



(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
1-0043439
(51)^{2020.01} H04W 56/00; H04W 24/10; H04W 36/00 (13) B

(21) 1-2020-06218 (22) 30/03/2018
(86) PCT/JP2018/013849 30/03/2018 (87) WO2019/187092 03/10/2019
(45) 25/02/2025 443 (43) 25/12/2020 393A
(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150 Japan
(72) Hiroki HARADA (JP); Hideaki TAKAHASHI (JP).
(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 VÀ TRẠM GỐC

(21) 1-2020-06218

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối, phương pháp truyền thông vô tuyến và trạm gốc. Thiết bị đầu cuối theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm: bộ thu mà thu lệnh đo lường mà chỉ báo việc đo lường liên tần số trong sóng mang thứ hai mà khác với sóng mang thứ nhất của tế bào phục vụ; và bộ điều khiển mà giả định rằng các biên khung của các tế bào trên sóng mang thứ hai được căn thẳng khi thông tin mà chỉ báo rằng chỉ số của khối tín hiệu đồng bộ (SSB-synchronization signal block) được truyền bởi tế bào lân cận có thể thu được hay không dựa trên thời điểm của tế bào phục vụ hoặc tế bào của tần số đích được bao gồm trong lệnh đo lường. Theo một khía cạnh của sáng chế, có thể ngăn ngừa sự suy giảm thông lượng truyền thông ngay cả khi việc đo lường liên tần số được thực hiện.

FIG. 1A

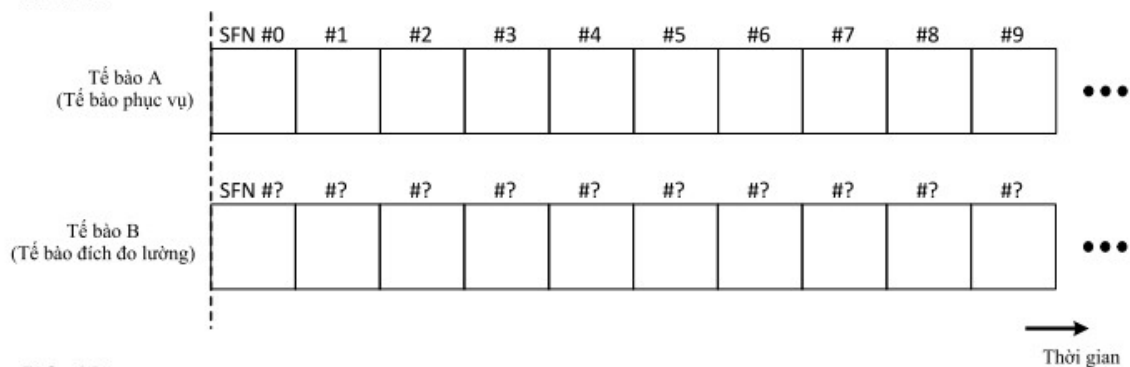
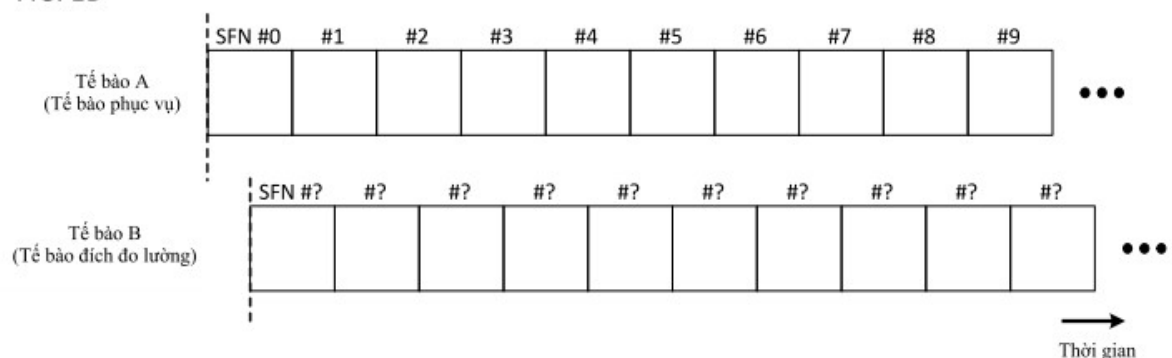


FIG. 1B



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối người dùng và trạm gốc vô tuyến của hệ thống truyền thông di động thế hệ tiếp theo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các mạng hệ thống viễn thông di động toàn (UMTS), nhằm mục đích về tốc độ dữ liệu cao hơn và độ trễ thấp hơn, hệ thống phát triển dài hạn (LTE) đã được cụ thể hóa (tài liệu phi sáng chế 1). Ngoài ra, nhằm mục đích dung lượng lớn hơn và sự tinh chỉnh cao hơn so với của LTE (LTE phiên bản 8 và 9), LTE-cải tiến (LTE-A hoặc LTE phiên bản 10, 11, 12 và 13) đã được chỉ rõ.

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) hoặc LTE phiên bản 14, 15 hoặc các phiên bản tiếp theo) cũng đã được nghiên cứu.

Các hệ thống LTE truyền thông (ví dụ, LTE phiên bản 8 đến 13), thiết bị đầu cuối người dùng (UE: User Equipment) dò tìm tín hiệu đồng bộ (SS), đồng bộ với mạng (ví dụ, trạm gốc (eNB: eNode B)), và nhận dạng tế bào (tức là, nhận dạng tế bào dựa trên, ví dụ, ký hiệu nhận dạng tế bào (ID)) để kết nối với đó. Xử lý này cũng được gọi là tìm kiếm tế bào. Tín hiệu đồng bộ bao gồm, ví dụ, tín hiệu đồng bộ sơ cấp (PSS-Primary Synchronization Signal) và/hoặc tín hiệu đồng bộ thứ cấp (SSS-Secondary Synchronization Signal).

Ngoài ra, UE thu thông tin quảng bá (ví dụ, khối thông tin chủ (MIB-Master Information Block) hoặc khối thông tin hệ thống (SIB-System Information Block)), và thu nhận thông tin cấu hình (mà có thể được gọi là thông tin hệ thống) để truyền thông với mạng.

MIB có thể được truyền trên kênh quảng bá (PBCH: Physical Broadcast Channel - Kênh quảng bá vật lý). SIB có thể được truyền trên kênh chia sẻ đường xuống (DL) (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel - Kênh chia sẻ đường xuống vật lý).

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:

Hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai (cũng được gọi đơn giản là NR dưới đây) sử dụng việc đo lường mà sử dụng Khối tín hiệu đồng bộ (SSB-Synchronization Signal Block). Cấu hình định thời đo lường dựa trên SSB (SMTC-SSB-based Measurement Timing Configuration) được thông báo tới UE. UE thực hiện việc đo lường dựa trên SSB đích đo lường trong cửa sổ SMTC được cấu hình.

Ngoài ra, NR hỗ trợ việc đo lường liên tần số để thực hiện việc đo lường trong tế bào khác với tế bào phục vụ được kết nối. Trong khi đo lường, UE cần nhận biết thời điểm khung của tế bào. UE có thể quyết định thời điểm khung dựa trên chỉ số SSB. Để thu được chỉ số SSB, cần phải thực hiện xử lý giải mã trên PBCH được chứa trong SSB, và/hoặc xử lý dò tìm trên mẫu chuỗi của tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) PBCH.

Tuy nhiên, nếu UE cần thực hiện xử lý nêu trên trên PBCH trong tế bào đích đo lường tại tất cả thời điểm trong khi đo lường liên tần số, có vấn đề rằng độ trễ đo lường tăng lên và thông lượng truyền thông giảm xuống.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó một trong số các mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng và trạm gốc vô tuyến mà có thể ngăn ngừa sự suy giảm của thông lượng truyền thông ngay cả khi việc đo lường liên tần số được thực hiện.

Giải quyết vấn đề:

Thiết bị đầu cuối người dùng theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm: bộ đo lường mà, khi sóng mang thứ nhất bao gồm tế bào phục vụ, thực hiện việc đo lường liên tần số trong sóng mang thứ hai dựa trên lệnh đo lường; và bộ điều khiển mà, khi thông tin cụ thể được chứa trong lệnh đo lường, điều khiển xử lý liên quan đến khối tín hiệu đồng bộ (SSB-Synchronization Signal Block) trong tế bào đích đo lường dựa trên thông tin cụ thể.

Hiệu quả sáng chế:

Theo một khía cạnh của sáng chế, có thể ngăn ngừa sự suy giảm thông lượng truyền thông ngay cả khi việc đo lường liên tần số được thực hiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A và Fig.1B là các sơ đồ minh họa một ví dụ về giả thiết của thời điểm khung theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chung của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chung của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ minh họa một ví dụ về các 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

Trong hệ thống LTE truyền thông, UE hỗ trợ việc đo lường liên tần số để thực hiện việc đo lường trong sóng mang không phục vụ khác với sóng mang phục vụ được kết nối.

UE chuyển đổi (tinh chỉnh) tần số sử dụng (RF: Radio Frequency - Tần

số vô tuyến) từ sóng mang phục vụ thành sóng mang không phục vụ trong khoảng đo lường (MG - Measurement Gap), thực hiện việc đo lường bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu, và sau đó chuyển đổi tần số sử dụng từ sóng mang không phục vụ thành sóng mang phục vụ.

Liên quan đến việc này, MG là khoảng thời gian để thực hiện việc đo lường liên tần số, và UE tạm dừng việc truyền và thu trong sóng mang truyền thông trong khoảng thời gian này, và thực hiện việc đo lường trong sóng mang của tần số khác.

Theo LTE, trong khi sóng mang liên tần số được đo lường bằng cách sử dụng MG, RF được chuyển đổi, và do đó việc truyền và thu không thể được thực hiện trong tế bào phục vụ. Mặt khác, không có giới hạn về việc truyền và thu liên quan đến việc đo lường trong các trường hợp khác (ví dụ, việc đo lường trong tần số).

Theo NR, việc đo lường sau đây đã được nghiên cứu.

- (1) Việc đo lường trong tần số mà không có MG,
- (2) Việc đo lường trong tần số với MG, và
- (3) Việc đo lường liên tần số.

Việc đo lường trong tần số mà không có MG (1) nêu trên cũng sẽ được gọi là đo lường cùng tần số mà không có tinh chỉnh RF. Việc đo lường trong tần số với MG (2) nêu trên cũng sẽ được gọi là đo lường cùng tần số có tinh chỉnh RF. Ví dụ, khi tín hiệu đích đo lường không được chứa trong băng của Tập con băng thông (BWP-BandWidth Part) khả dụng, việc đo lường trong tần số cũng yêu cầu tinh chỉnh RF, và do đó việc đo lường (2) nêu trên được thực hiện.

Liên quan đến việc này, BWP tương ứng với một hoặc nhiều băng tần số riêng phần trong sóng mang thành phần (CC) được cấu hình bởi NR. BWP có thể được gọi là băng tần số riêng phần hoặc băng riêng phần.

Việc đo lường liên tần số (3) nêu trên cũng sẽ được gọi là đo lường khác tần số. Việc đo lường liên tần số giả định sử dụng MG. Tuy nhiên, khi UE báo cáo khả năng UE về đo lường không khoảng trống tới trạm gốc (mà có thể được gọi là, ví dụ, trạm gốc (BS), Điểm truyền/thu (TRP-Transmission/Reception

Point), eNodeB (eNB) hoặc gNB (nút B NR)), có thể thực hiện việc đo lường liên tần số mà không có MG.

Theo NR, trong khi sóng mang trong tần số hoặc sóng mang liên tần số được đo lường bằng cách sử dụng MG, RF được chuyển đổi, và do đó việc truyền và thu không thể được thực hiện trong tế bào phục vụ.

Theo LTE và NR, việc đo lường trong tần số và/hoặc việc đo lường liên tần số có thể đo lường ít nhất một trong số Công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP-Reference Signal Received Power) của sóng mang không phục vụ, Chỉ báo cường độ tín hiệu thu (RSSI-Received Signal Strength Indicator), Chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ-Reference Signal Received Quality) và Tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR-Reference Signal Received Quality).

Liên quan đến việc này, RSRP là công suất thu của tín hiệu tham chiếu và được đo lường bằng cách sử dụng, ví dụ, ít nhất một trong số tín hiệu tham chiếu riêng cho tế bào (CRS-Cell-specific Reference Signal) và tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (CSI-RS - Channel State Information-Reference Signal). RSSI là tổng công suất thu bao gồm công suất thu của tín hiệu mong muốn, và công suất tạp âm cộng nhiễu. RSRQ là tỷ lệ của RSRP đối với RSSI.

Tín hiệu mong muốn có thể là tín hiệu bao gồm Khối tín hiệu đồng bộ (SSB-Synchronization Signal Block). SSB là khối tín hiệu bao gồm tín hiệu đồng bộ (SS-Synchronization Signal) và kênh quảng bá (cũng được gọi là tín hiệu quảng bá, PBCH hoặc NR-PBCH), và có thể được gọi là khối SS/PBCH.

SS được chứa trong SSB có thể bao gồm tín hiệu đồng bộ sơ cấp (PSS-Primary Synchronization Signal) hoặc tín hiệu đồng bộ thứ cấp (SSS-Secondary Synchronization Signal). SSB bao gồm một hoặc nhiều ký tự (ví dụ, các ký tự OFDM). Trong SSB, mỗi PSS, SSS và PBCH có thể được sắp xếp trên 1 hoặc nhiều ký tự khác nhau. Ví dụ, SSB có thể bao gồm tổng số 4 hoặc 5 ký tự bao gồm 1 ký tự đối với PSS, 1 ký tự đối với SSS và 2 hoặc 3 ký tự đối với PBCH.

Ngoài ra, việc đo lường được thực hiện bằng cách sử dụng SS (hoặc SSB) có thể được gọi là việc đo lường SS (hoặc SSB). Đối với đo lường SS (hoặc SSB), ví dụ, việc đo lường SS-RSRP, SS-RSRQ hoặc SS-SINR có thể

được thực hiện. PSS, SSS và Tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS-DeModulation Reference Signal) tương ứng với PBCH, và v.v có thể được sử dụng đối với việc đo lường SS (hoặc SSB).

UE có thể thực hiện việc truyền thông (truyền và thu, và đo lường của tín hiệu) bằng cách sử dụng ít nhất một dải tần số (tần số sóng mang) của dải tần số thứ nhất (FR 1: Frequency Range 1) và dải tần số thứ hai (FR 2: Frequency Range 2).

Ví dụ, FR 1 có thể là dải tần số nhỏ hơn hoặc bằng 6 GHz (băng con 6 GHz), và FR 2 có thể là dải tần số cao hơn 24 GHz (băng cao hơn 24 GHz). FR 1 có thể được xác định là dải tần số mà sử dụng ít nhất một trong số khoảng cách sóng mang con (SCS-Sub-Carrier Spacing) bằng 15, 30 và 60 kHz, và FR 2 có thể được xác định là dải tần số mà sử dụng ít nhất một trong số khoảng cách sóng mang con (SCS) bằng 60 và 120 kHz. Ngoài ra, các dải tần số và các định nghĩa của FR 1 và FR 2 không bị giới hạn ở điều này, và ví dụ, FR 1 có thể là dải tần số cao hơn dải tần số của FR 2.

FR 2 có thể được sử dụng chỉ cho băng song công phân chia theo thời gian (TDD-Time Division Duplex). FR 2 được ưu tiên hoạt động đồng bộ giữa các trạm gốc. Khi FR 2 bao gồm nhiều sóng mang, các sóng mang này được ưu tiên hoạt động đồng bộ.

Thông tin (ví dụ, phần tử thông tin "MeasObjectNR") liên quan đến việc đo lường trong tần số và/hoặc việc đo lường liên tần số có thể được thông báo (được cấu hình) tới UE từ trạm gốc bằng cách sử dụng, ví dụ, báo hiệu lớp cao hơn, báo hiệu lớp vật lý hoặc kết hợp của chúng.

Liên quan đến việc này, báo hiệu lớp cao hơn có thể là, ví dụ, một trong số hoặc kết hợp của báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC-Radio Resource Control), báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (MAC-Medium Access Control) và thông tin quảng bá.

Báo hiệu MAC có thể sử dụng, ví dụ, phần tử điều khiển MAC (MAC CE) hoặc đơn vị dữ liệu giao thức MAC (MAC PDU). 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) và Thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (RMSI-Remaining Minimum System Information).

Thông tin liên quan đến việc đo lường trong tần số và/hoặc việc đo lường liên tần số có thể bao gồm thông tin mà có thể áp dụng được tới việc đo lường trong tần số và việc đo lường liên tần số mà sử dụng SSB và/hoặc CSI-RS. Thông tin liên quan đến việc đo lường trong tần số và/hoặc việc đo lường liên tần số có thể bao gồm, ví dụ, dải tần số đích đo lường (sóng mang), sóng mang đích đo lường có được đồng bộ hay không, vị trí tài nguyên (số khe, số ký tự hoặc chỉ số RB) của tín hiệu đích đo lường (như DMRS hoặc CSI-RS), cấu hình thời điểm đo lường dựa trên SSB (SMTC-SSB-based Measurement Timing Configuration), và chỉ số SSB đích đo lường. Chỉ số SSB có thể được kết hợp với vị trí tài nguyên SSB.

Ngoài ra, việc sóng mang đích đo lường có được đồng bộ hay không có thể được cấu hình tới UE bởi báo hiệu RRC bằng cách sử dụng thông tin (mà có thể được gọi là tham số "useServingCellTimingForSync") liên quan đến việc sóng mang đích đo lường có được đồng bộ hay không với tế bào phục vụ (chỉ số của SSB cần được truyền bởi tế bào lân cận (hoặc tế bào xung quanh) có thể được thu nhận dựa trên thời điểm của tế bào phục vụ hay không). Thông tin này có thể được gọi là thông tin liên quan đến việc thu nhận chỉ số SSB hoặc thông tin liên quan đến đồng bộ sóng mang (hoặc tế bào).

Khi thông tin (ví dụ, phần tử thông tin "MeasObjectNR") liên quan đến việc đo lường trong tần số và/hoặc việc đo lường liên tần số bao gồm tham số useServingCellTimingForSync, tham số useServingCellTimingForSync có thể được giả định là được kích hoạt. Khi thông tin này không bao gồm tham số useServingCellTimingForSync, tham số useServingCellTimingForSync có thể được giả định là không được kích hoạt.

Vị trí của SSB đích đo lường trong khoảng thời gian SMTC có thể được thông báo bởi sơ đồ bit (mà có thể được gọi là tham số "ssb-ToMeasure"). Sơ đồ bit có thể được kết hợp với dải tần số đích đo lường. Ví dụ, khi dải tần số đích đo lường là dải tần số cao hơn, sơ đồ bit dài hơn có thể được sử dụng để thông

báo chỉ số SSB.

SMTC có thể bao gồm độ dài, chu kỳ và độ dịch thời điểm của khoảng thời gian đo lường SSB (mà có thể được gọi là cửa sổ SMTC hoặc thời điểm đo lường). UE thực hiện việc đo lường dựa trên SSB đích đo lường trong cửa sổ SMTC được cấu hình.

Báo hiệu khả năng UE để cấu hình việc đo lường liên tần số MG có thể được hỗ trợ. Đối với báo hiệu khả năng UE, ví dụ, việc đo lường liên tần số MG của mỗi FR 1 và FR 2 có thể được cấu hình riêng biệt.

Ví dụ, UE có thể thông báo báo hiệu khả năng bao gồm độ dài hoặc khoảng thời gian MG và chu kỳ lặp MG đối với khoảng tương ứng với ít nhất một trong số khoảng dành riêng cho FR 1, khoảng dành riêng cho FR 2 và khoảng dành riêng cho UE.

<Quan hệ giữa SSB và việc đồng bộ>

Tiếp theo, tương tự LTE, NR có thể thực hiện chỉ hoạt động đồng bộ liên tế bào và hoạt động không đồng bộ liên tế bào trên tần số đồng nhất, mà còn hoạt động đồng bộ và hoạt động bất đồng bộ sóng mang liên tần số (hoạt động đồng bộ và hoạt động bất đồng bộ của các sóng mang tần số khác nhau). Liên quan đến việc này, "đồng bộ" có hai khía cạnh rằng các biên khung vô tuyến (hoặc các thời điểm khung) của các sóng mang (hoặc các tế bào) được căn thẳng và các số khung hệ thống (SFN-System Frame Number) của các sóng mang được căn thẳng.

UE có thể thu được SFN bằng cách giải mã (đọc) PBCH được chứa trong SSB. Ví dụ, PBCH theo NR có thể bao gồm thông tin mà chỉ báo 10-bit SFN.

UE có thể quyết định thời điểm khung của tế bào (hoặc sóng mang) đích dựa trên chỉ số SSB và Chỉ số nửa khung (HFI-Half Frame Index). Ngoài ra, UE có thể quyết định thời điểm khung của tế bào (hoặc sóng mang) đích dựa trên chỉ số SSB.

UE có thể dò tìm chỉ số SSB từ mẫu chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) PBCH trong FR 1. UE có thể xác định thông tin của 3 bit thấp hơn của chỉ số SSB từ mẫu chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) PBCH

trong FR 2, và thu nhận thông tin của 3 bit cao hơn còn lại từ tải trọng PBCH.

UE có thể dò tìm HFI từ mẫu chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) PBCH trong sóng mang (mà có thể được gọi là băng) nhỏ hơn hoặc bằng 3 GHz. UE có thể thu nhận HFI từ tải trọng PBCH trong sóng mang lớn hơn hoặc bằng 3 GHz.

Trong khi đồng bộ liên tế bào và/hoặc đồng bộ liên sóng mang, UE có thể thu được tại thời điểm nào tín hiệu cụ thể của tế bào đích quan sát (đo lường) được thu nhận, từ thời điểm khung của tế bào phục vụ được kết nối (hoặc thời điểm khung của tế bào khác của sóng mang của cùng tần số). Trong trường hợp này, có thể đơn giản hóa hoạt động dò tìm tín hiệu của UE.

Ví dụ, khi tham số `useServingCellTimingForSync` được kích hoạt trong thông tin liên quan đến việc đo lường trong tần số (ví dụ, phần tử thông tin `MeasObjectNR` bao gồm thông tin liên quan đến việc đo lường trong tần số), UE có thể thu nhận chỉ số SSB của tế bào xung quanh (lân cận) được phát hiện dựa trên thời điểm khung của tế bào phục vụ của tần số này, và do đó có thể không đọc các nội dung (thông tin của chỉ số SSB) của PBCH của tế bào xung quanh hoặc mẫu chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) PBCH.

Mặt khác, trong trường hợp của việc đo lường liên tần số, không có "tế bào phục vụ" tại tần số khác nhau trong khi đo lường. Do đó, không thể thu được chỉ số SSB của tế bào lân cận dựa trên thời điểm khung của tế bào phục vụ của cùng tần số.

Tuy nhiên, khi chỉ số SSB cần được báo cáo trong việc đo lường liên tần số, nếu UE cần giải mã PBCH mà không thất bại trong ít nhất một tế bào hoặc dò tìm mẫu chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) PBCH mà không thất bại, có vấn đề rằng độ trễ đo lường tăng lên và thông lượng truyền thông giảm xuống. Việc chuyển giao cũng có vấn đề tương tự.

Các tác giả sáng chế đã nghĩ ra hoạt động UE để ngăn ngừa việc làm giảm thông lượng truyền thông ngay cả khi việc đo lường liên tần số được thực hiện.

Phương án theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây có viện dẫn tới

các hình vẽ. Phương pháp truyền thông vô tuyến theo mỗi phương án có thể được áp dụng một cách độc lập, hoặc có thể được áp dụng một cách kết hợp.

(Phương pháp truyền thông vô tuyến)

Theo một phương án, tham số `useServingCellTimingForSync` có thể được sử dụng như là thông tin liên quan đến việc thu nhận chỉ số SSB có thể được đơn giản hóa hay không (chỉ số SSB có thể được thu nhận hay không bằng cách sử dụng thời điểm khung của tế bào phục vụ được kết nối) trong việc đo lường liên tần số.

Ví dụ, khi tham số `useServingCellTimingForSync` được kích hoạt (được bao gồm) trong lệnh đo lường liên tần số (phần tử thông tin "MeasObjectNR" liên quan đến việc đo lường liên tần số), UE có thể giả thiết rằng sóng mang của tần số đích đo lường và ít nhất một tế bào phục vụ được đồng bộ hóa. Khi tham số `useServingCellTimingForSync` được kích hoạt trong lệnh đo lường liên tần số, UE có thể thu nhận chỉ số SSB của tế bào của tần số đích đo lường bằng cách sử dụng thời điểm khung của tế bào phục vụ được kết nối.

Tức là, khi sóng mang tại tần số khác nhau và tế bào phục vụ được kết nối được đồng bộ hóa ngay cả trong việc đo lường liên tần số, UE có thể đơn giản hóa việc thu nhận chỉ số SSB bằng cách sử dụng thời điểm định trước (ví dụ, thời điểm khung) của tế bào phục vụ được kết nối.

Liên quan đến việc này, tế bào phục vụ được kết nối có thể là tế bào sơ cấp (PCell-Primary Cell) khi nút mà thông báo cho UE về lệnh đo lường liên tần số nêu trên là nút chủ (MN-Master Node), hoặc có thể là Tế bào thứ cấp sơ cấp (PSCell-Primary Secondary Cell) khi nút này là nút thứ cấp (SN-Secondary Node). Ngoài ra, tế bào phục vụ được kết nối có thể là tế bào thứ cấp (Scell) khác hoặc PUCCH-SCell.

Khi tham số `useServingCellTimingForSync` được kích hoạt trong lệnh đo lường liên tần số được cấu hình bởi MN, thời điểm khung của Pcell phục vụ có thể được sử dụng để thu nhận chỉ số của SSB cần được truyền từ tế bào đích đo lường (tế bào lân cận).

Khi tham số `useServingCellTimingForSync` được kích hoạt trong lệnh đo

lượng liên tần số được cấu hình bởi SN, thời điểm khung của PSCell phục vụ có thể được sử dụng để thu nhận chỉ số của SSB cần được truyền từ tế bào đích đo lường (tế bào lân cận).

Ngoài ra, MN có thể đại diện trạm gốc mà UE mà sử dụng, ví dụ, kết nối kép thiết lập kết nối RRC với đó. SN có thể đại diện trạm gốc mà cung cấp tài nguyên vô tuyến ngoài tài nguyên vô tuyến của MN tới UE mà sử dụng, ví dụ, kết nối kép.

Fig.1A và Fig.1B là các sơ đồ minh họa một ví dụ về giả thiết của thời điểm khung theo một phương án của sáng chế. Fig.1A minh họa giả thiết trong trường hợp trong đó tham số `useServingCellTimingForSync` được kích hoạt trong lệnh đo lường liên tần số. Trong trường hợp của Fig.1A, UE có thể giả thiết rằng các thời điểm khung của tế bào phục vụ (tế bào A) và tế bào B (tế bào đích đo lường liên tần số) của sóng mang khác được đồng bộ hóa. Ngoài ra, UE có thể giả thiết rằng SFN của tế bào B chưa được biết, hoặc có thể giả thiết rằng SFN của tế bào B có thể được xác định dựa trên SFN của tế bào A (ví dụ, SFN của tế bào B là tương tự như SFN của tế bào A).

Fig.1B minh họa giả thiết trong trường hợp trong đó tham số `useServingCellTimingForSync` không được kích hoạt (được bao gồm) trong lệnh đo lường liên tần số. Trong trường hợp của Fig.1B, UE không giả định (hoặc không thể giả định hoặc không cần giả định) rằng các thời điểm khung của tế bào phục vụ (tế bào A) và tế bào B (tế bào đích đo lường liên tần số) của sóng mang khác được đồng bộ hóa.

UE có thể giả thiết rằng, khi tham số `useServingCellTimingForSync` được kích hoạt trong lệnh đo lường liên tần số, các thời điểm khung được đồng bộ hóa giữa các tế bào trên tần số đích đo lường. Trong trường hợp này, UE có thể không giả định việc đồng bộ hóa giữa các sóng mang (ví dụ, giữa sóng mang của tế bào phục vụ được kết nối và sóng mang tần số đích đo lường). Ngoài ra, trong trường hợp này, nếu UE thu được thời điểm nửa khung (hoặc thời điểm khung) để thu nhận chỉ số SSB của ít nhất một tế bào của tần số đích đo lường, UE có thể xác định chỉ số SSB của tế bào khác dựa trên chỉ số SSB của một tế

bào và/hoặc thời điểm nửa khung.

Theo một phương án của sáng chế, tham số `useServingCellTimingForSync` có thể được sử dụng như là thông tin liên quan đến việc có giải mã hay không PBCH trong việc đo lường liên tần số.

Ví dụ, khi tham số `useServingCellTimingForSync` được kích hoạt trong lệnh đo lường liên tần số, UE có thể không giải mã PBCH trong tế bào của tần số đích đo lường. Ngoài ra, việc giải mã có thể được hiểu là việc thu hoặc dò. Việc không giải mã PBCH có thể có nghĩa là bỏ qua PBCH.

Theo một phương án của sáng chế, tham số `useServingCellTimingForSync` có thể được sử dụng như là thông tin liên quan đến việc các SFN có được đồng bộ hóa (được căn thẳng) hay không trong việc đo lường liên tần số.

Ví dụ, khi tham số `useServingCellTimingForSync` được kích hoạt trong lệnh đo lường liên tần số, UE có thể quyết định rằng SFN của tế bào phục vụ được kết nối và SFN của sóng mang đích đo lường (và/hoặc tế bào) được đồng bộ hóa (được căn thẳng).

Theo một phương án được mô tả nêu trên, có thể bỏ qua việc giải mã PBCH của tế bào đích đo lường trong việc đo lường liên tần số, và nhờ đó ngăn ngừa việc làm giảm thông lượng truyền thông.

<Ví dụ cải biến>

Theo phương án nêu trên, UE đã quyết định sự giả định đồng bộ hóa dựa trên tham số `useServingCellTimingForSync` được chứa trong lệnh đo lường liên tần số. Tuy nhiên, UE có thể quyết định sự giả định đồng bộ hóa dựa trên thông tin khác.

Ví dụ, thông tin liên quan đến việc có giả định hay không sự đồng bộ hóa thời điểm khung (hoặc sự đồng bộ hóa thời điểm khung có thể được giả định) trong việc đo lường liên tần số có thể được thông báo rõ ràng từ trạm gốc tới UE. Khi thông tin này được thông báo, UE có thể sử dụng thời điểm khung của tế bào phục vụ để thu nhận chỉ số của SSB cần được truyền từ tế bào đích đo lường trong việc đo lường liên tần số.

Ví dụ, thông tin liên quan đến việc có giải mã hay không PBCH (hoặc PBCH có thể không được giải mã) trong việc đo lường liên tần số có thể được thông báo rõ ràng từ trạm gốc tới UE. Khi thông tin này được thông báo, UE có thể không giải mã PBCH trong tế bào đích đo lường trong khi đo lường liên tần số.

Ví dụ, thông tin liên quan đến việc có giả định hay không sự đồng bộ hóa SFN (hoặc sự đồng bộ hóa SFN có thể được giả định) trong việc đo lường liên tần số có thể được thông báo rõ ràng từ trạm gốc tới UE. Khi thông tin này được thông báo, UE có thể quyết định rằng SFN của tế bào phục vụ được kết nối và SFN của tế bào đích đo lường được đồng bộ hóa (được căn chỉnh) trong việc đo lường liên tần số.

Các đoạn thông tin này có thể được thông báo (được cấu hình) từ trạm gốc bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (báo hiệu RRC hoặc SIB), báo hiệu lớp vật lý (DCI) hoặc kết hợp của chúng. Ngoài ra, ít nhất một trong số các đoạn thông tin này có thể được chứa trong lệnh đo lường liên tần số và được thông báo hoặc có thể được thông báo tại thời điểm khác với của lệnh đo lường liên tần số.

Ngoài ra, khi giả thiết rằng tế bào định trước và tế bào khác được đồng bộ hóa, UE có thể giả thiết rằng các thời điểm khung của các tế bào này được đồng bộ hóa (được căn chỉnh) hoặc có thể giả thiết rằng các SFN được đồng bộ hóa (được căn chỉnh). Ngoài ra, khi giả thiết rằng tế bào phục vụ và tế bào đích đo lường được đồng bộ hóa, UE có thể sử dụng thời điểm khung của tế bào phục vụ để thu nhận chỉ số của SSB cần được truyền từ tế bào đích đo lường hoặc có thể không giải mã PBCH trong tế bào đích đo lường.

Ngoài ra, khi một trong số hoặc cả hai tế bào phục vụ được kết nối (ví dụ, PCell hoặc PSCell) và tế bào đích đo lường thuộc về băng TDD, UE có thể giả thiết rằng tế bào phục vụ và tế bào đích đo lường được đồng bộ hóa.

Khi một trong số hoặc cả hai tế bào phục vụ được kết nối và tế bào đích đo lường thuộc về băng TDD và tham số `useServingCellTimingForSync` được kích hoạt, UE có thể giả thiết rằng các thời điểm khung của tế bào phục vụ và tế

bào đích đo lường được đồng bộ hóa và các SFN của các tế bào này được đồng bộ hóa. Khi một trong số hoặc cả hai tế bào phục vụ được kết nối và tế bào đích đo lường thuộc về băng TDD và tham số `useServingCellTimingForSync` không được kích hoạt, UE có thể giả thiết rằng các thời điểm khung của tế bào phục vụ và tế bào đích đo lường được đồng bộ hóa và các SFN của các tế bào này không được đồng bộ hóa.

Khi một trong số hoặc cả hai tế bào phục vụ được kết nối và tế bào đích đo lường thuộc về băng song công phân chia theo tần số (FDD) và tham số `useServingCellTimingForSync` được kích hoạt, UE có thể giả thiết rằng các thời điểm khung của tế bào phục vụ và tế bào đích đo lường được đồng bộ hóa và các SFN của các tế bào này không được đồng bộ hóa. Khi một trong số hoặc cả hai tế bào phục vụ được kết nối và tế bào đích đo lường thuộc về băng FDD và tham số `useServingCellTimingForSync` không được kích hoạt, UE có thể giả thiết rằng các thời điểm khung của tế bào phục vụ và tế bào đích đo lường hoặc các SFN không được đồng bộ hóa.

Ngoài ra, UE có thể thay đổi giả định đồng bộ hóa liên quan đến tế bào phục vụ và/hoặc tế bào đích đo lường dựa trên các băng tần số của một trong số hoặc cả hai tế bào phục vụ được kết nối (ví dụ, PCell hoặc PSCell) và tế bào đích đo lường.

Ví dụ, khi cả hai tế bào phục vụ được kết nối (ví dụ, PCell hoặc PSCell) và tế bào đích đo lường thuộc về cùng băng tần số (ví dụ, FR 1) và tham số `useServingCellTimingForSync` được kích hoạt, UE có thể giả định việc đồng bộ liên sóng mang (mà là sự đồng bộ cuối cùng giữa tế bào phục vụ được kết nối và tế bào đích đo lường). Ngoài ra, khi cả tế bào phục vụ được kết nối và tế bào đích đo lường thuộc về cùng băng tần số, ngay cả nếu tham số `useServingCellTimingForSync` được kích hoạt, UE có thể không giả định việc đồng bộ hóa liên sóng mang, và có thể giả định việc đồng bộ hóa giữa các tế bào trên tần số đích đo lường.

Khi cả hai tế bào phục vụ được kết nối (ví dụ, PCell hoặc PSCell) và tế bào đích đo lường thuộc về các băng tần số khác nhau (ví dụ, tế bào phục vụ

thuộc về FR 1 và tế bào đích đo lường thuộc về FR 2), ngay cả nếu tham số `useServingCellTimingForSync` được kích hoạt, UE có thể không giả định việc đồng bộ hóa liên sóng mang, và có thể giả định việc đồng bộ hóa giữa các tế bào trên tần số đích đo lường. Ngoài ra, khi cả hai tế bào phục vụ được kết nối và tế bào đích đo lường thuộc về các băng tần số khác nhau, và tham số `useServingCellTimingForSync` được kích hoạt, UE có thể giả định việc đồng bộ liên sóng mang (mà là sự đồng bộ cuối cùng giữa tế bào phục vụ được kết nối và tế bào đích đo lường).

Ngoài ra, cấu hình trong đó một dải tần số bao gồm nhiều sóng mang và một sóng mang bao gồm nhiều tế bào đã được mô tả. Tuy nhiên, trong sáng chế, dải tần số, tế bào, tế bào phục vụ, sóng mang, băng và CC có thể được sử dụng một cách hoán đổi nhau.

Liên quan đến việc này, trong sáng chế, "việc đo lường liên tần số" có thể được hiểu là "chuyên giao", và, trong trường hợp này, "đích đo lường" có thể được hiểu là "đích".

(Hệ thống truyền thông vô tuyến)

Cấu trúc của hệ thống truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Hệ thống truyền thông vô tuyến sử dụng một trong số hoặc kết hợp của phương pháp truyền thông vô tuyến theo mỗi phương án nêu trên của sáng chế để thực hiện việc truyền thông.

Fig.2 là sơ đồ minh họa một 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 kỹ thuật kết hợp sóng mang (CA-Carrier Aggregation) và/hoặc Kết nối kép (DC-Dual Connectivity) mà kết hợp nhiều khối tần số gốc (các sóng mang thành phần) mà một đơn vị của nó là băng thông hệ thống (ví dụ, 20 MHz) của hệ thống LTE.

Liên quan đến việc này, hệ thống truyền thông vô tuyến 1 có thể được gọi là 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), Vô tuyến

mới (NR-New Radio), Truy nhập vô tuyến tương lai (FRA-Future Radio Access), Kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới (New Radio Access Technology - New-RAT), hoặc hệ thống mà áp dụng các kỹ thuật này.

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 bao gồm trạm gốc vô tuyến 11 mà tạo thành tế bào macrô C1 có 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, thiết bị đầu cuối người dùng 20 được nằm trong tế bào macrô C1 và mỗi tế bào nhỏ C2. Việc sắp xếp và các số lượng của các tế bào tương ứng và các thiết bị đầu cuối người dùng 20 không bị giới hạn ở những gì được minh họa trong Fig.2.

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. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 được giả thiết để sử dụng đồng thời tế bào macrô C1 và các tế bào nhỏ C2 bằng cách sử dụng kỹ thuật kết hợp sóng mang hoặc kết nối kép. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể thực hiện việc kết hợp sóng mang (CA) hoặc kết nối kép (DC) bằng cách sử dụng nhiều tế bào (CC).

Thiết bị đầu cuối người dùng 20 và trạm gốc vô tuyến 11 có thể truyền thông bằng cách sử dụng sóng mang (cũng được gọi là sóng mang truyền thông) có băng thông hẹp trong băng tần số tương đối thấp (ví dụ, 2 GHz). Mặt khác, thiết bị đầu cuối người dùng 20 và mỗi trạm gốc vô tuyến 12 có thể sử dụng sóng mang có băng thông rộng trong băng tần số tương đối cao (ví dụ, 3,5 GHz hoặc 5 GHz) hoặc có thể sử dụng cùng sóng như được sử dụng giữa thiết bị đầu cuối người dùng 20 và trạm gốc vô tuyến 11. Liên quan đến việc này, cấu hình của băng tần số được sử dụng bởi 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 bằng cách sử dụng việc ghép kênh phân chia theo thời gian (TDD-time division duplexing) và/hoặc ghép kênh phân chia theo tần số (FDD-frequency division duplexing) trong mỗi tế bào. Ngoài ra, mỗi tế bào (sóng mang) có thể được áp dụng một tham số số học hoặc có thể được áp dụng nhiều tham số số

học khác nhau.

Tham số số học có thể là tham số truyền thông cần được áp dụng tới việc truyền và/hoặc thu của tín hiệu và/hoặc kênh định trước, và có thể chỉ báo ít nhất một trong số, ví dụ, khoảng cách sóng mang con, băng thông, độ dài ký tự, độ dài tiền tố tuần hoàn, độ dài khung con, độ dài TTI, số lượng ký tự trên TTI, cấu hình khung vô tuyến, xử lý lọc cụ thể được thực hiện bởi bộ thu phát trong miền tần số, và xử lý tạo cửa sổ cụ thể được thực hiện bởi bộ thu phát trong miền thời gian. Ví dụ, trường hợp trong đó các khoảng cách sóng mang con của các ký tự OFDM cấu thành là khác nhau và/hoặc trường hợp trong đó các số lượng ký tự OFDM là khác nhau trên kênh vật lý định trước có thể được gọi là các tham số số học này là khác nhau.

Trạm gốc vô tuyến 11 và mỗi trạm gốc vô tuyến 12 (hoặc hai trạm gốc vô tuyến 12) có thể được cấu hình để được kết nối bằng kết nối có dây (ví dụ, các sợi quang theo giao diện vô tuyến công cộng chung (CPRI-Common Public Radio Interface) hoặc giao diện X2) hoặc kết nối vô tuyến.

Trạm gốc vô tuyến 11 và mỗi 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. Liên quan đến việc này, thiết bị trạm cao hơn 30 bao gồm, ví dụ, thiết bị công truy nhập, bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC-Radio Network Controller) và thực thể quản lý di động (MME-Mobility Management Entity), 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.

Liên quan đến việc này, trạm gốc vô tuyến 11 là trạm gốc vô tuyến mà có vùng phủ sóng tương đối rộng, và có thể được gọi là trạm gốc macrô, nút tổng hợp, eNodeB (eNB) hoặc điểm truyền/thu. Ngoài ra, mỗi trạm gốc vô tuyến 12 là trạm gốc vô tuyến mà có vùng phủ sóng cục bộ, và có thể được gọi là trạm gốc nhỏ, trạm gốc micrô, trạm gốc picô, trạm gốc femto, eNodeB gia đình (HeNB), thiết bị vô tuyến đầu xa (RRH), hoặc điểm truyền/thu. Các trạm gốc vô tuyến 11 và trạm gốc vô tuyến 12 sẽ được gọi chung là trạm gốc vô tuyến 10 dưới đây khi không được phân biệt.

Mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 là thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ các hệ thống truyền thông khác nhau như LTE và LTE-A, và có thể bao gồm không chỉ thiết bị đầu cuối truyền thông di động (trạm di động) mà còn thiết bị đầu cuối truyền thông cố định (trạm cố định).

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 áp dụng Đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA-Orthogonal Frequency-Division Multiple Access) tới Đường xuống và áp dụng Đa truy nhập phân chia theo tần số-đơn sóng mang (SC-FDMA-Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) và/hoặc OFDMA tới đường lên như là các phương pháp truy nhập vô tuyến.

OFDMA là phương pháp truyền đa sóng mang mà phân chia băng tần số thành nhiều băng tần số hẹp (các sóng mang con), và ánh xạ dữ liệu trên mỗi sóng mang con để thực hiện việc truyền thông. SC-FDMA là phương pháp truyền đơn sóng mang mà phân chia băng thông hệ thống thành băng bao gồm một hoặc nhiều khối tài nguyên liên kề trên thiết bị đầu cuối và làm cho các thiết bị đầu cuối sử dụng các băng khác nhau tương ứng để làm giảm nhiễu liên thiết bị đầu cuối. Liên quan đến việc này, các phương pháp truy nhập vô tuyến đường lên và đường xuống không bị giới hạn ở kết hợp của các phương pháp này, và các phương pháp truy nhập vô tuyến khác có thể được sử dụng.

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 sử dụng kênh chia sẻ đường xuống (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel-Kênh chia sẻ đường xuống vật lý) được chia sẻ bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20, kênh quảng bá (PBCH: Physical Broadcast Channel-Kênh quảng bá vật lý) và kênh điều khiển L1/L2 đường xuống 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 tải trên PDSCH. Ngoài ra, các khối thông tin chủ (MIB-Master Information Block) được mang trên PBCH.

Kênh điều khiển L1/L2 đường xuống bao gồm, kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (EPDCCH), kênh chỉ báo khuôn dạng điều khiển vật lý (PCFICH), và kênh chỉ báo ARQ lai vật lý (PHICH). Thông tin điều khiển đường xuống (DCI-

Downlink Control Information) bao gồm thông tin lập lịch của PDSCH và/hoặc PUSCH được truyền trên PDCCH.

Ngoài ra, 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 được sử dụng cho PDCCH được truyền trên PCFICH. Thông tin xác nhận truyền (cũng được gọi là, ví dụ, thông tin điều khiển truyền lại, HARQ-ACK hoặc ACK/NACK) của yêu cầu lặp tự động lai (HARQ-Hybrid Automatic Repeat reQuest) đối với PUSCH được truyền tải trên PHICH. EPDCCH được ghép kênh phân chia theo tần số với PDSCH (kênh dữ liệu chia sẻ đường xuống) và được sử dụng để truyền tải DCI tương tự với PDCCH.

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 sử dụng kênh chia sẻ đường lên (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel-Kênh chia sẻ đường lên vật lý) được chia sẻ bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20, kênh điều khiển đường lên (PUCCH: Physical Uplink Control Channel-Kênh điều khiển đường lên vật lý), và kênh truy nhập ngẫu nhiên (PRACH: Physical Random Access Channel - Kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý) như là các kênh đường lên. Dữ liệu người dùng và thông tin điều khiển lớp cao hơn được truyền tải trên PUSCH. Ngoài ra, thông tin chất lượng vô tuyến (CQI: Channel Quality Indicator-Chỉ báo chất lượng kênh) đường xuống, thông tin xác nhận truyền và yêu cầu lập lịch (SR-Scheduling Request) được truyền trên PUCCH. Thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên để thiết lập kết nối với tế bào có thể được truyền tải trên PRACH.

Hệ thống truyền thông vô tuyến 1 truyền tải tín hiệu tham chiếu dành riêng cho tế bào (CRS), tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh(CSI-RS), tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS), và tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) như là các tín hiệu tham chiếu đường xuống. Ngoài ra, hệ thống truyền thông vô tuyến 1 truyền tải tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) và tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) như là các tín hiệu tham chiếu đường lên. Liên quan đến việc này, DMRS có thể được gọi là tín hiệu tham chiếu cụ thể đối với thiết

bị đầu cuối người dùng (UE-specific Reference Signal - tín hiệu tham chiếu cụ thể đối với UE). Ngoài ra, tín hiệu tham chiếu cần được truyền tải không bị giới hạn ở đây.

(Trạm gốc vô tuyến)

Fig.3 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chung của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế. Trạm gốc vô tuyến 10 bao gồm các anten thu/truyền 101, các bộ khuếch đại 102 và các bộ truyền/thu 103, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, bộ xử lý cuộc gọi 105 và giao diện đường truyền 106. Liên quan đến việc này, trạm gốc vô tuyến 10 chỉ cần có cấu trúc để bao gồm một hoặc nhiều trong số mỗi anten truyền/thu 101, bộ khuếch đại 102 và các bộ truyền/thu 103.

Dữ liệu người dùng 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.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 thực hiện xử lý của lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP-Packet Data Convergence Protocol), phân chia và hợp nhất dữ liệu người dùng, xử lý truyền của lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC-Radio Link Control) như điều khiển truyền lại RLC, điều khiển truyền lại điều khiển truy nhập môi trường (MAC-Medium Access Control) (ví dụ, xử lý truyền HARQ), và xử lý truyền như lập lịch, lựa chọn khuôn dạng truyền, mã hóa kênh, xử lý biến đổi ngược Fourier nhanh (IFFT-Inverse Fast Fourier Transform), và xử lý tiền mã hóa trên dữ liệu người dùng, và truyền dữ liệu người dùng tới bộ truyền/thu 103. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 cũng thực hiện xử lý truyền như mã hóa kênh và biến đổi ngược Fourier nhanh trên tín hiệu điều khiển đường xuống, và truyền tín hiệu điều khiển đường xuống tới mỗi bộ truyền/thu 103.

Mỗi bộ truyền/thu 103 chuyển đổi tín hiệu băng gốc được tiền mã hóa và được xuất ra trên anten từ bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 thành băng tần số vô tuyến, và truyền tín hiệu tần số vô tuyến. Tín hiệu tần số vô tuyến được chuyển đổi tần số bởi mỗi bộ truyền/thu 103 được khuếch đại bởi mỗi bộ khuếch đại

102, và được truyền từ mỗi anten truyền/thu 101. Các bộ truyền/thu 103 có thể bao gồm các máy truyền/máy thu, các mạch truyền/thu hoặc các thiết bị truyền/thu được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế. Liên quan đến việc này, các bộ truyền/thu 103 có thể được cấu thành như là bộ truyền/thu được tích hợp hoặc có thể được cấu thành từ các bộ truyền và các bộ thu.

Trong khi đó, mỗi bộ khuếch đại 102 khuếch đại tín hiệu tần số vô tuyến thu được bởi mỗi anten truyền/thu 101 như là tín hiệu đường lên. Mỗi bộ truyền/thu 103 thu tín hiệu đường lên được khuếch đại bởi mỗi bộ khuếch đại 102. Mỗi bộ truyền/thu 103 thực hiện chuyển đổi tần số trên tín hiệu thu được thành tín hiệu băng gốc, và xuất tín hiệu băng gốc này tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 thực hiện 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 của điều khiển truyền lại MAC, và xử lý thu của lớp RLC và lớp PDCP trên dữ liệu người dùng được chứa trong tín hiệu đường lên đầu vào, và truyền dữ liệu người dùng 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 cấu hình và giải phóng) của kênh truyền thông, quản lý trạng thái trạm gốc vô tuyến 10, và quản lý tài nguyên vô tuyến.

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 (báo hiệu đường trục) các tín hiệu tới và từ trạm gốc vô tuyến khác 10 thông qua giao diện liên trạm gốc (ví dụ, các sợi quang theo giao diện vô tuyến công cộng chung (CPRI-Common Public Radio Interface) hoặc giao diện X2).

Ngoài ra, mỗi bộ truyền/thu 103 có thể còn bao gồm bộ điều hướng chùm sóng tương tự mà thực hiện việc điều hướng chùm sóng tương tự. Bộ điều hướng chùm sóng tương tự có thể bao gồm mạch điều hướng chùm sóng tương tự (ví dụ, bộ dịch pha hoặc mạch dịch pha) hoặc thiết bị điều hướng chùm sóng tương tự (ví dụ, bộ dịch pha) được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực

kỹ thuật theo sáng chế. Ngoài ra, mỗi anten truyền/thu 101 có thể bao gồm, ví dụ, anten mảng.

Mỗi bộ truyền/thu 103 truyền và/hoặc thu dữ liệu trong tế bào được chứa trong sóng mang mà SMTC được cấu hình. Mỗi bộ truyền/thu 103 có thể truyền thông tin liên quan đến việc đo lường trong tần số và/hoặc việc đo lường liên tần số tới thiết bị đầu cuối người dùng 20.

Fig.4 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc vô tuyến theo một phương án của sáng chế. Ngoài ra, ví dụ này chủ yếu minh họa các khối chức năng của các phần đặc trưng theo phương án của sáng chế, và có thể giả định rằng trạm gốc vô tuyến 10 cũng bao gồm các khối chức năng khác mà 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. Ngoài ra, các bộ phận này chỉ cần được chứa trong trạm gốc vô tuyến 10, và một phần hoặc tất cả các bộ phận 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 bao gồm bộ điều khiển, mạch điều khiển, hoặc thiết bị điều khiển được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ điều khiển 301 điều khiển, ví dụ, việc tạo ra tín hiệu của bộ tạo tín hiệu truyền 302, và việc cấp phát tín hiệu của bộ ánh xạ 303. Ngoài ra, bộ điều khiển 301 điều khiển xử lý thu của bộ xử lý tín hiệu thu 304 và việc đo lường tín hiệu của bộ đo lường 305.

Bộ điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch (ví dụ, cấp phát tài nguyên) của thông tin hệ thống, tín hiệu dữ liệu đường xuống (ví dụ, tín hiệu được truyền trên PDSCH), và tín hiệu điều khiển đường xuống (ví dụ, tín hiệu mà được truyền trên PDCCH và/hoặc EPDCCH và là, ví dụ, thông tin xác nhận truyền). Ngoài ra, bộ điều khiển 301 điều khiển việc tạo ra tín hiệu điều khiển đường xuống và tín hiệu dữ liệu đường xuống dựa trên kết quả thu được bằng cách

quyết định rằng có cần thiết thực hiện việc điều khiển truyền lại trên tín hiệu dữ liệu đường lên hay không.

Bộ điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch của các tín hiệu đồng bộ (ví dụ, tín hiệu đồng bộ sơ cấp (PSS-Primary Synchronization Signal)/tín hiệu đồng bộ thứ cấp (SSS-Secondary Synchronization Signal)) và các tín hiệu tham chiếu đường xuống (ví dụ, CRS, CSI-RS và DMRS).

Ngoài ra, bộ điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch của tín hiệu dữ liệu đường lên (ví dụ, tín hiệu được truyền trên PUSCH), tín hiệu điều khiển đường lên (ví dụ, tín hiệu mà được truyền trên PUCCH và/hoặc PUSCH và là, ví dụ, thông tin xác nhận truyền), thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên (ví dụ, tín hiệu được truyền trên PRACH) và tín hiệu tham chiếu đường lên.

Bộ điều khiển 301 có thể thực hiện việc điều khiển để tạo ra chùm sóng truyền và/hoặc chùm sóng thu bằng cách sử dụng BF số (ví dụ, tiền mã hóa) trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 và/hoặc BF tương tự (ví dụ, quay pha) trong mỗi bộ truyền/thu 103. Bộ điều khiển 301 có thể thực hiện việc điều khiển để tạo ra chùm sóng dựa trên thông tin kênh đường xuống và thông tin kênh đường lên. Các đoạn thông tin kênh này có thể được thu nhận từ bộ xử lý tín hiệu thu 304 và/hoặc bộ đo lường 305.

Khi sóng mang thứ nhất bao gồm tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối người dùng 20, bộ điều khiển 301 có thể thực hiện việc điều khiển để truyền tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 lệnh đo lường để chỉ dẫn việc đo lường liên tần số trong sóng mang thứ hai.

Bộ điều khiển 301 có thể thực hiện việc điều khiển để bao gồm, trong lệnh đo lường nêu trên, thông tin cụ thể để điều khiển xử lý liên quan đến SSB trong tế bào đích đo lường.

Bộ tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra tín hiệu đường xuống (như tín hiệu điều khiển đường xuống, tín hiệu dữ liệu đường xuống hoặc tín hiệu tham chiếu đường xuống) dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất ra tín hiệu đường xuống tới bộ ánh xạ 303. Bộ tạo tín hiệu truyền 302 có thể bao gồm bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu, hoặc thiết bị tạo tín hiệu được mô tả dựa trên hiểu biết

chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

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

Bộ ánh xạ 303 ánh xạ tín hiệu đường xuống được tạo ra bởi bộ tạo tín hiệu truyền 302, trên tài nguyên vô tuyến định trước dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất tín hiệu đường xuống tới mỗi bộ truyền/thu 103. Bộ ánh xạ 303 có thể bao gồm bộ ánh xạ, mạch ánh xạ, hoặc thiết bị ánh xạ được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ xử lý tín hiệu thu 304 thực hiện xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều chế và giải mã) trên tín hiệu thu được đưa vào từ mỗi bộ truyền/thu 103. Liên quan đến việc này, tín hiệu thu được là, ví dụ, tín hiệu đường lên (như tín hiệu điều khiển đường lên, tín hiệu dữ liệu đường lên, hoặc tín hiệu tham chiếu đường lên) được truyền từ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Bộ xử lý tín hiệu thu 304 bao gồm bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu, hoặc thiết bị xử lý tín hiệu được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

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

Bộ đo lường 305 thực hiện việc đo lường liên quan đến tín hiệu thu. Bộ đo lường 305 có thể được bao gồm dụng cụ đo lường, mạch đo lường, hoặc thiết bị đo lường được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Ví dụ, bộ đo lường 305 có thể thực hiện việc đo lường quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM-Radio Resource Management) hoặc đo lường thông tin trạng thái kênh (CSI-Channel State Information) dựa trên 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 tạp âm cộng nhiễu (SINR-Signal to Interference plus Noise Ratio) hoặc tỷ số tín hiệu trên tạp âm (SNR-Signal to Noise Ratio)), cường độ tín hiệu (ví dụ, Chỉ báo cường độ tín hiệu thu (RSSI-Signal to Noise Ratio)) hoặc thông tin kênh (ví dụ, CSI). Bộ đo lường 305 có thể xuất kết quả đo lường tới bộ điều khiển 301.

(Thiết bị đầu cuối người dùng)

Fig.5 là sơ đồ minh họa một 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, và các bộ truyền/thu 203, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 và bộ ứng dụng 205. Liên quan đến việc này, thiết bị đầu cuối người dùng 20 chỉ cần có cấu trúc để bao gồm một hoặc nhiều trong số mỗi anten truyền/thu 201, bộ khuếch đại 202 và các bộ truyền/thu 203.

Mỗi bộ khuếch đại 202 khuếch đại tín hiệu tần số vô tuyến thu được tại mỗi anten truyền/thu 201. Mỗi bộ truyền/thu 203 thu tín hiệu đường xuống được khuếch đại bởi mỗi bộ khuếch đại 202. Mỗi bộ truyền/thu 203 thực hiện chuyển đổi tần số trên tín hiệu thu được thành tín hiệu băng gốc, và xuất tín hiệu băng gốc này tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204. Các bộ truyền/thu 203 có thể bao gồm các máy truyền/máy thu, các mạch truyền/thu hoặc các thiết bị truyền/thu được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế. Liên quan đến việc này, các bộ truyền/thu 203 có thể được cấu thành như là bộ truyền/thu được tích hợp hoặc có thể được cấu thành từ các bộ truyền và các bộ thu.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện xử lý FFT, giải mã sửa lỗi, và

xử lý thu để điều khiển truyền lại trên tín hiệu băng gốc đầu vào. Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 truyền dữ liệu người dùng đường xuống tới bộ ứng dụng 205. Bộ ứng dụng 205 thực hiện xử lý liên quan đến các lớp cao hơn lớp vật lý và lớp MAC. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 có thể truyền thông tin quảng bá của dữ liệu đường xuống, cũng tới bộ ứng dụng 205.

Mặt khác, bộ ứng dụng 205 đưa vào dữ liệu người dùng đường lên tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204. Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện xử lý truyền để điều khiển truyền lại (ví dụ, xử lý truyền HARQ), mã hóa kênh, tiền mã hóa, xử lý biến đổi Fourier rời rạc (DFT-Discrete Fourier Transform) và xử lý IFFT trên dữ liệu người dùng, và truyền dữ liệu người dùng tới mỗi bộ truyền/thu 203.

Mỗi bộ truyền/thu 203 chuyển đổi tín hiệu băng gốc được xuất ra từ bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thành băng tần số vô tuyến, và truyền tín hiệu tần số vô tuyến. Tín hiệu tần số vô tuyến được chuyển đổi tần số bởi mỗi bộ truyền/thu 203 được khuếch đại bởi mỗi bộ khuếch đại 202, và được truyền từ mỗi anten truyền/thu 201.

Ngoài ra, mỗi bộ truyền/thu 203 có thể còn bao gồm bộ điều hướng chùm sóng tương tự mà thực hiện việc điều hướng chùm sóng tương tự. Bộ điều hướng chùm sóng tương tự có thể bao gồm mạch điều hướng chùm sóng tương tự (ví dụ, bộ dịch pha hoặc mạch dịch pha) hoặc thiết bị điều hướng chùm sóng tương tự (ví dụ, bộ dịch pha) được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế. Ngoài ra, mỗi anten truyền/thu 201 có thể bao gồm, ví dụ, anten mảng.

Mỗi bộ truyền/thu 203 truyền và/hoặc thu dữ liệu trong tế bào được chứa trong sóng mang mà SMTC được cấu hình. Mỗi bộ truyền/thu 203 có thể thu thông tin liên quan đến việc đo lường trong tần số và/hoặc việc đo lường liên tần số từ trạm gốc vô tuyến 10. ví dụ, khi sóng mang thứ nhất bao gồm tế bào phục vụ, mỗi bộ truyền/thu 203 có thể thu lệnh đo lường để chỉ dẫn việc đo lường liên tần số trong sóng mang thứ hai.

Fig.6 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu

cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Ngoài ra, ví dụ này chủ yếu minh họa các khối chức năng của các phần đặc trưng theo phương án của sáng chế, và có thể giả định rằng thiết bị đầu cuối người dùng 20 cũng bao gồm các khối chức năng khác mà cần thiết cho việc truyền thông vô tuyến.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 của thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm ít nhất 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. Ngoài ra, các bộ phận này chỉ cần được chứa trong thiết bị đầu cuối người dùng 20, và một phần hoặc tất cả các bộ phận 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 bao gồm bộ điều khiển, mạch điều khiển, hoặc thiết bị điều khiển được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

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

Bộ điều khiển 401 thu nhận từ bộ xử lý tín hiệu thu 404 tín hiệu điều khiển đường xuống và tín hiệu dữ liệu đường xuống được truyền từ trạm gốc vô tuyến 10. Bộ điều khiển 401 điều khiển việc tạo ra tín hiệu điều khiển đường lên và/hoặc tín hiệu dữ liệu đường lên dựa trên kết quả thu được bằng cách quyết định rằng có cần thiết hay không để thực hiện việc điều khiển truyền lại trên tín hiệu điều khiển đường xuống và/hoặc tín hiệu dữ liệu đường xuống.

Bộ điều khiển 401 có thể thực hiện việc điều khiển để tạo ra chùm sóng truyền và/hoặc chùm sóng thu bằng cách sử dụng BF số (ví dụ, tiền mã hóa) trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 và/hoặc BF tương tự (ví dụ, quay pha) trong mỗi bộ truyền/thu 203. Bộ điều khiển 401 có thể thực hiện việc điều khiển để tạo ra chùm sóng dựa trên thông tin kênh đường xuống và thông tin kênh đường lên. Các đoạn thông tin kênh này có thể được thu nhận từ bộ xử lý tín hiệu thu 404 và/hoặc bộ đo lường 405.

Khi sóng mang thứ nhất bao gồm tế bào phục vụ, bộ điều khiển 401 có thể thực hiện việc điều khiển để thực hiện việc đo lường liên tần số trong sóng mang thứ hai dựa trên lệnh đo lường thu được từ bộ xử lý tín hiệu thu 404. Liên quan đến việc này, sóng mang thứ hai nêu trên là sóng mang khác với sóng mang thứ nhất nêu trên. Lệnh đo lường nêu trên có thể là phần tử thông tin MeasObjectNR.

Khi thông tin cụ thể được chứa trong lệnh đo lường nêu trên, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển xử lý liên quan đến khối tín hiệu đồng bộ (SSB-Synchronization Signal Block) trong tế bào đích đo lường tương ứng với lệnh đo lường nêu trên dựa trên thông tin cụ thể. Liên quan đến việc này, thông tin cụ thể nêu trên có thể là thông tin (useServingCellTimingForSync) mà chỉ báo rằng chỉ số của SSB cần được truyền bởi tế bào lân cận có thể thu được hay không dựa trên thời điểm của tế bào phục vụ, hoặc có thể là thông tin khác với tham số useServingCellTimingForSync.

Ví dụ, khi thông tin cụ thể nêu trên được chứa trong lệnh đo lường nêu trên, bộ điều khiển 401 có thể thu nhận chỉ số SSB của tế bào đích đo lường trong sóng mang thứ hai nêu trên bằng cách sử dụng thời điểm khung của tế bào phục vụ trong sóng mang thứ nhất nêu trên.

Khi thông tin cụ thể nêu trên được chứa trong lệnh đo lường nêu trên, bộ điều khiển 401 có thể giả thiết rằng các thời điểm khung của các tế bào đích đo lường trong sóng mang thứ hai nêu trên được đồng bộ hóa.

Liên quan đến việc này, việc "thông tin cụ thể nêu trên được chứa trong lệnh đo lường nêu trên" có thể được hiểu là việc "thông tin cụ thể nêu trên được thông báo". Tức là, thông tin cụ thể nêu trên có thể không được chứa trong lệnh đo lường nêu trên và có thể được thông báo bởi báo hiệu khác.

Ngoài ra, khi thu nhận từ bộ xử lý tín hiệu thu 404 các đoạn thông tin khác nhau được thông báo từ trạm gốc vô tuyến 10, bộ điều khiển 401 có thể cập nhật tham số được sử dụng để điều khiển dựa trên các đoạn thông tin khác nhau này.

Bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra tín hiệu đường lên (như tín hiệu điều

khiển đường lên, tín hiệu dữ liệu đường lên, hoặc tín hiệu tham chiếu đường lên) dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 401 và xuất ra tín hiệu đường lên tới bộ ánh xạ 403. Bộ tạo tín hiệu truyền 402 có thể bao gồm bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu, hoặc thiết bị tạo tín hiệu được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra tín hiệu điều khiển đường lên liên quan đến thông tin xác nhận truyền và thông tin trạng thái kênh (CSI-Channel State Information) dựa trên, ví dụ, lệnh từ bộ điều khiển 401. Ngoài ra, bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra tín hiệu dữ liệu đường lên dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 401. Ví dụ, khi tín hiệu điều khiển đường xuống được thông báo từ trạm gốc vô tuyến 10 bao gồm tham số trao quyền UL, 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 tín hiệu đường lên được tạo ra bởi bộ tạo tín hiệu truyền 402, trên tài nguyên vô tuyến dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 401, và xuất tín hiệu đường lên tới mỗi bộ truyền/thu 203. Bộ ánh xạ 403 có thể bao gồm bộ ánh xạ, mạch ánh xạ, hoặc thiết bị ánh xạ được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ xử lý tín hiệu thu 404 thực hiện xử lý thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều chế và giải mã) trên tín hiệu thu được đưa vào từ mỗi bộ truyền/thu 203. Liên quan đến việc này, tín hiệu thu là, ví dụ, tín hiệu đường xuống (như tín hiệu điều khiển đường xuống, tín hiệu dữ liệu đường xuống hoặc tín hiệu tham chiếu đường xuống) được truyền từ trạm gốc vô tuyến 10. Bộ xử lý tín hiệu thu 404 bao gồm bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu, hoặc thiết bị xử lý tín hiệu được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu thu 404 có thể hợp thành bộ thu theo sáng chế.

Bộ xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra thông tin được giải mã bởi 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 và DCI tới bộ điều khiển 401. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra tín hiệu thu và/hoặc tín hiệu sau xử lý thu tới bộ đo lường 405.

Bộ đo lường 405 thực hiện việc đo lường liên quan đến tín hiệu thu. Ví dụ, bộ đo lường 405 có thể thực hiện việc đo lường trong tần số và/hoặc việc đo lường liên tần số trên một trong số hoặc cả hai sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai. Khi sóng mang thứ nhất bao gồm tế bào phục vụ, bộ đo lường 405 có thể thực hiện việc đo lường liên tần số trong sóng mang thứ hai dựa trên lệnh đo lường thu được từ bộ xử lý tín hiệu thu 404. Bộ đo lường 405 có thể được bao gồm dụng cụ đo lường, mạch đo lường, hoặc thiết bị đo lường được mô tả dựa trên hiểu biết chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Ví dụ, bộ đo lường 405 có thể thực hiện việc đo lường RRM hoặc đo lường CSI dựa trên 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 hoặc SNR), cường độ tín hiệu (ví dụ, RSSI) hoặc thông tin kênh (ví dụ, CSI). Bộ đo lường 405 có thể xuất kết quả đo lường tới bộ điều khiển 401.

(Cấu trúc phần cứng)

Ngoài ra, các sơ đồ khối được sử dụng để mô tả phương án nêu trên minh họa các khối trong bộ phận chức năng. Các khối chức năng (các bộ phận) được thực hiện bằng cách kết hợp tùy chọn của phần cứng và/hoặc phần mềm. Ngoài ra, các 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 bằng cách sử dụng một thiết bị được ghép nối về mặt vật lý và/hoặc logic hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều thiết bị này được tạo thành bằng cách kết nối hai thiết bị riêng biệt về mặt vật lý và/hoặc logic hoặc nhiều hơn một cách trực tiếp và/hoặc gián tiếp (ví dụ, bằng cách sử dụng kết nối có dây và/hoặc kết nối vô tuyến).

Ví dụ, trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế có thể thực hiện chức năng như là các máy tính mà thực hiện xử lý của phương pháp truyền thông vô tuyến theo sáng chế. Fig.7 là sơ đồ minh họa một ví dụ về các cấu trúc phần cứng của trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Trạm gốc vô tuyến 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 nêu trên có thể được cấu hình về mặt vật lý 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.

Liên quan đến việc này, thuật ngữ "thiết bị" trong phần mô tả sau đây có thể được hiểu là mạch, cơ cấu hoặc bộ phận. Các cấu trúc phần cứng của trạm gốc vô tuyến 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có cấu trúc để bao gồm một hoặc nhiều thiết bị được minh họa trong Fig.7 hoặc có thể có cấu trúc mà không bao gồm một phần trong số các thiết bị này.

Ví dụ, Fig.7 minh họa chỉ một bộ xử lý 1001. Tuy nhiên, có thể có nhiều bộ xử lý. Ngoài ra, việc xử lý có thể được thực hiện bởi một bộ xử lý hoặc việc xử lý có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý một cách đồng thời, liên tiếp hoặc bằng cách sử dụng phương pháp khác. Ngoài ra, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều chip.

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

Bộ xử lý 1001 ví dụ, làm cho hệ điều hành hoạt động để điều khiển toàn bộ máy tính. Bộ xử lý 1001 có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU-Central Processing Unit) bao gồm giao diện cho thiết bị ngoại vi, thiết bị điều khiển, thiết bị vận hành và thanh ghi. Ví dụ, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 (204) và bộ xử lý cuộc gọi 105 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), mô đun phần mềm hoặc dữ liệu từ bộ lưu trữ 1003 và/hoặc thiết bị truyền thông 1004 tới bộ nhớ 1002, và thực hiện các loại xử lý khác nhau theo các chương trình, mô đun phần mềm hoặc dữ liệu này. Đối với các chương trình này, các chương trình mà làm cho máy tính thực hiện ít nhất một phần của các hoạt động được mô tả trong phương án nêu trên 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

hiển 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 bao gồm ít nhất một trong số, ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), ROM khả trình có thể xóa được (EPROM), ROM khả trình có thể xóa điện tử (EEPROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM) và phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ nhớ 1002 có thể được gọi là thanh ghi, bộ lưu trữ đệm, hoặc bộ nhớ chính (thiết bị lưu trữ chính). Bộ nhớ 1002 có thể lưu trữ các chương trình (các mã chương trình) và mô đun phần mềm mà có thể được thực thi để thực hiện phương pháp truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế.

Bộ lưu trữ 1003 là vật ghi có thể đọc được bởi máy tính, và có thể bao gồm ít nhất một trong số, ví dụ, đĩa linh hoạt, đĩa floppy (nhãn hiệu được đăng ký), đĩa quang từ (ví dụ, đĩa nén (ROM đĩa nén (CD-ROM)), đĩa đa năng số và đĩa Blu-ray (nhãn hiệu được đăng ký)), đĩa có thể tháo rời, ổ đĩa cứng, thẻ thông minh, bộ nhớ chớp (ví dụ, thẻ, thanh hoặc ổ chính), thanh từ, cơ sở dữ liệu, máy chủ và phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ lưu trữ 1003 cũng có thể được gọi là thiết bị lưu trữ hỗ trợ.

Thiết bị truyền thông 1004 là phần cứng (thiết bị truyền/thu) mà thực hiện việc truyền thông giữa các máy tính thông qua mạng có dây và/hoặc vô tuyến và cũng được gọi là, ví dụ, thiết bị mạng, bộ điều khiển mạng, thẻ mạng, và mô đun truyền thông. 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 để thực hiện, ví dụ, việc song công phân chia theo tần số (FDD) và/hoặc song công phân chia theo thời gian (TDD). Ví dụ, các anten truyền/thu 101 (201), các bộ khuếch đại 102 (202), các bộ truyền/thu 103 (203), và giao diện đường truyền 106 nêu trên có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông 1004.

Thiết bị đầu vào 1005 là thiết bị đầu vào (ví dụ, bàn phím, chuột, microphôn, công tắc, nút bấm, hoặc bộ cảm biến) mà nhận dữ liệu đầu vào từ bên ngoài. Thiết bị đầu ra 1006 là thiết bị đầu ra (ví dụ, màn hình, loa, hoặc đèn điốt phát quang (LED)) mà gửi dữ liệu đầu ra tới phía ngoài. Ngoài ra, thiết bị

đầu vào 1005 và thiết bị đầu ra 1006 có thể là thành phần được tích hợp (ví dụ, panen chạm).

Ngoài ra, mỗi thiết bị như bộ xử lý 1001 hoặc bộ nhớ 1002 được kết nối bởi kênh truyền 1007 mà truyền thông tin. Kênh truyền 1007 có thể bao gồm bằng cách sử dụng một kênh truyền hoặc có thể bao gồm bằng cách sử dụng các kênh truyền mà khác nhau giữa các thiết bị.

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

Ngoài ra, mỗi thuật ngữ được mô tả trong phần mô tả này và/hoặc mỗi thuật ngữ mà cần thiết để hiểu phần mô tả này có thể được thay thế bằng các thuật ngữ có nghĩa trùng hoặc tương tự. Ví dụ, kênh và/hoặc ký tự có thể là các tín hiệu (báo hiệu). Ngoài ra, tín hiệu có thể là bản tin. Tín hiệu tham chiếu có thể được viết tắt là RS (Reference Signal), hoặc có thể cũng được gọi là hoa tiêu hoặc tín hiệu hoa tiêu phụ thuộc vào các tiêu chuẩn cần được áp dụng. Ngoài ra, sóng mang thành phần (CC) có thể được gọi là tế bào, sóng mang tần số và tần số sóng mang.

Ngoài ra, khung vô tuyến có thể bao gồm một hoặc nhiều khung khoảng thời gian (các khung) trong miền thời gian. Mỗi một hoặc nhiều khoảng thời gian (các khung) mà cấu thành khung vô tuyến có thể được gọi là “khung con”. Ngoài ra, khung con có thể bao gồm 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 các tham số số học.

Ngoài ra, khe có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự (các ký tự ghép kênh

phân chia theo tần số trực giao (OFDM-Orthogonal Frequency Division Multiplexing) hoặc các ký tự đa truy nhập phân chia tần số đơn sóng mang (SC-FDMA-Single Carrier-Frequency Division Multiple Access)) trong miền thời gian. Ngoài ra, khe có thể là đơn vị thời gian dựa trên các tham số số học. Ngoài ra, 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 khung vô tuyến, khung con, khe, khe con và ký tự chỉ báo đơn vị thời gian để mang các tín hiệu. Các tên gọi tương ứng khác có thể được sử dụng đối với khung vô tuyến, khung con, khe, khe con và ký tự. Ví dụ, một khung con có thể được gọi là “khoảng thời gian truyền (TTI-Transmission Time Interval)”, hoặc nhiều khung con liên tiếp có thể được gọi là “TTI,” hoặc một khe hoặc khe con có thể được gọi là “TTI.” Tức là, khung con và/hoặc TTI có thể là khung con (1 ms) theo LTE truyền thống, có thể là khoảng thời gian (ví dụ, 1 đến 13 ký tự) ngắn hơn 1 ms hoặc có thể là khoảng thời gian dài hơn 1 ms. Ngoài ra, đơn vị mà chỉ báo TTI có thể được gọi là khe hoặc khe con thay vì khung con.

Liên quan đến việc này, TTI liên quan đến, ví dụ, đơn vị thời gian nhỏ nhất để lập lịch việc truyền thông vô tuyến. Ví dụ, trong hệ thống LTE, trạm gốc vô tuyến thực hiện việc lập lịch để cấp phát các tài nguyên vô tuyến (băng thông tần số hoặc công suất truyền mà có thể được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng) trong các đơn vị TTI tới mỗi thiết bị đầu cuối người dùng. Liên quan đến việc này, định nghĩa của TTI không bị giới hạn ở đây.

TTI có thể là đơn vị thời gian truyền của gói dữ liệu được mã hóa kênh (khối truyền tải), khối mã và/hoặc từ mã hoặc có thể là đơn vị xử lý để lập lịch hoặc điều chỉnh liên kết. Ngoài ra, khi TTI được xác định trước, khoảng thời gian (ví dụ, số lượng ký tự) mà khối truyền tải, khối mã và/hoặc từ mã được ánh xạ thực sự trong đó có thể ngắn hơn TTI này.

Ngoài ra, 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 nhỏ nhất để lập lịch có thể được điều khiển.

TTI có khoảng thời gian 1 ms có thể được gọi là “TTI chung” (các TTI theo LTE Phiên bản 8 đến 12), TTI thường, TTI dài, khung con chung, khung con thường hoặc khung con dài. TTI ngắn hơn TTI chung có thể được gọi là TTI được rút gọn, TTI ngắn, TTI riêng phần hoặc một phần, khung con được rút gọn, khung con ngắn, khe con hoặc khe phụ.

Ngoài ra, TTI dài (ví dụ, TTI chung hoặc khung con) có thể là TTI mà có khoảng thời gian lớn hơn 1 ms, và TTI ngắn (ví dụ, TTI được rút gọn) có thể là TTI mà có độ dài TTI nhỏ hơn độ dài TTI của TTI dài và lớn hơn hoặc bằng 1 ms.

Khối tài nguyên (RB-Resource Block) là các 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 kề trong miền tần số. Ngoài ra, RB có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian, hoặc có thể có độ dài bằng 1 khe, 1 khe con, 1 khung con, hoặc 1 TTI. Mỗi 1 TTI hoặc 1 khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều khối tài nguyên. Liên quan đến việc này, một hoặc nhiều RB có thể được gọi là khối tài nguyên vật lý (PRB: Physical RB), nhóm sóng mang con (SCG-Sub-Carrier Group), nhóm phần tử tài nguyên (REG-Resource Element Group), cặp PRB hoặc cặp RB.

Ngoài ra, khối tài nguyên có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử tài nguyên (RE-Resource Element). Ví dụ, 1 RE có thể là miền tài nguyên vô tuyến gồm 1 sóng mang con và 1 ký tự.

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

Ngoài ra, thông tin và các tham số được mô tả trong phần mô tả này có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng các giá trị tuyệt đối, có thể được biểu diễn

bằng cách sử dụng các giá trị tương đối so với các giá trị định trước hoặc có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng thông tin tương ứng khác. Ví dụ, tài nguyên vô tuyến có thể được chỉ dẫn bởi chỉ số nhất định.

Các tên gọi được sử dụng cho các tham số trong phần mô tả này không phải là các tên gọi bị giới hạn tương ứng. Ví dụ, các kênh khác nhau (kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) và kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH)) và các phần tử thông tin có thể được nhận dạng dựa trên các tên gọi thích hợp khác nhau. Do đó, các tên gọi khác nhau được gán tới các kênh và các phần tử thông tin khác nhau này không phải là các tên gọi bị giới hạn tương ứng.

Thông tin và các tín hiệu được mô tả trong phần mô tả này có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng một trong số các kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, các chỉ dẫn, các lệnh, thông tin, các tín hiệu, các bit, các ký tự, và các chip được đề cập trong toàn bộ phần mô tả nêu trên có thể được biểu diễn như là các điện áp, dòng điện, sóng điện từ, từ trường hoặc hạt từ tính, các trường quang hoặc phonon, hoặc các kết hợp tùy chọn của chúng.

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

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

Việc thông báo thông tin không bị giới hạn ở khía cạnh/phương án được mô tả trong phần mô tả này và có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các phương pháp khác. Ví dụ, thông tin có thể được thông báo bởi báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, Thông tin điều khiển đường xuống (DCI-Downlink Control Information) và thông tin điều khiển đường lên (UCI)), báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC-Radio Resource Control),

thông tin quảng bá (Các khối thông tin chủ (MIB-Master Information Block) và các khối thông tin hệ thống (SIB-System Information Block)), và báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (MAC-Medium Access Control)), các tín hiệu khác hoặc các kết hợp của chúng.

Ngoài ra, báo hiệu lớp vật lý có thể được gọi là thông tin điều khiển Lớp 1/Lớp 2 (L1/L2) (tín hiệu điều khiển L1/L2) hoặc thông tin điều khiển L1 (tín hiệu điều khiển L1). Ngoài ra, báo hiệu RRC có thể được gọi là bản tin RRC, và có thể là, ví dụ, bản tin thiết lập kết nối RRC (RRCConnectionSetup) hoặc bản tin tái cấu hình kết nối RRC (RRCConnectionReconfiguration). Ngoài ra, báo hiệu MAC có thể được thông báo bằng cách sử dụng, ví dụ, phần tử điều khiển MAC (MAC CE) .

Ngoài ra, việc thông báo về thông tin định trước (ví dụ, thông báo về "X") có thể được thực hiện không chỉ một cách rõ ràng mà còn theo cách ẩn (ví dụ, bằng cách không thông báo thông tin định trước này hoặc bằng cách thông báo thông tin khác).

Việc quyết định có thể được thực hiện dựa trên giá trị (0 hoặc 1) được biểu diễn như là 1 bit, có thể được thực hiện dựa trên giá trị luận lý được biểu diễn là đúng hoặc sai, hoặc có thể được thực hiện bằng cách so sánh các giá trị số học (ví dụ, bằng cách so sánh với giá trị định trước).

Bất kể rằng phần mềm được gọi là phần mềm, vi phần mềm, phần mềm trung gian, vi mã, hoặc ngôn ngữ mô tả phần cứng hoặc là tên gọi khác, phần mềm được hiểu theo nghĩa rộng có nghĩa là lệnh, tập lệnh, mã, đoạn mã, mã chương trình, chương trình, chương trình con, môđun phần mềm, ứng dụng, ứng dụng phần mềm, gói phần mềm, đoạn chương trình, đoạn chương trình con, đối tượng, tệp thực thi, mục thực thi, thủ tục hoặc chức năng.

Ngoài ra, phần mềm, các lệnh, thông tin có thể được truyền và được thu thông qua phương tiện truyền. Ví dụ, khi phần mềm được truyền từ các trang mạng, máy chủ, hoặc nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng các kỹ thuật truyền có dây (ví dụ, các cáp đồng trục, cáp sợi quang, cặp dây xoắn, và đường dây thuê bao số (DSL-Digital Subscriber Line)) và/hoặc các kỹ thuật truyền vô tuyến

(ví dụ, các tia hồng ngoại và sóng viba), các kỹ thuật truyền có dây và/hoặc kỹ thuật vô tuyến này được bao gồm trong định nghĩa về môi trường truyền.

Các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" được sử dụng trong phần mô tả này được sử dụng tương hợp nhau.

Trong phần mô tả này, các thuật ngữ “trạm gốc (BS-Base Station)”, “trạm gốc vô tuyến”, “eNB”, “gNB”, “tế bào”, “phân vùng”, “nhóm tế bào”, “sóng mang”, và “sóng mang thành phần” có thể được sử dụng tương hợp nhau. Trạm gốc cũng có thể được gọi là thuật ngữ như trạm cố định, NodeB, eNodeB (eNB), điểm truy nhập, điểm truyền, điểm thu, tế bào femto, hoặc tế bào nhỏ trong một vài trường hợp.

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. Mỗi vùng nhỏ hơn có thể cung cấp dịch vụ truyền thông thông qua hệ thống trạm gốc con (ví dụ, trạm gốc nhỏ trong nhà (RRH: Remote Radio Head- Thiết bị vô tuyến từ xa)). Thuật ngữ "tế bào" hoặc "phân vùng" chỉ báo một phần hoặc toàn bộ vùng phủ sóng của trạm gốc và/hoặc hệ thống trạm gốc con mà cung cấp dịch vụ truyền thông trong vùng phủ sóng này.

Trong phần mô tả này, các thuật ngữ “trạm di động (MS-Mobile Station)”, “thiết bị đầu cuối người dùng”, “thiết bị người dùng (UE-User Equipment)” và “thiết bị đầu cuối” có thể được sử dụng tương hợp nhau.

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

Ngoài ra, trạm gốc vô tuyến trong phần mô tả này có thể được hiểu là thiết bị đầu cuối người dùng. Ví dụ, mỗi khía cạnh/phương án của sáng chế có

thể được áp dụng tới cấu trúc trong đó việc truyền thông giữa trạm gốc vô tuyến và thiết bị đầu cuối người dùng được thay thế bởi việc truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối người dùng (D2D: Device-to-Device-Thiết bị tới thiết bị). Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có thể cấu trúc để bao gồm các chức năng của trạm gốc vô tuyến 10 nêu trên. Ngoài ra, các thuật ngữ như "đường lên" và "đường xuống" có thể được hiểu là đường "liên kết phụ". Ví dụ, kênh đường lên có thể được hiểu là kênh phụ.

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

Trong phần mô tả này, các hoạt động được thực hiện bởi trạm gốc được thực hiện bởi nút cao hơn của trạm gốc này phụ thuộc vào các trường hợp. Rõ ràng, trong mạng bao gồm một hoặc nhiều nút mạng bao gồm các trạm gốc, các hoạt động khác nhau được thực hiện để truyền thông với thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện bởi các trạm gốc, một hoặc nhiều nút mạng (mà được giả định là, ví dụ, các thực thể quản lý di động (MME-Mobility Management Entities) hoặc các cổng phục vụ (S-GW-Serving-Gateways) không bị giới hạn ở đây) ngoài các trạm gốc hoặc kết hợp của chúng.

Mỗi khía cạnh/phương án được mô tả trong phần mô tả này có thể được sử dụng độc lập, có thể được sử dụng một cách kết hợp, hoặc có thể được chuyển đổi và được sử dụng khi được thực hiện. Ngoài ra, các thứ tự của các thủ tục xử lý, các chuỗi và lưu đồ theo mỗi khía cạnh/phương án được mô tả trong phần mô tả này có thể được sắp xếp lại trừ khi phát sinh mâu thuẫn. Ví dụ, phương pháp được mô tả trong phần mô tả này thể hiện các thành phần bước khác nhau trong thứ tự ví dụ và không bị giới hạn ở thứ tự cụ thể được thể hiện.

Mỗi khía cạnh/phương án được mô tả 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.

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

Mọi tham chiếu tới các thành phần mà sử dụng các tên gọi như “thứ nhất”, “thứ hai” được sử dụng phần mô tả này nói chung không làm giới hạn số lượng hoặc thứ tự của các thành phần này. Các tên gọi này có thể được sử dụng trong phần mô tả này như là phương pháp thuận tiện để phân biệt giữa hai thành phần hoặc nhiều hơn. Do đó, việc tham chiếu tới 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 "quyết định (xác định)" được sử dụng trong phần mô tả này bao gồm các hoạt động khác nhau trong một vài trường hợp. Ví dụ, “quyết định (xác định)” có thể được xem là "quyết định (xác định)" 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) và thiết lập. Ngoài ra, "quyết định (xác định)" có thể được xem là "quyết định (xác định)" thu (ví dụ, thu thông tin), truyền (ví dụ, truyền thông tin), nhập, xuất và truy nhập (ví dụ, truy nhập dữ liệu trong bộ nhớ). Ngoài ra, "quyết định (xác định)" có thể được xem là "quyết định (xác định)" phân giải, lựa chọn, chọn lọc, thiết lập và so sánh. Tức là, "quyết định (xác định)" có thể được xem là "quyết định (xác định)" một vài hoạt động.

Các thuật ngữ "được kết nối" và "được ghép nối" được sử dụng trong phần mô tả này hoặc mọi cải biến của các thuật ngữ này có thể có nghĩa là mọi kết nối hoặc ghép nối trực tiếp hoặc gián tiếp giữa hai thành phần hoặc nhiều hơn, và có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần trung gian tồn tại giữa hai thành phần "được kết nối" hoặc "được ghép nối" với nhau. Các thành phần có thể được ghép nối hoặc được kết nối về mặt vật lý, logic hoặc bằng cách kết hợp của các kết nối vật lý và logic. Ví dụ, “kết nối” có thể được hiểu là “truy nhập.”

Có thể được hiểu rằng, khi được sử dụng trong phần mô tả này, hai thành phần "được kết nối" hoặc "được ghép nối" với nhau bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dây dẫn điện, các cáp và/hoặc kết nối điện in, và bằng cách sử dụng năng lượng điện từ có các bước sóng trong các miền tần số vô tuyến, các miền sóng viba và/hoặc các miền tia sáng (có thể nhìn thấy và không thể nhìn thấy) trong một vài ví dụ không giới hạn và không toàn diện.

Cụm từ "A và B là khác nhau" trong phần mô tả này có thể có nghĩa là "A và B là khác so với nhau". Các từ như "riêng biệt" và "được ghép nối" có thể cũng được hiểu theo cách thức tương tự.

Khi các thuật ngữ "bao gồm" và "gồm" và các cải biến của các thuật ngữ này được sử dụng trong phần mô tả này hoặc yêu cầu bảo hộ, các thuật ngữ này nhằm mục đích có nghĩa rộng tương tự với thuật ngữ "có". Ngoài ra, thuật ngữ “hoặc” được sử dụng trong phần mô tả này hoặc yêu cầu bảo hộ nhằm mục đích không phải là “hoặc” loại trừ.

Sáng chế theo bộc lộ ở đây đã được mô tả chi tiết nêu trên. Tuy nhiên, sẽ là rõ ràng đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng sáng chế theo bộc lộ ở đây không bị giới hạn ở phương án được mô tả trong phần mô tả này. Sáng chế theo bộc lộ ở đây có thể được thực hiện như là các dạng được thay đổi và cải biến mà không đi chệch khỏi bản chất và phạm vi của sáng chế được xác định dựa trên yêu cầu bảo hộ được bộc lộ. Do đó, bộc lộ của phần mô tả này nhằm mục đích giải thích ví dụ và không mang ý nghĩa giới hạn đối với sáng chế theo bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu mà thu lệnh đo lường mà chỉ báo việc đo lường liên tần số trong sóng mang thứ hai mà khác với sóng mang thứ nhất của tế bào phục vụ; và

bộ điều khiển mà giả định rằng các biên khung của các tế bào trên sóng mang thứ hai được căn thẳng khi thông tin mà chỉ báo rằng chỉ số của khối tín hiệu đồng bộ (SSB- synchronization signal block) được truyền bởi tế bào lân cận có thể thu được hay không dựa trên thời điểm của tế bào phục vụ hoặc tế bào của tần số đích được bao gồm trong lệnh đo lường.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó khi thông tin này được bao gồm trong lệnh đo lường, bộ điều khiển thu nhận chỉ số của SSB của mỗi tế bào trên sóng mang thứ hai nhờ sử dụng thời điểm của một tế bào trên sóng mang thứ hai.

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

thu lệnh đo lường mà chỉ báo việc đo lường liên tần số trong sóng mang thứ hai mà khác với sóng mang thứ nhất của tế bào phục vụ; và

giả định rằng các biên khung của các tế bào trên sóng mang thứ hai được căn thẳng khi thông tin mà chỉ báo rằng chỉ số của khối tín hiệu đồng bộ (SSB-synchronization signal block) được truyền bởi tế bào lân cận có thể thu được hay không dựa trên thời điểm của tế bào phục vụ hoặc tế bào của tần số đích được bao gồm trong lệnh đo lường.

4. Trạm gốc bao gồm:

bộ điều khiển mà điều khiển để bao gồm thông tin mà chỉ báo rằng chỉ số của khối tín hiệu đồng bộ (SSB-synchronization signal block) được truyền bởi tế bào lân cận có thể thu được hay không dựa trên thời điểm của tế bào phục vụ hoặc tế bào của tần số đích trong lệnh đo lường mà chỉ báo việc đo lường liên tần số trong sóng mang thứ hai mà khác với sóng mang thứ nhất của tế bào phục vụ, để cho thiết bị đầu cuối giả định rằng các biên khung của các tế bào trên sóng mang thứ hai được căn thẳng; và

bộ truyền mà truyền lệnh đo lường tới thiết bị đầu cuối.

1/7

FIG. 1A

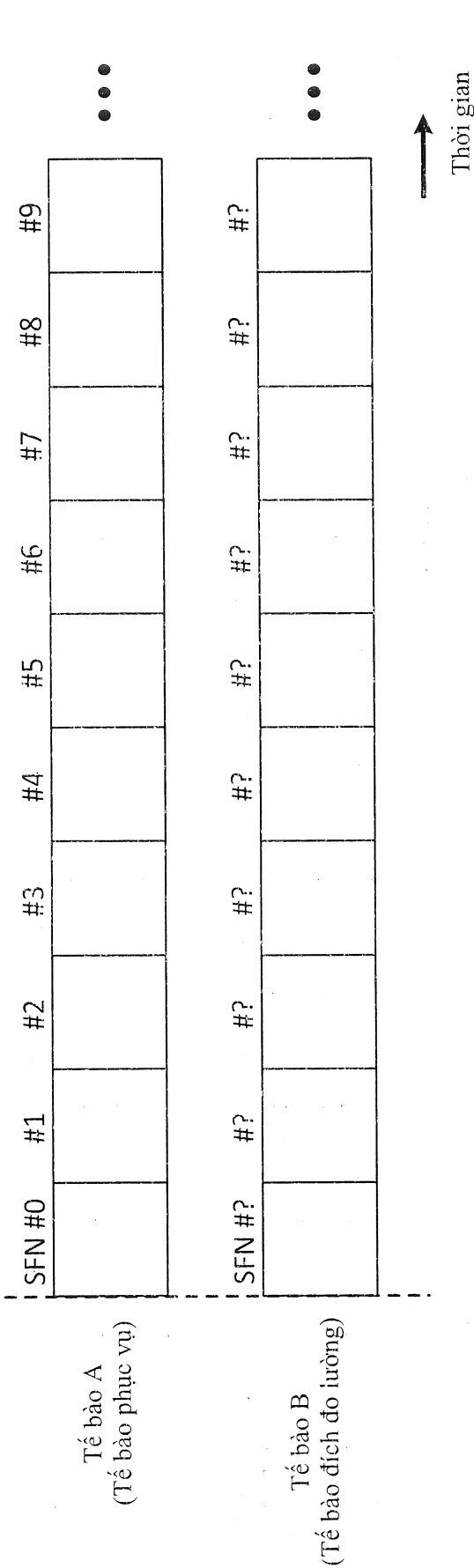
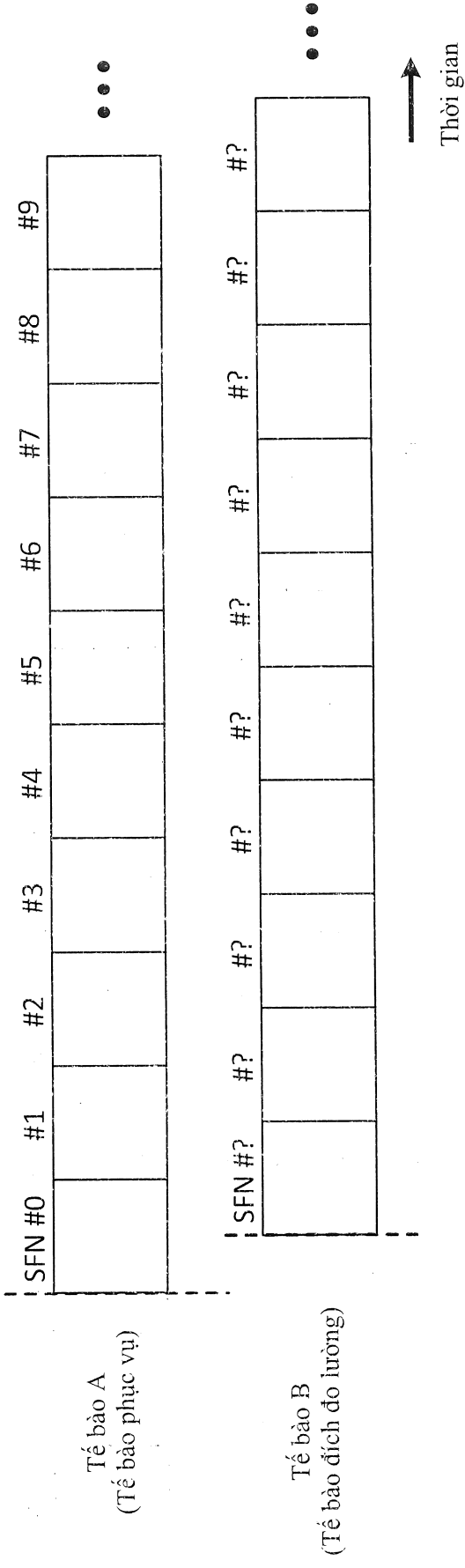


FIG. 1B



2/7

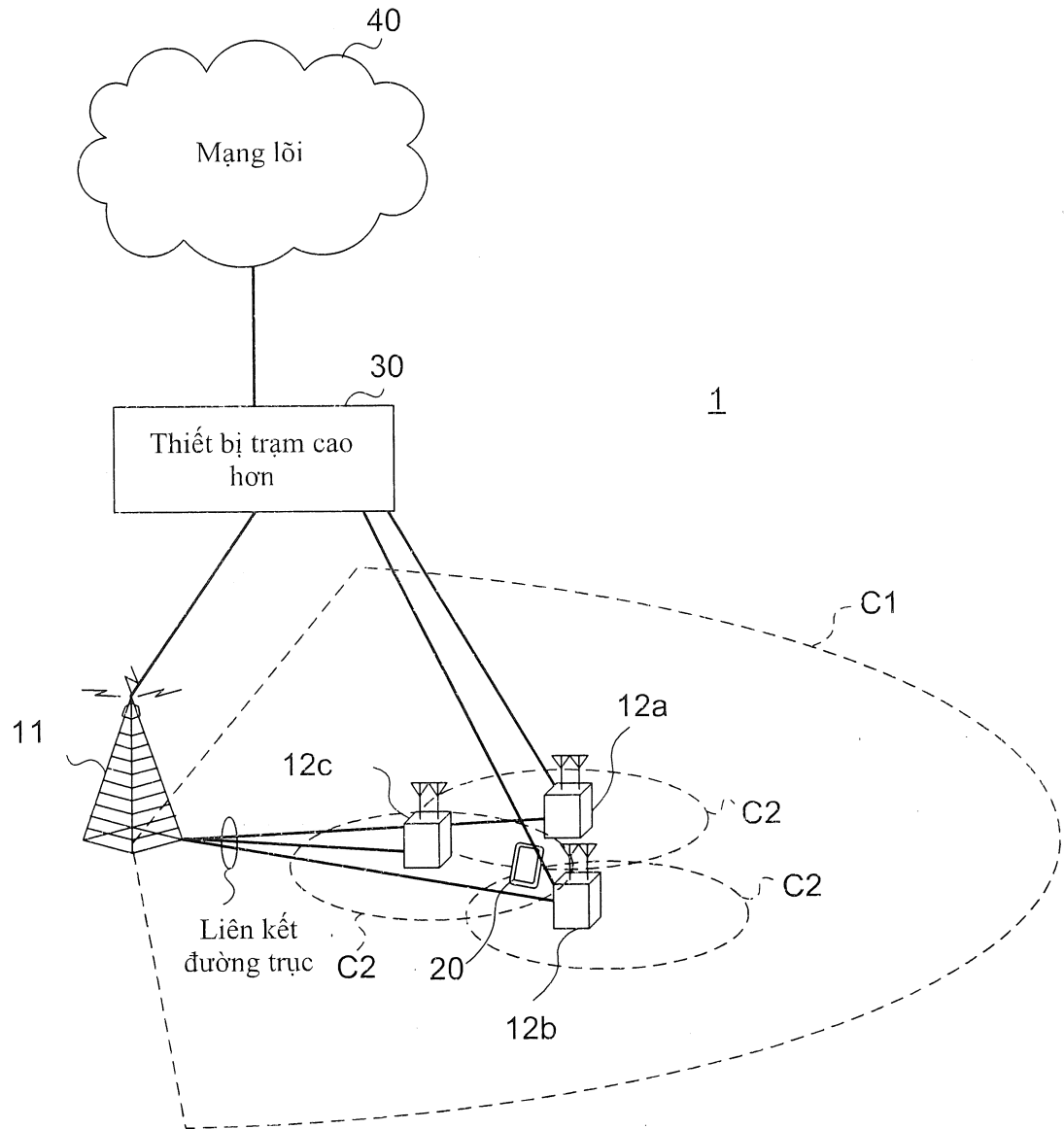


FIG. 2

3/7

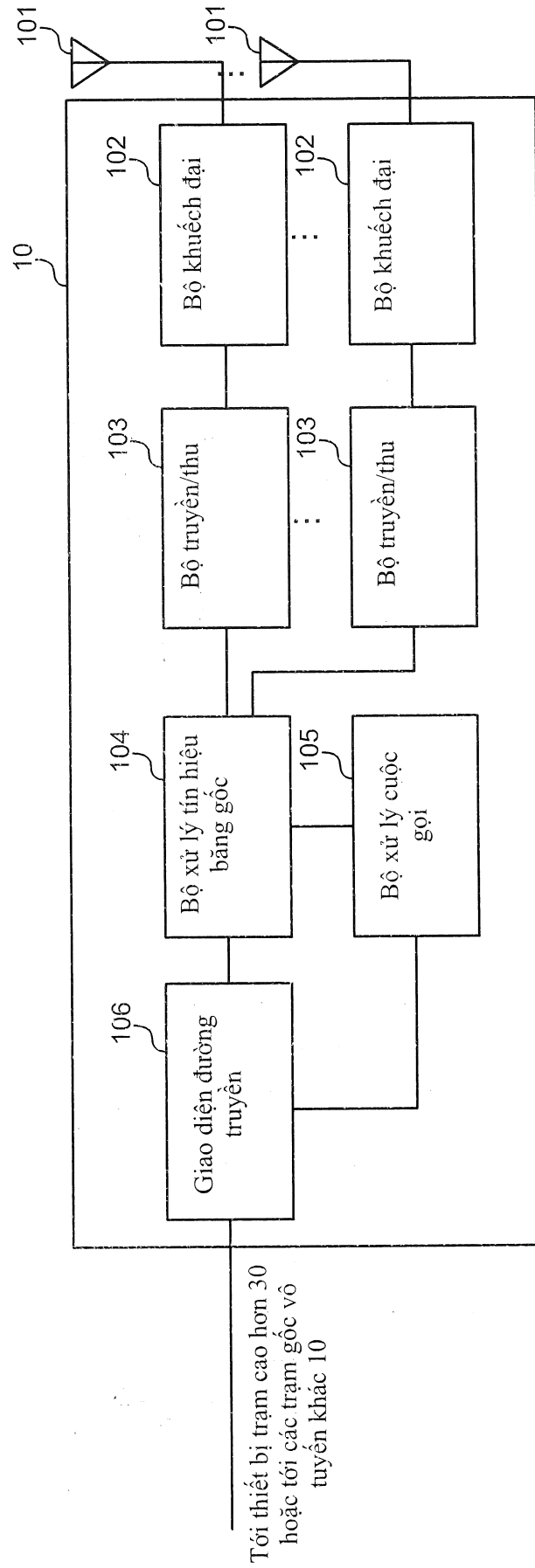


FIG. 3

4/7

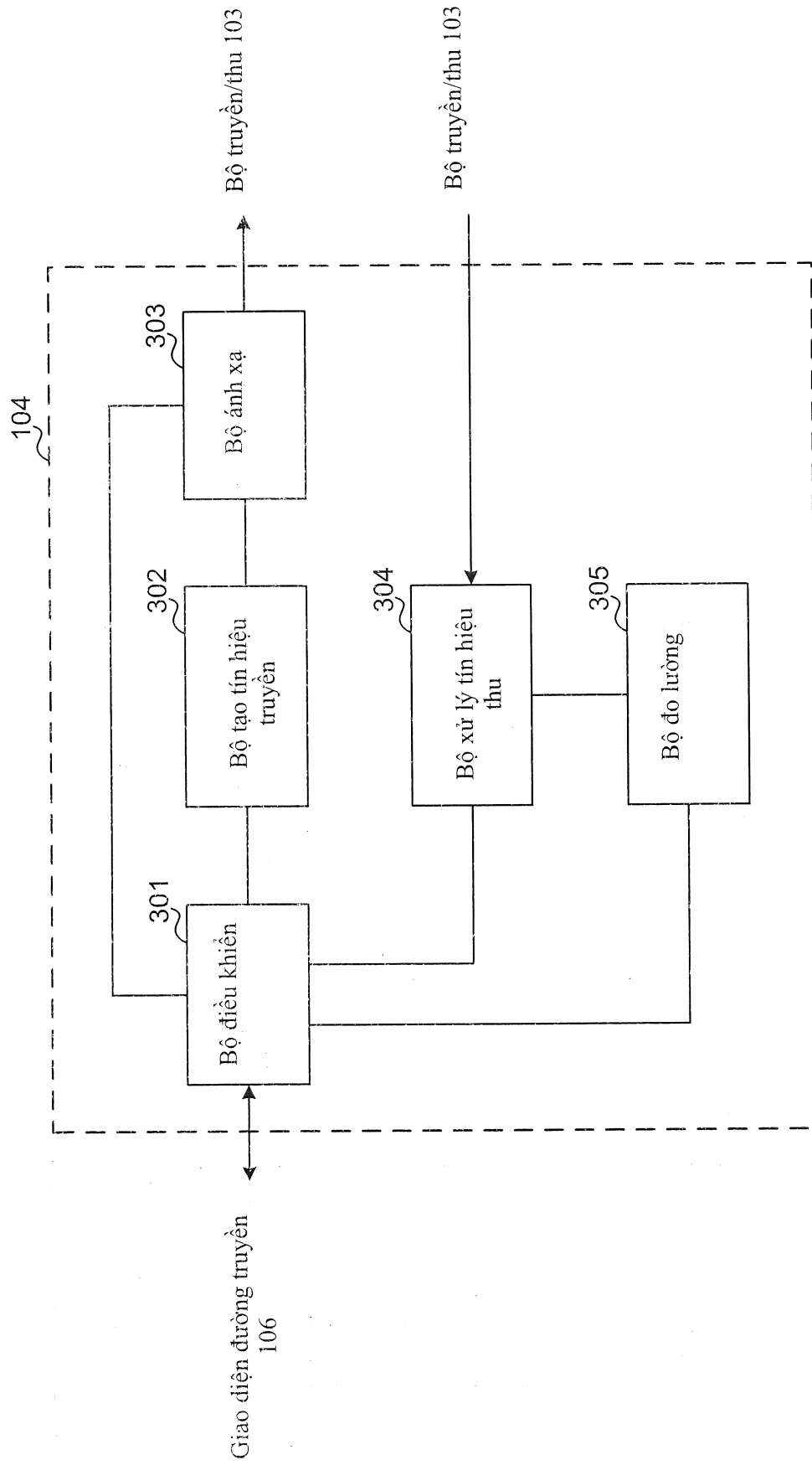


FIG. 4

5/7

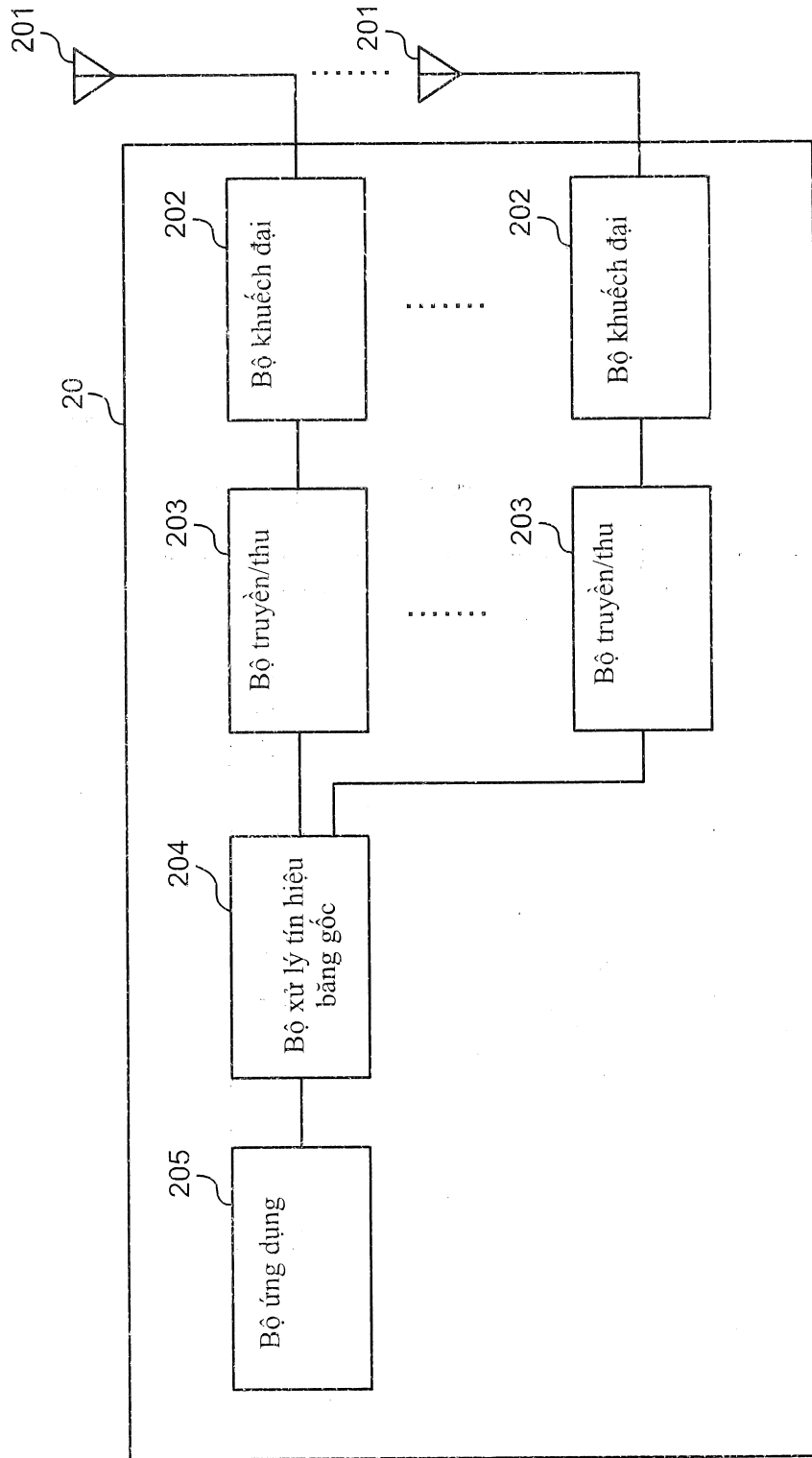


FIG. 5

6/7

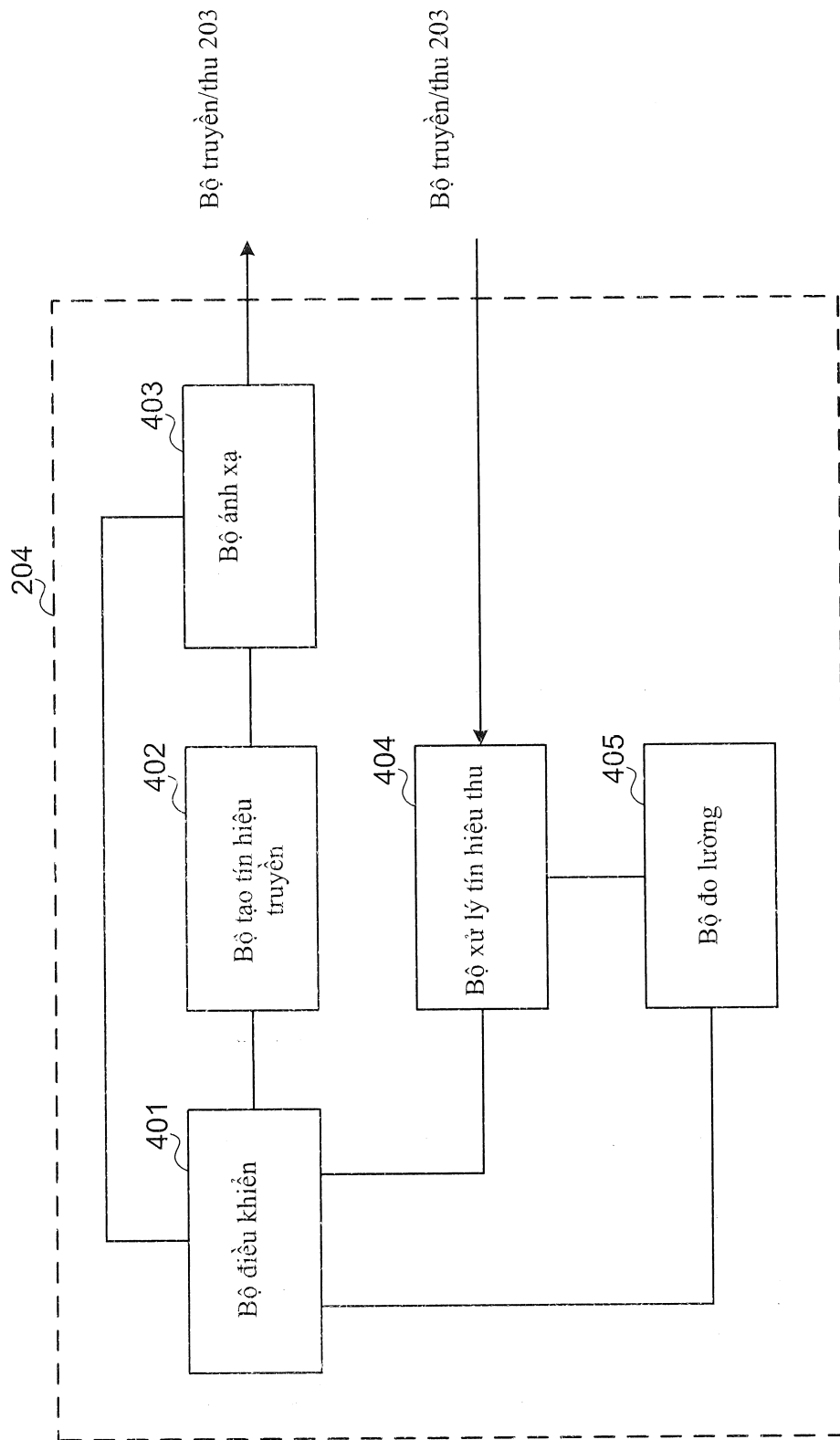


FIG. 6

7/7

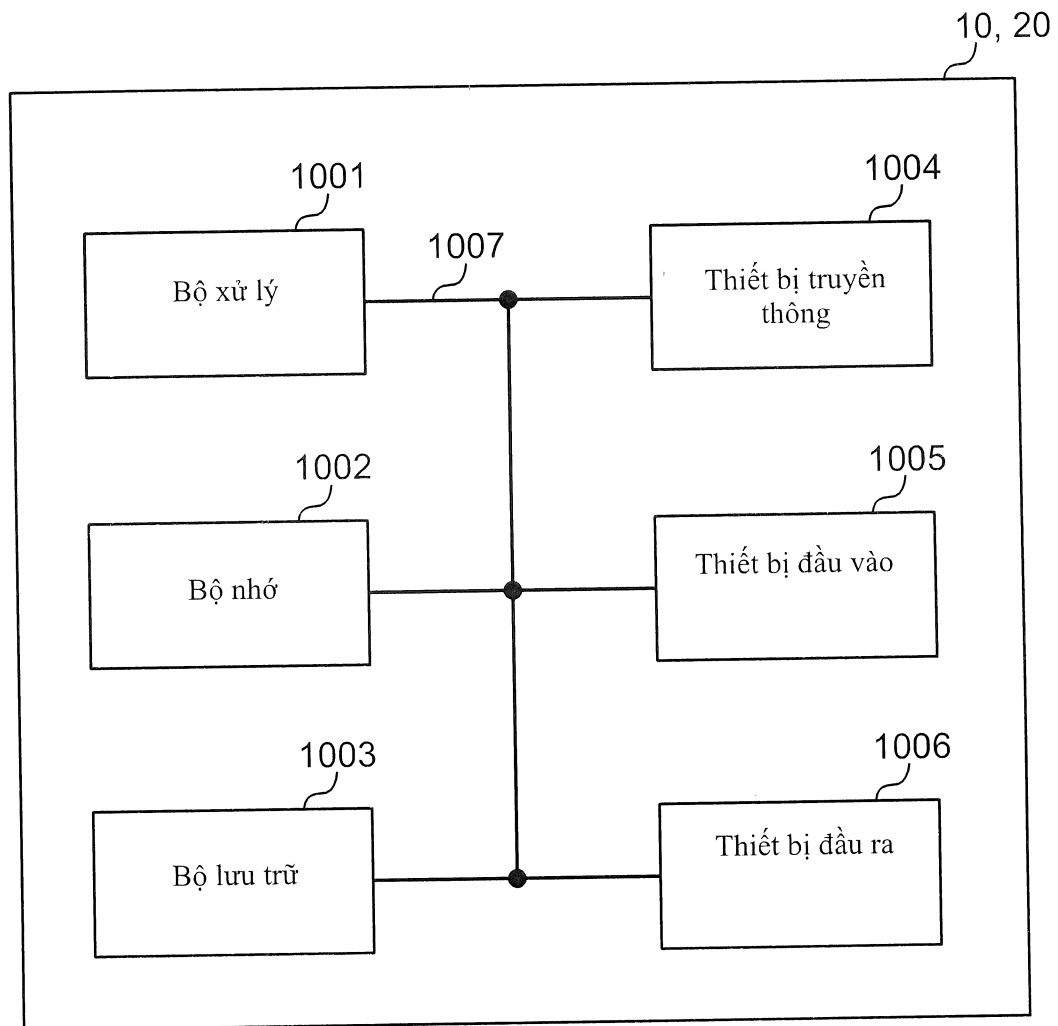


FIG. 7