của khuôn dạng DCI trên giả thiết rằng kích cỡ của DCI mà sử dụng DCI khuôn dạng 1_1 với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI là tương tự như kích cỡ của DCI mà sử dụng khuôn dạng DCI 1_1 với CRC được xáo trộn bởi C-RNTI.

- UE, trong không gian tìm kiếm tương ứng, thực hiện việc giải mã vô hướng của khuôn dạng DCI trên giả thiết rằng kích cỡ của DCI mà sử dụng DCI khuôn dạng 0_1 với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI là tương tự như kích cỡ của DCI mà sử dụng khuôn dạng DCI 0_1 với CRC được xáo trộn bởi C-RNTI.

- UE, trong không gian tìm kiếm tương ứng, thực hiện việc giải mã vô hướng của khuôn dạng DCI trên giả thiết rằng kích cỡ của DCI mà sử dụng DCI khuôn dạng 1_0 với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI là tương tự như kích cỡ của DCI mà sử dụng khuôn dạng DCI 1_0 với CRC được xáo trộn bởi C-RNTI.

- UE, trong không gian tìm kiếm tương ứng, thực hiện việc giải mã vô hướng của khuôn dạng DCI trên giả thiết rằng kích cỡ của DCI mà sử dụng DCI khuôn dạng 0_0 với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI là tương tự như kích cỡ của DCI mà sử dụng khuôn dạng DCI 0_0 với CRC được xáo trộn bởi C-RNTI.

Trong LTE, không có tham số lớp cao hơn khác nhau giữa DC với CRC được xáo trộn bởi SPS-C-RNTI và DCI với CRC được xáo trộn bởi C-RNTI, và do đó không có sự khác biệt giữa các DCI này.

Trong NR, một vài tham số đối với tham số trao quyền được cấu hình (ví dụ, loại RA (loại cấp phát tài nguyên), bộ tiền giải mã biến đổi, nhảy tần, hoặc loại tương tự) có thể được cấu hình riêng biệt với các tham số dùng cho tham số trao quyền động. Do đó, cấu trúc DCI cho việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình có thể khác với cấu trúc DCI cho việc truyền dựa trên trao quyền động.

Được xem xét rằng UE không giám sát PDCCH với CRC được xáo trộn bởi C-RNTI và PDCCH với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI trong CSS loại 3 trên SCell.

Được xem xét rằng, khi việc lập lịch sóng mang chéo và CS-RNTI được cấu hình từ sóng mang thành phần (CC) tới CC khác, UE giám sát ít nhất một trong số khuôn dạng DCI 0_1 và khuôn dạng DCI 1_1 với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI và trường chỉ báo sóng mang (CIF-carrier indicator field) trong tế bào định trước. Trong DCI mà sử dụng CS-RNTI, CIF được sử dụng để thực hiện việc kích hoạt của SPS hoặc việc truyền loại trao quyền được cấu hình 2 từ CC trong đó khuôn dạng DCI được giám sát tới CC khác.

UE được thông báo về việc kích hoạt của việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình thực hiện việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình theo thông tin cấu hình dựa trên trao quyền được cấu hình.

Mặt khác, không được quyết định rằng UE mà được thông báo về việc truyền lại của việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình tuân theo thông tin cấu trúc trao quyền động hay thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình.

Ngoài ra, được xem xét rằng kích cỡ của DCI cho việc kích hoạt/giải phóng mà sử dụng CS-RNTI (DCI kích cỡ/giải phóng) và kích cỡ của DCI để lập lịch việc truyền lại mà sử dụng CS-RNTI (DCI lập lịch truyền lại) là giống nhau.

Nếu cả PUSCH được kích hoạt bởi DCI kích hoạt/giải phóng và PUSCH truyền lại được lập lịch bởi DCI lập lịch truyền lại tuân theo thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình, UE cần phải phân biệt rằng DCI mà sử dụng CS-RNTI là DCI kích hoạt/giải phóng hay DCI lập lịch truyền lại. Trong trường hợp này, UE có thể phân biệt DCI bằng cách sử dụng ít nhất một trường trong số chỉ báo dữ liệu mới (NDI-new data indicator), số xử lý HARQ (HPN (ID)), và phiên bản dư (RV-redundancy version) trong DCI mà sử dụng CS-RNTI.

Tuy nhiên, nếu việc truyền khởi tạo dựa trên DCI kích hoạt/giải phóng tuân theo thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình và việc truyền lại dựa trên DCI lập lịch truyền lại tuân theo thông tin cấu trúc trao quyền động, được xem xét rằng, giữa DCI kích hoạt/giải phóng và DCI lập lịch truyền lại, ít nhất một trường trong số NDI, HPN, và RV có vị trí bit khác nhau. Do đó, UE có thể không phân biệt chính xác giữa DCI kích hoạt/giải phóng và DCI lập lịch truyền lại do sự không rõ ràng.

Nếu việc truyền lại của tham số trao quyền được cấu hình tuân theo thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình, có vấn đề về thông tin nào trong số số lần lặp lại (hệ số lặp lại) K của việc truyền lặp lại (lặp lại) trong việc truyền lại, RV của việc truyền lại, cấp phát tài nguyên (RA-resource allocation) miền tần số/thời gian của việc truyền lại của việc truyền loại trao quyền được cấu hình 1 tuân theo.

Do đó, các tác giả sáng chế đã nghĩ ra việc áp dụng tham số thích hợp của thông tin cấu hình thứ nhất mà chỉ báo cấu hình đối với kênh thứ nhất được truyền theo chu kỳ được cấu hình bởi lớp cao hơn (ví dụ, PUSCH của việc

truyền trao quyền được cấu hình, PDSCH của SPS), thông tin cấu hình thứ hai mà chỉ báo cấu hình đối với kênh thứ hai được truyền không theo chu kỳ (ví dụ, PUSCH, PDSCH được lập lịch bởi tham số trao quyền động), và DCI lập lịch truyền lại, tới việc truyền lại.

Sau đây, các hương án theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có viện dẫn tới các hình vẽ. Các khía cạnh sau đây có thể được áp dụng độc lập hoặc có thể được áp dụng một cách kết hợp.

Trong phần mô tả sau đây, trường hợp sẽ được mô tả trong đó sáng chế được áp dụng tới việc truyền khởi tạo và việc truyền lại của việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình của UL, nhưng sáng chế có thể cũng được áp dụng tới SPS (DL SPS). Do đó, việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình có thể được hiểu là SPS. Thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình có thể được hiểu là thông tin cấu hình SPS (SPS-Config). Thông tin cấp hình trao quyền động có thể được hiểu là thông tin cấu hình PDSCH (PDSCH-Config). Việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình, SPS có thể được gọi là kênh tuân theo chu kỳ (tài nguyên thời gian) được cấu hình bởi lớp cao hơn, kênh không được lập lịch bởi DCI (tham số trao quyền động), hoặc loại tương tự. PUSCH thông thường, PUDSCH có thể được gọi là kênh mà chu kỳ (tài nguyên thời gian) không được cấu hình bởi lớp cao hơn, kênh được lập lịch bởi DCI (tham số trao quyền động), hoặc loại tương tự.

(Khía cạnh thứ nhất)

Trong khía cạnh thứ nhất, ít nhất một tham số cho việc truyền lại được lập lịch bởi DCI với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI tuân theo thông tin cấp hình trao quyền được cấu hình. Nói cách khác, việc truyền khởi tạo và việc truyền lại của việc truyền trao quyền được cấu hình tuân theo các tham số lớp cao hơn giống nhau.

Việc truyền khởi tạo của việc truyền trao quyền được cấu hình tuân theo thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình.

Nếu số lần lặp lại K được cấu hình trong UE như là một phần của thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình, số lần lặp lại tương tự có thể được áp

dụng tới việc truyền lại được lập lịch nhờ sử dụng DCI với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI. Ngay cả nếu số lần lặp lại được cấu hình trong UE như là một phần của thông tin cấp hình trao quyền động, số lần lặp lại trong thông tin cấp hình trao quyền động có thể không được sử dụng cho PUSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI. Ví dụ, khi số lần lặp lại trong thông tin cấp hình trao quyền động chỉ báo 1 và số lần lặp lại trong thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình chỉ báo 4, UE áp dụng số lần lặp lại 4 trong thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình cho PUSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI.

Trong việc truyền loại trao quyền được cấu hình 1, DCI kích hoạt/giải phóng có thể không được sử dụng và DCI lập lịch truyền lại có thể được sử dụng.

Đối với việc truyền loại trao quyền được cấu hình 1, việc cấp phát tài nguyên miền thời gian/tần số của PUSCH truyền lại được lập lịch bằng cách sử dụng DCI với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI có thể tuân theo cấu hình lớp cao hơn (thông tin cấu hình đối với việc truyền loại trao quyền được cấu hình 1 của thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình (thông tin cấu hình loại trao quyền được cấu hình 1, `rrc-ConfiguredUplinkGrant`)). Ngay cả nếu DCI lập lịch truyền lại bao gồm trường cấp phát tài nguyên miền thời gian/tần số, trường cấp phát tài nguyên miền thời gian/tần số này có thể không được sử dụng.

Khi cả việc truyền khởi tạo và việc truyền lại của việc truyền trao quyền được cấu hình có thể tuân theo thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình, vị trí bit của trường cụ thể (trường DCI cụ thể) có thể được cố định giữa DCI kích hoạt/giải phóng và DCI lập lịch truyền lại. Trường cụ thể có thể là ít nhất một trong số NDI (ví dụ, 1 bit), RV (ví dụ, 2 bit), và HPN (ví dụ, 4 bit).

Ví dụ, khi DCI kích hoạt/giải phóng và DCI lập lịch truyền lại sử dụng khuôn dạng DCI 0_0, các vị trí bit của các trường cụ thể trong các DCI này có thể tuân theo Fig.1. Ví dụ, khi DCI kích hoạt/giải phóng và DCI lập lịch truyền lại sử dụng khuôn dạng DCI 0_1, các vị trí bit của các trường cụ thể trong các DCI này có thể tuân theo Fig.2.

UE có thể giả định rằng trường cụ thể nằm tại vị trí bit cố định trong DCI bất kể rằng DCI mà sử dụng CS-RNTI là DCI kích hoạt/giải phóng hay DCI lập lịch truyền lại. UE có thể xác định rằng DCI là DCI kích hoạt/giải phóng hay DCI lập lịch truyền lại trên cơ sở của trường cụ thể trong vị trí bit được cố định trong DCI sử dụng CS-RNTI.

Theo khía cạnh thứ nhất nêu trên, khi trường cụ thể trong DCI mà sử dụng CS-RNTI nằm tại vị trí bit được cố định, UE có thể dễ dàng đọc trường này, và NW không phải điều khiển cấu trúc DCI và tải xử lý trên UE và NW có thể được làm giảm. Ngoài ra, UE có thể phân biệt rằng DCI mà sử dụng CS-RNTI là DCI kích hoạt/giải phóng hay DCI lập lịch truyền lại.

(Khía cạnh thứ hai)

Trong khía cạnh thứ hai, ít nhất một tham số cho việc truyền lại được lập lịch bởi DCI với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI tuân theo thông tin cấp hình trao quyền động. Nói cách khác, việc truyền khởi tạo và việc truyền lại của việc truyền trao quyền được cấu hình tuân theo các tham số lớp cao hơn khác nhau. Việc truyền lại của việc truyền trao quyền được cấu hình có thể không tuân theo thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình.

Việc truyền khởi tạo của việc truyền trao quyền được cấu hình tuân theo thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình.

Khi số lần lặp lại K được cấu hình như là một phần của thông tin cấp hình trao quyền động, số lần lặp lại (pusch-AggregationFactor, aggregation-factor-UL) trong thông tin cấp hình trao quyền động có thể được áp dụng tới việc truyền lại được lập lịch nhờ sử dụng DCI với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI. Nói cách khác, số lần lặp lại K trong thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình có thể được áp dụng chỉ tới việc truyền khởi tạo (việc truyền mà không phải truyền lại).

Ít nhất một trong số việc cấp phát tài nguyên miền thời gian và việc cấp phát tài nguyên miền tần số của PUSCH truyền lại được lập lịch nhờ sử dụng DCI với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI có thể tuân theo các trường (gán tài nguyên miền thời gian, gán tài nguyên miền tần số) trong DCI lập lịch truyền lại

dựa trên thông tin cấp hình trao quyền động đối với việc truyền loại trao quyền được cấu hình 1. Bằng cách sử dụng DCI cho việc cấp phát các tài nguyên truyền lại, có thể cấu hình linh hoạt các tài nguyên truyền lại.

Các vị trí bit của các trường trong DCI có thể khác nhau giữa DCI mà tuân theo thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình và DCI mà tuân theo thông tin cấp hình trao quyền động. Điều này xảy ra khi các giá trị cấu hình của các tham số khác nhau được sử dụng cho việc truyền PUSCH thay đổi giữa thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình (ConfiguredGrantConfig) và thông tin cấp hình trao quyền động (PUSCH-Config), chẳng hạn.

Một trong số các tùy chọn 1 và 2 sau đây có thể được áp dụng tới DCI kích hoạt/giải phóng và DCI lập lịch truyền lại.

(Tùy chọn 1)

Ngay cả nếu việc truyền khởi tạo và việc truyền lại của việc truyền trao quyền được cấu hình tuân theo các tham số lớp cao hơn khác nhau, vị trí bit của trường cụ thể có thể được cố định giữa DCI kích hoạt/giải phóng và DCI lập lịch truyền lại.

UE có thể giả định rằng trường cụ thể nằm tại vị trí bit cố định trong DCI bất kể rằng DCI là DCI kích hoạt/giải phóng hay DCI lập lịch truyền lại.

NW (ví dụ, trạm gốc vô tuyến, gNB, eNB, điểm truyền/thu (TRP-transmission/reception point)) có thể xác định ít nhất một trong số lượng, vị trí, và thứ tự của các bit của các trường trong DCI bởi cấu hình của các tham số khác nhau. NW có thể cấu hình các tham số khác nhau sao cho vị trí bit của trường cụ thể được cố định giữa DCI kích hoạt/giải phóng của PUSCH và DCI truyền lại của PUSCH.

Việc cấu hình bởi NW tránh được việc gia tăng độ phức tạp việc giải mã vô hướng (BD-blind decoding) tại UE và giới hạn về lập lịch tại NW. Tốt hơn là tổng kích cỡ bit (tải trọng DCI) của DCI kích hoạt/giải phóng không trở nên lớn hơn kích cỡ (tải trọng DCI) của tham số trao quyền động bình thường. Khi cấu hình mỗi tham số được chứa trong thông tin cấu trúc trao quyền được

cấu hình (ConfiguredGrantConfig) và thông tin cấp hình trao quyền động (PUSCH-Config), NW thực hiện việc điều khiển sao cho vị trí bit của trường cụ thể là tương tự đối với DCI đối với PUSCH trao quyền động mà là CRC được tạo mặt nạ bởi C-RNTI và DCI đối với PUSCH trao quyền được cấu hình mà là CRC được tạo mặt nạ bởi CS-RNTI.

Bằng cách cố định vị trí bit của trường cụ thể giữa DCI kích hoạt/giải phóng và DCI lập lịch truyền lại, UE có thể làm giảm tải so với trường hợp tìm kiếm trường cụ thể từ hai vị trí bit. Ngoài ra, do UE không phát hiện sai vị trí bit, tỷ lệ báo cảnh sai có thể được làm giảm.

(Tùy chọn 2)

Độ chênh lệch về vị trí bit của trường cụ thể có thể được cho phép giữa DCI kích hoạt/giải phóng và DCI lập lịch truyền lại.

UE có thể kiểm tra hai tập hợp của các vị trí bit của trường cụ thể trong DCI. Hai tập hợp này có thể lần lượt chỉ báo vị trí bit của trường cụ thể trong DCI kích hoạt/giải phóng và vị trí bit của trường cụ thể trong DCI lập lịch truyền lại. Ví dụ, UE có thể đọc (cố gắng đọc) trường cụ thể từ vị trí bit của mỗi trong số hai tập hợp được thiết lập trước, và, dựa trên trường cụ thể của tập hợp mà giá trị bình thường đã được đọc từ đó, nhận dạng rằng đây là DCI kích hoạt/giải phóng hoặc DCI lập lịch truyền lại.

NW có thể cấu hình một cách linh hoạt DCI bằng cách cho phép vị trí của trường cụ thể là khác nhau phụ thuộc vào việc sử dụng của DCI.

Theo khía cạnh thứ hai được mô tả nêu trên, bằng cách sử dụng thông tin cấp hình trao quyền động cho việc truyền lại của việc truyền trao quyền được cấu hình, có thể cấu hình tham số khác với của việc truyền khởi tạo của việc truyền trao quyền được cấu hình, và mang lại đặc tính khác với của việc truyền khởi tạo.

(Khía cạnh thứ ba)

Trong khía cạnh thứ ba, một vài tham số đối với việc truyền lại được lập lịch bởi DCI với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI tuân theo thông tin cấu

trúc trao quyền được cấu hình, và một vài tham số khác tuân theo thông tin cấp hình trao quyền động.

Các việc truyền lại PUSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI có thể được xem là việc truyền dựa trên trao quyền được cấu hình (việc truyền PUSCH với tham số trao quyền được cấu hình) và, với một vài ngoại lệ, có thể tuân theo thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình.

Một vài ngoại lệ của thông tin cấu hình đối với loại trao quyền được cấu hình 1 trong số thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình (thông tin cấu hình loại trao quyền được cấu hình 1, `rrc-ConfiguredUplinkGrant`) có thể không được áp dụng tới việc truyền lại (có thể được bỏ qua).

Các ngoại lệ có thể bao gồm độ dịch miền thời gian (`timeDomainOffset`) trong thông tin cấu hình loại trao quyền được cấu hình 1, và có thể tuân theo lệnh (trường, ví dụ, gán tài nguyên miền thời gian) trong DCI để lập lịch truyền lại.

Ngoài ra, các ngoại lệ có thể cũng bao gồm chỉ số tham chiếu tổn hao đường truyền (`pathlossReferenceIndex`). Chỉ số tham chiếu tổn hao đường truyền chỉ báo tín hiệu tham chiếu (RS, ví dụ, CSI-RS, khối SS) được sử dụng để ước lượng tổn hao đường truyền PUSCH. Các phương pháp sau đây có thể được sử dụng để xác định chỉ số tham chiếu tổn hao đường truyền.

- Nếu thông tin cấu hình loại trao quyền được cấu hình 1 (`rrc-ConfiguredUplinkGrant`) trong thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình bao gồm chỉ số tham chiếu tổn hao đường truyền (`pathlossReferenceIndex`) đối với việc truyền PUSCH được cấu hình bởi thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình (`ConfiguredGrantConfig`), chỉ số tài nguyên RS q_d có thể được cung cấp bởi giá trị của chỉ số tham chiếu tổn hao đường truyền.

- Nếu thông tin cấu hình loại trao quyền được cấu hình 1 trong thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình không bao gồm chỉ số tham chiếu tổn hao đường truyền đối với việc truyền PUSCH được cấu hình bởi thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình, UE có thể xác định chỉ số tài nguyên RS q_d dựa trên

giá trị của ID - RS tham chiếu tổn hao đường truyền PUSCH (ví dụ, PUSCH-PathlossReferenceRS-Id) được ánh xạ trong trường chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS-sounding reference signal) trong khuôn dạng DCI mà kích hoạt việc truyền PUSCH. Nếu khuôn dạng DCI mà kích hoạt việc truyền PUSCH không bao gồm trường SRI, UE có thể xác định tài nguyên RS như nếu ID - RS tham chiếu tổn hao đường truyền PUSCH tương ứng bằng 0.

Một vài ngoại lệ của thông tin cấu hình khác ngoài thông tin cấu hình loại trao quyền được cấu hình 1 trong số thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình (thông tin cấu hình và thông tin cấu hình chung cho cả việc truyền loại trao quyền được cấu hình 1 và việc truyền loại trao quyền được cấu hình 2) có thể không được áp dụng tới việc truyền lại (có thể được bỏ qua).

Các ngoại lệ có thể là số lần lặp lại (repK) và chuỗi RV (repK-RV, mẫu RV). Chuỗi RV có thể bao gồm số lượng RV (các chỉ số RV) định trước. Chuỗi RV có thể chỉ báo một trong số $\{0,2,3,1\}$, $\{0,3,0,3\}$, và $\{0,0,0,0\}$.

Số lần lặp lại trong việc truyền lại của việc truyền trao quyền được cấu hình có thể được giả định (cố định) là 1 bất kể thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình (ngay cả nếu số lần lặp lại được thiết lập là lớn hơn 1 bởi thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình). Tức là, UE có thể không thực hiện việc truyền lặp lại trong việc truyền lại của việc truyền trao quyền được cấu hình. Ngoài ra, UE có thể viện dẫn tới số lần lặp lại trong thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình trong việc truyền khởi tạo của việc truyền trao quyền được cấu hình, và có thể viện dẫn tới số lần lặp lại trong thông tin cấp hình trao quyền động trong việc truyền lại của việc truyền trao quyền được cấu hình. Ví dụ, số lần lặp lại trong thông tin cấp hình trao quyền động có thể khác với số lần lặp lại trong thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình. Ví dụ, số lần lặp lại trong thông tin cấp hình trao quyền động có thể nhỏ hơn số lần lặp lại trong thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình. Ví dụ, UE có thể thiết lập số lần lặp lại của việc truyền khởi tạo của việc truyền trao quyền được cấu hình bằng 8 trên cơ sở của thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình và thiết lập số lần lặp lại của việc truyền lại của việc truyền trao quyền được cấu hình bằng 2 trên cơ sở của

thông tin cấp hình trao quyền động.

RV trong việc truyền lại có thể tuân theo lệnh (trường, ví dụ, phiên bản dư) trong DCI lập lịch truyền lại. Ví dụ, lệnh trong DCI có thể chỉ báo RV thứ nhất của chuỗi RV định trước. Trong trường hợp này, thứ tự bất kỳ trong số $\{0,2,3,1\}$, $\{0,3,0,3\}$, và $\{0,0,0,0\}$ có thể được áp dụng tuần hoàn đối với các chỉ số khác theo sao các chỉ số được lặp lại mà là RV thứ nhất định trước.

Như được thể hiện trên FIG.3, đối với cả việc truyền loại trao quyền được cấu hình 1 và việc truyền loại trao quyền được cấu hình 2, ít nhất một trong số các tham số sau đây có thể sử dụng lại thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình cho việc truyền lại.

- Nhảy tần (chế độ nhảy tần): frequencyHopping
- Cấu hình DMRS trao quyền được cấu hình: cg-DMRS-Configuration
- Bộ tiền mã hóa biến đổi (cho phép bộ tiền mã hóa biến đổi): transformPrecoder
- Bảng phương pháp mã hóa và điều chế (MCS-modulation and coding scheme): mcs-Table
- Bảng MCS để tiền mã hóa biến đổi: mcs-TableTransformPrecoder
- UCIONPUSCH (độ dịch bê-ta động hoặc độ dịch bê-ta gần như tĩnh): uci-OnPUSCH
- kích cỡ nhóm gói nhóm phần tử tài nguyên: rbg-Size
- Sử dụng vòng điều khiển công suất đóng: powerControlLoopToUse
- P0_PUSCH-Alpha-index (chỉ số của tập hợp $\{P0_PUSCH, \alpha\}$): p0-PUSCH-Alpha
- Số lượng xử lý HARQ: nrofHARQ-Processes
- Bộ đếm thời gian trao quyền được cấu hình: configuredGrantTimer

Đối với cả việc truyền loại trao quyền được cấu hình 1 và việc truyền loại trao quyền được cấu hình 2, chuỗi phiên bản dư cho việc lặp lại truyền lại có thể tuân theo chuỗi phiên bản dư (repK-RV) cho việc lặp lại trong thông tin

cấu trúc trao quyền được cấu hình, hoặc có thể là chuỗi RV cố định (tuần hoàn RV), ví dụ, {0,2,3,1}. RV thứ nhất trong việc truyền lại có thể được dựa trên trường RV trong DCI lập lịch truyền lại.

Đối với cả việc truyền loại trao quyền được cấu hình 1 và việc truyền loại trao quyền được cấu hình 2, chu kỳ trong thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình có thể không được áp dụng tới việc truyền lại (có thể được bỏ qua).

Đối với việc truyền loại trao quyền được cấu hình 1, chỉ số tham chiếu tổn hao đường truyền trong thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình có thể được sử dụng lại cho việc truyền lại.

Như được thể hiện trên FIG.4, đối với việc truyền loại trao quyền được cấu hình 1, ít nhất một trong số tham số sau đây trong thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình có thể sử dụng lệnh trong DCI để lập lịch truyền lại.

- Khởi tạo chuỗi DMRS: dmrs-SeqInitialization
- Độ dịch miền thời gian: timeDomainOffset
- Cấp phát miền thời gian: timeDomainAllocation
- Cấp phát miền tần số: frequencyDomainAllocation
- Cổng anten: antennaPort
- Tiền mã hóa và số lượng lớp: precodingAndNumberOfLayers
- Chỉ báo tài nguyên SRS: srs-ResourceIndicator
- MCS và kích cỡ khối truyền tải (TBS-transport block size): mcsAndTBS
- Độ dịch nhảy tần: frequencyHoppingOffset

Lưu ý rằng đối với việc truyền loại trao quyền được cấu hình 1, ít nhất một trong số các tham số này có thể sử dụng thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình.

Theo khía cạnh thứ ba nêu trên, việc truyền lại có thể được cấu hình linh hoạt bằng cách chỉ rõ, đối với mỗi tham số, thông tin nào trong số thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình, thông tin cấp hình trao quyền động, và DCI

lập lịch truyền lại được sử dụng.

(Hệ thống truyền thông vô tuyến)

Tiếp theo, cấu trúc của hệ thống truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Trong hệ thống truyền thông vô tuyến này, việc truyền thông được thực hiện nhờ sử dụng một trong số hoặc kết hợp của các phương pháp truyền thông vô tuyến theo các phương án của sáng chế được mô tả nêu trên.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông vô tuyến theo một 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 LTE (ví dụ, 20 MHz) cấu thành một đơn vị.

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể được gọi là hệ thống phát triển dài hạn (LTE-long term evolution), LTE-cải tiến (LTE-A), LTE-quá độ (LTE-B), siêu 3G, IMT-cải tiến, hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư (4G), hệ thống thông di động thế hệ thứ năm (5G), vô tuyến mới (NR-new radio), truy nhập vô tuyến tương lai (FRA-future radio access), Kỹ thuật truy nhập vô tuyến (RAT) mới, và loại tương tự, hoặc có thể được gọi là hệ thống mà thực hiện các việc này.

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 bao gồm trạm gốc vô tuyến 11 mà tạo thành tế bào macrô C1 phủ sóng vùng phủ sóng tương đối rộng, và các trạm gốc vô tuyến 12 (12a đến 12c) mà được đặt trong tế bào macrô C1 và tạo thành các tế bào nhỏ C2, mà hẹp hơn so với 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. Cách bố trí, số lượng và v.v của các tế bào và các thiết bị đầu cuối người dùng 20 không bị giới hạn ở những gì được minh họa trên các hình vẽ.

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 được giả định để sử dụng tế bào macrô C1 và các tế bào nhỏ C2 tại cùng thời điểm

nhờ sử dụng kết hợp sóng mang (CA) hoặc kết nối kép (DC). Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể áp dụng CA hoặc DC nhờ sử dụng nhiều tế bào (CC) (ví dụ năm CC hoặc ít hơn hoặc sáu CC hoặc nhiều hơn).

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 và v.v) và băng thông rộng có thể được sử dụng, hoặc sóng mang tương tự như sóng mang mà được sử dụng trong 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.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể thực hiện việc truyền thông trong mỗi tế bào nhờ sử dụng song công phân chia theo thời gian (TDD-time division duplex) và/hoặc song công phân chia theo tần số (FDD-frequency division duplex). Ngoài ra, trong mỗi tế bào (sóng mang), một tham số số học có thể được áp dụng, hoặc nhiều tham số số học khác nhau có thể được áp dụng.

Trạm gốc vô tuyến 11 và trạm gốc vô tuyến 12 (hoặc giữa 2 trạm gốc vô tuyến 12) có thể được kết nối bằng kết nối có dây (ví dụ, phương tiện theo giao diện vô tuyến công cộng chung (CPRI-common public radio interface) như sợi quang, giao diện X2 và v.v) hoặc kết nối không dây.

Trạm gốc vô tuyến 11 và 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 cổng 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)”, “điểm truyền/thu” 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 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 hỗ trợ các phương pháp truyền thông khác nhau như LTE và LTE-A, và có thể bao gồm không chỉ các thiết bị đầu cuối truyền thông di động (các trạm di động) mà còn các thiết bị đầu cuối truyền thông tĩnh (các trạm cố định).

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, đối với các phương pháp truy nhập vô tuyến, đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA) được áp dụng đối với đường xuống, và Đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang (SC-FDMA) và/hoặc OFDMA được áp dụng đối với đường lên.

OFDMA là phương pháp truyền thông đa sóng mang để thực hiện việc truyền thông bằng cách chia băng thông tần số thành nhiều băng thông 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. Các phương pháp truy nhập vô tuyến đường lên và đường xuống không bị giới hạn ở các kết hợp của các phương pháp này, và các phương pháp truy nhập vô tuyến khác 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 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 đường xuống L1/L2 và v.v được sử dụng như là các kênh đường xuống. Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn và các khối thông tin hệ thống (SIB-System Information Block) được truyền bởi

PDSCH. Ngoài ra, khối thông tin chủ (MIB-master information block) được truyền bởi PBCH.

Các kênh điều khiển L1/L2 đường xuống bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH-physical downlink control channel), kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (EPDCCH-enhanced physical downlink control channel), kênh chỉ báo khuôn dạng điều khiển vật lý (PCFICH-physical control format indicator channel), kênh chỉ báo ARQ lai vật lý (PHICH-physical hybrid-ARQ indicator channel) và v.v. Thông tin điều khiển đường xuống (DCI-Downlink control information), bao gồm thông tin lập lịch PDSCH và/hoặc PUSCH, và v.v được truyền bởi PDCCH.

Lưu ý rằng thông tin lập lịch có thể được báo cáo thông qua DCI. Ví dụ, DCI để lập lịch việc thu dữ liệu DL có thể được gọi là “tham số gán DL”, và DCI để lập lịch việc truyền dữ liệu UL có thể được gọi là “tham số trao quyền UL”.

Số lượng ký tự OFDM để sử dụng cho PDCCH được truyền thông bởi PCFICH. Thông tin xác nhận phân phát yêu cầu lặp tự động lai (HARQ-Hybrid automatic repeat request)(cũng được gọi là, ví dụ, “thông tin điều khiển truyền lại”, “HARQ-ACK”, “ACK/NACK” và v.v) để phản hồi lại PUSCH được truyền thông bởi PHICH. EPDCCH được ghép kênh phân chia theo tần số với PDSCH (downlink shared data channel - Kênh dữ liệu chia sẻ đường xuống) và được sử dụng để truyền thông DCI và v.v, tương tự PDCCH.

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, kênh chia sẻ đường lên (kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH-physical uplink shared channel)), mà được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên cơ sở chia sẻ, kênh điều khiển đường lên (kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH-physical uplink control channel)), kênh truy nhập ngẫu nhiên (kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH-physical random access channel)) và v.v được sử dụng như là các kênh đường lên. Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn và loại tương tự được truyền thông bởi PUSCH. Ngoài ra, trong PUCCH, thông tin chất lượng vô tuyến đường xuống (chỉ báo chất lượng kênh (CQI-channel quality

indicator)), thông tin xác nhận phân phát, các yêu cầu lập lịch (SR-scheduling request) và v.v được truyền thông. Bằng cách sử dụng PRACH, các thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên để thiết lập các kết nối với các tế bào được truyền thông.

Trong các hệ thống truyền thông vô tuyến 1, các tín hiệu tham chiếu riêng cho tế bào (CRS), các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS), các tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) và v.v được truyền thông như là các tín hiệu tham chiếu đường xuống. Ngoài ra, trong hệ thống truyền thông vô tuyến 1, các tín hiệu tham chiếu đo lường (tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding Reference Signal - SRS), các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) và v.v được truyền thông như là các tín hiệu tham chiếu đường lên. Lưu ý rằng các DMRS có thể được gọi là “các tín hiệu tham chiếu riêng cho thiết bị đầu cuối người dùng (UE-specific Reference Signal - tín hiệu tham chiếu riêng cho UE)”. Ngoài ra, các tín hiệu tham chiếu cần được truyền thông không bị giới hạn ở đây.

(Trạm gốc vô tuyến)

FIG.6 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chung của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế. Mỗi trạm gốc vô tuyến 10 bao gồm các anten thu/truyền 101, các bộ khuếch đại 102, các bộ thu/truyền 103, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, bộ xử lý cuộc gọi 105, và giao diện đường truyền 106. Lưu ý rằng một hoặc nhiều anten truyền/thu 101, bộ khuếch đại 102 và bộ truyền/thu 103 có thể được bố trí.

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, bao gồm 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 các kết quả này được chuyển tiếp tới các bộ truyền/thu 103.

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 được chuyển đổi thành băng tần số vô tuyến trong các bộ truyền/thu 103, và sau đó được truyền. 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 bởi các bộ truyền/bộ thu, các mạch truyền/thu hoặc các 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 bộ truyền/thu 103 có thể được cấu thành từ bộ truyền/thu trong một thực thể, hoặc có thể được cấu thành từ bộ truyền và bộ thu.

Trong khi đó, đối với các tín hiệu đường lên, 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 tín hiệu thu được được chuyển đổi thành tín hiệu băng gốc thông qua việc chuyển đổi tần số trong các bộ truyền/thu 103 và được xuất tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104.

Trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, dữ liệu người dùng được chứa trong tín hiệu đường lên đầu vào được đưa vào xử lý biến đổi Fourier nhanh (FFT-fast Fourier transform), xử lý biến đổi ngược Fourier rời rạc (IDFT-inverse discrete Fourier transform), giải mã sửa lỗi, xử lý thu để điều khiển truyền lại MAC, và xử lý thu đối với lớp RLC và lớp PDCP, và dữ liệu đường lên 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) đối với các kênh truyền thông, quản lý các trạng thái của các trạm gốc vô tuyến 10, quản lý các tài nguyên vô tuyến và v.v.

Giao diện đường truyền 106 truyền và thu các tín hiệu tới và từ thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua giao diện định trước. Ngoài ra, giao diện đường truyền 106 có thể truyền và thu (thực hiện báo hiệu đường trực) các tín hiệu với các trạm gốc vô tuyến 10 khác thông qua giao diện liên trạm gốc (ví dụ, phương tiện theo giao diện vô tuyến công cộng chung (CPRI-common public radio interface), như sợi quang, giao diện X2 và v.v).

FIG.7 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế. Lưu ý rằng, mặc dù ví dụ này sẽ thể hiện chung các khối chức năng mà thuộc về các phần đặc tính của phương án này, có thể được giả thiết rằng trạm gốc vô tuyến 10 có các khối chức năng khác mà cũng cần thiết cho việc truyền thông vô tuyến.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 bao gồm ít nhất bộ điều khiển (bộ lập lịch) 301, bộ tạo tín hiệu truyền 302, bộ ánh xạ 303, bộ xử lý tín hiệu thu 304 và bộ đo lường 305. Lưu ý rằng các cấu trúc này chỉ được bao gồm trong trạm gốc vô tuyến 10, và một vài hoặc tất cả các cấu trúc này có thể không được chứa trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104.

Bộ điều khiển (bộ lập lịch) 301 điều khiển toàn bộ trạm gốc vô tuyến 10. 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 điều khiển 301, ví dụ, điều khiển việc tạo ra các tín hiệu trong bộ tạo tín hiệu truyền 302, việc cấp phát các tín hiệu bởi bộ ánh xạ 303, và v.v. Ngoài ra, bộ điều khiển 301 điều khiển các xử lý thu tín hiệu trong bộ xử lý tín hiệu thu 304, các việc đo lường của các tín hiệu trong bộ đo lường 305, và v.v.

Bộ điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch (ví dụ, cấp phát tài nguyên) của thông tin hệ thống, các tín hiệu dữ liệu đường xuống (ví dụ, các tín hiệu được truyền trong PDSCH) và các tín hiệu điều khiển đường xuống (ví dụ, các tín hiệu mà được truyền trong PDCCH và/hoặc EPDCCH, như thông xác nhận

phân phát). bộ điều khiển 301 điều khiển việc tạo ra các tín hiệu điều khiển đường xuống, các tín hiệu dữ liệu đường xuống và v.v, dựa trên các kết quả quyết định rằng việc điều khiển truyền lại có cần thiết cho các tín hiệu dữ liệu đường lên hay không, và v.v. Ngoài ra, bộ điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch của các tín hiệu đồng bộ (ví dụ, tín hiệu đồng bộ sơ cấp (PSS)/ tín hiệu đồng bộ thứ cấp (SSS)), các tín hiệu tham chiếu đường xuống (ví dụ, CRS, CSI-RS, và DMRS) và v.v.

Bộ tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra các tín hiệu đường xuống (các tín hiệu điều khiển đường xuống, các tín hiệu dữ liệu đường xuống, các tín hiệu tham chiếu đường xuống và v.v) dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất các tín hiệu này tới bộ ánh xạ 303. Bộ tạo tín hiệu truyền 302 có thể được cấu thành bởi 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.

Ví dụ, bộ tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra các tham số gán DL, mà báo cáo thông tin cấp phát dữ liệu đường xuống, và/hoặc các tham số trao quyền UL, mà báo cáo thông tin cấp phát dữ liệu đường lên, dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 301. Các tham số gán DL và trao quyền UL đều là DCI, và tuân theo khuôn dạng DCI. Ngoài ra, các tín hiệu dữ liệu đường xuống được xử lý mã hóa và xử lý điều chế theo tốc độ mã hóa và phương pháp điều chế, mà được xác định dựa trên thông tin trạng thái kênh (CSI-channel state information) được báo cáo từ mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20.

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 định trước dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất chúng tới các bộ truyền/thu 103. Bộ ánh xạ 303 có thể được cấu thành bởi bộ 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 các xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều chế, giải mã và v.v) đối với các tín hiệu thu được mà được đưa vào từ các bộ truyền/thu 103. Ở đây, các tín hiệu thu được bao gồm, ví dụ, các tín hiệu đường lên được truyền từ các thiết bị đầu cuối người dùng 20 (các tín hiệu điều

hiển đường lên, các tín hiệu dữ liệu đường lên, các tín hiệu tham chiếu đường lên, v.v). Bộ xử lý tín hiệu thu 304 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.

Bộ xử lý tín hiệu thu 304 xuất, tới bộ điều khiển 301, thông tin được giải mã bởi xử lý thu. Ví dụ, khi PUCCH mà chứa HARQ-ACK được thu nhận, bộ xử lý tín hiệu thu 304 xuất HARQ-ACK này tới bộ điều khiển 301. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu thu 304 xuất ra các tín hiệu thu được và/hoặc các tín hiệu sau các xử lý thu tới bộ đo lường 305.

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.

Ví dụ, bộ đo lường 305 có thể thực hiện việc đo lường quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM-radio resource management), đo lường thông tin trạng thái kênh (CSI-channel state information), và loại tương tự dựa trên các tín hiệu thu được. Bộ đo lường 305 có thể đo lường công suất thu (ví dụ, công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP-reference signal received power)), chất lượng thu (ví dụ, chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ-reference signal received quality)), tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR-signal to interference plus noise ratio), tỷ lệ tín hiệu trên tạp âm (SNR-signal to noise ratio)), cường độ tín hiệu (ví dụ, chỉ báo cường độ tín hiệu thu (RSSI-received signal strength indicator)), thông tin đường truyền (ví dụ, CSI), và v.v. Các kết quả đo lường có thể được xuất tới bộ điều khiển 301.

Ngoài ra, bộ truyền/thu 103 có thể truyền thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất (ví dụ, DCI với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI) cho việc kích hoạt của kênh thứ nhất (ví dụ, PUSCH của việc truyền trao quyền được cấu hình, PDSCH của SPS) mà tuân theo chu kỳ được cấu hình bởi lớp cao hơn và có thể truyền thông tin điều khiển đường xuống thứ hai (ví dụ, DCI với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI) để lập lịch việc truyền lại của kênh thứ nhất.

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể làm khớp vị trí của trường cụ thể trong thông tin điều khiển đường xuống thứ hai với vị trí của trường cụ thể trong thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất.

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể áp dụng tham số định trước trong thông tin cấu hình thứ nhất mà chỉ báo cấu hình cho kênh thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai mà chỉ báo cấu hình cho kênh thứ hai (ví dụ, PUSCH, PDSCH được lập lịch bởi tham số trao quyền động) để cho chu kỳ không được cấu hình bởi lớp cao hơn, và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, tới việc truyền lại.

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể không áp dụng ít nhất một trong số chu kỳ, số lần lặp lại, chuỗi phiên bản dư, và chu kỳ trong thông tin cấu hình thứ nhất, tới việc truyền lại.

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể áp dụng ít nhất một trong số việc cấp phát tài nguyên miền thời gian và phiên bản dư trong thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, tới việc truyền lại.

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 có thể không áp dụng tham số đối với việc truyền loại trao quyền được cấu hình 1 trong số thông tin cấu hình thứ nhất, tới việc truyền lại.

(Thiết bị đầu cuối người dùng)

FIG.8 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chung của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm các anten truyền/thu 201, các bộ khuếch đại 202, các bộ truyền/thu 203, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204, và bộ ứng dụng 205. Lưu ý rằng một hoặc nhiều anten truyền/thu 201, bộ khuếch đại 202 và bộ truyền/thu 203 có thể được bố trí.

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 tín hiệu thu được đưa vào chuyển đổi tần số và được chuyển đổi thành tín hiệu băng gốc trong các bộ truyền/thu 203, và được xuất tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204. Các bộ truyền/thu 203 có thể được cấu thành bởi các bộ truyền/bộ thu, các mạch

truyền/thu hoặc các 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. Bộ truyền/thu 203 có thể được cấu thành từ bộ truyền/thu được tích hợp, hoặc có thể được cấu thành từ bộ truyền và bộ thu.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện các xử lý thu đối với tín hiệu băng gốc đầu vào, bao gồm xử lý FFT, giải mã sửa lỗi, xử lý thu điều khiển truyền lại và v.v. Dữ liệu người dùng đường xuống 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. Ngoài ra, trong dữ liệu đường xuống, thông tin quảng bá có thể cũng được truyền tới bộ ứng dụng 205.

Trong khi đó, dữ liệu người dùng đường lên 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, tiền mã hóa, xử lý biến đổi Fourier rời rạc (DFT), xử lý IFFT và v.v, và kết quả được chuyển tiếp tới bộ truyền/thu 203. Các tín hiệu băng gốc mà được xuất ra từ bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 được chuyển đổi thành băng tần số vô tuyến trong các bộ truyền/thu 203 và được truyền. 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.

Fig.9 là sơ đồ để thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Lưu ý rằng, mặc dù ví dụ này sẽ thể hiện chung các khối chức năng mà thuộc về các phần đặc tính của phương án này, có thể được giả thiết rằng thiết bị đầu cuối người dùng 20 có các khối chức năng khác mà cũng cần thiết cho việc truyền thông vô tuyến.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 được bố trí trong thiết bị đầu cuối người dùng 20 ít nhất bao gồm 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. Lưu ý rằng các cấu trúc này chỉ được bao gồm trong thiết bị đầu cuối người dùng 20, và một vài hoặc tất cả các cấu trúc này có thể không được chứa trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204.

Bộ điều khiển 401 điều khiển toàn bộ thiết bị đầu cuối người dùng 20.

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 điều khiển 401, ví dụ, điều khiển việc tạo ra các tín hiệu trong bộ tạo tín hiệu truyền 402, việc cấp phát các tín hiệu trong bộ ánh xạ 403, và v.v. Ngoài ra, bộ điều khiển 401 điều khiển các xử lý thu tín hiệu trong bộ xử lý tín hiệu thu 404, các việc đo lường của các tín hiệu trong bộ đo lường 405, và v.v.

Bộ điều khiển 401 thu được các tín hiệu điều khiển đường xuống và các tín hiệu dữ liệu đường xuống mà được truyền từ trạm gốc vô tuyến 10, từ bộ xử lý tín hiệu thu 404. Bộ điều khiển 401 điều khiển việc tạo của các tín hiệu điều khiển đường lên và/hoặc các tín hiệu dữ liệu đường lên dựa trên các kết quả xác định rằng việc điều khiển truyền lại có cần thiết cho các tín hiệu điều khiển đường xuống và/hoặc các tín hiệu dữ liệu đường xuống hay không.

Bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra các tín hiệu đường lên (các tín hiệu điều khiển đường lên, các tín hiệu dữ liệu đường lên, các tín hiệu tham chiếu đường lên, v.v) dựa trên 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 được cấu thành bởi 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.

Ví dụ, bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra các tín hiệu điều khiển đường lên liên quan đến thông tin xác nhận phân phát, thông tin trạng thái kênh (CSI) và v.v, dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 401. Ngoài ra, bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra các tín hiệu dữ liệu đường lên dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 401. Ví dụ, khi tham số trao quyền UL được chứa trong tín hiệu điều khiển đường xuống được báo cáo từ trạm gốc vô tuyến 10, bộ tạo tín hiệu truyền 402 được chỉ dẫn bởi bộ điều khiển 401 để tạo ra tín hiệu dữ liệu đường lên.

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 lệnh từ bộ điều khiển 401, và xuất kết quả tới bộ truyền/thu 203. Bộ ánh xạ 403 có thể được cấu thành bởi bộ 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) đối với các tín hiệu thu được mà được đưa vào từ các bộ truyền/thu 203. Ở đây, các tín hiệu thu bao gồm, ví dụ, các tín hiệu đường xuống (các tín hiệu điều khiển đường xuống, các tín hiệu dữ liệu đường xuống, các tín hiệu tham chiếu đường xuống và v.v) mà được truyền từ trạm gốc vô tuyến 10. 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 xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra thông tin được giải mã mà thu được thông qua các xử lý thu tới bộ điều khiển 401. Bộ xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra, ví dụ, thông tin quảng bá, thông tin hệ thống, báo hiệu RRC, DCI và v.v, tới bộ điều khiển 401. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra các tín hiệu thu được và/hoặc các tín hiệu sau các xử lý thu tới bộ đo lường 405.

Bộ đo lường 405 thực hiện việc đo lường đối với các tín hiệu thu được. Bộ đo lường 405 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.

Ví dụ, bộ đo lường 405 có thể thực hiện các việc đo lường RRM (Radio Resource Management - Quản lý tài nguyên vô tuyến), đo lường CSI (Channel State Information - Thông tin trạng thái kênh) và v.v dựa trên các tín hiệu thu được. Bộ đo lường 405 có thể đo lường công suất thu (ví dụ, RSRP), chất lượng thu (ví dụ, RSRQ, SINR, SNR), cường độ tín hiệu (ví dụ, RSSI), thông tin đường truyền (ví dụ, CSI), và v.v. Các kết quả đo lường có thể được xuất tới bộ điều khiển 401.

Ngoài ra, bộ truyền/thu 203 có thể thu thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất (ví dụ, DCI với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI) cho việc kích hoạt của kênh thứ nhất (ví dụ, PUSCH của việc truyền trao quyền được cấu hình, PDSCH của SPS) mà tuân theo chu kỳ được cấu hình bởi lớp cao hơn và có thể

thu thông tin điều khiển đường xuống thứ hai (ví dụ, DCI với CRC được xáo trộn bởi CS-RNTI) để lập lịch việc truyền lại của kênh thứ nhất.

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể áp dụng tham số định trước trong thông tin cấu hình thứ nhất (ví dụ, thông tin cấu trúc trao quyền được cấu hình) mà chỉ báo cấu hình đối với kênh thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai (ví dụ, thông tin cấu trúc trao quyền động) mà chỉ báo cấu hình cho kênh thứ hai (ví dụ, PUSCH, PDSCH được lập lịch bởi tham số trao quyền động) để cho chu kỳ không được cấu hình bởi lớp cao hơn, và thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, tới việc truyền lại.

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể không áp dụng ít nhất một trong số chu kỳ, số lần lặp lại, chuỗi phiên bản dư, và chu kỳ trong thông tin cấu hình thứ nhất, tới việc truyền lại.

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể áp dụng ít nhất một trong số việc cấp phát tài nguyên miền thời gian và phiên bản dư trong thông tin điều khiển đường xuống thứ hai, tới việc truyền lại.

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể giả định rằng vị trí của trường cụ thể trong thông tin điều khiển đường xuống được cố định bất kể việc thông tin điều khiển đường xuống thu được là thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất hay thông tin điều khiển đường xuống thứ hai.

Ngoài ra, bộ điều khiển 401 có thể nhận dạng rằng thông tin điều khiển đường xuống là thông tin điều khiển đường xuống thứ nhất hay thông tin điều khiển đường xuống thứ hai trên cơ sở của trường cụ thể trong thông tin điều khiển đường xuống thu được.

Ngoài ra, đối với bộ điều khiển 401, bộ điều khiển có thể không áp dụng tham số đối với việc truyền loại trao quyền được cấu hình 1 trong số thông tin cấu hình thứ nhất (ví dụ, ít nhất một tham số trong thông tin cấu hình loại trao quyền được cấu hình 1), tới việc truyền lại.

(Cấu trúc phân 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 ít nhất trong số phần cứng và 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 thiết bị được kết hợp về mặt vật lý hoặc logic, hoặc có thể được thực hiện bằng cách liên kết một cách trực tiếp hoặc gián tiếp hai thiết bị tách biệt về mặt vật lý hoặc logic hoặc nhiều hơn (ví dụ, nhờ sử dụng kết nối có dây, vô tuyến, hoặc loại tương tự) và sử dụng nhiều thiết bị này.

Ví dụ, trạm gốc vô tuyến, các thiết bị đầu cuối người dùng và v.v theo các 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.10 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc phần cứng của mỗi trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế. Về mặt vật lý, các 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 và kênh truyền 1007.

Lưu ý rằng, trong phần mô tả sau đây, cụm từ “thiết bị” có thể được thay thế bởi “mạch”, “cơ cấu”, “bộ phận” và v.v. Cấu trúc phần cứng của mỗi trạm gốc vô tuyến 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được cấu thành để bao gồm một hoặc nhiều tron số mỗi thiết bị được minh họa trong hình vẽ, hoặc có thể được cấu thành để không bao gồm một phần của các thiết bị này.

Ví dụ, mặc dù chỉ một bộ xử lý 1001 được minh họa, nhiều bộ xử lý có thể được bố trí. Ngoài ra, các xử lý có thể được thực hiện trên một bộ xử lý, hoặc các xử lý có thể được thực hiện tuần tự, hoặc theo các cách thức khác nhau, trên hai bộ xử lý hoặc nhiều hơn. 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 thiết bị đầu cuối người dùng 20 được thực hiện bằng cách đọc phần mềm (chương trình) định trước trên phần cứng như bộ xử lý 1001 và bộ nhớ 1002 sao cho bộ xử lý 1001 thực hiện

các tính toán, và bằng cách điều khiển việc truyền thông trong thiết bị truyền thông 1004, và ít nhất một trong số việc đọc và ghi dữ liệu trong bộ nhớ 1002 và bộ lưu trữ 1003.

Bộ xử lý 1001 có thể 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 các thiết bị ngoại vi, thiết bị điều khiển, thiết bị tính toán, thanh ghi và loại tương tự. Ví dụ, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 (204), bộ xử lý cuộc gọi 105, và loại tương tự, mà được đề cập nêu trên, 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, hoặc dữ liệu từ ít nhất một trong số bộ lưu trữ 1003 và 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 làm cho các máy tính thực thi ít nhất một phần của các hoạt động theo các phương án được mô tả nêu trên có thể được sử dụng. Ví dụ, bộ điều khiển 401 của thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được thực hiện bởi chương trình điều khiển mà được lưu trữ trong bộ nhớ 1002 và hoạt động trong bộ xử lý 1001, và các khối chức năng khác cũng có thể được thực hiện một cách tương tự.

Bộ nhớ 1002 là vật ghi đọc được bởi máy tính và có thể được cấu thành, ví dụ, bởi ít nhất một trong số bộ nhớ chỉ đọc (ROM), ROM khả trình có thể xóa (EPROM), ROM khả trình có thể xóa bằng điện (EEPROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM) và/hoặc 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 chương trình (mã chương trình), môđun phần mềm, và loại tương tự, mà có thể được thực thi để thực hiện phương pháp truyền thông vô tuyến theo phương án của sáng chế.

Bộ lưu trữ 1003 là vật ghi có thể đọc được bởi máy tính, và, ví dụ, có thể được cấu thành bởi ít nhất một trong số đĩa linh hoạt, đĩa mềm floppy (nhãn hiệu được đăng ký), đĩa quang từ (ví dụ, đĩa nén (CD-ROM (Đĩa nén - ROM) và loại tương tự), 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 hỗ trợ.

Thiết bị truyền thông 1004 là phần cứng (thiết bị truyền/thu) để thực hiện việc truyền thông liên máy tính thông qua ít nhất một trong số mạng có dây và mạng không dây, và ví dụ, được gọi là “thiết bị mạng”, “bộ điều khiển mạng”, “thẻ mạng”, “môđun truyền thông” và loại tương tự. 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, ít nhất một trong số việc song công phân chia theo tần số (FDD-frequency division duplex) và 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), bộ truyền/thu 103 (203), giao diện đường truyền 106 và loại tương tự, mà được mô tả nêu trên, có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông 1004.

Thiết bị đầu vào 1005 là thiết bị đầu vào để 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 để cho phép xuất ra tới phía ngoài (ví dụ, màn hình, loa, đèn LED (Light Emitting Diode - Điốt phát quang) và v.v). Thiết bị đầu vào 1005 và thiết bị đầu ra 1006 có thể có cấu trúc được tích hợp (ví dụ, panen chạm).

Ngoài ra, các phần thiết bị này, bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002 và v.v được kết nối bởi kênh truyền 1007 để truyền thông thông tin. Kênh truyền 1007 có thể được cấu thành bằng cách sử dụng một kênh truyền hoặc có thể được cấu thành bằng cách sử dụng các kênh truyền khác nhau giữa các thiết bị.

Ngoài ra, thiết bị trạm gốc 10 và thiết bị 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), mạch tích hợp ứng dụng riêng (ASIC), thiết bị logic khả trình (PLD), và mảng cổng khả trình dạng trường (FPGA), 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 sáng chế và thuật ngữ mà cần để hiểu sáng chế có thể được thay thế bởi các thuật ngữ khác mà mang các ý nghĩa giống hoặc tương tự. Ví dụ, ít nhất một trong số “các kênh” và “các ký tự” có thể được thay thế bởi “các tín hiệu” (hoặc “báo hiệu”). Tín hiệu này cũng có thể là 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-component carrier) có thể được gọi là “tế bào”, “sóng mang tần số”, “tần số sóng mang” hoặc loại tương tự.

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 khoảng dài thời gian cố định (ví dụ, 1 ms) mà không phụ thuộc vào tham số số học.

Ở đây, tham số số học có thể là tham số truyền thông được áp dụng tới ít nhất một trong số việc truyền và thu của tín hiệu hoặc kênh định trước. Ví dụ, tham số số học có thể chỉ báo ít nhất một trong số khoảng cách sóng mang con (SCS-subcarrier spacing), băng thông, độ dài ký tự, độ dài tiền tố tuần hoàn, khoảng thời gian truyền (TTI), số lượng ký tự trên TTI, cấu trúc khung vô tuyến, xử lý lọc cụ thể được thực hiện bởi bộ thu phát trong miền tần số, xử lý cửa sổ cụ thể được thực hiện bởi bộ thu phát trong miền thời gian, và loại tương tự.

Khe có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian (các ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM-orthogonal frequency division multiplexing), các ký tự đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang (SC-FDMA), 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 bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian. Ngoài ra, khe con có thể được gọi là “khe phụ”. Mỗi khe con có thể bao gồm ít ký tự hơn so với khe. PDSCH (hoặc

PUSCH) được truyền trong đơn vị thời gian lớn hơn khe con có thể được gọi là "loại ánh xạ PDSCH (PUSCH) A". PDSCH (hoặc PUSCH) được truyền nhờ sử dụng khe con có thể được gọi là "loại ánh xạ PDSCH (PUSCH) B".

Mỗi khung vô tuyến, khung con, khe, khe con, và ký tự biểu diễn đơn vị thời gian tại thời điểm truyền tín hiệu. Mỗi khung vô tuyến, khung con, khe, khe con và ký tự có thể được gọi bởi tên gọi có thể áp dụng tương ứng khác.

Ví dụ, một khung con có thể được gọi là Khoảng thời gian truyền (TTI-Transmission Time Interval), 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, ít nhất một trong số khung con và 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 thời gian dài hơn 1 ms. Lưu ý rằng đơn vị để 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 các tài nguyên vô tuyến (băng thông tần số và công suất truyền mà có thể được sử dụng trong mỗi thiết bị đầu cuối người dùng và loại tương tự) để cấp phát tới mỗi thiết bị đầu cuối người dùng trên cơ sở TTI. Lưu ý rằng định nghĩa của các TTI không bị giới hạn ở đây.

TTI có thể là đơn vị thời gian để truyền các gói dữ liệu được mã hóa kênh (các khối truyền tải), các khối mã, các từ mã, và loại tương tự, hoặc có thể là đơn vị xử lý để lập lịch, điều chỉnh thích ứng liên kết và loại tương tự. Khi TTI được định trước, khoảng thời gian (ví dụ, số lượng ký tự) trong đó các khối truyền tải, các khối mã, các từ mã, và loại tương tự được ánh xạ thực tế có thể ngắn hơn TTI này.

Lưu ý rằng, khi 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) mà 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 thông thường”

(TTI trong LTE Phiên bản 8 đến 12), TTI bình thường, TTI dài, khung con thông thường, khung con bình thường, khung con dài, khe, hoặc loại tương tự. TTI mà ngắn hơn TTI thông thường có thể được gọi là “TTI được rút gọn”, “TTI ngắn”, “TTI một phần (hoặc “TTI phân đoạn”)", “khung con được rút gọn”, “khung con ngắn”, “khe con”, “khe phụ”, “khe” hoặc loại tương tự.

Lưu ý rằng TTI dài (ví dụ, TTI bình thường, khung con, v.v) có thể được thay thế bởi TTI có khoảng thời gian lớn hơn 1 ms, và TTI ngắn (ví dụ, TTI được rút gọn) có thể được thay thế bởi TTI có độ dài thời gian TTI ngắn hơn độ dài thời gian TTI của TTI dài và ngắn 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 bao gồm 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 là vùng tài nguyên vô tuyến gồm một sóng mang con và một ký tự.

Lưu ý rằng các cấu trúc của các khung vô tuyến, các khung con, các khe, các khe con, các ký tự và loại tương tự được mô tả nêu trên chỉ là các ví dụ. Ví dụ, các cấu hình liên quan đến 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, khoảng thời gian ký tự, độ dài của các tiền tố vòng (CP) và loại tương tự có thể được thay đổi một cách đa dạng.

Ngoài ra, thông tin và các tham số 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 nhờ sử dụng thông tin có thể áp dụng khác. Ví dụ, tài nguyên vô tuyến có thể được chỉ rõ bởi chỉ số nhất định.

Các tên gọi được sử dụng cho các tham số và v.v trong sáng chế không bị giới hạn. Ngoài ra, phương trình và v.v. Mà sử dụng các tham số này có thể khác với những gì được bộc lộ rõ ràng trong sáng chế. 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 loại tương tự) 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 thông tin khác được mô tả trong sáng chế có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng 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 loại tương tự mà có thể được tham chiếu trong toàn bộ phần mô tả nêu trên, 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 pho-tông, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Ngoài ra, thông tin, các tín hiệu và loại tương tự có thể được xuất ra trong ít nhất một trong số chiều từ các lớp cao hơn tới các lớp thấp hơn và chiều từ các lớp thấp hơn tới các lớp cao hơn. Thông tin, các tín hiệu và loại tương tự có thể được đưa vào và xuất ra thông qua các nút mạng.

Thông tin, các tín hiệu và loại tương tự mà được đưa vào và/hoặc xuất ra có thể được lưu trữ trong vị trí cụ thể (ví dụ, trong bộ nhớ), hoặc có thể được quản lý trong Bảng điều khiển. 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 loại tương tự mà được xuất ra có thể được xóa bỏ. Thông tin, các tín hiệu và loại tương tự mà được đưa vào có thể được truyền tới các 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 có thể được thực hiện nhờ sử dụng các phương pháp khác. 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 loại tương tự), và báo hiệu MAC (Medium Access Control - Điều khiển truy nhập môi trường)), các báo hiệu khác 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 thông tin có nội dung là “X năm giờ”) không cần thiết phải được gửi một cách cụ thể, và có thể được gửi một cách ẩn (ví dụ, bằng cách không báo cáo thông tin này, hoặc bằng cách báo cáo đoạn thông tin khác).

Các quyết 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 với giá trị định trước).

Bất kể 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, phần mềm 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 ít nhất một trong số 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 loại tương tự) và các kỹ thuật không dây (phát xạ hồng ngoại, các sóng viba và loại tương tự), ít nhất một trong số các kỹ thuật truyền có dây và các kỹ thuật truyền không dây cũng nằm trong các định nghĩa của phương tiện truyền thông.

Các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" như được sử dụng trong phần mô tả này có thể được sử dụng hoán đổi.

Trong sáng chế, các thuật ngữ như "trạm gốc (BS-base station)", "trạm gốc vô tuyến", "trạm cố định", "Nút B", "eNodeB (eNB)", "gNodeB (gNB)", "điểm truy nhập", "điểm truyền", "điểm thu", "điểm truyền/thu", "tế bào", "phân vùng", "nhóm tế bào", "sóng mang", "sóng mang thành phần", "tập con băng thông (BWP-bandwidth part)" có thể được sử dụng hoán đổi. Trạm gốc có thể được gọi là thuật ngữ như "tế bào macrô", "tế bào nhỏ", "tế bào femtô", "tế bào picô" và loại tương tự.

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 ít nhất một trong số của trạm gốc và hệ thống trạm gốc con mà cung cấp các dịch vụ truyền thông trong vùng phủ sóng này.

Trong sáng chế, các thuật ngữ "trạm di động (MS)" "thiết bị đầu cuối người dùng", "thiết bị người dùng (UE)", "thiết bị đầu cuối" và v.v 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.

Ít nhất một trong số trạm gốc và trạm di động có thể cũng được gọi là thiết bị truyền, thiết bị thu, hoặc loại tương tự. Lưu ý rằng ít nhất một trong số trạm gốc và trạm di động có thể là thiết bị được bố trí trên bộ di động hoặc là chính bộ di động, và v.v. Bộ di động có thể là phương tiện truyền tải (ví dụ, ô-tô, máy bay và v.v), bộ di động không người lái (ví dụ, thiết bị bay không người lái, xe tự vận hành và v.v), hoặc rôbot (có người điều khiển hoặc không có người điều khiển). Lưu ý rằng ít nhất một trong số trạm gốc và trạm di động cũng bao gồm thiết bị mà không cần thiết di chuyển trong hoạt động truyền thông.

Ngoài ra, các trạm gốc vô tuyến trong sáng chế có thể được thay thế bởi 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 mà 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 (mà có thể được hiểu là, ví dụ, "D2D (Device-to-Device - Thiết bị-tới-thiết bị)", V2X (Vehicle-to-Everything - Xe tới mọi vật), và v.v). 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, các thuật ngữ như "đường lên" và "đường xuống" có thể được hiểu là thuật ngữ tương ứng với việc truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối (ví dụ, "liên kết phụ"). Ví dụ, kênh đường lên, kênh đường xuống và v.v có thể được thay thế bởi các kênh liên kết phụ.

Tương tự, các thiết bị đầu cuối người dùng trong sáng chế 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 nhất định mà đã được mô tả trong sáng chế cần được

thực hiện bởi các trạm gốc có thể, trong một vài trường hợp, được thực hiện bởi các nút cao hơn của chúng. 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), các 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 mô tả trong sáng chế có thể được sử dụng một cách riêng biệt, theo cách kết hợp, hoặc 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 trong sáng chế 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 mô tả trong sáng chế với các thành phần khác nhau của các bước sử dụng 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/phương án được minh họa trong phần mô tả này có thể được áp dụng tới hệ thống Phát triển dài hạn (LTE-Long Term Evolution), LTE-cải tiến (LTE-A), LTE-nâng cao (LTE-B), siêu 3G, IMT-cải tiến, hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư (4G), hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (5G), truy nhập vô tuyến tương lai (FRA), kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới (New-RAT), Vô tuyến mới (NR-New Radio), Truy nhập vô tuyến mới (NX-New radio access), Truy nhập vô tuyến thế hệ tương lai (FX-Future generation radio access), hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động (GSM-Global System for Mobile communications) (nhãn hiệu được đăng ký), CDMA2000, Siêu băng rộng di động (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi (nhãn hiệu được đăng ký)), IEEE 802.16 (WiMAX (nhãn hiệu được đăng ký)), IEEE 802.20, Siêu băng rộng (UWB), Bluetooth (nhãn hiệu được đăng ký), 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 được mở rộng dựa trên các hệ thống này. Ngoài ra, các hệ thống có thể được kết hợp và được áp dụng (ví dụ, kết hợp của LTE hoặc LTE-A và 5G).

Cụm từ "được dựa trên" như được sử dụng trong bản mô tả này không có nghĩa là "chỉ được dựa trên" trừ khi được chỉ rõ khác. Nói cách khác, cụm từ "được dựa trên" đều có "chỉ được trên" và "ít nhất được dựa trên".

Việc tham chiếu tới các thành phần với các chỉ định như "thứ nhất", "thứ hai" và v.v được sử dụng trong sáng chế, nói chung, không làm giới hạn số/số lượng hoặc thứ tự của các thành phần này. Các việc chỉ định này được sử dụng trong sáng chế chỉ nhằm mục đích thuận tiện, như là phương pháp phân biệt giữa hai hoặc nhiều thành phần. Do đó, các việc tham chiếu của các thành phần thứ nhất và thứ hai không có nghĩa rằng chỉ hai thành phần 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" và "xác định" như được sử dụng trong sáng chế có thể bao hàm các hoạt động đa dạng. Ví dụ, việc "xác định" có thể được xem là "xác định", đánh giá, tính toán, xử lý máy tính, xử lý, suy ra, kiểm tra, tra cứu (ví dụ, tra cứu trong Bảng, cơ sở dữ liệu hoặc cấu trúc dữ liệu khác), thiết lập và loại tương tự.

Ngoài ra, "đánh giá" và "xác định" được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến 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" và "xác định" được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến giải quyết, chọn lọc, lựa chọn, thiết lập, so sánh và v.v. Nói cách khác, "đánh giá" và "xác định" được sử dụng trong sáng chế này có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các việc đánh giá và xác định liên quan đến một vài hoạt động.

Ngoài ra, "đánh giá" và "xác định" như được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là "giả định", "giả thiết", "xem xét" và v.v.

Thuật ngữ "công suất truyền cực đại" được mô tả trong sáng chế có thể có nghĩa là giá trị cực đại của công suất truyền, công suất truyền cực đại UE danh định, hoặc công suất truyền cực đại UE định mức.

Như được sử dụng trong sáng chế này, các thuật ngữ “được kết nối” và “được ghép nối,” hoặc bất kỳ biến thể của thuật ngữ này, 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 thay thế bởi “truy nhập”.

Trong sáng chế, khi hai thành phần được kết nối với nhau, 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, kết nối điện được in, và loại tương tự, 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 miền tần số vô tuyến, miền viba và các miền quang học (cả khả kiến và không khả kiến) hoặc loại tương tự.

Trong sáng chế, cụm từ “A và B là khác nhau” có thể có nghĩa là “A và B là khác so với nhau”. Các thuật ngữ như “được tách biệt” và “được ghép nối” có thể được hiểu theo cách tương tự.

Khi các thuật ngữ như “bao gồm”, “gồm” và các biến thể của chúng được sử dụng trong sáng chế, các thuật ngữ này nhằm mục đích là sự bao gồm, theo cách thức tương tự như cách thức mà thuật ngữ “gồm có” được sử dụng. Ngoài ra, thuật ngữ “hoặc” được sử dụng trong sáng chế nhằm mục đích không phải là “hoặc” loại trừ.

Ví dụ, khi các mạo từ trong tiếng anh như “a”, “an”, và “the”, được dịch trong sáng chế, sáng chế có thể bao gồm rằng các danh từ mà tuân theo các mạo từ này dưới dạng số nhiều.

Hiện tại, mặc dù sáng chế theo bộc lộ ở đây đã được mô tả chi tiết nêu trên, sẽ là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng sáng chế theo bộc lộ ở đây không bị giới hạn ở các phương án được mô tả trong sáng chế. Sáng chế theo bộc lộ ở đây có thể được thực hiện với các hiệu chỉnh khác nhau và trong các cải biến khác nhau, mà không nằm ngoài phạm vi

của sáng chế được xác định bởi phần yêu cầu bảo hộ. Do đó, phần mô tả trong sáng chế được đề xuất chỉ nhằm mục đích giải thích các ví dụ, và sẽ không được hiểu là làm giới hạn sáng chế theo bộ lộ ở đây trong bất kỳ cách thức nào.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu mà thu cấu trúc trao quyền được cấu hình; và

bộ xử lý mà áp dụng tham số thứ nhất mà là một phần của cấu trúc trao quyền được cấu hình, tới việc truyền lại của kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) dựa trên cấu trúc trao quyền được cấu hình,

trong đó cấu trúc trao quyền được cấu hình được áp dụng tới việc truyền PUSCH loại trao quyền được cấu hình mà được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn,

trong đó bộ thu thu kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) với mã kiểm tra dư vòng (CRC) được xáo trộn bởi ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được cấu hình (CS-RNTI), mà chỉ báo việc truyền lại,

trong đó bộ thu thu cấu hình PUSCH bao gồm tham số thứ hai, mà bao gồm số lần lặp lại dữ liệu, và

trong đó bộ xử lý áp dụng tham số thứ hai cho việc truyền lại.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó tham số thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số

thông tin về P0 và alpha đối với PUSCH,

thông tin về vòng điều khiển công suất đóng cần sử dụng,

thông tin về bảng phương pháp mã hóa và điều chế (MCS), và

thông tin về bảng MCS đối với tiền mã hóa biến đổi.

3. Phương pháp truyền thông vô tuyến đối với thiết bị đầu cuối bao gồm:

thu cấu trúc trao quyền được cấu hình;

áp dụng tham số thứ nhất mà là một phần của cấu trúc trao quyền được cấu hình, cho việc truyền lại của kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) dựa trên cấu trúc trao quyền được cấu hình; và

thu kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) với mã kiểm tra dư vòng (CRC) được xáo trộn bởi ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được cấu hình (CS-RNTI), mà chỉ báo việc truyền lại, trong đó cấu trúc trao quyền được cấu hình được áp dụng tới việc truyền PUSCH loại trao quyền được cấu hình mà được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn, trong đó thiết bị đầu cuối thu cấu hình PUSCH bao gồm tham số thứ hai, mà bao gồm số lần lặp lại dữ liệu, và trong đó thiết bị đầu cuối áp dụng tham số thứ hai cho việc truyền lại.

4. Trạm gốc bao gồm:

bộ truyền mà truyền cấu trúc trao quyền được cấu hình; và
bộ xử lý mà điều khiển việc thu của việc truyền lại của kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được dựa trên cấu trúc trao quyền được cấu hình, trong đó tham số thứ nhất mà là một phần của cấu trúc trao quyền được cấu hình được áp dụng tới việc truyền lại, trong đó cấu trúc trao quyền được cấu hình được áp dụng tới việc truyền PUSCH loại trao quyền được cấu hình mà được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn, trong đó bộ truyền truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) cùng với mã kiểm tra dư vòng (CRC) được xáo trộn bởi ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được cấu hình (CS-RNTI), mà chỉ báo việc truyền lại, và trong đó bộ truyền truyền cấu hình PUSCH bao gồm tham số thứ hai, mà bao gồm số lần lặp lại của dữ liệu, được áp dụng tới việc truyền lại.

5. Hệ thống truyền thông bao gồm:

thiết bị đầu cuối mà bao gồm:

bộ thu mà thu cấu trúc trao quyền được cấu hình; và

bộ xử lý mà áp dụng tham số thứ nhất mà là một phần của cấu trúc trao quyền được cấu hình, cho việc truyền lại của kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) dựa trên cấu trúc trao quyền được cấu hình; và

trạm gốc mà bao gồm:

bộ truyền mà truyền cấu trúc trao quyền được cấu hình; và

bộ xử lý mà điều khiển việc thu của dữ liệu truyền lại,

trong đó cấu trúc trao quyền được cấu hình được áp dụng tới việc truyền PUSCH loại trao quyền được cấu hình mà được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn,

trong đó bộ thu thu kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) với mã kiểm tra dư vòng (CRC) được xáo trộn bởi ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được cấu hình (CS-RNTI), mà chỉ báo việc truyền lại,

trong đó bộ thu thu cấu hình PUSCH bao gồm tham số thứ hai, mà bao gồm số lần lặp của dữ liệu, và

trong đó bộ xử lý của thiết bị đầu cuối áp dụng tham số thứ hai tới việc truyền lại.

Khuôn dạng DCI 0_0

Trường bit DCI	Kích cỡ (bit)
Ký hiệu nhận dạng đối với các khuôn dạng DCI	1
Gán tài nguyên miền tần số	Biến thiên; phụ thuộc cấu hình loại BWP&RA (phụ thuộc vào quỹ kích cỡ DCI)
Gán tài nguyên miền thời gian	0, 1, 2, 3, hoặc 4; phụ thuộc pusch-AllocationList (theo UL BWP)
Cỡ nhảy tần	0 hoặc 1; phụ thuộc cấu hình loại RA và chỉ áp dụng tới loại RA 1 (theo UL BWP)
Phương pháp mã hóa và điều chế	5; phụ thuộc mcs-Table hoặc mcs-TableTransformPrecoder (theo UL BWP)
Chỉ báo dữ liệu mới	1
Phiên bản dư	2
Số xử lý HARQ	4 (cố định tại 16 xử lý HARQ)
Lệnh TPC đối với PUSCH được lập lịch	2; phụ thuộc pusch-PowerControl (theo UL BWP)
Chỉ báo UL/SUL	0/1 bit

FIG. 1

Khuôn dạng DCI 0_1

Trường bit DCI	Kích cỡ (bit)
Ký hiệu nhận dạng đối với các khuôn dạng DCI	1
Chỉ báo sóng mang	0 hoặc 3; phụ thuộc cấu hình CA (theo UE)
Chỉ báo UL/SUL	0 hoặc 1; phụ thuộc cấu hình SUL (theo tế bào)
Chỉ báo tập con băng thông	0, 1, hoặc 2; phụ thuộc cấu hình BWP (theo tế bào)
Gán tài nguyên miền tần số	Biến thiên; phụ thuộc cấu hình loại BWP&RA (theo UL BWP)
Gán tài nguyên miền thời gian	0, 1, 2, 3, hoặc 4; phụ thuộc pusch-AllocationList (theo UL BWP)
Cờ nhảy tần	0 hoặc 1; phụ thuộc cấu hình loại RA và chỉ áp dụng tới loại RA 1 (theo UL BWP)
Phương pháp mã hóa và điều chế	5; phụ thuộc mcs-Table hoặc mcs-TableTransformPrecoder (theo UL BWP)
Chỉ báo dữ liệu mới	1
Phiên bản dư	2
Số xử lý HARQ	4 (có định tại 16 xử lý HARQ)
Chỉ số gán đường xuống thứ nhất	1 đối với bảng mã HARQ-ACK bán tĩnh 2 đối với bảng mã HARQ-ACK động với một bảng mã HARQ-ACK (theo UE)
Chỉ số gán đường xuống thứ hai	2 đối với bảng mã HARQ-ACK với hai bảng mã con HARQ-ACK, tức là dựa trên TB+dựa trên CBG; 0; nếu không phải (theo UE)
Lệnh TPC đối với PUSCH được lập lịch	2; phụ thuộc pusch-PowerControl (theo UL BWP)
Chỉ báo tài nguyên SRS	Biến thiên; phụ thuộc SRS-SetUse (theo UL BWP)
Thông tin tiền mã hóa và số lượng lớp	0, 1, 2, 3, 4, 5, hoặc 6; phụ thuộc cấu hình UL MIMO (theo UL BWP)
Các cổng anten	2, 3, 4, hoặc 5; phụ thuộc cấu hình UL MIMO (theo UL BWP)
Yêu cầu SRS	2 hoặc 3; phụ thuộc cấu hình tải nguyên SUL (theo tế bào) & SRS (theo UL BWP)
Yêu cầu CSI	0, 1, 2, 3, 4, 5, hoặc 6; phụ thuộc ReportTriggerSize (theo UL BWP)
Thông tin truyền CBG (CBGTI)	0, 2, 4, 6 hoặc 8; phụ thuộc maxCodeBlockGroupPerTransportBlock (theo tế bào)
Kết hợp PTRS-DMRS	0 hoặc 2; phụ thuộc UL-PTRS và PUSCH-tp (theo UL BWP)
Chỉ báo beta_offset	0 hoặc 2; phụ thuộc uci-on-PUSCH (theo UL BWP)
Khởi tạo chuỗi DMRS	0 hoặc 1; phụ thuộc PUSCH-tp (theo UL BWP)

Thông tin cấu hình chung (ConfiguredGrantConfig EXCLUDING rrc-ConfiguredUplinkGrant)

Tham số	Sử dụng cấu hình RRC	
	Sử dụng	Không Sử dụng
frequencyHopping (FH mode)	☐	
cg-DMRS-Configuration	☐	
transformPrecoder	☐	
mcs-Table	☐	
mcs-TableTransformPrecoder	☐	
uci-OnPUSCH	☐	
rbg-Size	☐	
powerControlLoopToUse	☐	
p0-PUSCH-Alpha	☐	
nrofHARQ-Processes	☐	
repK		☐ Có thể không được sử dụng
repK-RV		☐ Có thể không được sử dụng
chu kỳ		☐
configuredGrantTimer	☐	

FIG. 3

Thông tin cấu hình loại trao quyền được cấu hình 1 (rrc-ConfiguredUplinkGrant)

Tham số	Sử dụng cấu hình RRC	
	Sử dụng	Không Sử dụng
timeDomainOffset		☐
timeDomainAllocation		☐
frequencyDomainAllocation		☐
antennaPort		☐
dmrs-SeqInitialization		☐
precodingAndNumberOfLayers		☐
srs-ResourceIndicator		☐
mcsAndTBS		☐
frequencyHoppingOffset		☐
pathlossReferenceIndex		☐
		Có thể không được sử dụng

FIG. 4

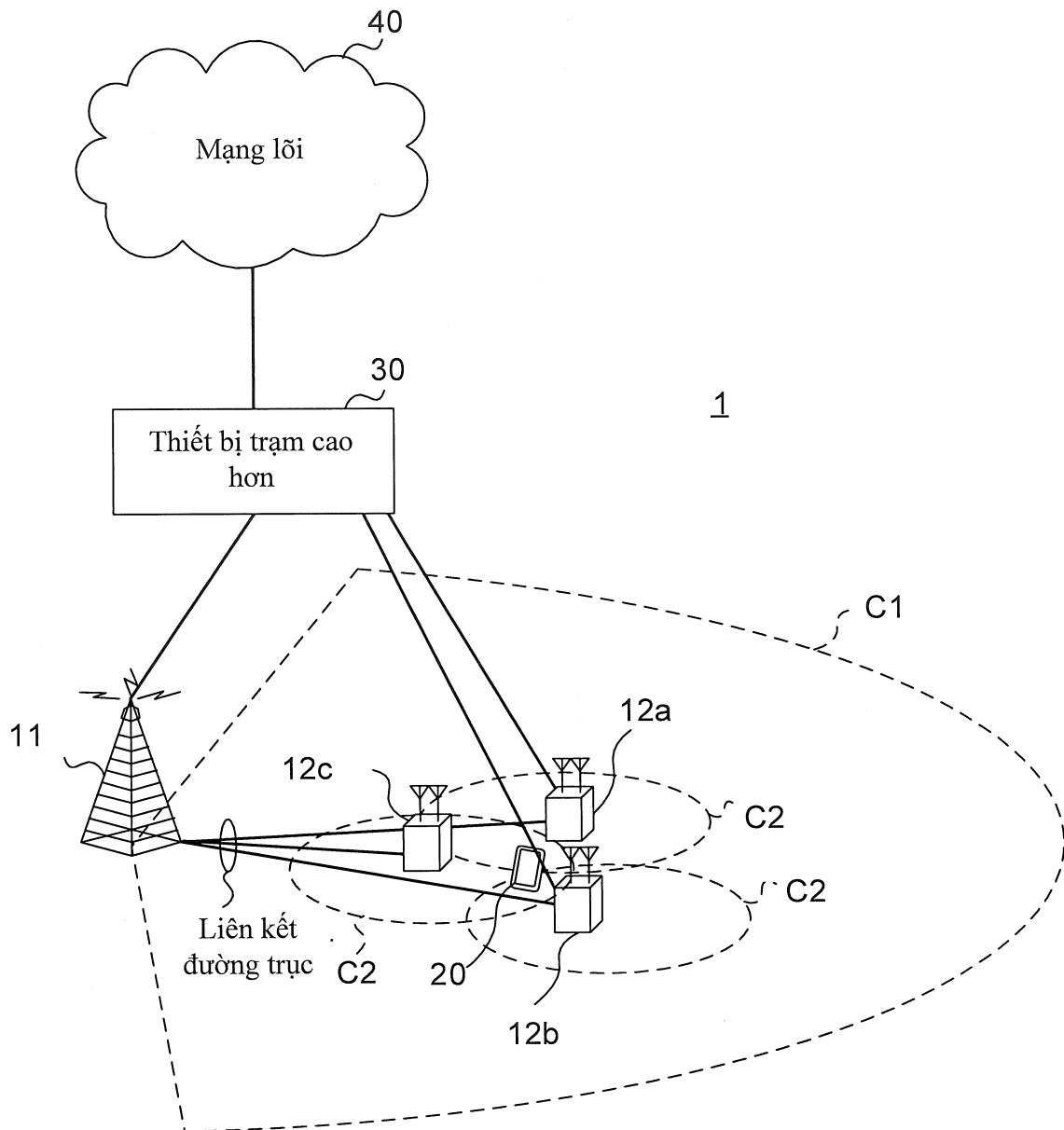


FIG. 5

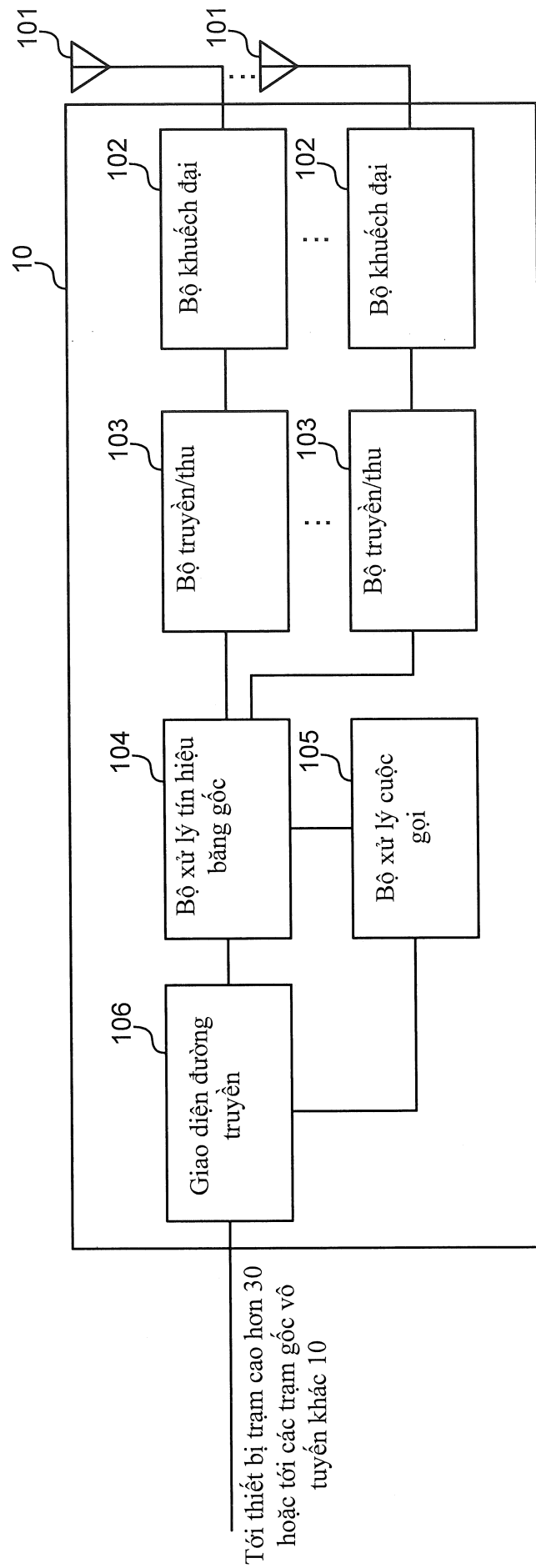


FIG. 6

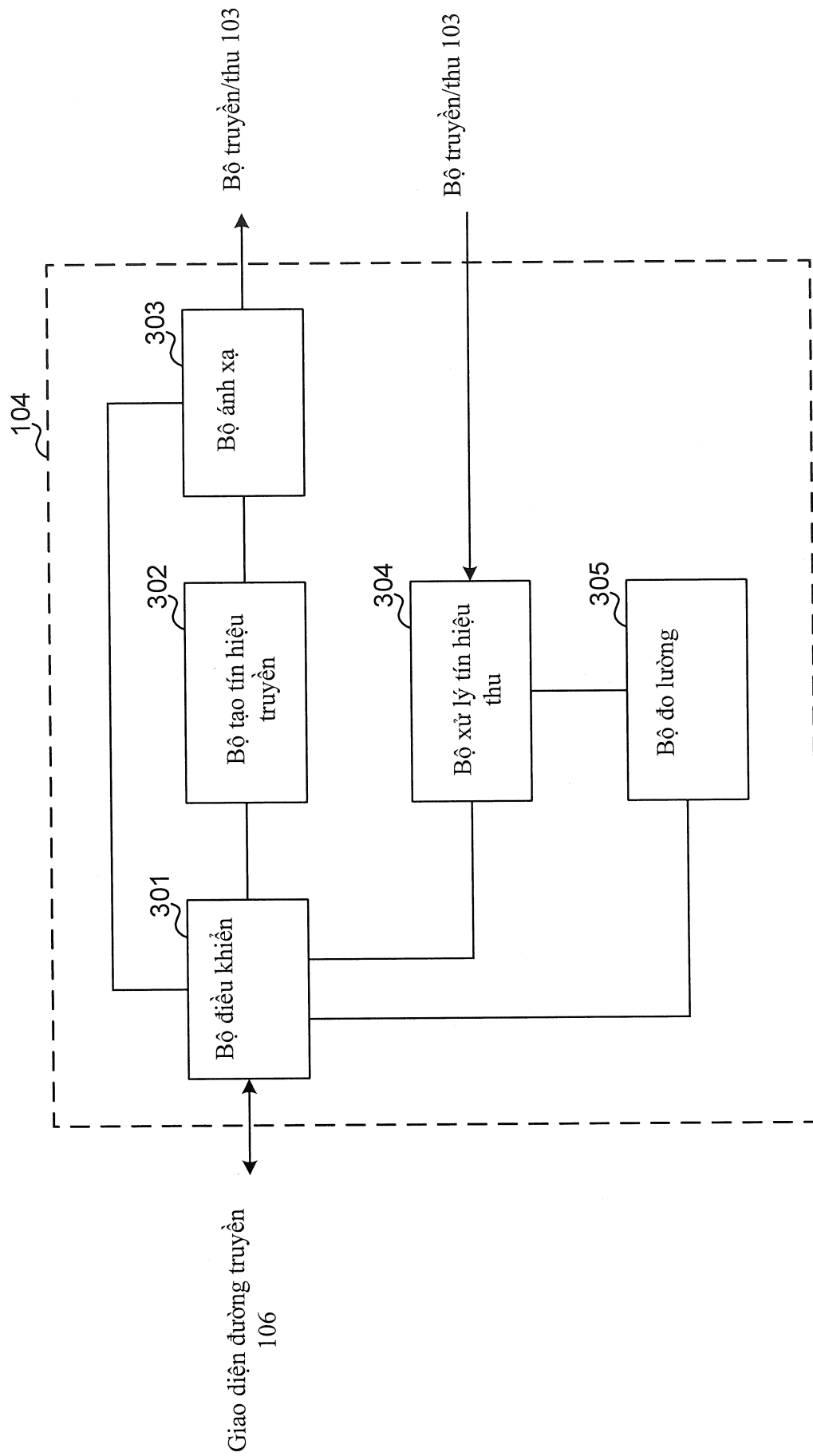


FIG. 7

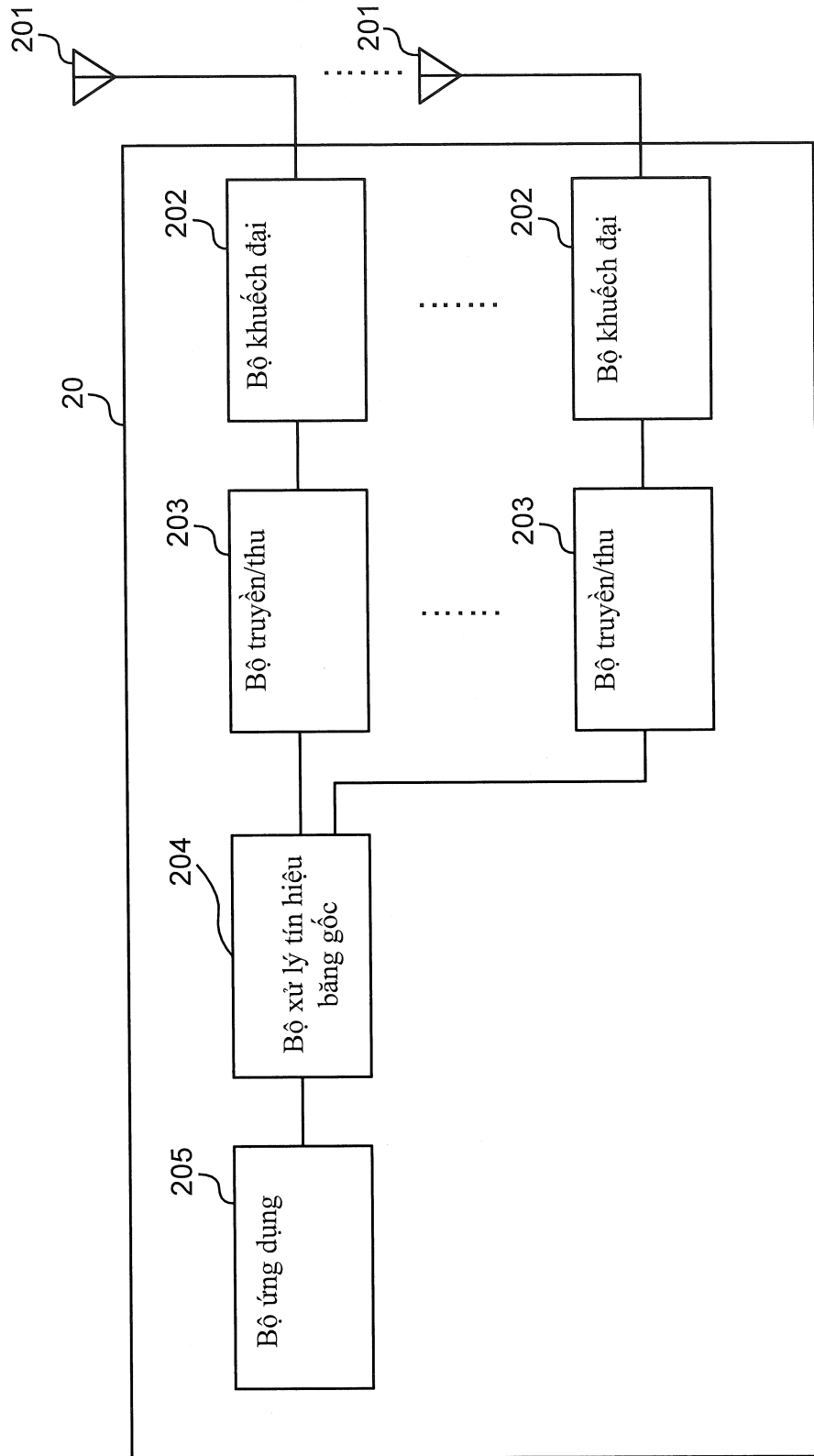


FIG. 8

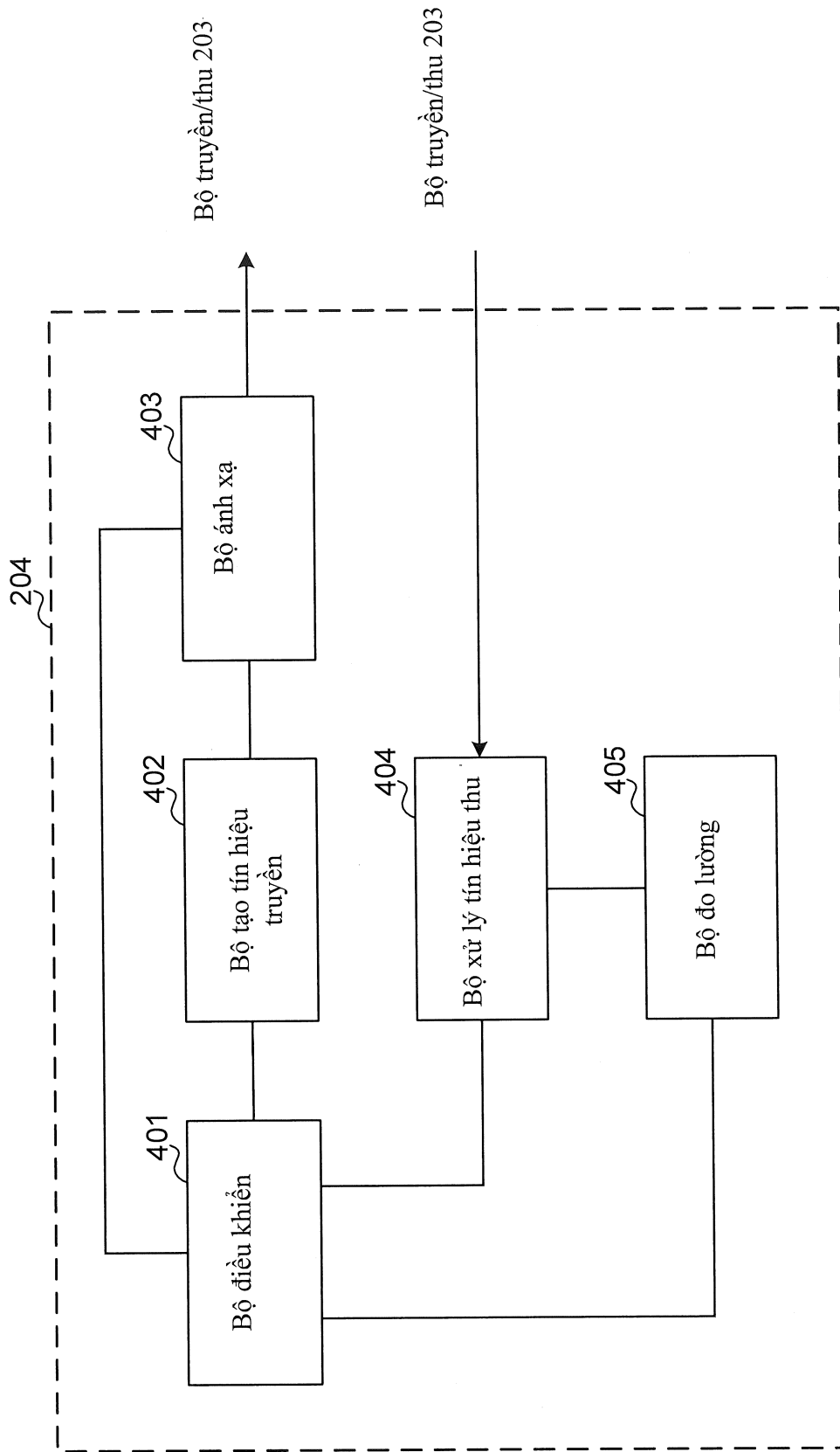


FIG. 9

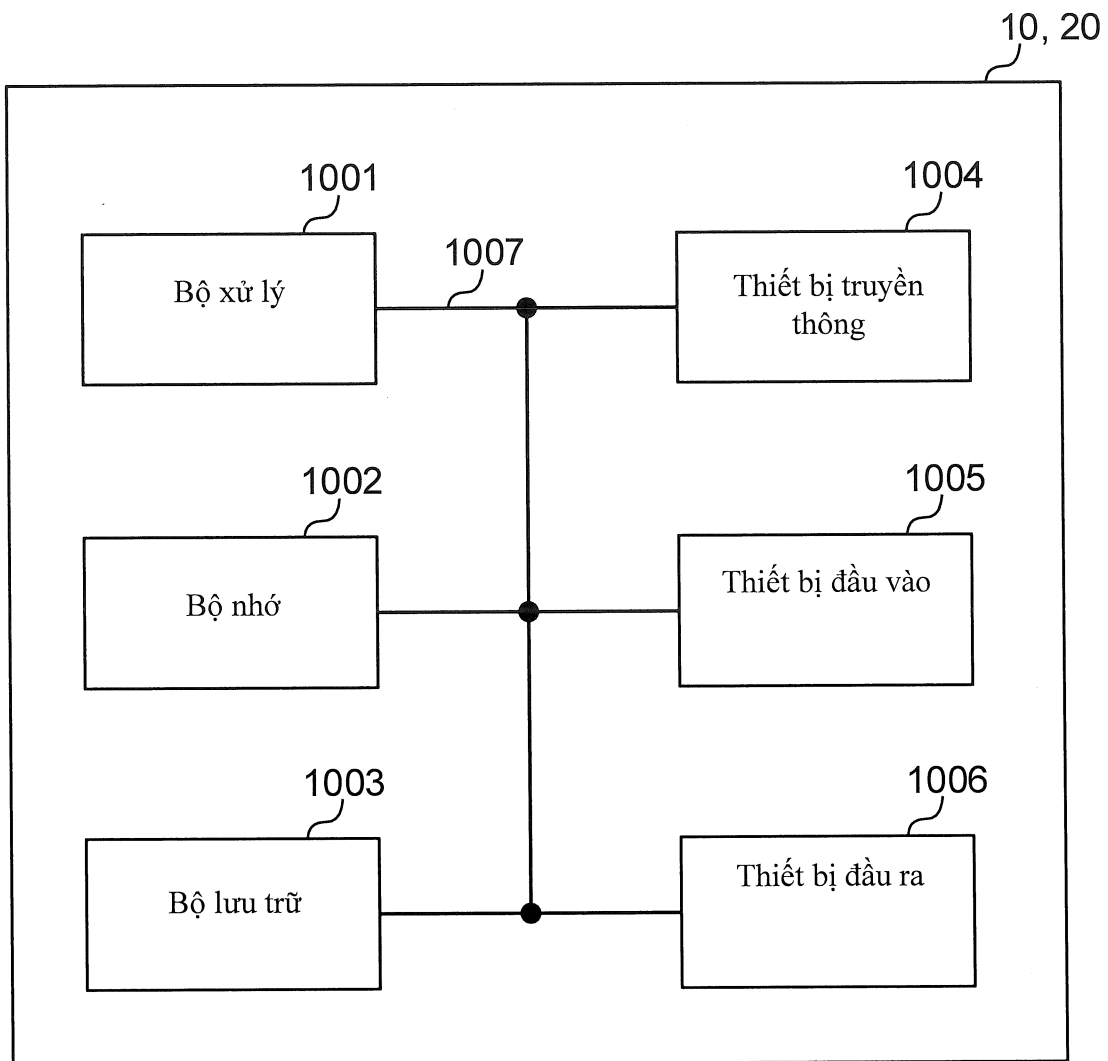


FIG. 10