



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0037416

(51)^{2019.01} H04W 72/04; H04L 27/26; H04W 28/18 (13) B

(21) 1-2019-04231

(22) 02/02/2018

(86) PCT/JP2018/003586 02/02/2018

(87) WO 2018/143405 A1 09/08/2018

(30) 2017-017375 02/02/2017 JP

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/02/2020 383A

(73) 1. SHARP KABUSHIKI KAISHA (JP)

1, Takumi-cho, Sakai-ku, Sakai City, Osaka 590-8522, Japan

2. FG INNOVATION COMPANY LIMITED (CN)

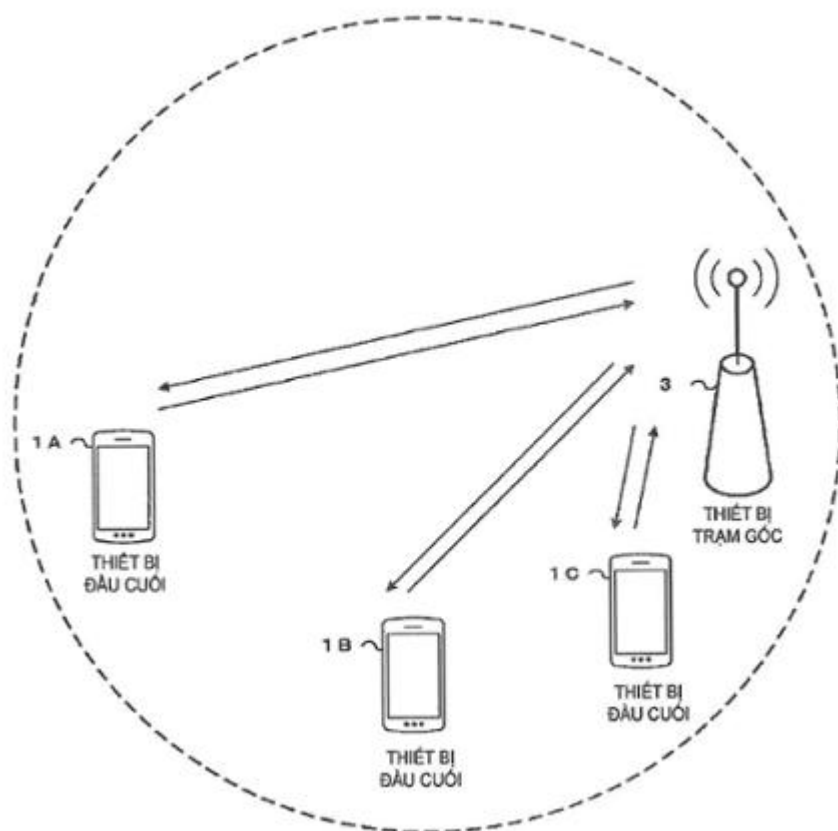
Flat 2623, 26/F Tuen Mun Central Square, 22 Hoi Wing Road, Tuen Mun, New Territories, HONG KONG, China

(72) YOKOMAKURA Kozue (JP); HAMAGUCHI Yasuhiro (JP).

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

(54) THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, THIẾT BỊ TRẠM GỐC VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối, thiết bị trạm gốc và phương pháp truyền thông. Thiết bị đầu cuối để giao tiếp với thiết bị trạm gốc bao gồm bộ phát được tạo cấu hình để phát Tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (PTRS), và bộ xử lý tăng cao hơn được tạo cấu hình để cấu hình thông tin chỉ báo mật độ thời gian và/hoặc mật độ tần số của PTRS. Mẫu hình PTRS được tạo cấu hình sao cho mật độ thời gian của PTRS cao hơn đối với phương thức điều chế và mã hóa (MCS) lớn hơn được lập lịch cho thiết bị đầu cuối, và mật độ tần số của PTRS dựa trên số khối tài nguyên được lập lịch cho thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thiết bị trạm gốc.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập đến thiết bị trạm gốc, thiết bị đầu cuối, phương pháp giao tiếp, và mạch tích hợp.

Đơn xin cấp bằng sáng chế này yêu cầu quyền ưu tiên dựa trên đơn JP 2017-017375 nộp ngày 2 tháng 2 năm 2017, với nội dung được kết hợp vào đơn này bằng viện dẫn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP) đang nghiên cứu kỹ thuật và xây dựng tiêu chuẩn cho công nghệ Tiến hóa dài hạn (LTE)-Advanced Pro và vô tuyến mới (NR) dưới dạng phương pháp truy nhập vô tuyến và công nghệ mạng vô tuyến cho hệ thống mạng tế bào thế hệ thứ năm (NPL1).

Hệ thống mạng tế bào thế hệ thứ năm, ba công nghệ được yêu cầu cho tình huống dịch vụ dự kiến đó là Băng thông rộng di động nâng cao (eMBB) để nhận biết truyền dẫn tốc độ cao và công suất cao, Giao tiếp có độ trễ thấp và siêu ổn định (URLLC) để nhận biết giao tiếp có độ trễ thấp và độ ổn định cao, và Giao tiếp loại máy quy mô lớn (mMTC), như Internet vạn vật (IoT) cho phép kết nối số lượng lớn thiết bị loại máy.

Trong NR, tín hiệu tham chiếu để theo dõi tiếng ồn pha được tạo bởi bộ dao động đã được nghiên cứu cho giao tiếp ở tần số cao. (NPL 2).

Danh sách tài liệu tham chiếu

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: RP-161214, NTT DOCOMO, “Sửa đổi SI: Nghiên cứu về công nghệ truy nhập vô tuyến mới”, tháng 6/2016.

Tài liệu phi sáng chế 2: R1-1701435, Mitsubishi Electric, CATT, InterDigital, Intel, Qualcomm, “WF on PT-RS for DFTs OFDM” (WF trên PT-RS cho DFTs OFDM), tháng 1/2017.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Đối tượng của sáng chế là cung cấp thiết bị đầu cuối, thiết bị trạm gốc, phương pháp giao tiếp, và mạch tích hợp để giao tiếp hiệu quả trong hệ thống truyền thông vô tuyến nêu trên.

Giải pháp giải quyết vấn đề

(1) Để đạt được đối tượng được mô tả ở trên, các phương án của sáng chế được sắp đặt nhằm cung cấp các biện pháp sau đây. Thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế là thiết bị đầu cuối để giao tiếp với thiết bị trạm gốc, thiết bị đầu cuối bao gồm: bộ phát được tạo cấu hình để phát Tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (PTRS), và bộ xử lý tăng cao hơn được tạo cấu hình để cấu hình thông tin chỉ báo mật độ thời gian và/hoặc mật độ tần số của PTRS. Mẫu hình PTRS được tạo cấu hình sao cho mật độ thời gian của PTRS cao hơn đối với phương thức điều chế và mã hóa (MCS) lớn hơn được lập lịch cho thiết bị đầu cuối, và mật độ tần số của PTRS dựa trên số khối tài nguyên được lập lịch cho thiết bị đầu cuối.

(2) Trong thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế, PTRS không được tạo theo quy tắc dựa trên MCS và/hoặc số khối tài nguyên được lập lịch cho thiết bị đầu cuối.

(3) Trong thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế, PTRS được chọn từ nhiều mẫu hình PTRS khác nhau được xác định trước.

(4) Trong thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế, thông tin chỉ báo mật độ thời gian và/hoặc mật độ tần số của PTRS bao gồm thông tin chỉ báo mẫu hình PTRS.

(5) Trong thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế, bộ phát phát thông tin về khả năng để chỉ báo rằng có hỗ trợ khả năng phát tín hiệu PTRS hay không.

(6) Thiết bị trạm gốc theo một phương án của sáng chế là thiết bị trạm gốc để giao tiếp với thiết bị đầu cuối, thiết bị trạm gốc bao gồm: bộ thu được tạo cấu hình để thu tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (PTRS); và bộ xử lý tăng cao hơn được tạo cấu hình để cấu hình thông tin chỉ báo mật độ thời gian và mật độ tần số của PTRS, trong thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối sử dụng mật độ thời gian của PTRS cao hơn đối với phương thức điều chế và mã hóa (MCS) lớn hơn được lập lịch cho thiết bị đầu cuối cao hơn, và mật độ tần số của PTRS dựa trên số khối tài nguyên được lập lịch cho thiết bị đầu cuối.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối và thiết bị trạm gốc giao tiếp hiệu quả với nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa khái niệm về hệ thống truyền thông vô tuyến theo phương án hiện tại.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu hình gián lược của khe đường lên theo phương án hiện tại.

Fig.3 là sơ đồ minh họa mối quan hệ giữa khung con, khe và khe mini trong miền thời gian.

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ về khe hoặc khung con.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ về điều hướng chùm tín hiệu.

Fig.6A đến Fig.6I là các sơ đồ, mỗi sơ đồ minh họa một ví dụ cấu hình thứ nhất của PTRS được ánh xạ đến một phần tử tài nguyên.

Fig.7A là sơ đồ minh họa ví dụ cấu hình thứ hai của PTRS được ánh xạ đến một phần tử tài nguyên.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa cho cấu hình của thiết bị đầu cuối 1 theo phương án hiện tại.

Fig.6 là sơ đồ khối gián lược minh họa cấu hình của thiết bị trạm gốc 3 theo phương án hiện tại.

Fig.10 là sơ đồ minh họa tổng quan về luồng quy trình thứ nhất giữa thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 theo phương án hiện tại.

Fig.11 là sơ đồ minh họa tổng quan về luồng quy trình thứ hai giữa thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 theo phương án hiện tại.

Fig.12 là sơ đồ minh họa tổng quan về luồng quy trình thứ ba giữa thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 theo phương án hiện tại.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

Fig.1 là sơ đồ khái niệm về hệ thống truyền thông vô tuyến theo phương án hiện tại. Trong Fig.1, hệ thống truyền thông vô tuyến bao gồm các thiết bị đầu cuối từ 1A đến 1C và thiết bị trạm gốc 3. Từng thiết bị đầu cuối từ 1A đến 1C sau đây được gọi là thiết bị đầu cuối 1.

Thiết bị đầu cuối 1 cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị trạm di động, thiết bị đầu cuối giao tiếp, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối, Thiết bị người dùng (UE), và Trạm di động (MS). Thiết bị trạm gốc 3 cũng có thể được gọi là thiết bị trạm gốc vô tuyến, trạm gốc, trạm gốc vô tuyến, trạm cố định, điểm nút Node

B (NB), NodeB cải tiến (eNB), trạm thu phát gốc (BTS), trạm gốc (BS), NodeB NR (NR NB), NNB, điểm thu và phát (TRP), và gNB.

Trong Fig.1, Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) bao gồm Tiền tố chu kỳ (CP), Ghép kênh phân chia theo tần số đơn sóng mang (SC-FDM), OFDM trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (DFT-S-OFDM), và Ghép kênh phân chia theo mã đa sóng mang (MC-CDM) có thể được sử dụng để giao tiếp vô tuyến giữa thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị trạm gốc 3.

Trong Fig.1, trong giao tiếp vô tuyến giữa thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị trạm gốc 3, Đa sóng mang lọc phổ rộng (UFMC), OFDM được lọc (F-OFDM), OFDM có cửa sổ được nhân lên (OFDM cửa sổ), và Điều chế lọc đa sóng mang (FBMC) có thể được sử dụng.

Lưu ý rằng phương án này sẽ được mô tả bằng cách sử dụng ký hiệu OFDM với giả định rằng phương thức truyền dẫn là OFDM, và một phương án thực hiện của sáng chế cũng sử dụng phương thức truyền dẫn khác bất kỳ.

Trong Fig.1, phương thức truyền dẫn nói trên không sử dụng CP hoặc sử dụng đệm bằng 0 thay cho CP có thể được sử dụng cho giao tiếp vô tuyến giữa thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị trạm gốc 3. Hơn nữa, CP và đệm bằng 0 có thể được thêm cả phía trước và phía sau.

Trong Fig.1, Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) bao gồm Tiền tố chu kỳ (CP), Ghép kênh phân chia theo tần số đơn sóng mang (SC-FDM), OFDM trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (DFT-S-OFDM), và Ghép kênh phân chia theo mã đa sóng mang (MC-CDM) có thể được sử dụng để giao tiếp vô tuyến giữa thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị trạm gốc 3.

Trong Fig.1, các kênh vật lý sau đây được sử dụng cho giao tiếp vô tuyến giữa thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị trạm gốc 3.

- Kênh truyền phát vật lý (PBCH)
- Kênh điều khiển vật lý (PCCH)
- Kênh vật lý dùng chung (PSCH)

PBCH được sử dụng để truyền phát khối thông tin quan trọng (Khối thông tin chính: MIB, Khối thông tin thiết yếu: EIB, Kênh truyền phát: BCH) bao gồm thông tin hệ thống quan trọng được thiết bị đầu cuối 1 yêu cầu.

Trong trường hợp giao tiếp vô tuyến đường lên (giao tiếp vô tuyến từ thiết bị đầu cuối 1 đến thiết bị trạm gốc 3), PCCH được sử dụng để phát Thông tin điều khiển đường lên (UCI). Ở đây, thông tin điều khiển đường lên có thể bao gồm Thông tin trạng thái kênh (CSI) được sử dụng để chỉ báo trạng thái kênh đường xuống. Thông tin điều khiển đường lên có thể bao gồm Yêu cầu lập lịch (SR) được sử dụng để yêu cầu tài nguyên UL-SCH. Thông tin điều khiển đường lên có thể bao gồm Báo nhận yêu cầu lập lại tự động hỗn hợp (HARQ-ACK). HARQ-ACK có thể chỉ báo HARQ-ACK cho dữ liệu đường xuống (Khối truyền tải, Đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy nhập môi trường (MAC PDU), Kênh đường xuống dùng chung (DL-SCH)).

Ngoài ra, trong trường hợp giao tiếp vô tuyến đường xuống (giao tiếp vô tuyến từ thiết bị trạm gốc 3 đến thiết bị đầu cuối 1), PCCH được sử dụng để phát Thông tin điều khiển đường xuống (DCI). Ở đây, một hoặc nhiều DCI (có thể được gọi là định dạng DCI) được xác định để phát Thông tin điều khiển đường xuống. Nghĩa là, trường cho Thông tin điều khiển đường xuống được xác định là DCI và được ánh xạ đến các bit thông tin.

Ví dụ, có thể xác định DCI bao gồm thông tin chỉ báo liệu tín hiệu có trong PSCH được lập lịch là giao tiếp vô tuyến đường xuống hay giao tiếp vô tuyến đường lên.

Ví dụ, có thể xác định DCI bao gồm thông tin chỉ báo khoảng thời gian phát đường xuống có trong PSCH được lập lịch.

Ví dụ, có thể xác định DCI bao gồm thông tin chỉ báo khoảng thời gian phát đường lên có trong PSCH được lập lịch.

Ví dụ, có thể xác định DCI bao gồm thông tin chỉ báo định thời phát HARQ-ACK cho PSCH được lập lịch (ví dụ, số lượng ký hiệu từ ký hiệu trước có trong PSCH đến truyền dẫn HARQ-ACK).

Ví dụ, có thể xác định DCI bao gồm thông tin chỉ báo khoảng thời gian phát đường xuống, khoảng cách và khoảng thời gian phát đường lên có trong PSCH được lập lịch.

Ví dụ, có thể xác định DCI được sử dụng để lập lịch PSCH cho giao tiếp vô tuyến đường xuống trong một ô (truyền dẫn khối truyền tải đường xuống).

Ví dụ, có thể xác định DCI được sử dụng để lập lịch PSCH cho giao tiếp vô tuyến đường lên trong một ô (truyền dẫn khối truyền tải đường lên).

Ở đây, thông tin về lập lịch PSCH có trong DCI trong trường hợp PSCH bao gồm đường lên hoặc đường xuống. Ở đây, DCI cho đường xuống còn được gọi là cấp phép đường xuống hoặc ấn định đường xuống. Ở đây, DCI cho đường lên còn được gọi là cấp phép đường lên hoặc Ấn định đường lên.

PSCH được dùng để phát dữ liệu đường lên (Kênh chung đường lên: UL-SCH) hoặc dữ liệu đường xuống (Kênh chung đường xuống: DL-SCH) từ Điều khiển truy nhập môi trường (MAC). Trong trường hợp đường xuống, PSCH cũng được sử dụng để phát Thông tin hệ thống (SI) và Phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (RAR). Trong trường hợp đường lên, PSCH có thể được sử dụng để phát HARQ-ACK và/hoặc CSI cùng với dữ liệu đường lên. Ngoài ra, PSCH có thể được sử dụng chỉ để phát CSI hoặc HARQ-ACK và CSI. Nghĩa là, PSCH có thể được sử dụng chỉ để phát UCI.

Ở đây, thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 trao đổi (phát và/hoặc thu) tín hiệu với nhau ở tầng cao hơn tương ứng. Ví dụ, thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 lần lượt có thể phát và thu tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) (còn được gọi là thông báo RRC hoặc thông tin RRC) trong tầng RRC. Thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 có thể lần lượt phát và thu phần tử Điều khiển truy nhập môi trường (MAC) trong tầng MAC. Ở đây, tín hiệu RRC và/hoặc phần tử điều khiển MAC còn được gọi là tín hiệu tầng cao hơn.

PSCH cũng có thể được sử dụng để phát tín hiệu RRC và phần tử điều khiển MAC. Ở đây, tín hiệu RRC được phát từ thiết bị trạm gốc 3 có thể là tín hiệu chung với nhiều thiết bị đầu cuối 1 trong ô. Tín hiệu RRC được phát từ thiết bị trạm gốc 3 có thể là tín hiệu dành riêng cho thiết bị đầu cuối 1 xác định (còn được gọi là tín hiệu dành riêng). Nói cách khác, thông tin dành riêng cho thiết bị đầu cuối (dành riêng cho UE) có thể được phát qua tín hiệu dành riêng cho thiết bị đầu cuối 1 xác định. PSCH có thể được sử dụng để phát Khả năng của UE trong đường lên.

Mặc dù các tên của PCCH và PSCH được dùng phù hợp cho cả đường lên và đường xuống, các kênh khác nhau có thể được xác định cho đường lên và đường xuống.

Ví dụ, kênh dùng chung đường xuống có thể được gọi là Kênh vật lý đường xuống dùng chung (PD-SCH). Kênh dùng chung đường lên có thể được gọi là Kênh vật lý đường lên dùng chung (PU-SCH). Kênh điều khiển đường xuống có thể được gọi là Kênh điều khiển vật lý đường xuống (PD-CCH). Kênh điều khiển đường lên có thể được gọi là Kênh điều khiển vật lý đường lên (PU-CCH).

Trong Fig.1, các tín hiệu vật lý đường xuống sau đây được sử dụng cho giao tiếp vô tuyến đường xuống. Ở đây, các tín hiệu vật lý đường xuống không được sử dụng để phát thông tin xuất từ tầng cao hơn, nhưng được sử dụng bởi tầng vật lý.

- Tín hiệu đồng bộ hóa (SS)
- Tín hiệu tham chiếu (RS)

Tín hiệu đồng bộ hóa có thể bao gồm Tín hiệu đồng bộ sơ cấp (PSS) và Tín hiệu đồng bộ thứ cấp (SSS). ID ô có thể được phát hiện bằng PSS và SSS.

Tín hiệu đồng bộ hóa được sử dụng để thiết bị đầu cuối 1 thực hiện đồng bộ hóa trong miền tần số và miền thời gian trong đường xuống. Ngoài ra, tín hiệu đồng bộ hóa có thể được sử dụng để thiết bị đầu cuối 1 thực hiện lựa chọn liên quan đến tiền mã hóa thiết bị trạm cuối 3 hoặc lựa chọn liên quan đến tiền mã hóa hoặc chùm tín hiệu trong điều hướng chùm tín hiệu.

Tín hiệu tham chiếu được sử dụng để thiết bị đầu cuối 1 thực hiện bù kênh cho kênh vật lý. Tín hiệu tham chiếu cũng có thể được sử dụng để thiết bị đầu cuối 1 thu CSI đường xuống. Ngoài ra, tín hiệu tham chiếu có thể được sử dụng cho thông số vô tuyến, số học như khoảng cách sóng mang phụ, và đồng bộ hóa tinh cho phép đồng bộ hóa cửa sổ FFT, hoặc tương tự được thực hiện.

Theo phương án hiện tại, một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu đường xuống sau đây được sử dụng.

- Tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS)
- Tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS)
- Tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (PTRS)
- Tín hiệu tham chiếu di động (MRS)

DMRS được sử dụng để giải điều chế tín hiệu được điều chế. Lưu ý rằng DMRS phải có hai kiểu tín hiệu tham chiếu được xác định để giải điều chế PBCH và PSCH, và cả hai có thể được gọi là DMRS. CSI-RS được sử dụng để đo lường thông tin trạng thái kênh (CSI) và quản lý chùm tín hiệu. PTRS được sử dụng để theo dõi dịch pha tùy thuộc vào sự di chuyển của thiết bị đầu cuối, v.v. Có thể sử dụng MRS để đo chất lượng thu từ nhiều thiết bị trạm gốc cho quy trình chuyển giao. Tín hiệu tham chiếu để bù cho tiếng ồn pha cũng có thể được xác định là tín hiệu tham chiếu.

Kênh vật lý đường xuống và/hoặc tín hiệu vật lý đường xuống được gọi chung là tín hiệu đường xuống. Kênh vật lý đường lên và/hoặc tín hiệu vật lý đường lên được

gọi chung là tín hiệu đường lên. Kênh vật lý đường xuống và/hoặc kênh vật lý đường lên được gọi chung là kênh vật lý. Tín hiệu vật lý đường xuống và/hoặc tín hiệu vật lý đường lên được gọi chung là tín hiệu vật lý.

BCH, UL-SCH, và DL-SCH là các kênh truyền tải. Kênh được sử dụng trong tầng điều khiển truy nhập môi trường (MAC) được gọi là kênh truyền tải. Đơn vị của kênh truyền tải được sử dụng trong tầng MAC còn được gọi là khối truyền tải (TB) và/hoặc đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) MAC. Yêu cầu lặp lại tự động hỗn hợp (HARQ) được điều khiển cho mỗi khối truyền tải trong tầng MAC. Khối truyền tải là đơn vị dữ liệu mà tầng MAC cung cấp cho tầng vật lý. Trong tầng vật lý, khối truyền tải được ánh xạ đến từ mã hiệu, và quy trình mã hoá được thực hiện cho từng từ mã hiệu.

Cũng có thể sử dụng tín hiệu tham chiếu để Đo tài nguyên vô tuyến (RRM). Cũng có thể sử dụng tín hiệu tham chiếu để quản lý chùm tín hiệu.

Việc quản lý chùm tín hiệu có thể là quy trình được thực hiện bởi thiết bị trạm gốc 3 và/hoặc thiết bị đầu cuối 1 để thu được độ lợi chùm tín hiệu bằng cách làm cho khớp hướng tính của chùm tín hiệu số và/hoặc tương tự trong thiết bị truyền dẫn (thiết bị trạm gốc 3 cho đường xuống và thiết bị đầu cuối 1 cho đường lên) và hướng tính của chùm tín hiệu số và/hoặc tương tự trong thiết bị thu (thiết bị đầu cuối 1 cho đường xuống và thiết bị trạm gốc 3 cho đường lên).

Lưu ý rằng việc quản lý chùm tín hiệu có thể bao gồm các quy trình sau.

- Chọn chùm tín hiệu
- Lọc chùm tín hiệu
- Khôi phục chùm tín hiệu

Ví dụ, việc chọn chùm tín hiệu có thể là quy trình chọn chùm tín hiệu khi giao tiếp giữa thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1. Ngoài ra, việc lọc chùm tín hiệu có thể là quy trình chọn chùm tín hiệu có độ lợi cao hơn hoặc thay đổi chùm tín hiệu giữa giữa thiết bị trạm gốc 3 tối ưu và thiết bị đầu cuối 1 tùy thuộc vào sự di chuyển của thiết bị đầu cuối 1. Khôi phục chùm tín hiệu có thể là quy trình chọn lại chùm tín hiệu trong trường hợp chất lượng đường dẫn giao tiếp giảm do tắc nghẽn khi có vật thể cản, người đi qua, v.v. khi giao tiếp giữa thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1.

Ví dụ, CSI-RS có thể được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối 1 khi chọn chùm tín hiệu phát từ thiết bị trạm gốc 3, hoặc giả định chuẩn đồng định vị (QCL) có thể được sử dụng.

Trong trường hợp Đặc tính dài hạn của kênh có mang ký hiệu trên cổng anten có thể được ước tính từ kênh có mang ký hiệu cổng anten khác, hai cổng anten này được cho là chuẩn đồng định vị (trong tình trạng QCL). Đặc tính dài hạn bao gồm một hoặc nhiều độ trễ, độ trễ phổ Doppler, dịch chuyển Doppler, độ lợi trung bình và độ trễ trung bình. Ví dụ, trong trường hợp cổng anten 1 và cổng anten 2 đang trong tình trạng QCL theo độ trễ trung bình, việc định thời thu của cổng anten 2 có thể được suy ra từ định thời thu của cổng anten 1.

QCL cũng có thể được mở rộng ra quản lý chùm tín hiệu. Vì vậy, QCL được mở rộng về không gian có thể được xác định mới. Các ví dụ về Đặc tính dài hạn của kênh trong giả định QCL không gian có thể bao gồm Góc tới (AoA) hoặc Góc tới thiên đỉnh (ZoA), Góc trải rộng (ví dụ, Góc tới trải rộng (ASA) hoặc Góc tới thiên đỉnh trải rộng (ZSA)), Góc đi (ví dụ, AoD hoặc ZoD) và Góc trải rộng của chúng (ví dụ, Góc đi trải rộng (ASD), Góc đi thiên đỉnh trải rộng (ZSS)), và Tương quan không gian trong liên kết không dây hoặc kênh.

Vì vậy, hoạt động của thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 tương đương với quản lý chùm tín hiệu dựa trên giả định QCL không gian và tài nguyên vô tuyến (thời gian và/hoặc tần số) có thể được xác định là quản lý chùm tín hiệu.

Khung con sẽ được mô tả. Khung con theo phương án cũng có thể được gọi là đơn vị tài nguyên, khung vô tuyến, khoảng thời gian hoặc thời khoảng.

Fig.2 là sơ đồ minh họa cấu hình giản lược của khe đường lên theo phương án thứ nhất của sáng chế. Mỗi khung vô tuyến có độ dài là 10 ms. Mỗi khung vô tuyến được tạo thành từ 10 khung con và X khe. Nói cách khác, mỗi khung con có độ dài 1 ms. Chiều dài thời gian của mỗi khe được xác định bằng khoảng cách sóng mang phụ. Ví dụ, trong trường hợp Tiên tố tuần hoàn chuẩn (NCP) với khoảng cách sóng mang phụ của các ký hiệu OFDM là 15 kHz, X là 7 hoặc 14 lần lượt tương ứng với 0,5 ms hoặc 1 ms. Ngoài ra, trong trường hợp khoảng cách sóng mang phụ là 60 kHz, X là 7 hoặc 14 lần lượt tương ứng với 0,125 ms hoặc 0,25 ms. Fig.2 minh họa ví dụ về trường hợp X là 7. Lưu ý rằng trường hợp này có thể mở rộng tương tự sang trường

hợp X là 14. Khe đường lên có thể được xác định tương tự, và khe đường xuống và khe đường lên có thể được xác định tách biệt nhau.

Tín hiệu hoặc kênh vật lý được phát trong mỗi khe có thể được biểu diễn bằng lưới tài nguyên. Lưới tài nguyên được xác định bằng nhiều sóng mang phụ và nhiều ký hiệu OFDM. Số lượng sóng mang phụ cấu thành một khe phụ thuộc vào băng thông của ô trong mỗi đường lên và đường xuống. Mỗi phần tử trong lưới tài nguyên được gọi là phần tử tài nguyên. Phần tử tài nguyên có thể được xác định theo số sóng mang phụ và số ký hiệu OFDM.

Khối tài nguyên được sử dụng để biểu diễn sự ánh xạ kênh vật lý đường xuống nhất định (ví dụ như PDSCH) hoặc kênh vật lý đường lên nhất định (ví dụ như PUSCH) đến các phần tử tài nguyên. Về khối tài nguyên, khối tài nguyên ảo và khối tài nguyên vật lý được xác định. Kênh vật lý đường lên nhất định trước tiên được ánh xạ tới khối tài nguyên ảo. Sau đó, khối tài nguyên ảo được ánh xạ tới khối tài nguyên vật lý. Trong trường hợp NCP với số lượng ký hiệu OFDM là $X=7$, một khối tài nguyên vật lý được xác định bằng 7 ký hiệu OFDM liên tiếp trong miền thời gian và bằng 12 sóng mang phụ liên tiếp trong miền tần số. Vì vậy, một khối tài nguyên vật lý bao gồm (7×12) phần tử tài nguyên. Trong trường hợp CP mở rộng (ECP), một khối tài nguyên vật lý được xác định bằng 6 ký hiệu OFDM liên tiếp trong miền thời gian và bằng 12 sóng mang phụ liên tiếp trong miền tần số. Vì vậy, một khối tài nguyên vật lý bao gồm (6×12) phần tử tài nguyên. Ngoài ra, một khối tài nguyên vật lý tương ứng với một khe trong miền thời gian và tương ứng với 180 kHz trong miền tần số trong trường hợp khoảng cách sóng mang phụ là 15 kHz (720 kHz trong trường hợp khoảng cách sóng mang phụ là 60 kHz). Các khối tài nguyên vật lý được đánh số từ 0 trong miền tần số.

Tiếp theo, khung con, khe, và khe mini sẽ được mô tả. Fig.3 là sơ đồ minh họa mối quan hệ giữa khung con, khe và khe mini trong miền thời gian. Như đã minh họa trong hình, ba loại đơn vị thời gian được xác định. Khung con là 1 ms bất kể khoảng cách sóng mang phụ, trong khi đó khe bao gồm 7 hoặc 14 ký hiệu OFDM và có độ dài khe phụ thuộc vào khoảng cách sóng mang phụ. Cụ thể, trong trường hợp khoảng cách sóng mang phụ là 15 kHz, một khung con bao gồm 14 ký hiệu OFDM. Vì vậy, trong trường hợp khoảng cách sóng mang phụ là Δf (kHz), độ dài khe có thể được xác định là $0,5/(\Delta f/15)$ ms trong trường hợp một khe bao gồm bảy ký hiệu OFDM. Δf này có thể được xác định bằng khoảng cách sóng mang phụ (kHz). Độ dài khe có thể được xác định là $1/(\Delta f/15)$ ms

trong trường hợp một khe bao gồm bảy ký hiệu OFDM. Δf này có thể được xác định bằng khoảng cách sóng mang phụ (kHz). Ngoài ra, độ dài khe có thể được xác định là $X/14/(\Delta f/15)$ ms, trong đó X là số lượng ký hiệu OFDM trong khe.

Khe mini (có thể gọi là khe phụ) là đơn vị thời gian bao gồm ký hiệu OFDM có số lượng nhỏ hơn số lượng ký hiệu OFDM có trong khe. Hình này minh họa ví dụ về trường hợp khe mini bao gồm 2 ký hiệu OFDM. Các ký hiệu OFDM trong khe mini và các ký hiệu OFDM trong khe có thể khớp nhau về định thời. Lưu ý rằng khe hoặc khe mini có thể là đơn vị lập lịch tối thiểu. Ngoài ra,

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ về khe hoặc khung con. Ở đây, ví dụ về trường hợp được minh họa, trong đó độ dài khe là 0,5 ms với khoảng cách sóng mang phụ là 15 kHz. Trong hình, D đại diện cho đường xuống và U đại diện cho đường lên. Như minh họa trong hình, trong khoảng thời gian nhất định (ví dụ, khoảng thời gian tối thiểu được phân bổ cho UE trong hệ thống), khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần sau:

- phần đường xuống (khoảng thời gian);
- khoảng cách
- phần đường lên (khoảng thời gian).

Phần (a) của Fig.4 minh họa ví dụ, trong đó toàn bộ khung con được sử dụng để phát đường xuống trong khoảng thời gian nhất định (ví dụ, đơn vị tài nguyên thời gian tối thiểu có thể được phân bổ cho UE, cũng có thể gọi là đơn vị thời gian. Ngoài ra, tổ hợp gồm nhiều đơn vị tài nguyên thời gian tối thiểu có thể gọi là đơn vị thời gian). Phần (b) của Fig.4 minh họa ví dụ, trong đó đường lên được lập lịch qua PCCH, ví dụ, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian thứ nhất, và tín hiệu đường lên được phát sau khoảng trống cho độ trễ xử lý của PCCH, thời gian để chuyển từ đường xuống sang đường lên, và tạo tín hiệu phát. Phần (c) của Fig.4 minh họa ví dụ, trong đó PCCH đường xuống và/hoặc PSCH đường xuống được phát bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian thứ nhất, và PSCH hoặc PCCH được phát sau khoảng trống cho độ trễ xử lý, thời gian để chuyển từ đường xuống sang đường lên, và tạo tín hiệu phát. Ở đây, ví dụ, có thể sử dụng tín hiệu đường lên để phát HARQ-ACK và/hoặc CSI, cụ thể là UCI. Phần (d) của Fig.4 minh họa ví dụ, trong đó PCCH đường xuống và/hoặc PSCH đường xuống được phát bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian thứ nhất, và PSCH hoặc PCCH được phát sau khoảng trống cho độ trễ xử lý, thời gian để chuyển từ đường

xuống sang đường lên, và tạo tín hiệu phát. Ở đây, ví dụ, có thể sử dụng tín hiệu đường lên để phát dữ liệu đường lên là UL-SCH. Phần (e) của Fig.4 minh họa ví dụ, trong đó toàn bộ khung con được sử dụng để phát đường lên (PCCH hoặc PSCH đường lên).

Phần đường xuống và phần đường lên theo mô tả trên có thể bao gồm nhiều ký hiệu OFDM như trường hợp với LTE.

Fig.5 minh họa ví dụ về điều hướng chùm tín hiệu. Nhiều phần tử anten kết nối với một bộ phát (Bộ thu phát (TXRU)) 10, và chùm tín hiệu có thể được định hướng theo hướng mong muốn cho tín hiệu phát với phần tử anten 12 thực hiện phát với bộ dịch chuyển pha 11 của mỗi phần tử anten thực hiện điều khiển pha. Thông thường, có thể xác định TXRU là cổng anten, và chỉ có thể xác định cổng anten trong thiết bị đầu cuối 1. Có thể đạt được độ định hướng theo hướng mong muốn bằng cách điều khiển bộ dịch chuyển pha 11, nhờ đó thiết bị trạm gốc 3 có thể giao tiếp với thiết bị đầu cuối 1 bằng chùm tín hiệu có độ lợi cao.

HÌNH 6A đến 6I là các sơ đồ, mỗi sơ đồ minh họa một ví dụ cấu hình thứ nhất của PTRS được ánh xạ đến một phần tử tài nguyên thứ nhất. Từ HÌNH 6A đến 6I, phần được gạch đường bóng đại diện cho phần tử tài nguyên mà PTRS được ánh xạ, và các phần khác đại diện cho phần tử tài nguyên mà dữ liệu được ánh xạ. Từ HÌNH 6A đến 6I, HÌNH từ 6A đến 6I được xác định tương ứng với Mẫu hình từ 1 đến 9. Mẫu hình từ 1 đến 3 là các ví dụ, trong đó PTRS được ánh xạ liên tục theo hướng thời gian. Mẫu hình từ 4 đến 6 là các ví dụ, trong đó PTRS được ánh xạ trong một khoảng thời gian với một ký hiệu theo hướng thời gian, và Mẫu hình từ 7 đến 9 là các ví dụ về ánh xạ trong một khoảng thời gian với hai ký hiệu theo hướng thời gian. Lưu ý rằng PTRS không giới hạn từ HÌNH 6A đến 6I, và có thể được ánh xạ trong một khoảng thời gian với nhiều hơn hai ký hiệu theo hướng thời gian. Khoảng thời gian theo hướng tần số và vị trí sóng mang phụ cũng không giới hạn từ HÌNH 6A đến 6I. Một hoặc nhiều mẫu hình được minh họa trong từ HÌNH 6A đến 6I có thể được xác định cho PTRS. Lưu ý rằng mẫu hình ánh xạ PTRS có thể được tạo cấu hình trước như được minh họa từ HÌNH 6A đến 6I, và PTRS có thể được tạo dựa trên số mẫu hình. Hoặc, PTRS có thể được tạo bằng cách định rõ vị trí PTRS được ánh xạ.

HÌNH 7A là sơ đồ minh họa ví dụ cấu hình thứ hai của PTRS được ánh xạ đến một phần tử tài nguyên. Trong HÌNH 7A, phần được gạch đường bóng đại diện cho phần tử tài nguyên mà PTRS được ánh xạ lên trên đó, và một phần khác đại diện cho phần tử tài nguyên mà dữ liệu được ánh xạ lên trên đó. HÌNH 7A được xác định là

Mẫu hình 10. Mẫu hình 10 của HÌNH 7A là ví dụ, trong đó PTRS được ánh xạ trong một khoảng thời gian với một ký hiệu theo hướng thời gian trong sóng mang phụ có số giống với số của Mẫu hình 5 từ HÌNH 6A đến 6I, nhưng vị trí ánh xạ của PTRS trên sóng mang phụ thứ tư từ vị trí trên cùng khác với số của Mẫu hình 5 từ HÌNH 6A đến 6I.

Ở đây, thiết bị đầu cuối 1 có thể có tín hiệu PUSCH được ánh xạ đến phần tử tài nguyên mà PTRS được ánh xạ đến. Nói cách khác, trong trường hợp tín hiệu PUSCH không được ánh xạ, thích ứng tốc độ có thể được áp dụng, trong đó phần tử tài nguyên với PTRS được ánh xạ không đóng vai trò là phần tử tài nguyên mà tín hiệu PUSCH có thể được ánh xạ đến. Tín hiệu PUSCH được ánh xạ đến phần tử tài nguyên mà PTRS được ánh xạ đến có thể được ghi đè với PTRS. Trong trường hợp này, thiết bị trạm gốc 3 có thể thực hiện xử lý giải điều chế giả định rằng dữ liệu được ánh xạ đến phần tử tài nguyên với PTRS được ánh xạ.

PTRS khác nhau có thể được tạo khác nhau phụ thuộc vào băng tần. Trong băng tần thấp ít nhảy với thứ tự pha, một số lượng nhỏ các phần tử tài nguyên mà PTRS được ánh xạ đến có thể được tạo cấu hình. Trong băng tần cao nhảy với thứ tự pha, một số lượng lớn các phần tử tài nguyên mà PTRS được ánh xạ đến có thể được tạo cấu hình. PTRS có thể được tạo cấu hình cho từng băng tần như trong ví dụ Mẫu hình 7 được tạo cấu hình trong trường hợp băng tần là 4 GHz, và Mẫu hình 2 được tạo cấu hình trong trường hợp băng tần là 40 GHz. PTRS có thể được tạo cấu hình cho từng băng tần như trong ví dụ Mẫu hình 2 được tạo cấu hình trong trường hợp băng tần là 4 GHz, và Mẫu hình 3 được tạo cấu hình trong trường hợp băng tần là 40 GHz. PTRS có thể được tạo cấu hình cho từng băng tần như trong ví dụ Mẫu hình 5 được tạo cấu hình trong trường hợp băng tần là 4 GHz, và Mẫu hình 2 được tạo cấu hình trong trường hợp băng tần là 40 GHz. Với số lượng phần tử tài nguyên mà PTRS được ánh xạ đến được tăng lên cho băng tần cao nhảy với thứ tự pha như mô tả trên, hiệu suất theo dõi pha có thể được cải thiện. Với số lượng phần tử tài nguyên mà PTRS được ánh xạ đến được giảm xuống cho băng tần thấp được xem là tương đối ít nhảy với thứ tự pha như mô tả trên, thời gian truyền dẫn tùy thuộc vào PTRS có thể giảm. Lưu ý rằng PTRS có thể không được ánh xạ trong một số băng tần thấp không bị ảnh hưởng bởi thứ tự pha.

Trong trường hợp mẫu hình PTRS được tạo cấu hình, thiết bị đầu cuối 1 có thể tăng số PTRS theo hướng tần số phụ thuộc vào băng thông lập lịch. Ví dụ, trong trường hợp PTRS được ánh xạ lên sóng mang phụ thứ năm trong một khối tài nguyên duy nhất, số lượng sóng mang phụ bao gồm PTRS trên trục tần số có thể được tăng theo tỷ lệ với số khối tài nguyên được phân bổ dựa trên việc lập lịch, nghĩa là, Thông tin điều khiển đường xuống (DCI) được phát trong kênh điều khiển đường xuống vật lý. Số sóng mang phụ bao gồm PTRS trên trục tần số trong khối tài nguyên có thể được xác định dựa trên băng tần. Mật độ PTRS theo hướng tần số có thể được tạo cấu hình, kích hoạt, hoặc chỉ báo bởi RRC, MAC CE, hoặc DCI. Mật độ PTRS trên trục tần số có thể được xác định bằng số lượng phần tử tài nguyên bao gồm PTRS trong khối tài nguyên hoặc số lượng sóng mang phụ.

Ngoài ra, mật độ PTRS theo hướng thời gian có thể được xác định bằng băng tần. Ví dụ, trong trường hợp băng tần là 4 GHz, PTRS có thể được phát dựa trên Mẫu hình 7, và trong trường hợp 30 GHz, PTRS có thể được phát với Mẫu hình 1. Ví dụ, trong trường hợp băng tần là 4 GHz, PTRS có thể được phát dựa trên Mẫu hình 9, và trong trường hợp 30 GHz, PTRS có thể được phát với Mẫu hình 6. Mật độ PTRS theo hướng thời gian có thể được tạo cấu hình, kích hoạt, hoặc chỉ báo bởi RRC, MAC CE, hoặc DCI. Mật độ trên trục thời gian có thể được xác định bằng số lượng phần tử tài nguyên bao gồm PTRS trong khối tài nguyên, số lượng ký hiệu OFDM trong khe, hoặc số lượng ký hiệu OFDM trong khung con.

PTRS có thể được tạo khác nhau phụ thuộc vào Phương thức điều chế và mã hóa (MSC) và phương thức điều chế. Số lượng phần tử tài nguyên mà PTRS được ánh xạ đến có thể lớn trong trường hợp bậc điều chế cao, và có thể nhỏ trong trường hợp bậc điều chế thấp. PTRS có thể được tạo cấu hình cho từng phương thức điều chế như trong ví dụ Mẫu hình 3 được tạo cấu hình trong trường hợp phương thức điều chế là 256 QAM và Mẫu hình 1 được tạo cấu hình trong trường hợp phương thức điều chế là 16 QAM. PTRS có thể được tạo cấu hình cho từng phương thức điều chế như trong ví dụ Mẫu hình 1 được tạo cấu hình trong trường hợp phương thức điều chế là 256 QAM và Mẫu hình 4 được tạo cấu hình trong trường hợp phương thức điều chế là 16 QAM. Với số lượng phần tử tài nguyên mà PTRS được ánh xạ đến được tăng lên cho bậc điều chế cao như mô tả trên, hiệu suất theo dõi pha có thể được cải thiện. Với số lượng PTRS được giảm cho bậc điều chế thấp, thời gian truyền dẫn tùy thuộc vào PTRS có thể được giảm trong khi duy trì hiệu

suất theo dõi pha. Lưu ý rằng PTRS có thể không được ánh xạ trong trường hợp bậc điều chế thấp và ảnh hưởng của thứ tự pha không được coi là một vấn đề.

PTRS có thể được tạo cấu hình cho mỗi phương thức truyền dẫn vô tuyến. Số lượng phần tử tài nguyên mà PTRS được ánh xạ đến có thể được tạo cấu hình giống hoặc khác nhau giữa trường hợp phương thức truyền dẫn vô tuyến là DFTS-OFDM và trường hợp phương thức truyền dẫn vô tuyến là CP-OFDM. Ví dụ, mẫu hình giống như vậy có thể được chọn cho trường hợp của DFTS-OFDM và trường hợp của CP-OFDM. Mẫu hình 1 có thể được tạo cấu hình trong trường hợp DFTS-OFDM và Mẫu hình 10 có thể được tạo cấu hình cho trường hợp của CP-OFDM. Vì vậy, các mẫu hình khác nhau có cùng số lượng PTRS có thể được tạo cấu hình. Với số lượng phần tử tài nguyên mà PTRS được ánh xạ đến giống nhau giữa trường hợp của DFTS-OFDM và trường hợp của CP-OFDM như mô tả trên, tải xử lý nhẹ để tạo PTRS có thể được cân bằng. Ngoài ra, số lượng PTRS trong trường hợp của DFTS-OFDM có thể lớn hơn số lượng PTRS trong trường hợp của CP-OFDM. Ví dụ, Mẫu hình 2 có thể được tạo cấu hình trong trường hợp của DFTS-OFDM và Mẫu hình 1 có thể được tạo cấu hình trong trường hợp của CP-OFDM. Hoặc, Mẫu hình 1 có thể được tạo cấu hình trong trường hợp của DFTS-OFDM, và Mẫu hình 4 có thể được tạo cấu hình trong trường hợp của CP-OFDM. Với số lượng phần tử tài nguyên mà PTRS được ánh xạ đến khác nhau giữa trường hợp của DFTS-OFDM và trường hợp của CP-OFDM như mô tả trên, theo dõi pha có thể được tạo cấu hình sao cho phù hợp với đặc trưng của phương thức truyền dẫn.

Trong trường hợp của DFTS-OFDM, ký hiệu PTRS có thể được chèn vào vị trí thời gian cụ thể trước khi nhập vào DFT. Ví dụ, trong trường hợp số lượng PRB được ánh xạ đến phần tử tài nguyên bằng cách sử dụng ánh xạ ưu tiên theo tần số cho lập lịch là 4 ($= 60$ ký hiệu điều chế), PTRS có thể được chèn ký hiệu thứ 6, thứ 18 ($= 12 + 6$), thứ 30 ($12 * 2 + 6$), và thứ 42 ($12 * 3 + 6$) của ký hiệu thời gian được nhập vào DFT để tạo ra ký hiệu DFTS-OFDM trước khi trải DFT. Ngoài ra, trong trường hợp ánh xạ đến phần tử tài nguyên bằng cách sử dụng ánh xạ ưu tiên theo thời gian, PTRS có thể được chèn vào (các) ký hiệu X đầu tiên trước khi trải DFT. PTRS có thể được chèn vào (các) ký hiệu X trong ký hiệu DFTS-OFDM cụ thể trong khe trước khi trải DFT. X có thể là số ký hiệu DFTS-OFDM có trong khe. Hoặc, ký hiệu PTRS có thể

được ánh xạ trong mẫu hình cụ thể trước khi DFT. Hoặc, sau khi trải DFT, PTRS có thể được ánh xạ theo thời gian và/hoặc theo tần số.

PTRS có thể được tạo cấu hình khi xem xét tốc độ di chuyển của thiết bị đầu cuối. Trong trường hợp tốc độ di chuyển nhanh, số lượng phần tử tài nguyên mà PTRS được ánh xạ đến có thể tăng, và trong trường hợp tốc độ di chuyển chậm, số lượng phần tử tài nguyên mà PTRS được ánh xạ đến có thể giảm. PTRS có thể được tạo cấu hình khi xem xét tốc độ di chuyển, như trong ví dụ mẫu hình 3 được tạo cấu hình trong trường hợp tốc độ di chuyển nhanh, và mẫu hình 7 được tạo cấu hình trong trường hợp tốc độ di chuyển chậm. PTRS có thể được tạo cấu hình khi xem xét tốc độ di chuyển, như trong ví dụ mẫu hình 3 được tạo cấu hình trong trường hợp tốc độ di chuyển nhanh, và mẫu hình 1 được tạo cấu hình trong trường hợp tốc độ di chuyển chậm. PTRS có thể được tạo cấu hình khi xem xét tốc độ di chuyển, như trong ví dụ mẫu hình 2 được tạo cấu hình trong trường hợp tốc độ di chuyển nhanh, và mẫu hình 8 được tạo cấu hình trong trường hợp tốc độ di chuyển chậm. Theo đó, theo dõi pha có thể được thực hiện một cách phù hợp khi xem xét tốc độ di chuyển.

Lưu ý rằng PTRS có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng nhiều điều kiện. Nhiều điều kiện có nghĩa là các thông số như băng tần, băng thông lập lịch, MCS, phương thức điều chế, phương thức truyền dẫn vô tuyến, và/hoặc tốc độ di chuyển của thiết bị đầu cuối và ít nhất một thông số có thể được chọn. Ví dụ, PTRS có thể được tạo cấu hình dựa trên phương thức truyền dẫn vô tuyến và băng tần, hoặc có thể được tạo cấu hình dựa trên phương thức truyền dẫn vô tuyến, băng tần, và phương thức điều chế. Lưu ý rằng mẫu hình PTRS có thể được xác định cho phương thức truyền dẫn vô tuyến. Ví dụ, trong trường hợp của DFTS-OFDM, mẫu hình của PTRS có thể được xác định làm Mẫu hình 1, Mẫu hình 2, hoặc Mẫu hình 3, và trong trường hợp của CP-OFDM, mẫu hình của PTRS có thể được xác định làm Mẫu hình 4, Mẫu hình 5, hoặc Mẫu hình 6. Ngoài ra, trong trường hợp truyền dẫn được thực hiện theo phương thức DFTS-OFDM trong băng tần 40 GHz, PTRS có thể được chọn từ Mẫu hình 1, Mẫu hình 2, và Mẫu hình 3, dựa trên băng tần. Ngoài ra, trong trường hợp của DFTS-OFDM, mẫu hình trong đó PTRS được ánh xạ tại vị trí tần số của sóng mang phụ thứ ba từ vị trí dưới cùng có thể được xác định (ví dụ: Mẫu hình 1, Mẫu hình 4, và Mẫu hình 6). Trong trường hợp của CP-OFDM, mẫu hình trong đó PTRS được ánh xạ tại vị trí tần số của sóng mang phụ thứ năm từ vị trí dưới cùng có thể được xác định.

Lưu ý rằng thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 có thể giữ lại trước mẫu hình PTRS và số mẫu hình. Ngoài ra, thiết bị trạm gốc 3 có thể phát số mẫu hình PTRS làm thông tin mẫu hình tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối 1. Thiết bị đầu cuối 1 có thể tạo ra PTRS bằng cách sử dụng mẫu hình PTRS được giữ lại trước và thông tin mẫu hình tín hiệu tham chiếu được thông báo từ thiết bị trạm cuối 3. Ở đây, thông tin mẫu hình tín hiệu tham chiếu là thông tin chỉ báo số mẫu hình của PTRS được xác định trước.

Thiết bị trạm gốc 3 có thể phát thông tin ánh xạ tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối 1. Ở đây, thông tin ánh xạ tín hiệu tham chiếu là thông tin chỉ báo vị trí PTRS được ánh xạ. Ví dụ, thông tin ánh xạ tín hiệu tham chiếu có thể là khoảng cách sóng mang phụ (ví dụ: sự kế tục, khoảng thời gian với một sóng mang phụ, hoặc khoảng thời gian với hai sóng mang phụ) cho ánh xạ PTRS, số lượng sóng mang phụ mà PTRS được ánh xạ lên, khoảng thời gian cho một ký hiệu (ví dụ: sự kế tục, khoảng thời gian với một ký hiệu, hoặc khoảng thời gian với hai ký hiệu) mà PTRS được ánh xạ theo hướng thời gian, vị trí của ký hiệu nơi PTRS được ánh xạ theo hướng thời gian, hoặc tập hợp các thông tin này. Ví dụ, thông tin ánh xạ tín hiệu tham chiếu, trong đó sóng mang phụ số 3 được tạo cấu hình dưới dạng thông tin của hướng tần số và sự kế tục được tạo cấu hình dưới dạng thông tin của hướng thời gian, chỉ báo Mẫu hình 1 từ HÌNH 6A đến 6I. Trong trường hợp này, thiết bị trạm gốc 3 thông báo cho thiết bị đầu cuối 1 thông tin về hướng tần số và thông tin về hướng thời gian như thông tin ánh xạ tín hiệu tham chiếu. Lưu ý rằng, ví dụ, trong trường hợp thông tin về hướng tần số được xác định trước, chỉ có thông tin về hướng thời gian là có thể được thông báo hoặc trong trường hợp thông tin về hướng thời gian được xác định trước, chỉ có thông tin về hướng tần số là có thể được thông báo.

Fig.10 là sơ đồ minh họa tổng quan về luồng xử lý ban đầu giữa thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 theo phương án hiện tại. Trong HÌNH 10, thiết bị trạm gốc 3 xác định ánh xạ của PTRS và sự hiện diện hay không hiện diện của PTRS, và chỉ báo ánh xạ của PTRS và sự hiện diện hay không hiện diện của PTRS đối với thiết bị đầu cuối 1. Việc xử lý liên quan đến tạo ra PTRS sẽ được mô tả chủ yếu ở đây.

Trong S101, thiết bị đầu cuối 1 thực hiện phát đường lên. Trong quy trình này, thiết bị đầu cuối 1 có thể phát Khả năng của UE (thông tin về khả năng đầu cuối) bao gồm thông tin về khả năng theo dõi pha đối với thiết bị trạm cuối 3. Thông tin về khả năng theo dõi pha là thông tin chỉ báo thiết bị đầu cuối 1 có khả năng phát PTRS hay

không. Ví dụ, thông tin về khả năng theo dõi pha có thể là thông tin chỉ báo thiết bị đầu cuối 1 có chức năng ánh xạ PTRS hay không, hoặc có thể là thông tin chỉ báo thiết bị đầu cuối 1 có chức năng hỗ trợ NR hay không. Thiết bị đầu cuối 1 có thể xác định có loại bỏ tiếng ồn pha hay không, và xác định thông tin về khả năng theo dõi pha khi xem xét kết quả. Ví dụ, trong trường hợp thiết bị đầu cuối 1 đang di chuyển với tốc độ nhanh, thông tin về khả năng theo dõi pha được tạo cấu hình để chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối 1 có khả năng ánh xạ PTRS, để thiết bị đầu cuối 1 loại bỏ tiếng ồn pha.

Trong S102, thiết bị trạm gốc 3 có thể tạo cấu hình thông tin chỉ báo theo dõi pha, và có thể bao gồm thông tin chỉ báo theo dõi pha trong DCI. Ở đây, thông tin chỉ báo theo dõi pha là thông tin chỉ báo thiết bị trạm gốc 3 có phát PTRS cho thiết bị đầu cuối 1 hay không. Lưu ý rằng thiết bị trạm gốc 3 có thể tạo cấu hình thông tin chỉ báo theo dõi pha dựa trên thông tin về khả năng theo dõi pha được thông báo từ thiết bị đầu cuối 1. Ví dụ, thông tin chỉ báo theo dõi pha có thể được tạo cấu hình sao cho PTRS chỉ được phát trong trường hợp thông tin về khả năng theo dõi pha chỉ báo chức năng ánh xạ PTRS được hỗ trợ.

Trong S103, thiết bị trạm gốc 3 tạo cấu hình thông tin ánh xạ tín hiệu tham chiếu hoặc thông tin mẫu hình tín hiệu tham chiếu. Thiết bị trạm gốc 3 có thể bao gồm thông tin ánh xạ tín hiệu tham chiếu hoặc thông tin mẫu hình tín hiệu tham chiếu trong DCI.

Trong S104, thiết bị trạm gốc 3 thực hiện phát đường xuống. Trong quy trình này, thông tin được tạo cấu hình trong S102 và S103 được phát đến thiết bị đầu cuối 1.

Trong S105, thiết bị đầu cuối 1 diễn giải thông tin chỉ báo theo dõi pha. Trong trường hợp thông tin chỉ báo theo dõi pha được tạo cấu hình để chỉ báo thiết bị đầu cuối 1 phát PTRS, thiết bị đầu cuối 1 ánh xạ PTRS đến phần tử tài nguyên trong S106. Mặt khác, trong trường hợp thông tin chỉ báo theo dõi pha không được tạo cấu hình để chỉ báo thiết bị đầu cuối 1 phát PTRS, thiết bị đầu cuối 1 không ánh xạ PTRS đến phần tử tài nguyên.

Trong S106, thiết bị đầu cuối 1 tạo ra PTRS dựa trên thông tin có trong DCI và tương tự, và ánh xạ PTRS đến phần tử tài nguyên. Ngoài thông tin có trong DCI, thông tin được thiết bị đầu cuối nắm giữ cũng có thể được sử dụng. Ví dụ, ít nhất một thông tin ánh xạ tín hiệu tham chiếu hoặc thông tin mẫu hình tín hiệu tham chiếu, MCS, phương

thức điều chế, băng tần, phương thức truyền dẫn vô tuyến, thông tin về tốc độ di chuyển của thiết bị đầu cuối 1 và/hoặc số khối tài nguyên được phân bổ cho thiết bị đầu cuối 1, hoặc tương tự, có thể được sử dụng.

Trong S107, thiết bị đầu cuối 1 thực hiện phát đường lên.

Fig.11 là sơ đồ minh họa tổng quan về luồng xử lý thứ hai giữa thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 theo phương án hiện tại. Trong HÌNH 11, thiết bị trạm gốc 3 chỉ chỉ báo sự hiện diện hoặc không hiện diện của PTRS đối với thiết bị đầu cuối 1. Thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 có quy tắc cấu hình PTRS được tạo cấu hình trước, và dựa trên thông tin được nắm giữ, thiết bị đầu cuối 1 tạo ra PTRS và ánh xạ PTRS đến phần tử tài nguyên. Lưu ý rằng một số tín hiệu tham chiếu trong HÌNH 11 giống với tín hiệu tham chiếu trong HÌNH 10, và việc xử lý tín hiệu tham chiếu giống nhau trong HÌNH 10 và HÌNH 11 là như nhau. Các điểm khác với HÌNH 10 chủ yếu được mô tả như dưới đây.

Trong S201, thiết bị đầu cuối 1 diễn giải thông tin chỉ báo theo dõi pha. Trong S202, trong trường hợp thông tin chỉ báo theo dõi pha được tạo cấu hình để chỉ báo thiết bị đầu cuối 1 phát PTRS, thiết bị đầu cuối 1 sẽ ánh xạ PTRS đến phần tử tài nguyên. Mặt khác, trong trường hợp thông tin chỉ báo theo dõi pha không được tạo cấu hình để chỉ báo thiết bị đầu cuối 1 phát PTRS, thiết bị đầu cuối 1 không ánh xạ PTRS đến phần tử tài nguyên.

Trong S202, dựa trên quy tắc cấu hình được tạo cấu hình trước, thiết bị đầu cuối 1 tạo ra PTRS và ánh xạ PTRS đến phần tử tài nguyên. Quy tắc cấu hình có thể được xác định dựa trên thông tin có trong DCI hoặc tương tự, hoặc có thể được xác định dựa trên thông tin được thiết bị đầu cuối 1 nắm giữ. Ví dụ, ít nhất một MCS, phương thức điều chế, băng tần, phương thức truyền dẫn vô tuyến, thông tin về tốc độ di chuyển của thiết bị đầu cuối 1 và/hoặc số khối tài nguyên được phân bổ cho thiết bị đầu cuối 1, hoặc tương tự, có thể được thực hiện.

Fig.12 là sơ đồ minh họa giản lược luồng xử lý thứ ba giữa thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 theo phương án hiện tại. Trong HÌNH 12, thiết bị trạm gốc 3 không thực hiện chỉ báo sự hiện diện hoặc không hiện diện của PTRS. Thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 có quy tắc cấu hình PTRS được tạo cấu hình trước, và dựa trên thông tin được nắm giữ, thiết bị đầu cuối 1 tạo ra PTRS và ánh xạ PTRS đến phần tử tài nguyên. Lưu ý rằng một số tín hiệu tham chiếu trong HÌNH 12 giống với tín hiệu

tham chiếu trong HÌNH 10 hoặc HÌNH 11, và việc xử lý tín hiệu tham chiếu giống nhau trong HÌNH 12 và HÌNH 10 hoặc HÌNH 11 là như nhau. Các điểm khác với HÌNH 10 chủ yếu được mô tả như dưới đây.

Trong S301, thiết bị trạm gốc 3 thực hiện phát đường xuống. Trong quy trình này, không có thông tin chỉ báo theo dõi pha được phát. Lưu ý rằng thông tin ánh xạ tín hiệu tham chiếu hoặc thông tin mẫu hình tín hiệu tham chiếu có thể được phát hoặc có thể không được phát.

Trong S302, dựa trên quy tắc cấu hình được tạo cấu hình trước, thiết bị đầu cuối 1 tạo ra PTRS và ánh xạ PTRS đến phần tử tài nguyên. Quy tắc cấu hình có thể được xác định dựa trên thông tin có trong DCI hoặc tương tự, hoặc có thể được xác định dựa trên thông tin được thiết bị đầu cuối 1 nắm giữ. Ví dụ, ít nhất một MCS, phương thức điều chế, băng tần, phương thức truyền dẫn vô tuyến, thông tin về tốc độ di chuyển của thiết bị đầu cuối 1 và/hoặc số khối tài nguyên được phân bổ cho thiết bị đầu cuối 1, hoặc tương tự, có thể được thực hiện. Lưu ý rằng quy tắc cấu hình có thể bao gồm điều kiện để không tạo ra PTRS. Ví dụ, PTRS có thể không được tạo ra trong trường hợp thứ tự pha gây ra vấn đề. Ví dụ, trong trường hợp thông tin mẫu hình tín hiệu tham chiếu được phát từ thiết bị trạm gốc 3, có thể xác định rằng có hiện diện chỉ báo theo dõi pha, và PTRS được chỉ báo bởi thông tin mẫu hình tín hiệu tham chiếu có thể được tạo.

Lưu ý rằng trong Fig.10, Fig.11, và Fig.12, trong thiết bị đầu cuối 1, và cổng anten để phát PTRS là giống như ít nhất một cổng anten cho DMRS. Ví dụ, trong trường hợp số cổng anten cho DMRS là hai và số cổng anten cho PTRS là một, cổng anten cho PTRS có thể giống với một hoặc cả hai cổng anten cho DMRS. Cổng anten cho DMRS và cổng anten cho PTRS có thể được giả định là chuẩn đồng định vị (QCL). Ví dụ, giá trị bù tần số do tiếng ồn pha DMRS được suy ra từ giá trị bù tần số được PTRS bù lại. Ngoài ra, bất kể là PTRS được ánh xạ hay không, DMRS có thể luôn được phát.

Lưu ý rằng phương thức truyền dẫn vô tuyến có thể được tạo cấu hình, kích hoạt hoặc chỉ báo bởi RRC, MAC, và DCI. Vì vậy, thiết bị đầu cuối có thể ánh xạ PTRS khi xem xét phương thức truyền dẫn vô tuyến được thông báo từ thiết bị trạm gốc 3.

Một phương diện của phương án này có thể được khai thác trong cộng gộp sóng mang hoặc kết nối kép với Công nghệ truy nhập vô tuyến (RAT), như LTE và

LTE-A/LTE-A Pro. Phương diện này có thể được sử dụng trong một số hoặc tất cả ô hoặc nhóm ô, hoặc một số hoặc tất cả sóng mang hoặc nhóm sóng mang (như ô chính (PCell)), ô phụ (Scell), ô phụ chính (PSCell), Nhóm ô chủ chốt (MCG), Nhóm ô phụ (SCG) chẳng hạn). Ngoài ra, còn có thể sử dụng trong ứng dụng độc lập, trong đó thực hiện thao tác độc lập.

Các cấu hình của các thiết bị theo phương án hiện tại sẽ được mô tả dưới đây. Ở đây, ví dụ được mô tả, trong đó CP-OFDM được áp dụng như phương thức truyền dẫn vô tuyến đường xuống và CP-OFDM, DFTS-OFDM (SC-FDM) được áp dụng như phương thức truyền dẫn vô tuyến đường lên.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối 1 theo phương án hiện tại. Như minh họa trong HÌNH 8, thiết bị đầu cuối 1 được tạo cấu hình để bao gồm bộ xử lý tầng cao hơn 101, bộ điều khiển 103, bộ thu 105, bộ phát 107, và anten phát và/hoặc thu 109. Ngoài ra, bộ xử lý tầng cao hơn 101 được tạo cấu hình để bao gồm bộ điều khiển tài nguyên vô tuyến 1011, bộ phận diễn giải thông tin lập lịch 1013, và đơn vị kiểm soát báo cáo bộ điều khiển 1015 của Thông tin trạng thái kênh (CSI). Ngoài ra, bộ thu 105 được tạo cấu hình để bao gồm bộ phận giải mã 1051, bộ giải điều chế 1053, bộ tách kênh 1055, bộ thu vô tuyến 1057, bộ phận đo lường 1059. Bộ phát 107 được tạo cấu hình bao gồm bộ phận mã hóa 1071, bộ điều chế 1073, bộ ghép kênh 1075, bộ phát vô tuyến 1077, bộ phận tạo tín hiệu tham chiếu đường lên 1079.

Bộ xử lý tầng cao hơn 101 xuất dữ liệu đường lên (khối truyền tải) được tạo ra từ thao tác người dùng hoặc hoạt động tương tự, đến bộ phát 107. Bộ xử lý tầng cao hơn 101 thực hiện xử lý tầng Điều khiển truy nhập môi trường (MAC), tầng Giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP), tầng Điều khiển đường truyền vô tuyến (RLC), và tầng Điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Bộ điều khiển tài nguyên vô tuyến 1011 có trong bộ xử lý tầng cao hơn 101 quản lý các thông tin cấu hình khác nhau của chính thiết bị đầu cuối 1. Ngoài ra, bộ phận điều khiển tài nguyên vô tuyến 1011 tạo thông tin sẽ được ánh xạ đến mỗi kênh đường lên, và xuất thông tin được tạo đến bộ phát 107.

Bộ phận diễn giải thông tin lập lịch 1013 có trong bộ xử lý tầng cao hơn 101 diễn giải DCI (thông tin lập lịch) nhận được qua bộ thu 105, tạo ra thông tin điều khiển để điều khiển bộ thu 105 và bộ phát 107, theo kết quả diễn giải DCI, và xuất thông tin điều khiển được tạo cho bộ điều khiển 103.

Bộ điều khiển báo cáo CSI chỉ báo bộ phận đo lường 1059 để suy ra Thông tin trạng thái kênh (RI/PMI/CQI/CRI) liên quan đến tài nguyên tham chiếu CSI. Bộ điều khiển báo cáo CSI 1015 chỉ báo cho bộ phát 107 phát RI/PMI/CQI/CRI. Bộ điều khiển báo cáo CSI 1015 thiết lập cấu hình được sử dụng trong trường hợp bộ phận đo lường 1059 tính CQI.

Theo thông tin điều khiển xuất phát từ bộ xử lý tầng cao hơn 101, bộ điều khiển 103 tạo tín hiệu điều khiển để điều khiển bộ thu 105 và bộ phát 107. Bộ điều khiển 103 xuất tín hiệu điều khiển được tạo ra đến bộ thu 105 và bộ phát 107 để điều khiển bộ thu 105 và bộ phát 107.

Theo tín hiệu điều khiển nhập từ bộ điều khiển 103, bộ thu 105 tách kênh, giải điều chế và giải mã tín hiệu thu được từ thiết bị trạm gốc 3 qua anten thu và/hoặc phát 109, và xuất thông tin về kết quả đến bộ xử lý tầng cao hơn 101.

Bộ thu vô tuyến 1057 chuyển đổi (chuyển đổi giảm tần số) tín hiệu đường xuống thu được qua anten thu và/hoặc phát 109 thành tần số trung gian, loại bỏ những thành phần tần số không cần thiết, điều khiển mức độ khuếch đại sao cho có thể duy trì mức độ tín hiệu phù hợp, thực hiện giải điều chế trực giao dựa trên thành phần đồng pha và thành phần trực giao của tín hiệu thu được, và chuyển đổi tín hiệu tương tự được giải điều chế trực giao thành tín hiệu số. Bộ thu vô tuyến 1057 loại bỏ phần tương ứng với Khoảng thời gian bảo vệ (GI) từ tín hiệu số thu được từ việc chuyển đổi, thực hiện Biến đổi Fourier nhanh (FFT) tín hiệu mà từ tín hiệu đó, Khoảng thời gian bảo vệ bị loại bỏ, và trích xuất tín hiệu trong miền tần số.

Bộ tách kênh 1055 tách kênh tín hiệu được trích xuất thành tín hiệu PCCH, PSCH đường xuống, và tín hiệu tham chiếu đường xuống. Ngoài ra, bộ tách kênh 1055 thực hiện bù kênh bao gồm PUCCH và PUSCH từ ước tính kênh nhập từ bộ phận đo lường kênh 1059. Ngoài ra, bộ tách kênh 1055 xuất tín hiệu tham chiếu đường xuống thu được từ tách kênh đến bộ phận đo lường 1059.

Bộ giải điều chế 1053 giải điều chế PCCH và xuất kết quả giải điều chế đến bộ phận giải mã 1051. Bộ phận giải mã 1051 cố gắng giải mã PCCH. Trong trường hợp giải mã thành công, bộ phận giải mã 1051 xuất thông tin điều khiển đường xuống thu được từ giải mã và RNTI tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống, đến bộ xử lý tầng cao hơn 101.

Bộ giải điều chế 1053 giải điều chế PSCH theo phương thức điều chế được thông báo với cấp phép đường xuống, như là Khóa dịch pha cầu phương (QPSK), Điều chế biên độ cầu phương 16 (QAM), 64QAM hoặc 256 QAM, và xuất kết quả giải điều chế đến bộ phận giải mã 1051. Bộ phận giải mã 1051 giải mã dữ liệu theo thông tin về tốc độ truyền dẫn hoặc tốc độ mã hóa ban đầu được thông báo với thông tin điều khiển đường xuống, và xuất dữ liệu đường xuống (khỏi truyền tải) thu được từ giải mã đến bộ xử lý tầng cao hơn 101.

Bộ phận đo lường 1059 thực hiện đo lường tổn hao đường truyền xuống, đo lường kênh, và/hoặc đo nhiễu để tính toán từ tín hiệu tham chiếu đường xuống nhập từ bộ tách kênh 1055. Bộ phận đo lường 1059 xuất kết quả đo lường và CSI được tính toán dựa trên kết quả đo lường đến bộ xử lý tầng cao hơn 101. Ngoài ra, bộ phận đo lường 1059 tính ước tính kênh đường xuống từ tín hiệu tham chiếu đường xuống và xuất ước tính kênh đường xuống tính được đến bộ tách kênh 1055.

Bộ phát 107 tạo tín hiệu tham chiếu đường lên theo tín hiệu điều khiển nhập từ bộ điều khiển 103, mã hóa và/hoặc điều chế dữ liệu đường lên (khỏi truyền tải) được nhập từ bộ xử lý tầng cao hơn 101, ghép kênh PUCCH, PUSCH, và tín hiệu tham chiếu đường lên được tạo, và phát kết quả ghép kênh đến thiết bị trạm gốc 3 thông qua anten thu và/hoặc phát 109.

Bộ phận mã hóa 1071 thực hiện mã hóa trên Thông tin điều khiển đường lên và dữ liệu đường lên được nhập từ bộ xử lý tầng cao hơn 101. Bộ điều chế 1073 điều chế bit được mã hóa được nhập từ bộ phận mã hóa, theo phương thức điều chế như BPSK, QPSK, 16 QAM, 64 QAM, hoặc 256 QAM.

Bộ phận tạo tín hiệu tham chiếu đường lên 1079 tạo ra chuỗi được thu theo quy tắc (công thức) đã được xác định trước, dựa trên mã nhận dạng ô vật lý (còn gọi là Mã nhận dạng ô vật lý (PCI), ID ô, hoặc các dạng tương tự) để nhận dạng thiết bị trạm gốc 3, băng thông mà trong tín hiệu tham chiếu đường lên được ánh xạ đến, dịch chuyển tuần hoàn được thông báo với cấp phép đường lên, giá trị thông số để tạo chuỗi DMRS, và các dạng tương tự.

Theo thông tin dùng để lập lịch PUSCH, bộ ghép kênh 1075 xác định số tầng PUSCH cần ghép kênh không gian, ánh xạ nhiều mẫu dữ liệu đường lên cần phát trên cùng một PUSCH đến nhiều tầng thông qua Ghép kênh không gian đa nhập đa xuất (MIMO SM), và thực hiện tiền mã hóa trên các tầng.

Theo tín hiệu điều khiển nhập từ bộ điều khiển 103, bộ ghép kênh 1075 thực hiện Biến đổi Fourier rời rạc (DFT) trên ký hiệu điều chế PSCH. Ngoài ra, bộ ghép kênh 1075 còn ghép kênh các tín hiệu PUCH và PSCH và tín hiệu tham chiếu đường lên được tạo cho mỗi cổng anten phát. Cụ thể hơn, bộ ghép kênh 1075 ánh xạ các tín hiệu PUCH và PSCH và tín hiệu tham chiếu đường lên được tạo đến các phần tử tải nguyên cho mỗi cổng anten phát.

Bộ phát vô tuyến 1077 thực hiện Biến đổi Fourier nhanh ngược (IFFT) trên tín hiệu được tạo thành do ghép kênh, thực hiện điều chế theo phương thức SC-FDM, thêm Khoảng thời gian bảo vệ vào ký hiệu SC-FDM được điều chế SC-FDM, tạo ra tín hiệu số băng gốc, chuyển đổi tín hiệu số băng gốc thành tín hiệu tương tự, tạo ra các thành phần đồng pha và thành phần trực giao của tần số trung gian từ tín hiệu tương tự, loại bỏ thành phần tần số không cần thiết cho băng tần trung gian, chuyển đổi (chuyển đổi tăng tần số) tín hiệu của tần số trung gian thành tín hiệu có tần số cao, loại bỏ thành phần tần số không cần thiết, thực hiện khuếch đại công suất, và xuất kết quả cuối cùng đến anten thu và/hoặc phát 309 để phát.

Fig.6 là sơ đồ khối giản lược minh họa cấu hình của thiết bị trạm gốc 3 theo phương án hiện tại. Như minh họa, thiết bị trạm gốc 3 được tạo cấu hình để bao gồm bộ xử lý tầng cao hơn 301, bộ điều khiển 303, bộ thu 305, bộ phát 307, và anten phát và/hoặc thu 309. Bộ xử lý tầng cao hơn 301 được tạo cấu hình để bao gồm bộ điều khiển tài nguyên vô tuyến 3011, bộ phân lập lịch 3013, và bộ điều khiển báo cáo CSI 3015. Bộ thu 305 được tạo cấu hình bao gồm bộ phân giải mã 3051, bộ giải điều chế 3053, bộ tách kênh 3055, bộ thu vô tuyến 3057, bộ phân đo lường kênh 3059. Bộ phát 307 được tạo cấu hình bao gồm bộ phân mã hóa 3071, bộ điều chế 3073, bộ ghép kênh 3075, bộ phát vô tuyến 3077, bộ phân tạo tín hiệu tham chiếu đường xuống 3079.

Bộ xử lý tầng cao hơn 301 thực hiện xử lý tầng Điều khiển truy nhập môi trường (MAC), tầng Giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP), tầng Điều khiển đường truyền vô tuyến (RLC), và tầng Điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC). Ngoài ra, bộ xử lý tầng cao hơn 301 tạo thông tin điều khiển để điều khiển bộ thu 305 và bộ phát 307, và xuất thông tin điều khiển được tạo đến bộ điều khiển 303.

Bộ điều khiển tài nguyên vô tuyến 3011 có trong bộ xử lý tầng cao hơn 301 tạo ra, hoặc thu từ nút cao hơn, dữ liệu đường xuống (khối truyền tải) được ánh xạ đến PSCH đường xuống, thông tin hệ thống, thông báo RRC, Phần tử điều khiển (CE) MAC,

và các dạng tương tự, và xuất kết quả được tạo ra hoặc thu đến bộ phát 307. Ngoài ra, bộ điều khiển tài nguyên vô tuyến 3011 quản lý các thông tin cấu hình khác nhau cho từng thiết bị đầu cuối 1.

Bộ phận lập lịch 3013 có trong bộ xử lý tầng cao hơn 301 xác định tần số và khung con mà kênh vật lý (PSCH) được phân bổ đến, tốc độ mã hóa và phương thức điều chế cho kênh vật lý (PSCH), công suất phát, v.v., từ CSI thu được và từ ước tính kênh, chất lượng kênh, hoặc v.v. được nhập từ bộ phận đo lường 3059. Bộ phận lập lịch 3013 tạo thông tin điều khiển để điều khiển bộ thu 305 và bộ phát 307 theo kết quả lập lịch, và xuất thông tin tạo được đến bộ điều khiển 303. Bộ phận lập lịch 3013 tạo thông tin (ví dụ: DCI (định dạng)) sẽ được sử dụng để lập lịch của các kênh vật lý (PSCH), dựa trên kết quả lập lịch.

Bộ điều khiển báo cáo CSI 3015 có trong bộ xử lý tầng cao hơn 301 điều khiển báo cáo CSI do thiết bị đầu cuối 1 thực hiện. Bộ điều khiển báo cáo CSI 3015 phát thông tin được giả định để thiết bị đầu cuối 1 suy ra RI/PMI/CQI trong tài nguyên tham chiếu CSI và hiển thị các cấu hình khác nhau, cho thiết bị đầu cuối 1 thông qua bộ phát 307.

Theo thông tin điều khiển xuất phát từ bộ xử lý tầng cao hơn 301, bộ điều khiển 303 tạo tín hiệu điều khiển để điều khiển bộ thu 305 và bộ phát 307. Bộ điều khiển 303 xuất tín hiệu điều khiển được tạo ra đến bộ thu 305 và bộ phát 307 để điều khiển bộ thu 305 và bộ phát 307.

Theo tín hiệu điều khiển nhập từ bộ điều khiển 103, bộ thu 305 tách kênh, giải điều chế và giải mã tín hiệu thu được từ thiết bị đầu cuối 1 qua anten thu và/hoặc phát 309, và xuất thông tin từ kết quả giải mã đến bộ xử lý tầng cao hơn 301. Bộ thu vô tuyến 3057 chuyển đổi (chuyển đổi giảm tần số) tín hiệu đường lên thu được qua anten thu và/hoặc phát 309 thành tín hiệu băng gốc thông qua giải điều chế trực giao, loại bỏ những thành phần tần số không cần thiết, điều khiển mức độ khuếch đại sao cho có thể duy trì mức độ tín hiệu phù hợp, thực hiện giải điều chế trực giao dựa trên thành phần đồng pha và thành phần trực giao của tín hiệu thu được, và chuyển đổi tín hiệu tương tự được giải điều chế trực giao thành tín hiệu số.

Bộ thu vô tuyến 3057 loại bỏ phần tương ứng với Khoảng thời gian bảo vệ (GI) từ tín hiệu số thu được từ việc chuyển đổi. Bộ thu vô tuyến 1041 thực hiện Biến đổi Fourier nhanh (FFT) trên tín hiệu mà từ đó Khoảng thời gian bảo vệ đã được loại

bỏ, trích xuất tín hiệu trong miền tần số, và xuất tín hiệu tạo thành đến bộ giải điều chế 1042.

Bộ tách kênh 1055 tách kênh tín hiệu nhập từ bộ thu vô tuyến 3057 vào PCCH, PSCH, và tín hiệu như tín hiệu tham chiếu đường lên. Việc tách kênh được thực hiện dựa trên thông tin phân bổ tài nguyên vô tuyến được xác định trước bởi thiết bị trạm gốc 3 bằng cách sử dụng bộ điều khiển tài nguyên vô tuyến 3011 và được bao gồm trong cấp phép đường lên được thông báo đến mỗi thiết bị đầu cuối 1. Ngoài ra, bộ tách kênh 3055 thực hiện bù kênh bao gồm PCCH và PSCH từ ước tính kênh nhập từ bộ phận đo lường 3059. Ngoài ra, bộ tách kênh 3055 xuất tín hiệu tham chiếu đường lên thu được từ tách kênh đến bộ phận đo lường 3059.

Bộ giải điều chế 3053 thực hiện Biến đổi Fourier rời rạc ngược (IDFT) trên PSCH, thu được ký hiệu điều chế, và thực hiện giải điều chế tín hiệu thu, nghĩa là, giải điều chế mỗi ký hiệu điều chế trên PCCH và PSCH, theo phương thức điều chế được quy định trước như Khóa dịch pha nhị phân (BPSK), QPSK, 16 QAM, hoặc 64 QAM, hoặc 256 QAM, hoặc theo phương thức điều chế mà chính thiết bị trạm gốc 3 đã thông báo trước cấp phép đường lên, cho mỗi thiết bị đầu cuối 1. Bộ giải điều chế 3053 tách kênh các ký hiệu điều chế của nhiều mẫu dữ liệu đường lên được phát trên cùng một PSCH với MIMO SM, dựa trên số chuỗi ghép kênh không gian được thông báo trước với cấp phép đường lên đến từng thiết bị đầu cuối 1 và thông tin ẩn định để thực hiện tiền mã hóa trên các chuỗi.

Bộ phận giải mã 3051 giải mã các bit được mã hóa của PCCH và PSCH, các bit này đã được giải điều chế, ở tốc độ mã hóa theo phương thức mã hóa được xác định trước, tốc độ truyền dẫn hoặc tốc độ mã hóa ban đầu được quy định trước hoặc được thông báo trước với cấp phép đường lên cho thiết bị đầu cuối 1 bởi chính thiết bị trạm gốc 3, và xuất dữ liệu đường lên và thông tin điều khiển đường lên đã được giải mã đến bộ xử lý tầng cao hơn 101. Trong trường hợp PSCH được phát lại, bộ phận giải mã 3051 thực hiện giải mã với bit được mã hóa được nhập từ bộ xử lý tầng cao hơn 301 và được lưu giữ trong bộ đệm HARQ và các bit được giải mã được điều chế. Bộ phận đo lường 309 đo lường ước tính kênh, chất lượng kênh, và các dạng tương tự, dựa trên tín hiệu tham chiếu đường lên nhập từ bộ tách kênh 3055, và xuất kết quả đo lường đến bộ tách kênh 3055 và bộ xử lý tầng cao hơn 301.

Bộ phát 307 tạo tín hiệu tham chiếu đường xuống theo tín hiệu điều khiển nhập từ bộ điều khiển 303, mã hóa và điều chế Thông tin điều khiển đường xuống, và dữ liệu đường xuống được nhập từ bộ xử lý tầng cao hơn 301, ghép kênh PCCH, PSCH, và tín hiệu tham chiếu đường xuống, và phát kết quả ghép kênh hoặc các kết quả sử dụng tài nguyên đến thiết bị đầu cuối 1 thông qua anten thu và/hoặc phát 309.

Bộ phận mã hóa 3071 thực hiện mã hóa trên Thông tin điều khiển đường xuống và dữ liệu đường xuống được nhập từ bộ xử lý tầng cao hơn 301. Bộ điều chế 3073 điều chế bit được mã hóa được nhập từ bộ phận mã hóa 3071, theo phương thức điều chế như BPSK, QPSK, 16 QAM, 64 QAM, hoặc 256 QAM.

Bộ phận tạo tín hiệu tham chiếu đường xuống 3079 tạo ra, dưới dạng tín hiệu tham chiếu đường xuống, chuỗi được thiết bị đầu cuối 1 biết trước và được thu theo quy tắc được xác định trước dựa trên mã nhận dạng ô vật lý (PCI) để nhận diện thiết bị trạm gốc 3, hoặc các dạng tương tự.

Bộ ghép kênh 3075, theo số lượng tầng PSCH được ghép kênh không gian, ánh xạ một hoặc nhiều mẫu dữ liệu đường xuống được phát trên một PSCH đến một hoặc nhiều tầng, và thực hiện tiền mã hóa trên một hoặc nhiều tầng. Bộ ghép kênh 3075 ghép kênh tín hiệu kênh vật lý đường xuống và tín hiệu tham chiếu đường xuống cho mỗi cổng anten phát. Ngoài ra, bộ ghép kênh 375 phân bổ tín hiệu kênh vật lý đường xuống và tín hiệu tham chiếu đường xuống đến phần tử tài nguyên cho mỗi cổng anten phát.

Bộ phát vô tuyến 3077 thực hiện Biến đổi Fourier nhanh ngược (IFFT) trên ký hiệu điều chế được tạo thành do ghép kênh hoặc tương tự, thực hiện điều chế theo phương thức OFDM để tạo ra ký hiệu OFDM, thêm Khoảng thời gian bảo vệ vào ký hiệu OFDM được điều chế OFDM, tạo ra tín hiệu số trong băng gốc, chuyển đổi tín hiệu số trong băng gốc thành tín hiệu tương tự, tạo ra các thành phần đồng pha và thành phần trực giao của tần số trung gian từ tín hiệu tương tự, loại bỏ thành phần tần số không cần thiết cho băng tần trung gian, chuyển đổi (chuyển đổi tăng tần số) tín hiệu của tần số trung gian thành tín hiệu có tần số cao, loại bỏ thành phần tần số không cần thiết, thực hiện khuếch đại công suất, và xuất kết quả cuối cùng đến anten thu và/hoặc phát 309 để phát.

(1) Cụ thể hơn, thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế được tạo cấu hình để giao tiếp với thiết bị trạm gốc và bao gồm bộ phát được tạo cấu hình để

phát Tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (PTRS), và bộ xử lý tăng cao hơn được tạo cấu hình để cấu hình thông tin chỉ báo mật độ thời gian và/hoặc mật độ tần số của PTRS. Mẫu hình PTRS được tạo cấu hình sao cho mật độ thời gian của PTRS cao hơn đối với phương thức điều chế và mã hóa (MCS) lớn hơn được lập lịch cho thiết bị đầu cuối, và mật độ tần số của PTRS dựa trên số khối tài nguyên được lập lịch cho thiết bị đầu cuối.

(2) Theo phương án thực hiện thứ nhất được mô tả ở trên, PTRS không được tạo theo quy tắc dựa trên MCS và/hoặc số khối tài nguyên được lập lịch cho thiết bị đầu cuối.

(3) Theo phương án thực hiện thứ nhất được mô tả ở trên, PTRS được chọn từ nhiều mẫu hình PTRS khác nhau được xác định trước.

(4) Theo phương án thực hiện thứ nhất được mô tả ở trên, thông tin chỉ báo mật độ thời gian và/hoặc mật độ tần số của PTRS bao gồm thông tin chỉ báo mẫu hình PTRS.

(5) Theo phương án thực hiện thứ nhất được mô tả ở trên, bộ phát phát thông tin về khả năng để chỉ báo rằng có hỗ trợ khả năng phát tín hiệu PTRS hay không.

(6) Thiết bị trạm gốc 3 theo phương án thứ hai của sáng chế là thiết bị trạm gốc được tạo cấu hình để giao tiếp với thiết bị đầu cuối, thiết bị trạm gốc bao gồm: bộ thu được tạo cấu hình để thu PTRS (Tín hiệu tham chiếu theo dõi pha); và bộ xử lý tăng cao hơn được tạo cấu hình để cấu hình thông tin chỉ báo mật độ thời gian và mật độ tần số của PTRS, trong thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối sử dụng mật độ thời gian của PTRS cao hơn đối với Phương thức điều chế và mã hóa (MCS) lớn hơn được lập lịch cho thiết bị đầu cuối, và mật độ tần số của PTRS dựa trên số khối tài nguyên được lập lịch cho thiết bị đầu cuối.

(A1) Cụ thể hơn, thiết bị đầu cuối 1 theo phương án A1 của sáng chế là thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để giao tiếp với thiết bị trạm gốc, và bao gồm bộ phát được tạo cấu hình để phát tín hiệu tham chiếu thứ nhất, tín hiệu tham chiếu thứ hai, và kênh vật lý đường lên dùng chung, và bộ thu được tạo cấu hình thu thông tin thứ nhất và kênh điều khiển vật lý đường xuống. Kênh vật lý đường lên dùng chung được phát dựa trên thông tin điều khiển đường xuống thu được thông qua kênh điều khiển vật lý đường xuống. Tín hiệu tham chiếu thứ nhất luôn được cung cấp cho một số phần tử tài nguyên trong khối tài nguyên được xác định dựa trên thông tin điều khiển đường xuống. Thông tin thứ nhất là thông tin mà thiết bị trạm gốc chỉ báo có phát tín hiệu tham chiếu thứ hai hay không.

Việc tín hiệu tham chiếu thứ hai có được ánh xạ tới phần tử tài nguyên hay không được xác định dựa trên thông tin thứ nhất. Số phần tử tài nguyên mà tín hiệu tham chiếu thứ hai được cung cấp được xác định dựa trên số khối tài nguyên được phân bổ được xác định dựa trên thông tin điều khiển đường xuống.

(A2) Theo phương án thực hiện A1 được mô tả ở trên, bộ phát còn phát thông tin thứ hai, và thông tin thứ hai là thông tin chỉ báo rằng có hỗ trợ khả năng phát tín hiệu tham chiếu cho theo dõi pha hay không.

(A3) Theo phương án thực hiện A1 được mô tả ở trên, tín hiệu tham chiếu thứ hai được chọn từ nhiều mẫu hình được xác định trước.

(A4) Theo phương án thực hiện A1 được mô tả ở trên, tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cấu hình trong mỗi hướng thời gian và hướng tần số.

(A5) Theo phương án thực hiện A1 được mô tả ở trên, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo mẫu hình tín hiệu tham chiếu thứ hai.

(A6) Thiết bị trạm gốc 3 theo phương án thực hiện A2 của sáng chế là thiết bị trạm gốc được tạo cấu hình để giao tiếp với thiết bị đầu cuối, và bao gồm bộ phát được tạo cấu hình để phát thông tin thứ nhất thông qua kênh điều khiển vật lý đường xuống, và bộ thu được tạo cấu hình để thu tín hiệu tham chiếu thứ nhất, tín hiệu tham chiếu thứ hai và kênh vật lý đường lên dùng chung. Tín hiệu tham chiếu thứ nhất luôn được cung cấp cho một số phần tử tài nguyên trong khối tài nguyên được xác định dựa trên thông tin điều khiển đường xuống. Thông tin thứ nhất là thông tin mà thiết bị trạm gốc chỉ báo có phát tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối hay không. Việc tín hiệu tham chiếu thứ hai có được ánh xạ tới phần tử tài nguyên hay không được xác định dựa trên thông tin thứ nhất. Số phần tử tài nguyên mà tín hiệu tham chiếu thứ hai được cung cấp được xác định dựa trên số khối tài nguyên được phân bổ được xác định dựa trên thông tin điều khiển đường xuống.

Chương trình chạy trên thiết bị theo phương án thực hiện của sáng chế có thể đóng vai trò là chương trình điều khiển Bộ xử lý trung tâm (CPU) và thiết bị tương tự để khiến máy tính hoạt động theo cách thức có thể thực hiện các chức năng theo phương án được mô tả ở phần trên của sáng chế. Các chương trình hoặc thông tin do các chương trình này xử lý được lưu trữ tạm thời trong bộ nhớ khả biến như Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ bất biến như bộ nhớ flash, Ổ đĩa cứng (HDD), hoặc hệ thống thiết bị lưu trữ khác.

Lưu ý rằng chương trình thực hiện các chức năng của một phương án liên quan đến một phương án thực hiện của sáng chế có thể được ghi trong môi trường ghi mà máy tính có thể đọc được. Các chức năng có thể được thực hiện bằng cách khiến cho hệ thống máy tính đọc chương trình được ghi trong môi trường ghi để thực hiện. Giả định rằng “hệ thống máy tính” đề cập đến hệ thống máy tính được tích hợp vào các thiết bị, và hệ thống máy tính bao gồm hệ điều hành và các bộ phận phần cứng như thiết bị ngoại vi. Ngoài ra, “môi trường ghi mà máy tính có thể đọc được” có thể là môi trường ghi bán dẫn, môi trường ghi quang, môi trường ghi từ, môi trường lưu trữ động chương trình trong thời gian ngắn, hoặc bất kỳ môi trường ghi nào khác mà máy tính có thể đọc được.

Ngoài ra, từng khối chức năng hoặc các đặc trưng khác nhau của các thiết bị được sử dụng trong phương án nêu trên có thể được triển khai hoặc thực hiện trên mạch điện, ví dụ một mạch tích hợp hoặc nhiều mạch tích hợp. Mạch điện được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả trong đặc tả kỹ thuật này có thể bao gồm bộ xử lý đa dụng, Bộ xử lý tín hiệu số (DSP), Mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), Hệ mạch mảng phần tử logic có thể lập trình (FPGA), hoặc các thiết bị logic có thể lập trình khác, các cổng rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, bộ phận phần cứng rời rạc, hoặc các tổ hợp của chúng. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý thông thường, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển hoặc có thể sử dụng máy trạng thái thay cho các thiết bị trên. Hệ mạch nêu trên có thể được tạo thành từ mạch số hoặc mạch tương tự. Ngoài ra, trong trường hợp có những cải tiến về công nghệ bán dẫn, xuất hiện công nghệ tích hợp mạch thay thế mạch tích hợp hiện tại, thì một hay nhiều phương án thực hiện của sáng chế có thể sử dụng mạch tích hợp mới dựa trên công nghệ này.

Lưu ý rằng, trong phương án theo một phương án thực hiện của sáng chế, một ví dụ đã được mô tả trong đó sáng chế được áp dụng cho hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị trạm gốc và thiết bị đầu cuối, nhưng sáng chế cũng có thể được áp dụng cho một hệ thống trong đó các thiết bị đầu cuối giao tiếp với nhau, chẳng hạn như giao tiếp Từ thiết bị đến thiết bị (D2D).

Lưu ý rằng sáng chế của đơn xin cấp bằng sáng chế không bị giới hạn trong các phương án được mô tả ở phần trên. Trong các phương án, các thiết bị được mô tả dưới dạng ví dụ, nhưng sáng chế của đơn xin cấp bằng sáng chế này không bị giới hạn ở các thiết bị này, và có thể được áp dụng cho thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị giao tiếp của thiết bị điện tử loại cố định hoặc không di chuyển được lắp đặt trong nhà hoặc ngoài trời,

chẳng hạn như thiết bị âm thanh - hình ảnh (AV), thiết bị nhà bếp, thiết bị làm sạch hoặc thiết bị rửa, thiết bị điều hoà không khí, thiết bị văn phòng, thiết bị bán hàng tự động, và các thiết bị gia dụng khác.

Các phương án của sáng chế đã được mô tả chi tiết ở trên theo các hình vẽ, nhưng cấu hình cụ thể không giới hạn ở những phương án này và bao gồm, ví dụ, phương án sửa đổi thiết kế thuộc phạm vi và không tách rời chủ đề của sáng chế. Ngoài ra, có thể có nhiều phương án cải biến nằm trong phạm vi của một phương án thực hiện của sáng chế được xác định theo các điểm yêu cầu bảo hộ và các phương án được thực hiện bằng cách kết hợp hợp lý các phương tiện kỹ thuật được bộc lộ theo các phương án khác nhau cũng nằm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Ngoài ra, cấu hình trong đó các phần tử cấu thành có cùng tác dụng được thay thế cho nhau trong các phương án tương ứng của sáng chế cũng nằm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Khả năng áp dụng trong công nghiệp

Một phương án thực hiện của sáng chế có thể được sử dụng trong, ví dụ, hệ thống truyền thông, thiết bị giao tiếp (ví dụ, thiết bị điện thoại di động, thiết bị trạm gốc, thiết bị LAN vô tuyến, hoặc thiết bị cảm biến), mạch tích hợp (ví dụ, chip giao tiếp), hoặc chương trình.

Danh sách ký hiệu tham chiếu

- 1 (1A, 1B, 1C) Thiết bị đầu cuối
- 3 Thiết bị trạm gốc
- 10 TXRU
- 11 Bộ dịch chuyển pha
- 12 Anten
- 101 Bộ xử lý tầng cao hơn
- 103 Bộ điều khiển
- 105 Bộ thu
- 107 Bộ phát
- 109 Anten
- 301 Bộ xử lý tầng cao hơn
- 303 Bộ điều khiển
- 305 Bộ thu
- 307 Bộ phát

- 1013 Bộ phận diễn giải thông tin lập lịch
- 1015 Bộ điều khiển báo cáo thông tin trạng thái kênh
- 1051 Bộ phận giải mã
- 1053 Bộ phận giải mã
- 1055 Bộ tách kênh
- 1057 Bộ thu vô tuyến
- 1059 Bộ phận đo lường
- 1071 Bộ phận mã hóa
- 1073 Bộ điều chế
- 1075 Bộ ghép kênh
- 1077 Bộ phát vô tuyến
- 1079 Bộ phận tạo tín hiệu tham chiếu đường lên
- 3011 Bộ điều khiển tài nguyên vô tuyến
- 3013 Bộ phận lập lịch
- 3015 Bộ điều khiển báo cáo thông tin trạng thái kênh
- 3051 Bộ phận giải mã
- 3053 Bộ phận giải mã
- 3055 Bộ tách kênh
- 3057 Bộ thu vô tuyến
- 3059 Bộ phận đo lường
- 3071 Bộ phận mã hóa
- 3073 Bộ điều chế
- 3075 Bộ ghép kênh
- 3077 Bộ phát vô tuyến
- 3079 Bộ phận tạo tín hiệu tham chiếu đường xuống

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối giao tiếp với thiết bị trạm gốc, thiết bị đầu cuối bao gồm:

mạch thu được tạo cấu hình để thu thông tin thứ nhất tạo cấu hình phát đường lên của tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal - PTRS), thông tin thứ hai tạo cấu hình mật độ thời gian của PTRS, thông tin thứ ba tạo cấu hình mật độ tần số của PTRS, và thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) bao gồm phương thức điều chế và mã hóa (modulation và coding scheme: MCS) đối với kênh vật lý đường lên dùng chung (physical uplink shared channel - PUSCH); và

mạch phát được tạo cấu hình để phát PUSCH và tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS), và còn được tạo cấu hình để phát PTRS dựa trên thông tin thứ nhất, thông tin thứ hai và thông tin thứ ba, trong đó:

mật độ thời gian của PTRS được tạo cấu hình bởi thông tin thứ hai được xác định dựa trên MCS;

mật độ tần số của PTRS được tạo cấu hình bởi thông tin thứ ba được dựa trên mẫu hình của phần tử tài nguyên được lập lịch, mật độ tần số tỷ lệ thuận với số khối tài nguyên được ánh xạ theo mẫu hình để thiết bị đầu cuối phát dữ liệu;

PTRS không được phát bởi mạch phát dựa trên số khối tài nguyên được lập lịch cho thiết bị đầu cuối để phát dữ liệu; và

cổng anten được sử dụng để phát PTRS giống với ít nhất một cổng anten được sử dụng để phát DMRS.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó mật độ thời gian của PTRS còn được xác định dựa trên chức năng của MCS.

3. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó mạch phát còn được tạo cấu hình để không phát PTRS trong trường hợp quy tắc được xác định trước dựa trên MCS được thỏa mãn.

4. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó mật độ thời gian của PTRS được đặt cao hơn khi MCS lớn hơn.

5. Thiết bị trạm gốc giao tiếp với một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối, thiết bị trạm gốc này bao gồm:

mạch phát được tạo cấu hình để phát thông tin thứ nhất tạo cấu hình phát đường lên của tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (PTRS), thông tin thứ hai tạo cấu hình mật độ thời gian của PTRS, thông tin thứ ba tạo cấu hình mật độ tần số của PTRS, và thông tin điều khiển đường xuống (DCI) bao gồm phương thức điều chế và mã hóa (MCS) đối với kênh vật lý đường lên dùng chung (PUSCH); và

mạch thu được tạo cấu hình để thu PUSCH và tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS), và còn được tạo cấu hình để thu PTRS dựa trên thông tin thứ nhất, thông tin thứ hai và thông tin thứ ba, trong đó:

mật độ thời gian của PTRS được tạo cấu hình bởi thông tin thứ hai được xác định dựa trên MCS;

mật độ tần số của PTRS được tạo cấu hình bởi thông tin thứ ba được dựa trên mẫu hình của phần tử tài nguyên được lập lịch, mật độ tần số tỷ lệ thuận với số khối tài nguyên được ánh xạ theo mẫu hình để thiết bị đầu cuối phát dữ liệu;

PTRS không được nhận bởi mạch thu dựa trên số khối tài nguyên được lập lịch cho thiết bị đầu cuối để phát dữ liệu; và

cổng anten được sử dụng để phát PTRS giống với ít nhất một cổng anten được sử dụng để phát DMRS.

6. Phương pháp để thiết bị đầu cuối giao tiếp với thiết bị trạm gốc, phương pháp này bao gồm các bước:

thu thông tin thứ nhất tạo cấu hình phát đường lên của tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (PTRS), thông tin thứ hai tạo cấu hình mật độ thời gian của PTRS, thông tin thứ ba tạo cấu hình mật độ tần số của PTRS, và thông tin điều khiển đường xuống (DCI) bao gồm phương thức điều chế và mã hóa (MCS) đối với kênh vật lý đường lên dùng chung (PUSCH);

phát PUSCH và tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS); và

phát PTRS dựa trên thông tin thứ nhất, thông tin thứ hai và thông tin thứ ba, trong đó:

mật độ thời gian của PTRS được tạo cấu hình bởi thông tin thứ hai được xác định dựa trên MCS;

mật độ tần số của PTRS được tạo cấu hình bởi thông tin thứ ba được dựa trên mẫu hình của phần tử tài nguyên được lập lịch, mật độ tần số tỷ lệ thuận với số khối tài nguyên được ánh xạ theo mẫu hình để thiết bị đầu cuối phát dữ liệu;

PTRS không được phát dựa trên số khối tài nguyên được lập lịch cho thiết bị đầu cuối để phát dữ liệu; và

cổng anten được sử dụng để phát PTRS giống với ít nhất một cổng anten được sử dụng để phát DMRS.

7. Phương pháp để thiết bị trạm gốc giao tiếp với một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối, phương pháp này bao gồm các bước:

phát thông tin thứ nhất tạo cấu hình phát đường lên của tín hiệu tham chiếu theo đổi pha (PTRS), thông tin thứ hai tạo cấu hình mật độ thời gian của PTRS, thông tin thứ ba tạo cấu hình mật độ tần số của PTRS, và thông tin điều khiển đường xuống (DCI) bao gồm phương thức điều chế và mã hóa (MCS) đối với kênh vật lý đường lên dùng chung (PUSCH);

thu PUSCH và tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS); và

thu PTRS dựa trên thông tin thứ nhất, thông tin thứ hai và thông tin thứ ba, trong đó:

mật độ thời gian của PTRS được tạo cấu hình bởi thông tin thứ hai được xác định dựa trên MCS;

mật độ tần số của PTRS được tạo cấu hình bởi thông tin thứ ba được dựa trên mẫu hình của phần tử tài nguyên được lập lịch, mật độ tần số tỷ lệ thuận với số khối tài nguyên được ánh xạ theo mẫu hình để thiết bị đầu cuối phát dữ liệu; và

PTRS không được nhận dựa trên số khối tài nguyên được lập lịch cho thiết bị đầu cuối để phát dữ liệu; và

cổng anten được sử dụng để phát PTRS giống với ít nhất một cổng anten được sử dụng để phát DMRS.

8. Thiết bị trạm gốc theo điểm 5, trong đó mật độ thời gian của PTRS còn được xác định dựa trên chức năng của MCS.

9. Thiết bị trạm gốc theo điểm 5, trong đó mạch phát còn được tạo cấu hình để không

phát PTRS trong trường hợp quy tắc được xác định trước dựa trên MCS được thỏa mãn.

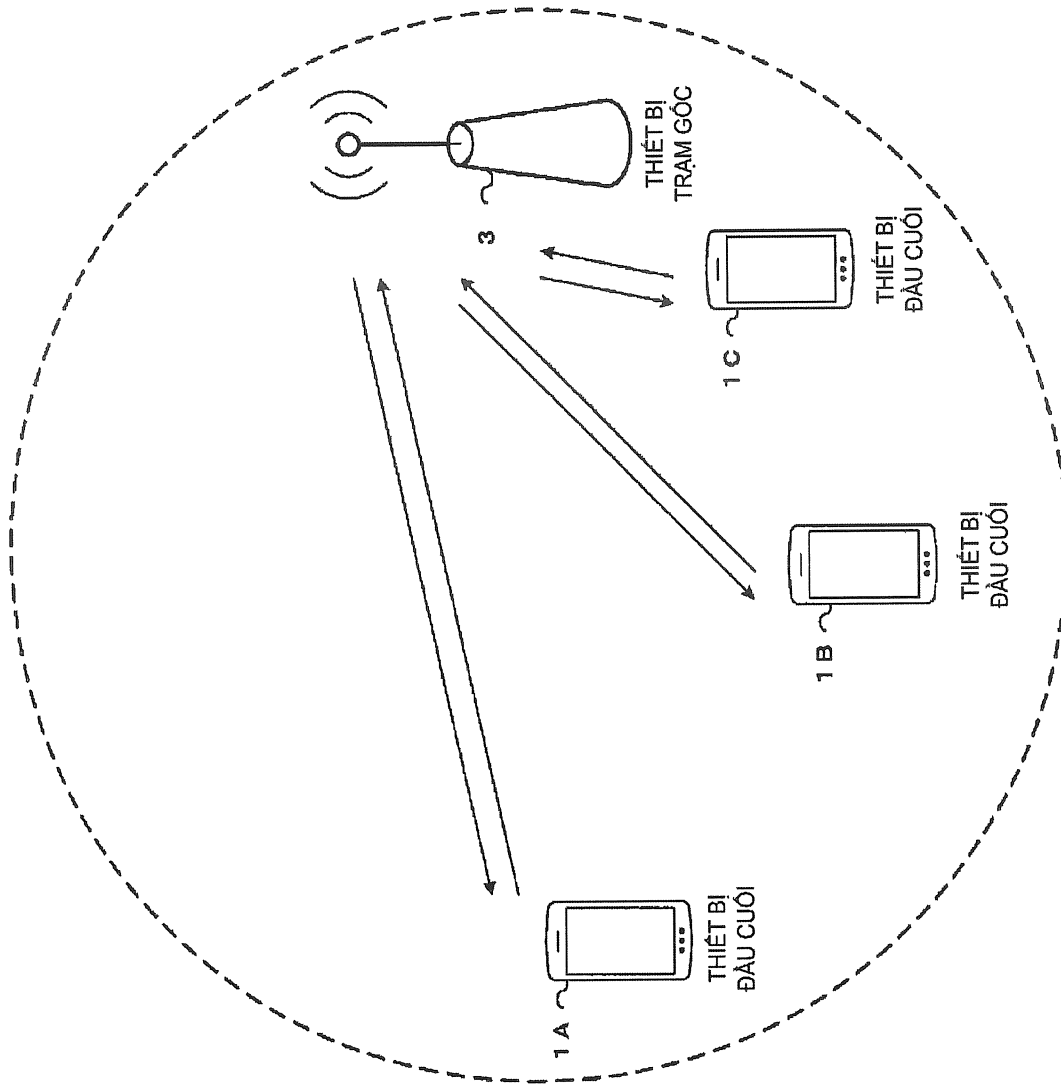
10. Thiết bị trạm gốc theo điểm 5, trong đó mật độ thời gian của PTRS được đặt cao hơn khi MCS lớn hơn.

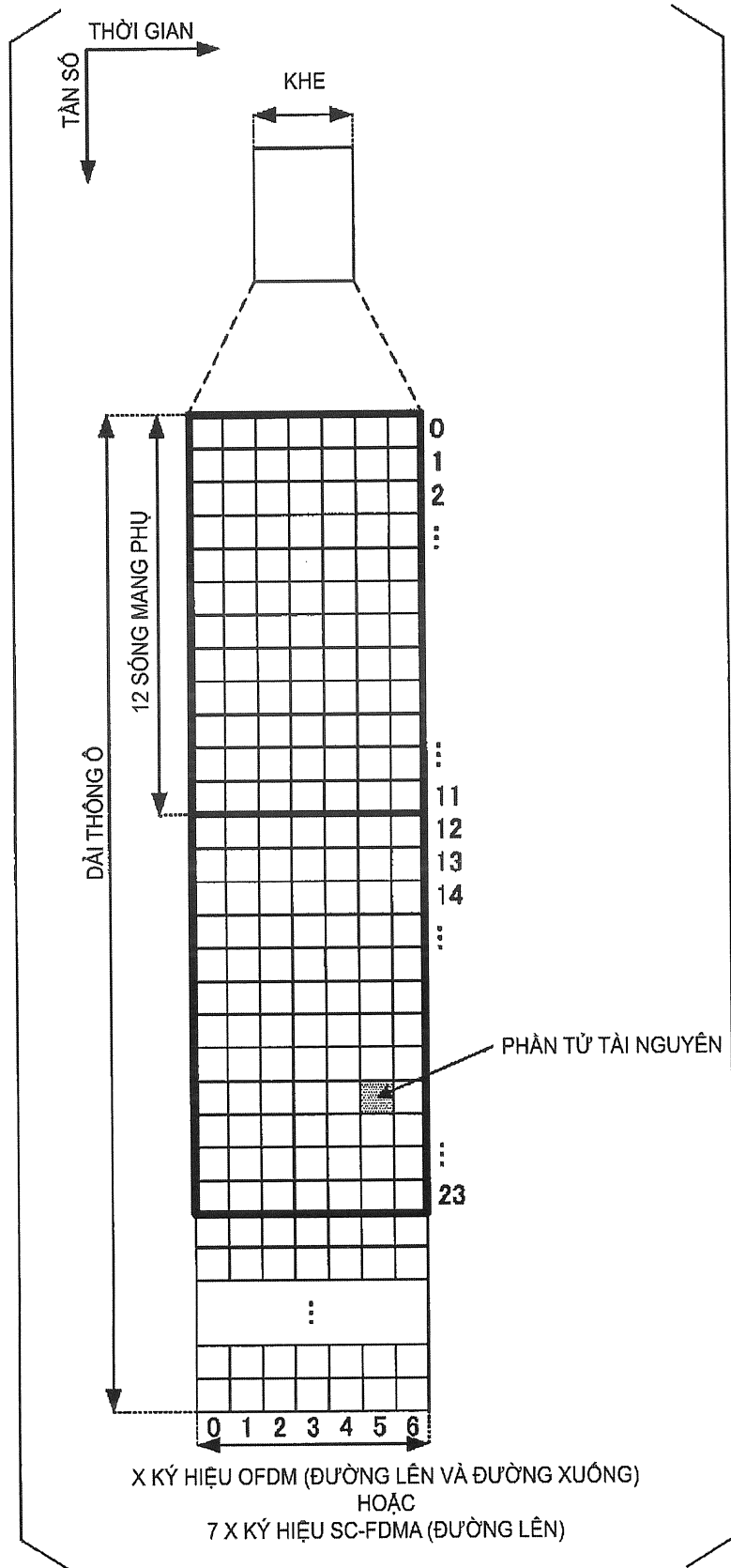
11. Phương pháp theo điểm 6, trong đó mật độ thời gian của PTRS còn được xác định dựa trên chức năng của MCS.

12. Phương pháp theo điểm 6, trong đó mật độ thời gian của PTRS được đặt cao hơn khi MCS lớn hơn.

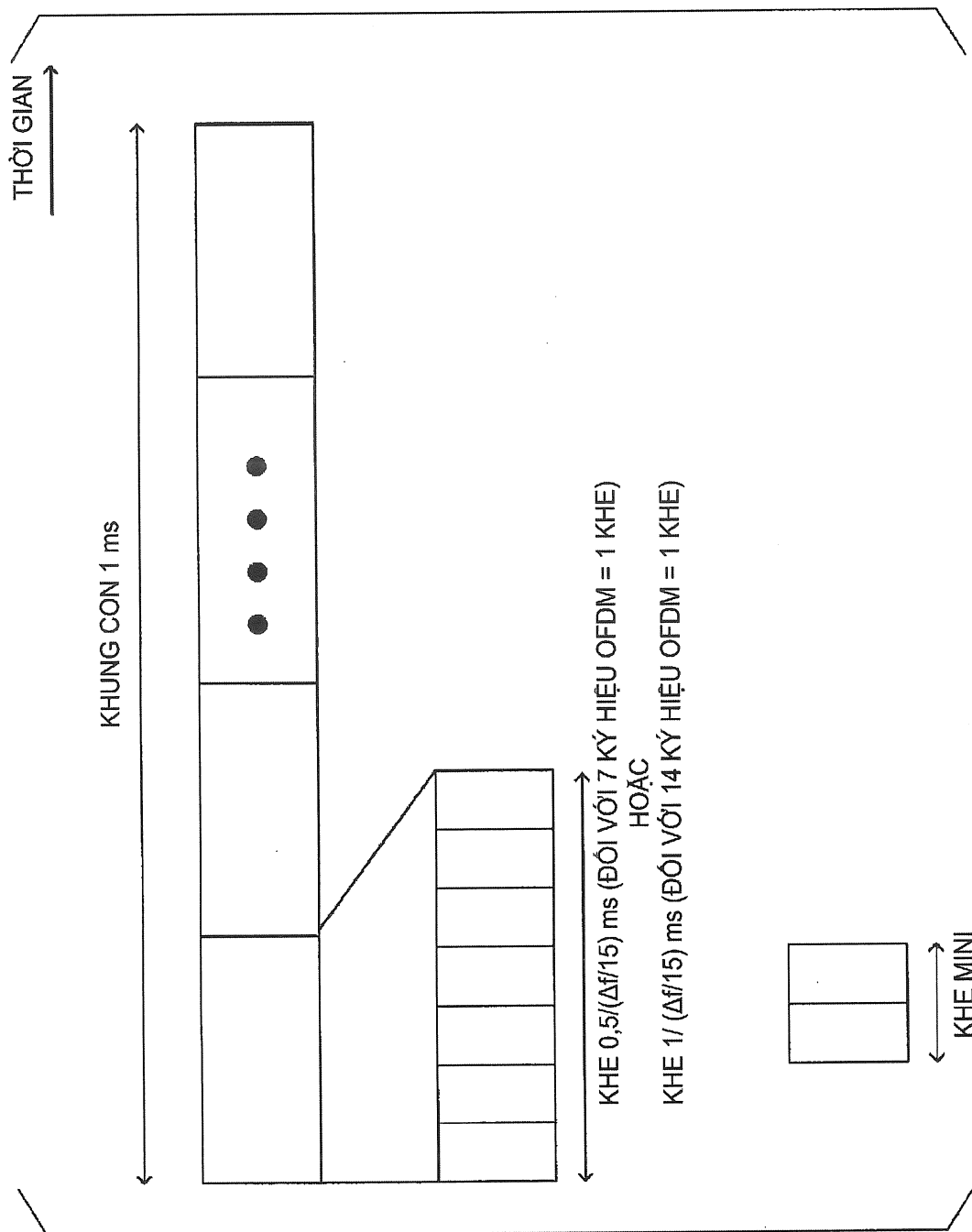
13. Phương pháp theo điểm 7, trong đó mật độ thời gian của PTRS còn được xác định dựa trên chức năng của MCS.

14. Phương pháp theo điểm 7, trong đó mật độ thời gian của PTRS được đặt cao hơn khi MCS lớn hơn.

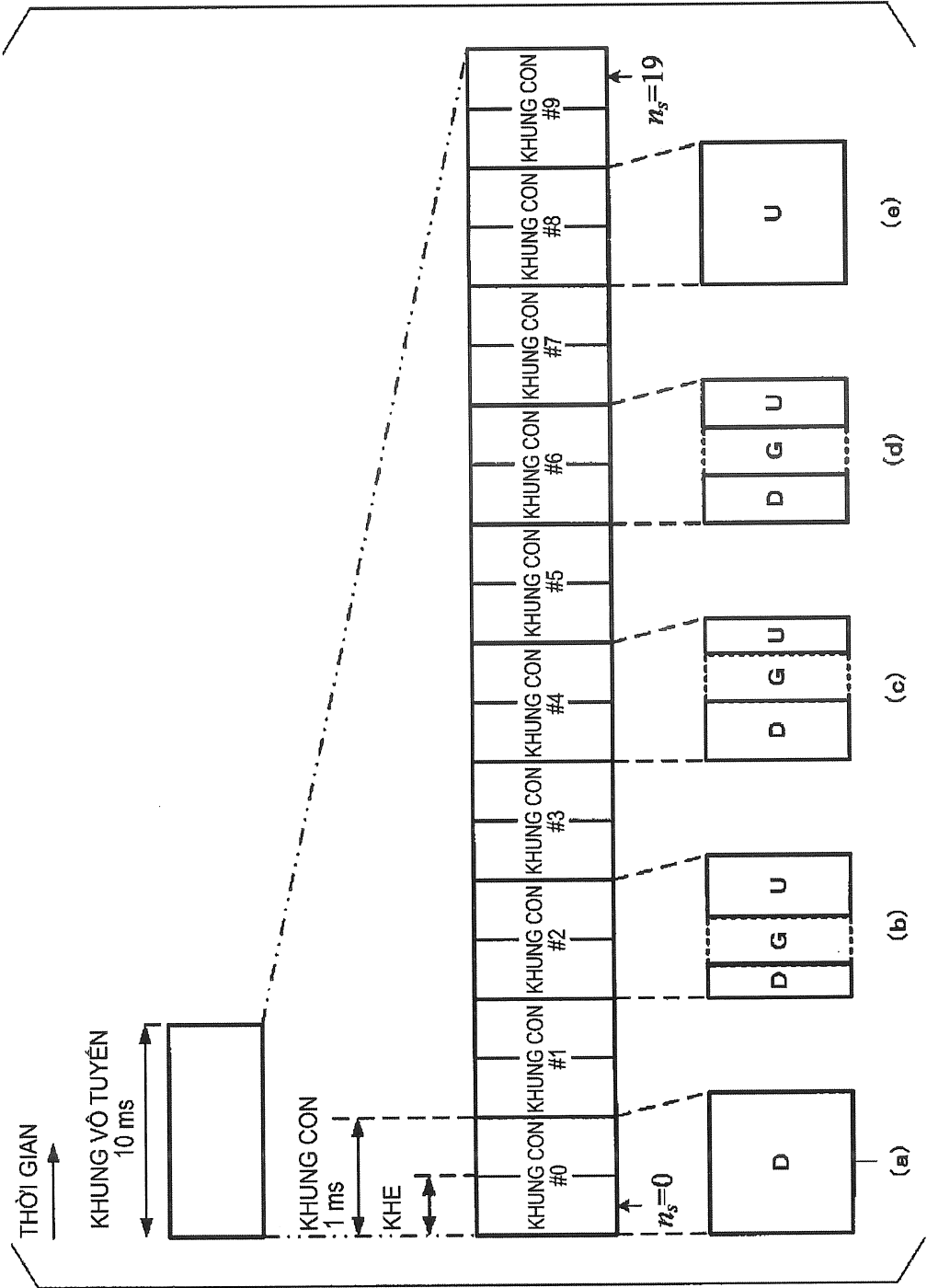
**HÌNH 1**



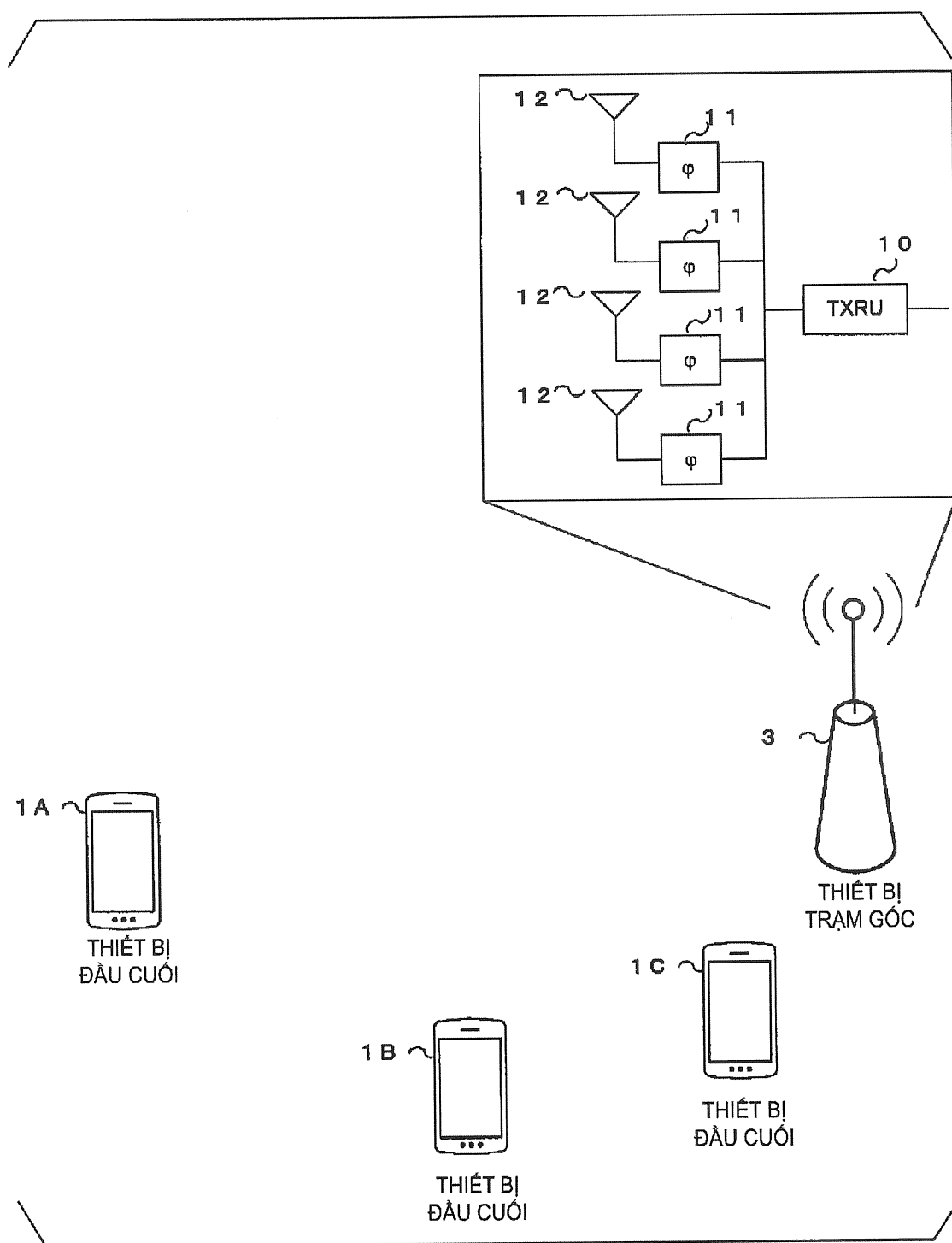
HÌNH 2



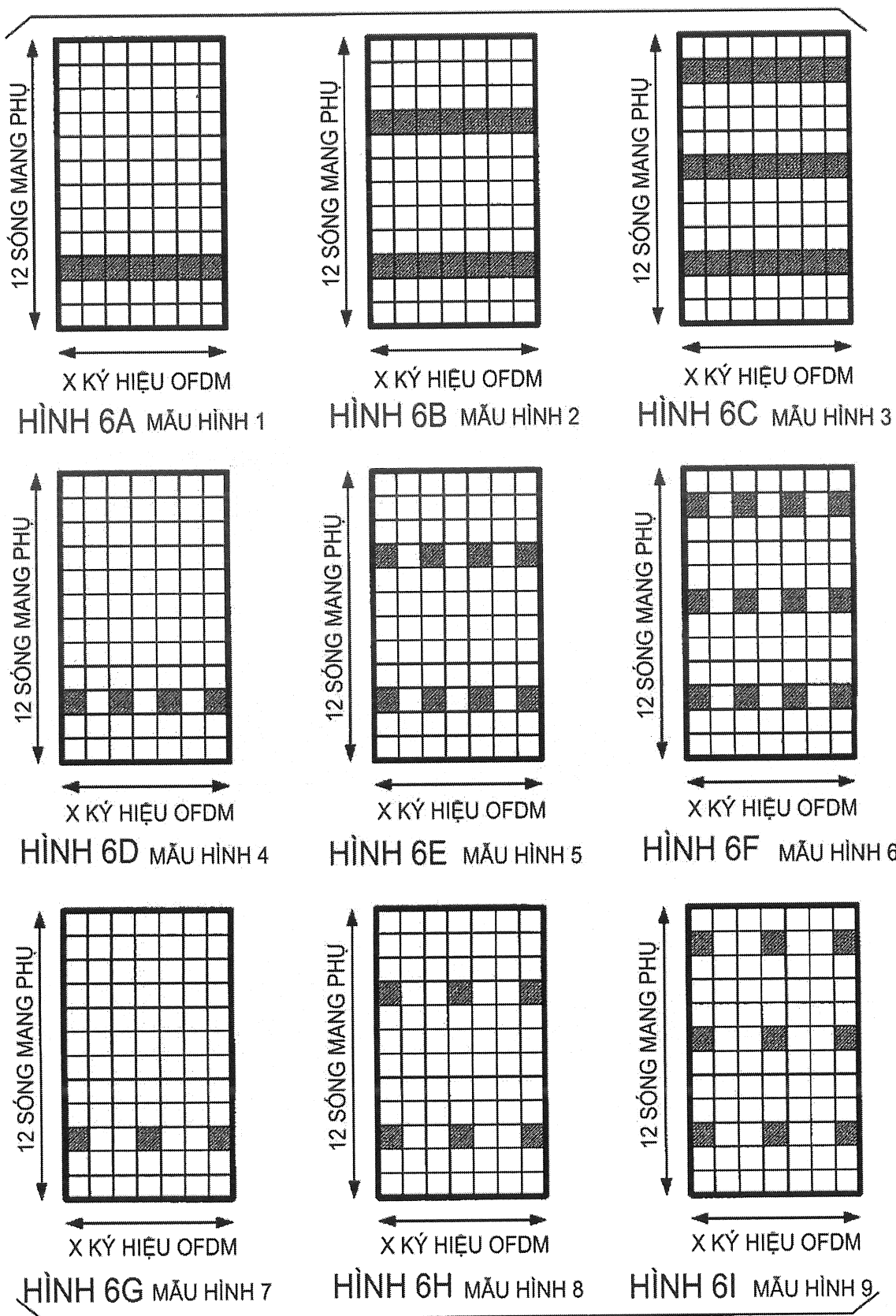
HÌNH 3

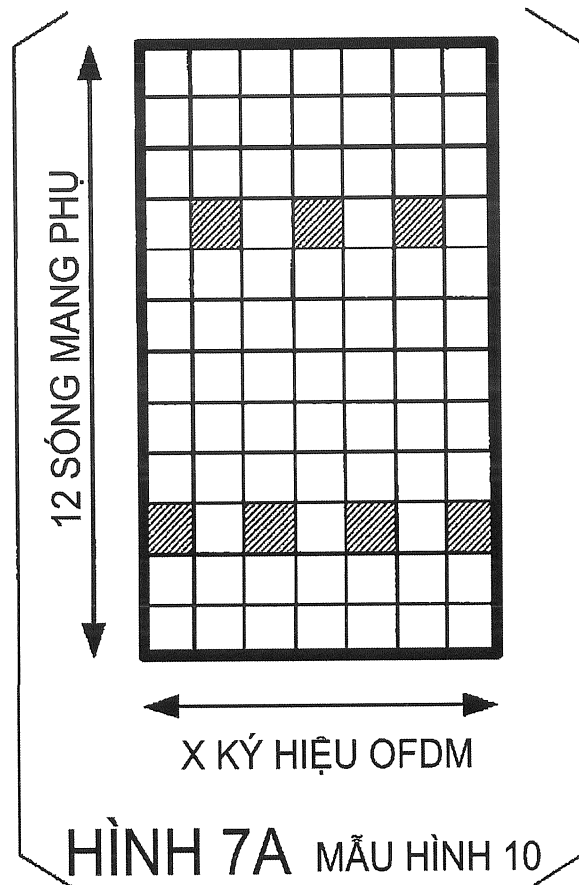


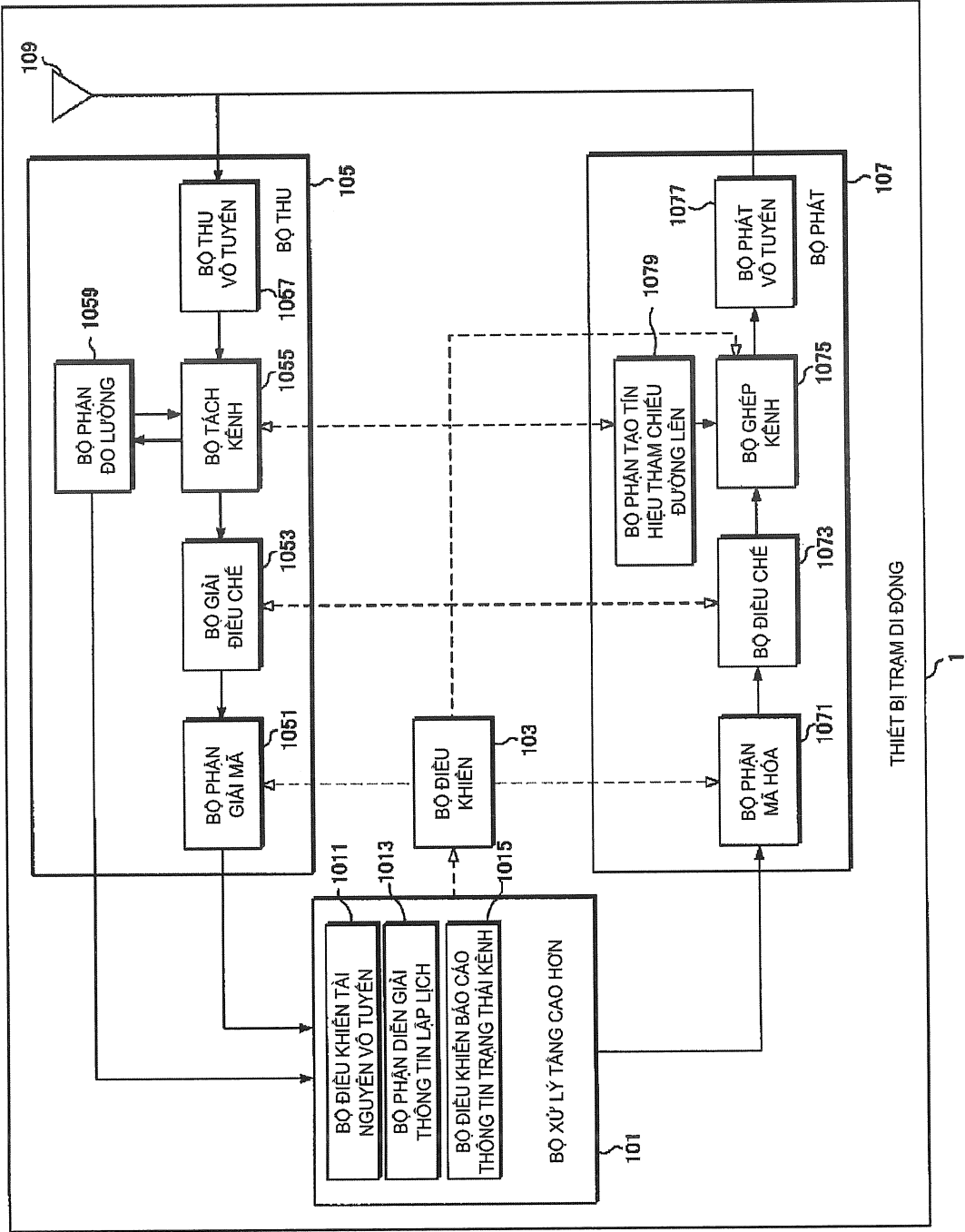
HÌNH 4



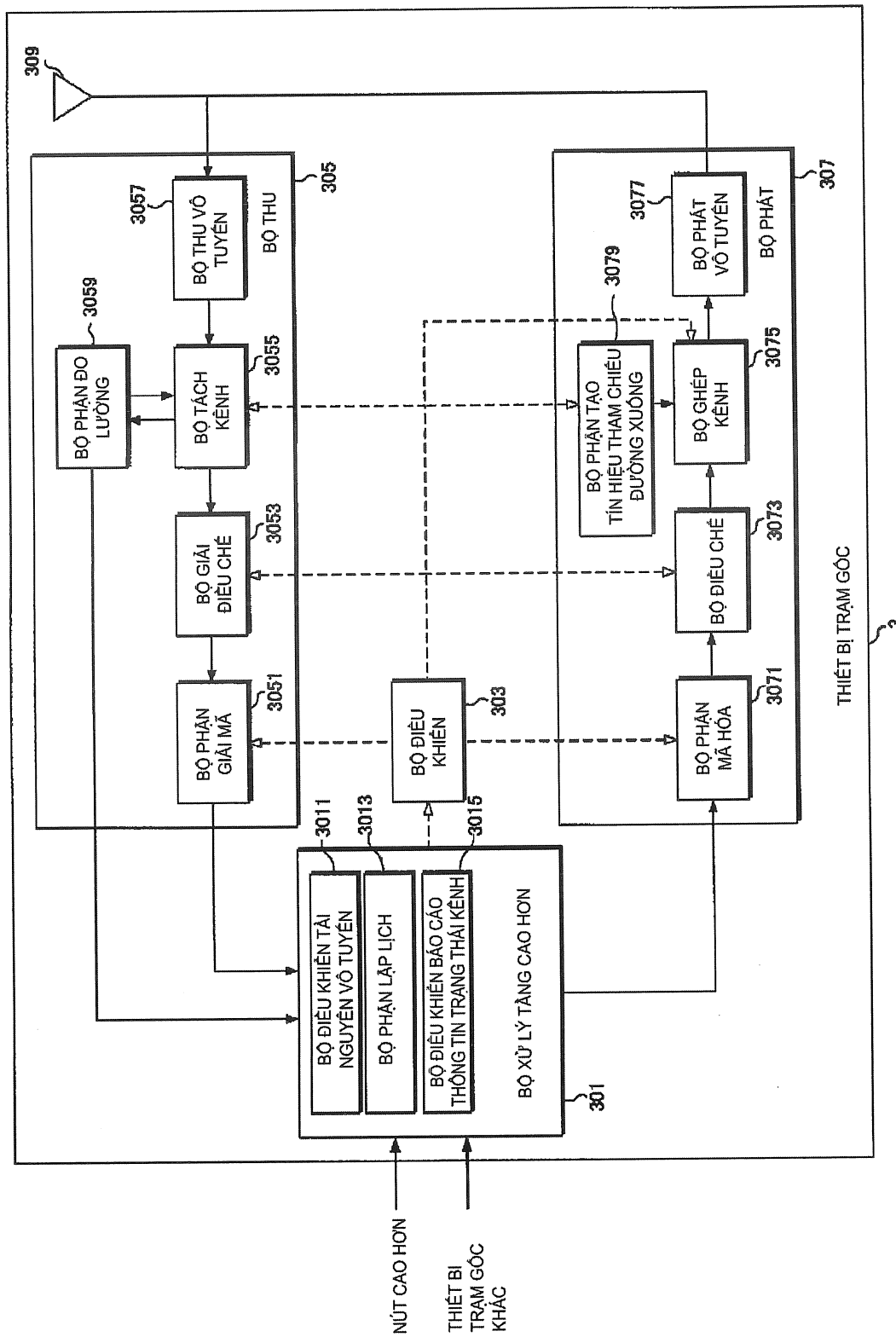
HÌNH 5



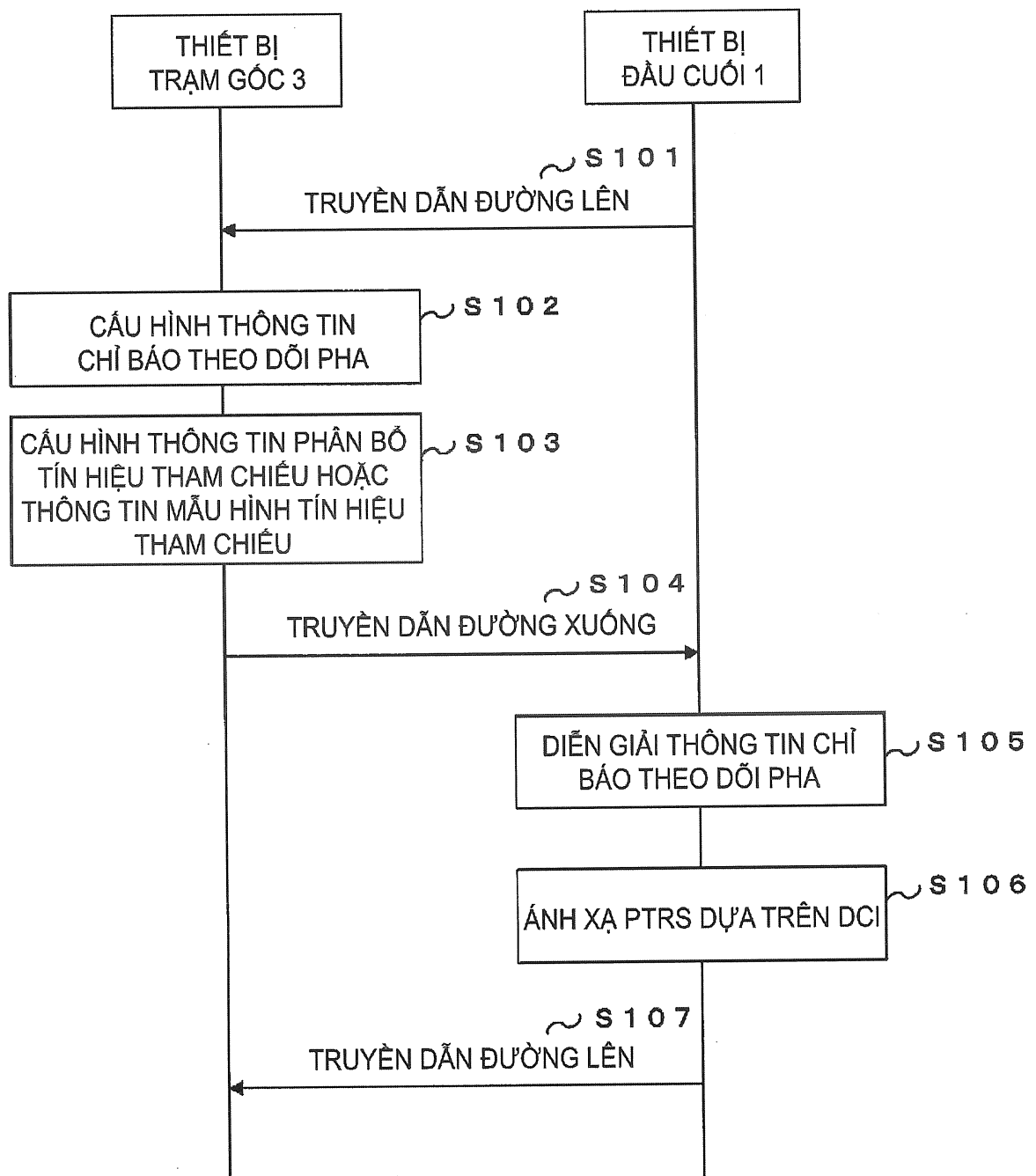




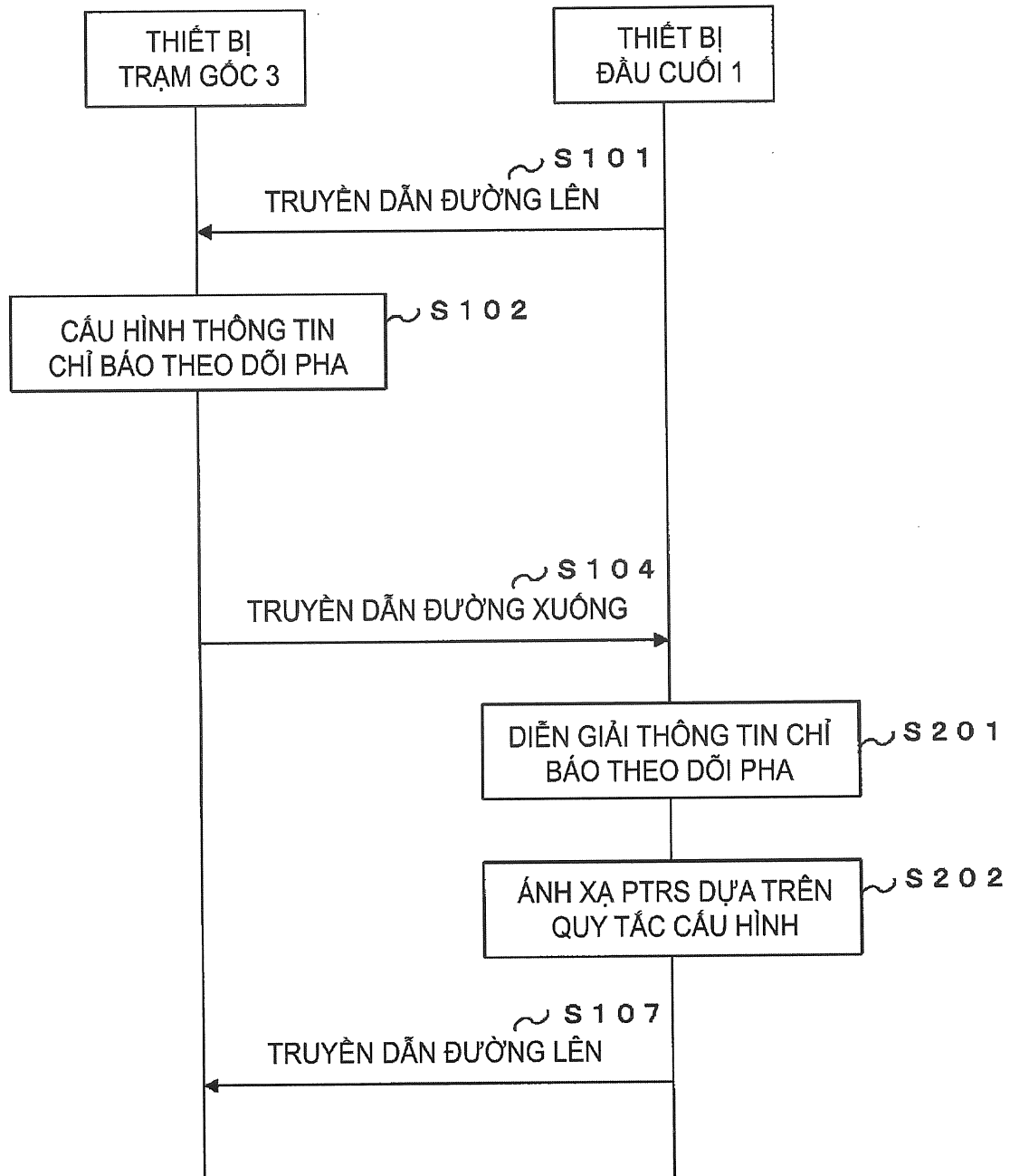
HÌNH 8



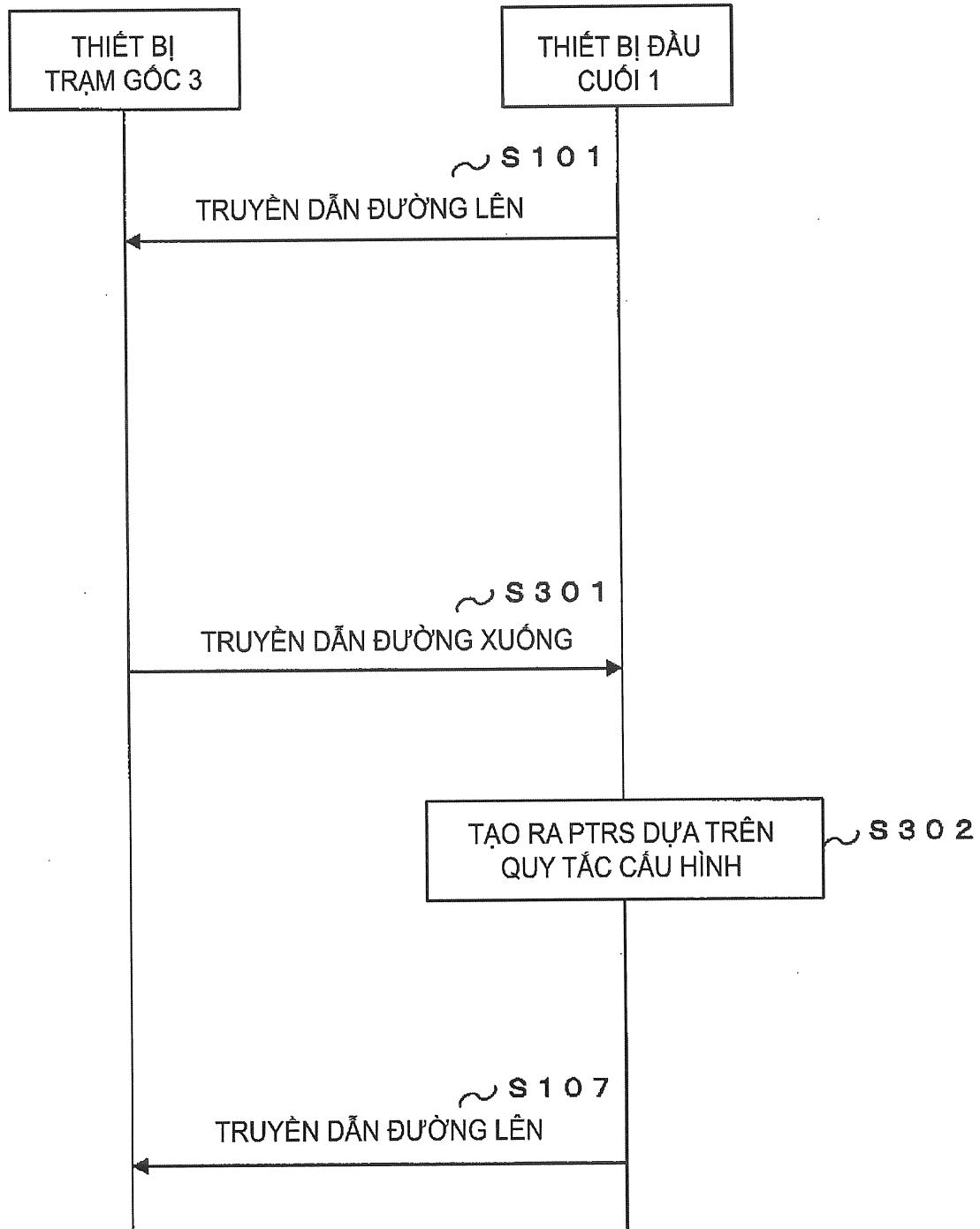
HÌNH 9



HÌNH 10



HÌNH 11

**HÌNH 12**