



(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)



1-0037833

(51)⁷ H04W 16/28; H04W 36/06; H04W
36/24; H04W 24/10

(13) B

(21) 1-2019-03451

(22) 06/12/2017

(86) PCT/JP2017/043844 06/12/2017

(87) WO 2018/123483 05/07/2018

(30) 2016-255321 28/12/2016 JP

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/09/2019 378A

(73) 1. SHARP KABUSHIKI KAISHA (JP)

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

2. FG INNOVATION COMPANY LIMITED (CN)

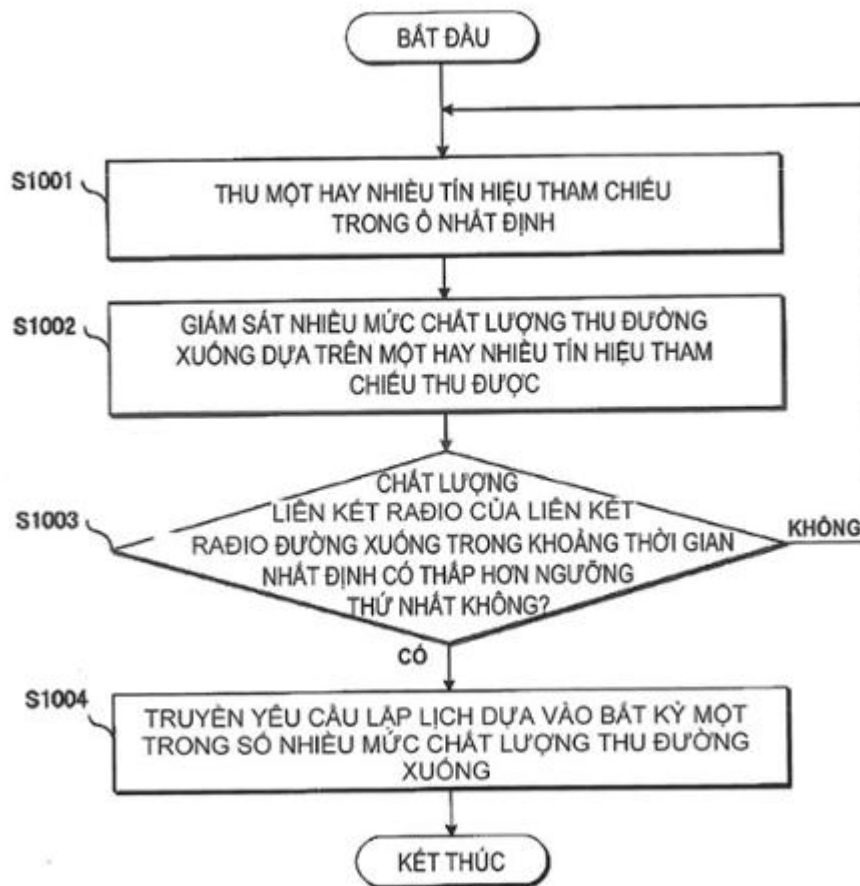
Flat 2623, 26/F Tuen Mun Central Square, 22 Hoi Wing Road, Tuen Mun, New Territories, Hongkong, China

(72) TAKAHASHI Hiroki (JP); YAMADA Shohei (JP); TSUBOI Hidekazu (JP);
YOKOMAKURA Kazunari (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 bao gồm: bộ phận đo lường được tạo cấu hình để đo chất lượng liên kết radio thứ nhất dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham chiếu và chất lượng liên kết radio thứ hai dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham chiếu trong một ô phục vụ nhất định; và bộ xử lý được tạo cấu hình để kích hoạt báo cáo trong trường hợp chất lượng liên kết radio thứ nhất và chất lượng liên kết radio thứ hai thỏa mãn điều kiện cho trước.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối, thiết bị trạm gốc, và phương pháp truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dự án đối tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project, viết tắt là 3GPP) hiện đang nghiên cứu kỹ thuật và xây dựng tiêu chuẩn cho công nghệ phát triển dài hạn (Long Term Evolution, viết tắt là LTE) nâng cao chuyên nghiệp và radio mới (new radio, viết tắt là NR) dưới dạng hệ thống truy cập radio và công nghệ mạng không dây cho hệ thống mạng tế bào thế hệ thứ năm (NPL1).

Hệ thống mạng chia ô thế hệ thứ năm yêu cầu 3 trường hợp dự kiến về dịch vụ: Băng thông rộng di động nâng cao (enhanced Mobile BroadBand, viết tắt là EMBB) nhận biết truyền tốc độ cao, công suất cao, truyền thông có độ trễ thấp và siêu ổn định (Ultra-Reliable and Low Latency Communication, viết tắt là URLLC) nhận biết truyền thông có độ trễ thấp, độ ổn định cao, và truyền thông kiểu máy quy mô lớn (massive Machine Type Communication, viết tắt là mMTC) cho phép số lượng lớn thiết bị kiểu máy được kết nối trong hệ thống như là Internet vạn vật (Internet of Things, viết tắt là IoT).

Đối với NR, các nghiên cứu kỹ thuật đang được tiến hành về đa nhập đa xuất (MIMO) quy mô lớn sử dụng số lượng lớn phần tử anten ở cao tần để đảm bảo phủ sóng với độ lợi chùm tín hiệu (NPL 2, NPL 3, và NPL 4).

Danh sách tài liệu tham chiếu

Tài liệu không phải sáng chế

NPL 1: RP-161214, NTT DOCOMO, “Sửa đổi SI: Nghiên cứu về công nghệ truy cập radio mới”, tháng 6/2016.

NPL 2: R1-162883 Nokia, Alcatel-Lucent ShanghaiBell, “Nguyên lý cơ bản tháng Tư về công nghệ Truy cập radio mới 5 G”, tháng 4/2016.

NPL 3: R1-162380, Intel Corporation, “Tổng quan về công nghệ anten cho giao diện radio mới”, tháng 4/2016.

NPL 4: R1-163215, Ericsson, “Tổng quan về NR”, tháng 4/2016.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Phương án thực hiện của sáng chế cung cấp thiết bị đầu cuối có thể truyền thông hiệu quả với thiết bị trạm gốc, thiết bị trạm gốc truyền thông với thiết bị đầu cuối, phương pháp truyền thông được sử dụng cho thiết bị đầu cuối, và phương pháp truyền thông được sử dụng cho thiết bị trạm gốc. Ví dụ, các phương pháp truyền thông được sử dụng cho thiết bị đầu cuối và thiết bị trạm gốc có thể bao gồm phương pháp truyền đường lên, phương pháp điều chế, và/hoặc phương pháp mã hóa để đạt truyền thông hiệu quả, giảm độ phức tạp và giảm nhiễu giữa các ô và/hoặc các thiết bị đầu cuối.

Giải pháp xử lý vấn đề

(1) Theo một số phương án thực hiện của sáng chế, các phương pháp sau đây được cung cấp. Phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế là thiết bị đầu cuối bao gồm: bộ phận đo lường được tạo cấu hình để đo chất lượng liên kết radio thứ nhất dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham chiếu và chất lượng liên kết radio thứ hai dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham chiếu trong ô phục vụ nhất định; và bộ xử lý được tạo cấu hình để kích hoạt báo cáo trong trường hợp chất lượng liên kết radio thứ nhất và chất lượng liên kết radio thứ hai thỏa mãn điều kiện cho trước.

(2) Phương án thực hiện thứ hai của sáng chế là thiết bị trạm gốc bao gồm: bộ truyền được tạo cấu hình để truyền nhiều tín hiệu tham chiếu trong ô phục vụ nhất định; và bộ thu được tạo cấu hình để thu mẫu đầu truy cập ngẫu nhiên theo quy trình truy cập ngẫu nhiên được kích hoạt bởi thiết bị đầu cuối trong trường hợp chất lượng liên kết radio thứ nhất thỏa mãn điều kiện đã cho dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham chiếu và chất lượng liên kết radio thứ hai thỏa mãn điều kiện đã cho dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham chiếu.

(3) Phương án thực hiện thứ ba của sáng chế là phương pháp truyền thông được sử dụng cho thiết bị đầu cuối, phương pháp truyền thông bao gồm các bước: đo chất lượng liên kết radio thứ nhất dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham chiếu và chất lượng liên kết radio thứ hai dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham chiếu trong ô phục vụ nhất định; và kích hoạt báo cáo trong trường hợp chất lượng liên kết radio thứ nhất và chất lượng liên kết radio thứ hai thỏa mãn điều kiện cho trước.

(4) Phương án thực hiện thứ tư của sáng chế là phương pháp truyền thông được sử dụng cho thiết bị trạm gốc, phương pháp truyền thông bao gồm các bước: truyền nhiều tín hiệu tham chiếu trong ô phục vụ nhất định; và thu mẫu đầu truy cập ngẫu nhiên theo quy trình truy cập ngẫu nhiên được kích hoạt bởi thiết bị đầu cuối trong trường hợp

điều kiện đã cho được thỏa mãn theo chất lượng liên kết radio thứ nhất dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham chiếu và chất lượng liên kết radio thứ hai dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham chiếu.

Hiệu quả của sáng chế

Theo phương án thực hiện của sáng chế, thiết bị đầu cuối và thiết bị trạm gốc có thể truyền thông hiệu quả với nhau và/hoặc theo cách ít phức tạp hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ khái niệm về hệ thống truyền thông radio theo phương án của sáng chế.

Hình 2 là sơ đồ minh họa cấu hình giản lược của khe đường xuống theo phương án của sáng chế.

Hình 3 là sơ đồ minh họa quan hệ giữa khung con, khe và khe nhỏ trong miền thời gian theo phương án của sáng chế.

Hình 4 là sơ đồ minh họa ví dụ về khe hoặc khung con theo phương án của sáng chế.

Hình 5 là sơ đồ minh họa ví dụ về điều hướng chùm tín hiệu theo phương án của sáng chế.

Hình 6 là sơ đồ minh họa khái niệm về nhiều tín hiệu tham chiếu, được áp dụng chùm tín hiệu truyền, được phát trong một hoặc nhiều ô theo phương án của sáng chế.

Hình 7 là lưu đồ minh họa ví dụ về giám sát liên kết radio bằng thiết bị đầu cuối 1 theo phương án của sáng chế.

Hình 8 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối 1 theo phương án của sáng chế.

Hình 9 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị trạm gốc 3 theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

LTE (và LTE-Advanced Pro) và NR có thể được xác định là các công nghệ truy cập radio (RAT) khác nhau. NR có thể được xác định là công nghệ thuộc LTE. Phương án này có thể áp dụng cho NR, LTE và các RAT khác. Các thuật ngữ liên quan đến LTE được sử dụng trong phần mô tả sau đây. Tuy nhiên, sáng chế có thể áp dụng cho các công nghệ khác sử dụng thuật ngữ khác.

Hình 1 là sơ đồ khái niệm về hệ thống truyền thông radio theo phương án của sáng chế. Trong hình 1, hệ thống truyền thông radio bao gồm thiết bị đầu cuối 1A, thiết bị đầu cuối 1B và thiết bị trạm gốc 3. Thiết bị đầu cuối 1A và thiết bị đầu cuối 1B cũng được gọi là thiết bị đầu cuối 1.

Thiết bị đầu cuối 1 cũng có thể được gọi là thiết bị trạm di động, thiết bị người dùng (UE), thiết bị đầu cuối truyền thông, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối và trạm di động (MS). Thiết bị trạm gốc 3 cũng có thể được gọi là thiết bị trạm gốc radio, trạm gốc, trạm gốc radio, trạm cố định, điểm nút Node B (NB), Node B cải tiến (eNB), Node B NR (NR NB), Node B thế hệ (gNB) tiếp theo, điểm truy cập, trạm thu phát gốc (BTS) và trạm gốc (BS). Thiết bị trạm gốc 3 có thể bao gồm thiết bị mạng lõi. Ngoài ra, thiết bị trạm gốc 3 có thể bao gồm một hoặc nhiều điểm thu phát (TRP) 4. Ít nhất một số chức năng/quy trình của thiết bị trạm gốc 3 được mô tả bên dưới có thể là chức năng/quy trình ở mỗi điểm thu phát 4 trong thiết bị trạm gốc 3. Thiết bị trạm gốc 3 có thể tạo cấu hình phạm vi phủ sóng (vùng có thể truyền thông), được điều khiển bởi thiết bị trạm gốc 3, để có một hoặc nhiều ô phục vụ thiết bị đầu cuối 1. Thiết bị trạm gốc 3 cũng có thể tạo cấu hình phạm vi phủ sóng (vùng có thể truyền thông), được điều khiển bởi một hoặc nhiều điểm thu phát 4, để có một hoặc nhiều ô phục vụ thiết bị đầu cuối 1. Thiết bị trạm gốc 3 cũng có thể chia một ô thành nhiều vùng nhận chùm tín hiệu để phục vụ thiết bị đầu cuối 1 trong mỗi vùng nhận chùm tín hiệu. Ở đây, vùng nhận chùm tín hiệu có thể được xác định dựa trên chỉ số chùm dùng để điều hướng chùm tín hiệu hoặc dùng cho chỉ số tiền mã hóa.

Vùng truyền thông được phủ sóng bởi thiết bị trạm gốc 3 có thể khác nhau về kích cỡ và hình dạng đối với mỗi tần số. Ngoài ra, vùng phủ sóng có thể khác nhau đối với mỗi tần số. Mạng radio, trong đó các ô có các loại thiết bị trạm gốc 3 khác nhau và bán kính ô khác nhau cùng tồn tại ở tần số giống nhau hoặc khác nhau để tạo thành hệ thống truyền thông đơn, được gọi là mạng không đồng nhất.

Liên kết truyền thông radio từ thiết bị trạm gốc 3 đến thiết bị đầu cuối 1 được gọi là đường xuống. Liên kết truyền thông radio từ thiết bị đầu cuối 1 đến thiết bị trạm gốc 3 được gọi là đường lên. Liên kết truyền thông radio từ thiết bị đầu cuối 1 đến thiết bị đầu cuối 1 khác được gọi là đường phụ.

Trong hình 1, trong truyền thông radio giữa thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị trạm gốc 3, và/hoặc truyền thông radio giữa thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị đầu cuối 1 khác,

ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, viết tắt là OFDM) bao gồm Tiền tố chu kỳ (Cyclic Prefix, viết tắt là CP), ghép kênh phân chia theo tần số đơn sóng mang (Single-Carrier Frequency Division Multiplexing, viết tắt là SC-FDM), OFDM trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (DFT-S-OFDM) hoặc ghép kênh phân chia theo mã đa sóng mang (Multi-Carrier Code Division Multiplexing, viết tắt là MC-CDM) có thể được sử dụng.

Ngoài ra, trong hình 1, trong truyền thông radio giữa thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị trạm gốc 3, và/hoặc truyền thông radio giữa thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị đầu cuối 1 khác, Đa sóng mang lọc phổ rộng (Universal-Filtered Multi-Carrier, viết tắt là UFMC), OFDM được lọc (Filtered OFDM, viết tắt là F-OFDM), OFDM cửa sổ hoặc điều chế lọc đa sóng mang (Filter-Bank Multi-Carrier, viết tắt là 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 là OFDM, và một phương án thực hiện của sáng chế cũng sử dụng phương thức truyền khác bất kỳ. Ví dụ, ký hiệu OFDM trong phương án này có thể là ký hiệu SC-FDM (cũng có thể được gọi là ký hiệu đa truy cập phân chia theo tần số đơn sóng mang (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access, viết tắt là SC-FDMA)).

Ngoài ra, trong hình 1, trong truyền thông radio giữa thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị trạm gốc 3, và/hoặc truyền thông radio giữa thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị đầu cuối 1 khác, có thể không sử dụng CP, hoặc có thể sử dụng phương thức truyền như mô tả trên với đệm bằng 0 thay cho CP. Hơn nữa, CP hoặc đệm bằng 0 có thể được thêm cả phía trước và phía sau.

Theo phương án này, một hoặc nhiều ô phục vụ được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối 1. Nhiều ô phục vụ được tạo cấu hình bao gồm một ô chính và ít nhất một trong số nhiều ô phụ. Ô chính là ô phục vụ mà tại đó quy trình thiết lập kết nối ban đầu đã được thực hiện, là ô phục vụ mà tại đó quy trình tái thiết lập kết nối đã được bắt đầu, hoặc là ô được biểu thị là ô chính trong quy trình chuyển giao. Một hoặc nhiều ô phụ có thể được tạo cấu hình tại thời điểm khi hoặc sau khi kết nối Điều khiển tài nguyên radio (RRC) được thiết lập.

Song công phân chia thời gian (Time Division Duplex, viết tắt là TDD) và/hoặc song công phân tần (Frequency Division Duplex, viết tắt là FDD) có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông radio theo phương án hiện tại. Hệ thống song công phân chia

thời gian (TDD) hoặc hệ thống song công phân tần (FDD) có thể được áp dụng cho tất cả ô. Các ô được áp dụng hệ thống TDD và các ô được áp dụng hệ thống FDD có thể được kết hợp.

Sóng mang tương ứng với ô phục vụ trong đường xuống được gọi là sóng mang thành phần đường xuống (hoặc sóng mang đường xuống). Sóng mang tương ứng với ô phục vụ trong đường lên được gọi là sóng mang thành phần đường lên (hoặc sóng mang đường lên). Sóng mang tương ứng với ô phục vụ trong đường phụ được gọi là sóng mang thành phần đường phụ (hoặc sóng mang đường phụ). Sóng mang thành phần đường xuống, sóng mang thành phần đường lên, và/hoặc sóng mang thành phần đường phụ được gọi chung là sóng mang thành phần (hoặc sóng mang).

Các kênh vật lý và tín hiệu vật lý theo phương án hiện tại sẽ được mô tả. Lưu ý rằng kênh vật lý đường xuống và/hoặc tín hiệu vật lý đường xuống có thể được gọi chung là tín hiệu đường xuống. Kênh vật lý đường lên và/hoặc tín hiệu vật lý đường lên có thể được gọi chung là tín hiệu đường lên. Kênh vật lý đường xuống và/hoặc kênh vật lý đường lên có thể được gọi chung là kênh vật lý. Các tín hiệu vật lý đường xuống và các tín hiệu vật lý đường lên có thể được gọi chung là tín hiệu vật lý.

Trong hình 1, các kênh vật lý sau đây được sử dụng cho truyền thông radio giữa thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị trạm gốc 3. Các kênh vật lý được sử dụng để truyền thông tin xuất từ tầng cao hơn.

- Kênh phát rộng vật lý (Physical Broadcast Channel, viết tắt là PBCH)
- Kênh điều khiển vật lý (Physical Control Channel, viết tắt là PCCH)
- Kênh vật lý dùng chung (Physical Shared Channel, viết tắt là PSCH)
- Kênh truy cập vật lý ngẫu nhiên (Physical Random Access Channel, viết tắt là PRACH)

PBCH được sử dụng bởi thiết bị trạm gốc 3 để phát rộng khối thông tin thiết yếu, như là khối thông tin chính (Master Information Block, viết tắt là MIB) và khối thông tin thiết yếu (Essential Information Block, viết tắt là EIB), bao gồm thông tin thiết yếu cho thiết bị đầu cuối 1. Ở đây, một hoặc nhiều khối thông tin thiết yếu có thể được phát dưới dạng thông báo thông tin thiết yếu. Ví dụ, khối thông tin thiết yếu có thể bao gồm thông tin (ví dụ, thông tin về vị trí trong siêu khung bao gồm nhiều khung) chỉ báo một phần hoặc tổng số khung (Số khung hệ thống (System Frame Number, viết tắt là SFN)). Ví dụ, khung radio (10 ms) bao gồm 10 khung con (1 ms) và được xác định theo số khung. Số

khung nằm trong khoảng 1024. Ngoài ra, trong trường hợp các khối thông tin thiết yếu khác nhau được phát ở các vùng tương ứng trong ô, mỗi khối thông tin thiết yếu có thể bao gồm thông tin để xác định vùng tương ứng (ví dụ, thông tin mã nhận dạng về chùm tín hiệu truyền của trạm gốc cấu thành vùng). Ở đây, thông tin mã nhận dạng của chùm tín hiệu truyền của trạm gốc có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng chỉ số chùm tín hiệu truyền của trạm gốc (tiền mã hóa). Trong trường hợp các khối thông tin thiết yếu khác nhau (thông báo thông tin thiết yếu) được phát ở các vùng tương ứng trong ô, có thể bao gồm thông tin để xác định vị trí trong khung theo thời gian (số khung con bao gồm khối thông tin thiết yếu (ví dụ, thông báo thông tin thiết yếu). Vì vậy, có thể bao gồm thông tin để xác định mỗi số khung con để phát khối thông tin thiết yếu tương ứng (thông báo thông tin thiết yếu) bằng cách sử dụng các chỉ số chùm tín hiệu truyền khác nhau của trạm gốc. Ngoài ra, thông tin thiết yếu có thể bao gồm thông tin cần thiết để kết nối với ô hoặc cần cho tính di động.

PCCH được sử dụng để phát thông tin điều khiển đường lên (Uplink Control Information, viết tắt là UCI) trong trường hợp truyền thông radio đường lên (truyền thông radio từ thiết bị đầu cuối 1 đến thiết bị trạm gốc 3). Ở đây, thông tin điều khiển đường lên có thể bao gồm thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, viết tắt là 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 (Scheduling Request, viết tắt là 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 lặp lại tự động hỗn hợp (HARQ-ACK). HARQ-ACK được chỉ báo có thể là HARQ-ACK cho dữ liệu đường xuống (khối truyền tải, đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control Protocol Data Unit, viết tắt là MAC PDU) hoặc Kênh đường xuống dùng chung (Downlink-Shared Channel, viết tắt là DL-SCH)).

PCCH được sử dụng để phát thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong trường hợp truyền thông radio đường xuống (truyền thông radio từ thiết bị trạm gốc 3 đến thiết bị đầu cuối 1). 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. Nói cách khác, trường cho thông tin điều khiển đường xuống được xác định là DCI và được ánh xạ đến các bit thông tin.

Ví dụ, DCI có thể được xác định để bao gồm thông tin chỉ báo liệu tín hiệu có trong PSCH được lập lịch tương ứng với truyền thông radio đường xuống hay truyền thông radio đường lên.

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

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

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

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

Ví dụ, DCI có thể được xác định để dùng cho lập lịch PSCH truyền thông radio đường xuống trong ô (truyền khối truyền tải đường xuống).

Ví dụ, DCI có thể được xác định để dùng cho lập lịch PSCH truyền thông radio đường lên trong ô (truyền khối truyền tải đường lên).

Ở đây, DCI bao gồm thông tin về lập lịch PSCH 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 sử dụng để phát dữ liệu đường lên (Kênh chung đường lên (Uplink Shared Channel, viết tắt là UL-SCH)) hoặc dữ liệu đường xuống (Kênh dùng chung đường xuống (Downlink Shared Channel, viết tắt là DL-SCH)) từ điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control, viết tắt là MAC). Ngoài ra, đối với đường xuống, PSCH được sử dụng để phát thông tin hệ thống (System Information, viết tắt là SI), Phản hồi truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response, viết tắt là PAR), v.v. Đối với 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 để phát chỉ mỗi CSI hoặc chỉ HARQ-ACK và CSI. Nói cách khác, 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 radio (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 cập 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. Tầng cao hơn này nghĩa là tầng cao hơn đối với tầng vật lý, vì vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều tầng MAC, tầng RRC, tầng RLC, tầng PDCP, tầng NAS, v.v. Ví dụ, tầng cao hơn trong quy trình trong tầng MAC có thể bao gồm một hoặc nhiều tầng tầng RRC, tầng RLC, tầng PDCP, tầng NAS, v.v.

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 chỉ định giống nhau của PCCH và PSCH được dùng chung cho 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). Ví dụ, 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).

PRACH có thể được sử dụng để phát mào đầu truy cập ngẫu nhiên. PRACH được dùng để biểu thị quy trình thiết lập kết nối ban đầu, quy trình chuyển giao, quy trình tái thiết lập kết nối, đồng bộ hóa (điều chỉnh định thời) để truyền đường lên, và yêu cầu tài nguyên PSCH đường lên (UL-SCH).

Trong hình 1, các tín hiệu vật lý đường xuống sau đây được sử dụng cho truyền thông radio 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 (Synchronization Signal, viết tắt là SS)
- Tín hiệu tham chiếu (Reference Signal, viết tắt là RS)

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. Tín hiệu đồng bộ hóa có thể bao gồm tín hiệu đồng bộ sơ cấp (Primary Synchronization Signal, viết tắt là PSS) và tín hiệu đồng bộ thứ cấp (Secondary Synchronization Signal, viết tắt là SSS). Tín hiệu đồng bộ hóa có thể dùng cho thiết bị đầu cuối 1 để xác định mã nhận dạng ô (ID ô). Tín hiệu đồng bộ hóa cũng có thể dùng để chọn/nhận dạng/xác định chùm tín hiệu truyền của trạm gốc được sử dụng bởi thiết bị trạm gốc 3 để điều chỉnh hướng chùm tín hiệu đường xuống và/hoặc chùm tín hiệu thu của thiết bị đầu cuối được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối 1. Nói cách khác, thiết bị trạm gốc 3 có thể sử dụng tín hiệu đồng bộ hóa để cho phép thiết bị đầu cuối 1 chọn/nhận dạng/xác định chỉ số của chùm tín hiệu truyền của trạm gốc áp dụng cho tín hiệu đường xuống.

Tín hiệu tham chiếu đường xuống (sau đây còn gọi tắt là tín hiệu tham chiếu trong phương án này) có thể được phân loại thành nhiều tín hiệu tham chiếu dựa trên các ứng dụng, v.v. Ví dụ, một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu sau đây có thể được sử dụng cho tín hiệu tham chiếu.

- Tín hiệu tham chiếu giải điều chế (Demodulation Reference Signal, viết tắt là DMRS)

- Tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information Reference Signal, viết tắt là CSI-RS)

- Tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (Phase Tracking Reference Signal, viết tắt là PTRS)

- Tín hiệu tham chiếu di động (Mobility Reference Signal, viết tắt là MRS)

DMRS có thể được sử dụng để bù kênh tại thời điểm giải điều chế tín hiệu được điều chế thu được. DMRS để giải điều chế PSCH, DMRS để giải điều chế PCCH, và/hoặc DMRS để giải điều chế PBCH có thể được gọi chung là DMRS, hoặc có thể được xác định riêng.

Có thể sử dụng CSI-RS để đo trạng thái kênh. Có thể sử dụng PTRS để theo dõi pha dựa trên 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.

Tuy nhiên, các chức năng của ít nhất một số trong nhiều tín hiệu tham chiếu có thể được cung cấp cho các tín hiệu tham chiếu khác.

Ít nhất một trong nhiều tín hiệu tham chiếu trên đây hoặc các tín hiệu tham chiếu khác có thể được xác định là tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô (CRS) được thiết lập riêng cho ô, tín hiệu tham chiếu dành riêng cho chùm tín hiệu (BRS) cho mỗi chùm tín hiệu truyền được sử dụng bởi thiết bị trạm gốc 3 hoặc điểm thu phát 4, và/hoặc tín hiệu tham chiếu dành riêng cho UE (URS) được thiết lập riêng cho thiết bị đầu cuối 1.

Ngoài ra, ít nhất một trong các tín hiệu tham chiếu có thể được sử dụng cho số học cho thông số radio, khoảng cách sóng mang con, hoặc tương tự, hoặc có thể được sử dụng để đồng bộ hóa tinh đủ để đồng bộ hóa cửa sổ FFT.

Có thể sử dụng ít nhất một trong các tín hiệu tham chiếu để đo tài nguyên radio (RRM). Có thể sử dụng ít nhất một trong các tín hiệu tham chiếu để quản lý chùm tín hiệu.

Có thể sử dụng tín hiệu đồng bộ hóa cho ít nhất một trong các tín hiệu tham chiếu.

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

Hình 2 là sơ đồ minh họa cấu hình giản lược của khe đường xuống theo phương án hiện tại. Mỗi khung radio có độ dài là 10 ms. Mỗi khung radio được tạo thành từ 10 khung con và X khe. Nói cách khác, mỗi khung con có độ dài 1 ms. Độ dài của mỗi khe được xác định bằng khoảng cách sóng mang phụ. Ví dụ, trong trường hợp tiền 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. Hình 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 độ rộng dải tần 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 con và số ký hiệu OFDM.

Khối tài nguyên được sử dụng để biểu diễn sự ánh xạ kênh vật lý đường lên hoặc đường xuống nhất định (ví dụ như PDSCH hoặc 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 có trong khe là X bằng 7, một khối tài nguyên vật lý được xác định bằng 7 ký hiệu OFDM liên kề 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 kề 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. Trong trường hợp này, 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. Các khối tài nguyên vật lý được đánh số từ 0 trong miền tần số.

Khung con, khe và khe nhỏ sẽ được mô tả. Hình 3 là sơ đồ minh họa mối quan hệ giữa khung con, khe và khe nhỏ 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 nhỏ (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 minh họa ví dụ về trường hợp 2 ký hiệu OFDM cấu thành khe mimi. Các ký hiệu OFDM trong khe nhỏ và các ký hiệu OFDM trong khe có thể khớp nhau về định thời. Lưu ý rằng khe hoặc khe nhỏ có thể là đơn vị lập lịch tối thiểu.

Hình 4 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 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 vẽ, 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 trống; và
- phần đường lên (khoảng thời gian).

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

Phần đường xuống và phần đường lên theo mô tả trên có thể được cấu thành bởi nhiều ký hiệu OFDM như trường hợp với LTE.

Điều hướng chùm tín hiệu, quản lý chùm tín hiệu và/hoặc đan kết chùm tín hiệu theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả.

Sự điều hướng chùm tín hiệu ở bên phát (thiết bị trạm gốc 3 trong trường hợp đường xuống và thiết bị đầu cuối 1 trong trường hợp đường lên) là phương pháp điều khiển pha/biên độ số hoặc tương tự cho mỗi phần tử trong nhiều phần tử anten phát để phát tín hiệu với độ lợi anten phát cao theo hướng mong muốn, và mẫu trường liên quan được gọi là chùm tín hiệu truyền. Sự điều hướng chùm tín hiệu ở bên thu (thiết bị đầu cuối 1 trong trường hợp đường xuống và thiết bị trạm gốc 3 trong trường hợp đường lên) là quy trình điều khiển pha/biên độ số hoặc tương tự cho mỗi phần tử trong nhiều phần tử anten thu để thu tín hiệu với độ lợi anten phát cao theo hướng mong muốn, và mẫu trường liên quan trong phương pháp này được gọi là chùm tín hiệu thu. Quản lý chùm tín hiệu có thể là hoạt động được thực hiện bằng thiết bị trạm gốc 3 và/hoặc thiết bị đầu cuối 1 để chuẩn trực độ định hướng cho chùm tín hiệu truyền và/hoặc chùm tín hiệu thu và để đạt độ lợi chùm tín hiệu.

Hình 5 minh họa ví dụ về điều hướng chùm tín hiệu. Nhiều phần tử anten kết nối với một bộ truyền (Bộ thu phát (TXRU)) 50, và chùm tín hiệu có thể được định hướng theo hướng mong muốn cho tín hiệu truyền với phần tử anten 52 thực hiện phát với bộ dịch chuyển pha 51 của mỗi phần tử anten thực hiện điều khiển pha. Thông thường, có thể xác định TXRU 50 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 51, nhờ đó thiết bị trạm gốc 3 có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối 1 bằng chùm tín hiệu có độ lợi cao.

Sự điều hướng chùm tín hiệu còn có thể được gọi là sự ảo hóa, tiền mã hóa, phép nhân trọng số và tương tự. Chính tín hiệu được phát với sự điều hướng chùm tín hiệu có thể được gọi tắt là chùm tín hiệu truyền.

Trong phương án này, chùm tín hiệu truyền được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối 1 khi điều hướng chùm tín hiệu để truyền đường lên được gọi là chùm tín hiệu truyền đường lên (chùm tín hiệu UL Tx), và chùm tín hiệu thu được sử dụng bởi thiết bị trạm gốc 3 khi điều hướng chùm tín hiệu để thu đường lên được gọi là chùm tín hiệu thu đường lên (chùm tín hiệu UL Rx). Chùm tín hiệu truyền được sử dụng bởi thiết bị trạm gốc 3 khi điều hướng chùm tín hiệu để phát đường xuống được gọi là chùm tín hiệu truyền đường xuống (chùm tín hiệu DL Tx), và chùm tín hiệu thu được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối 1 khi điều hướng chùm tín hiệu để thu đường xuống được gọi là chùm tín hiệu thu đường xuống (chùm tín hiệu DL Rx). Lưu ý rằng chùm tín hiệu truyền đường lên và chùm tín

hiệu thu đường lên có thể gọi chung là chùm tín hiệu đường lên, và chùm tín hiệu truyền đường xuống và chùm tín hiệu thu đường xuống có thể gọi chung là chùm tín hiệu đường xuống. Cũng lưu ý rằng quy trình mà thiết bị đầu cuối 1 thực hiện để điều hướng chùm tín hiệu đường lên có thể gọi là quy trình chùm tín hiệu truyền đường lên hoặc tiền mã hóa đường lên, và quy trình mà thiết bị trạm gốc 3 thực hiện để điều hướng chùm tín hiệu đường lên có thể gọi là quy trình chùm tín hiệu thu đường lên. Đồng thời lưu ý rằng quy trình mà thiết bị đầu cuối 1 thực hiện để điều hướng chùm tín hiệu đường xuống có thể gọi là quy trình chùm tín hiệu thu đường xuống, và quy trình mà thiết bị trạm gốc 3 thực hiện để điều hướng chùm tín hiệu đường xuống có thể gọi là quy trình chùm tín hiệu truyền đường xuống hoặc tiền mã hóa đường xuống.

Thiết bị trạm gốc 3 có thể phát tín hiệu bằng nhiều chùm tín hiệu truyền đường xuống với một ký hiệu OFDM. Ví dụ, phần tử anten của thiết bị trạm gốc 3 có thể được chia thành các mảng phụ, và sự điều hướng chùm tín hiệu đường xuống có thể được thực hiện khác nhau giữa các mảng phụ. Có thể sử dụng anten phân cực và có thể thực hiện điều hướng chùm tín hiệu đường xuống theo cách khác nhau giữa các sóng phân cực. Tương tự, thiết bị đầu cuối 1 có thể phát tín hiệu bằng nhiều chùm tín hiệu truyền đường lên với một ký hiệu OFDM.

Lưu ý rằng trong phương án này, thiết bị trạm gốc 3 trong ô bao gồm thiết bị trạm gốc 3 và/hoặc điểm thu phát 4 sử dụng chùm tín hiệu truyền đường xuống bằng cách chuyển đổi giữa nhiều chùm tín hiệu truyền đường xuống, nhưng ô có thể được tạo riêng cho mỗi chùm tín hiệu truyền đường xuống.

Việc quản lý chùm tín hiệu có thể bao gồm các hoạt động sau.

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

Ví dụ, việc chọn chùm tín hiệu có thể là hoạt động chọn chùm tín hiệu khi truyền thông giữa thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1. Việc lọc chùm tín hiệu có thể là hoạt động chọn chùm tín hiệu có độ lợi cao hơn, hoặc hoạt động thay đổi chùm tín hiệu tối ưu giữa thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 để phản hồi lại sự di chuyển của thiết bị đầu cuối 1. Việc khôi phục chùm tín hiệu có thể là hoạt động chọn lại chùm tín hiệu để phản hồi lại sự giảm chất lượng liên kết truyền thông cho các truyền thông

giữa thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 do tắc nghẽn bởi có vật thể che chắn hoặc người đi ngang qua.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối 1 có thể chọn chùm tín hiệu truyền cho thiết bị trạm gốc 3 bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu (ví dụ, CSI-RS) hoặc giả định chuẩn đồng định vị (QCL).

Trong trường hợp đặc tính dài hạn của kênh để truyền ký hiệu nhất định trong cổng anten nhất định có thể được suy ra từ kênh truyền ký hiệu nhất định trong cổng anten khác, hai cổng anten này được cho là chuẩn đồng định vị. Đặc tính dài hạn của kênh bao gồm một hoặc nhiều độ trễ trễ, độ trễ phổ Doppler, dịch chuyển Doppler, độ lợi trung bình và độ trễ trung bình. Ví dụ, cổng anten 1 và cổng anten 2 được chuẩn đồng định vị theo độ trễ trung bình chỉ báo định rằng thời thu của cổng anten 2 có thể được suy ra từ định thời thu của cổng anten 1.

QCL này có thể được mở rộng để quản lý chùm tín hiệu. Vì vậy, QCL mở rộng đến không gian có thể mới được xác định. 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 phân phối (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 hoạt động quản lý chùm tín hiệu dựa trên giả định QCL không gian và tài nguyên không dây (thời gian và/hoặc tần số) có thể được xác định là quản lý chùm tín hiệu.

Lưu ý rằng cổng anten có thể được phân bổ cho mỗi chùm tín hiệu truyền hoặc tiền mã hóa. Ví dụ, tín hiệu được phát bằng cách sử dụng tiền mã hóa khác hoặc chùm tín hiệu truyền khác theo phương án này có thể được xác định là tín hiệu truyền qua ít nhất một cổng anten khác. Lưu ý rằng cổng anten được xác định như sau. Cụ thể, kênh mà một ký hiệu nhất định được phát với cổng anten nhất định có thể được suy ra từ kênh mà ký hiệu khác được phát với cùng một cổng anten. Cổng anten giống nhau này có thể là cổng anten có cùng số (số nhận dạng cổng anten). Nhiều cổng anten có thể tạo thành tập hợp cổng anten. Cổng anten giống nhau có thể là tập hợp cổng anten có cùng số (số nhận dạng tập hợp cổng anten). Sự truyền tín hiệu bằng cách áp dụng chùm tín hiệu truyền khác có thể là sự truyền tín hiệu bằng cách sử dụng cổng anten khác hoặc tập hợp

cổng anten khác gồm nhiều cổng anten. Mỗi chỉ số chùm tín hiệu có thể là số ký hiệu OFDM, số cổng anten hoặc số tập hợp cổng anten.

Trong tiền mã hóa biến đổi, ký hiệu điều chế phức hợp cho một hoặc nhiều tầng được tạo bởi ánh xạ tầng được nhập. Tiền mã hóa biến đổi có thể là quy trình phân chia khối ký hiệu số phức hợp thành các tập hợp cho các tầng riêng tương ứng với một ký hiệu OFDM. Trong trường hợp OFDM được sử dụng, quy trình biến đổi Fourier rời rạc (DFT) trong tiền mã hóa biến đổi có thể không cần thiết. Tiền mã hóa có thể là quy trình tạo khối vector được ánh xạ đến phần tử tài nguyên, với khối vector đạt được từ bộ tiền mã hóa biến đổi được sử dụng làm đầu vào. Trong trường hợp ghép kênh không gian, một ma trận tiền mã hóa có thể được áp dụng khi tạo khối vector được ánh xạ đến phần tử tài nguyên. Có thể gọi quy trình này là điều hướng chùm tín hiệu số. Sự tiền mã hóa có thể được xác định là bao gồm điều hướng chùm tín hiệu tương tự và điều hướng chùm tín hiệu số, và có thể được xác định là điều hướng chùm tín hiệu số. Có thể áp dụng điều hướng chùm tín hiệu cho tín hiệu được tiền mã hóa, hoặc có thể áp dụng tiền mã hóa cho tín hiệu được áp dụng điều hướng chùm tín hiệu. Sự điều hướng chùm tín hiệu có thể bao gồm điều hướng chùm tín hiệu tương tự và không bao gồm điều hướng chùm tín hiệu số, hoặc có thể bao gồm cả điều hướng chùm tín hiệu số và điều hướng chùm tín hiệu tương tự. Tín hiệu sau khi điều hướng chùm tín hiệu, tiền mã hóa, hoặc điều hướng chùm tín hiệu và tiền mã hóa có thể gọi là chùm tín hiệu. Chỉ số chùm tín hiệu có thể là chỉ số ma trận tiền mã hóa. Chỉ số chùm tín hiệu và chỉ số ma trận tiền mã hóa có thể được xác định độc lập. Có thể tạo tín hiệu với ma trận tiền mã hóa được chỉ báo bởi chỉ số ma trận tiền mã hóa áp dụng cho chùm tín hiệu được chỉ báo bởi chỉ số chùm tín hiệu. Có thể tạo tín hiệu với điều hướng chùm tín hiệu được chỉ báo bởi chỉ số chùm tín hiệu áp dụng cho tín hiệu đã được áp dụng ma trận tiền mã hóa được chỉ báo bởi chỉ số ma trận tiền mã hóa. Điều hướng chùm tín hiệu số có thể là quy trình áp dụng các ma trận tiền mã hóa khác nhau cho tài nguyên (ví dụ, tập hợp sóng mang phụ) theo hướng tần số.

Lưu ý rằng trong phương án này, liên kết radio được tạo cấu hình với chùm tín hiệu truyền đã cho và/hoặc chùm tín hiệu thu đã cho có thể được gọi là liên kết radio đơn. Ví dụ, trong đường xuống, liên kết radio được tạo cấu hình với chùm tín hiệu truyền đường xuống khác và/hoặc chùm tín hiệu thu đường xuống khác có thể được gọi là liên kết radio đường xuống khác. Ví dụ, trong đường lên, liên kết radio được tạo cấu hình với chùm tín

hiệu truyền đường lên khác và/hoặc chùm tín hiệu thu đường lên khác có thể được gọi là liên kết radio đường lên khác. Ví dụ, trạng thái mà trong đó thiết bị đầu cuối 1 có thể thu tín hiệu đường xuống bằng cách sử dụng nhiều chùm tín hiệu truyền đường xuống và/hoặc nhiều chùm tín hiệu thu đường xuống trong ô nhất định có thể được gọi là trạng thái với nhiều liên kết radio đường xuống. Ví dụ, trạng thái mà trong đó thiết bị đầu cuối 1 có thể phát tín hiệu đường lên bằng cách sử dụng nhiều chùm tín hiệu truyền đường lên và/hoặc nhiều chùm tín hiệu thu đường lên trong ô nhất định có thể được gọi là trạng thái với nhiều liên kết radio đường lên.

Khái niệm về liên kết radio đường xuống theo phương án này sẽ được mô tả.

Hình 6 minh họa trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị trạm gốc 3 cấu hình nhiều liên kết radio đường xuống trong ô 100. Với vai trò là liên kết radio đường xuống thứ nhất, thiết bị đầu cuối 1 thu, bằng cách sử dụng chùm tín hiệu thu đường xuống r_1 , tín hiệu đường xuống được truyền từ thiết bị trạm gốc 3 bằng cách sử dụng chùm tín hiệu truyền đường xuống t_1 . Với vai trò là liên kết radio đường xuống thứ hai, thiết bị đầu cuối 1 thu, bằng cách sử dụng chùm tín hiệu thu đường xuống r_2 , tín hiệu đường xuống được phát từ thiết bị trạm gốc 3 bằng cách sử dụng chùm tín hiệu truyền đường xuống t_2 . Với vai trò là liên kết radio đường xuống thứ ba, thiết bị đầu cuối 1 thu, bằng cách sử dụng chùm tín hiệu thu đường xuống r_3 , tín hiệu đường xuống được truyền từ thiết bị trạm gốc 3 bằng cách sử dụng chùm tín hiệu truyền đường xuống t_3 . Trong trường hợp này, ba liên kết radio đường xuống được tạo cấu hình giữa thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị trạm gốc 3, và việc phát và thu đường xuống được thực hiện trên toàn bộ hay một phần của ba liên kết radio đường xuống này. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 1 đo công suất thu và/hoặc chất lượng thu với tín hiệu tham chiếu trên mỗi liên kết radio đường xuống.

Lưu ý rằng với một chùm tín hiệu truyền đường xuống, nhiều liên kết radio đường xuống có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng nhiều chùm tín hiệu thu đường xuống. Lưu ý rằng với một chùm tín hiệu thu đường xuống, nhiều liên kết radio đường xuống có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng nhiều chùm tín hiệu truyền đường xuống.

Lưu ý rằng mặc dù trong phần mô tả của phương án này, liên kết radio đường xuống được tạo cấu hình bởi mỗi chùm tín hiệu truyền đường xuống và/hoặc mỗi chùm tín hiệu thu đường xuống trong trường hợp thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị trạm gốc 3 sử dụng nhiều chùm tín hiệu truyền đường xuống và/hoặc nhiều chùm tín hiệu thu đường

xuống trong một ô, nhưng chỉ một liên kết không dây đường xuống có thể được tạo cầu hình trong một ô nhất định. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 1 có thể đo nhiều công suất thu và/hoặc mức chất lượng thu bằng nhiều tín hiệu tham chiếu trên một liên kết radio đường xuống.

Việc giám sát liên kết radio bởi thiết bị đầu cuối 1 sẽ được mô tả dưới đây. Hình 7 là lưu đồ minh họa ví dụ về việc giám sát liên kết radio bởi thiết bị đầu cuối 1 theo phương án này.

Trong bước S1001 trong hình 7, thiết bị đầu cuối 1 thu một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu của ô (ví dụ, PCell, PSCell, hoặc ô phục vụ). Lưu ý rằng các tín hiệu tham chiếu khác nhau có thể tương ứng với các liên kết radio đường xuống khác nhau. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 1 có thể thu một hay nhiều tín hiệu tham chiếu tương ứng với nhiều liên kết radio đường xuống trong một ô nhất định.

Trong bước S1002 trong hình 7, thiết bị đầu cuối 1 giám sát nhiều mức chất lượng thu đường xuống (cũng có thể được gọi là chất lượng liên kết) dựa trên một hay nhiều tín hiệu tham chiếu thu được. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 1 thu nhiều tín hiệu tham chiếu mà nhiều chùm tín hiệu truyền đường xuống và/hoặc nhiều chùm tín hiệu thu đường xuống trong một ô nhất định có thể giám sát chất lượng thu đường xuống (ví dụ, cũng có thể được gọi là chất lượng chùm đường xuống) của các tín hiệu tham chiếu này cho từng chùm tín hiệu truyền đường xuống và/hoặc chùm tín hiệu thu đường xuống. Hoặc, thiết bị đầu cuối 1 thu nhiều tín hiệu tham chiếu mà nhiều chùm tín hiệu truyền đường xuống và/hoặc nhiều chùm tín hiệu thu đường xuống trong một ô nhất định có thể giám sát chất lượng thu đường xuống của các tín hiệu tham chiếu này dựa trên ít nhất một trong nhiều tín hiệu tham chiếu.

Lưu ý rằng thiết bị đầu cuối 1 chỉ có thể giám sát một phần trong nhiều mức chất lượng thu đường xuống dựa trên một hay nhiều tín hiệu tham chiếu thu được trong ô. Lưu ý rằng thiết bị đầu cuối 1 chỉ có thể giám sát một mức chất lượng thu được chỉ báo bởi tầng MAC trong số nhiều chất lượng thu đường xuống dựa trên một hay nhiều tín hiệu tham chiếu thu được trong ô.

Trong bước S1003 trong hình 7, thiết bị đầu cuối 1 ước tính chất lượng liên kết radio đường xuống của một ô nhất định để giám sát chất lượng liên kết radio đường xuống của ô đó và so sánh kết quả ước tính với ngưỡng thứ nhất (Qout) và/hoặc ngưỡng thứ hai (Qin). Ví dụ, thiết bị đầu cuối 1 có thể ước tính chất lượng liên kết của một liên kết radio đường xuống, trong đó, RRC được thiết lập trong ô và so sánh kết

quả ước tính với ngưỡng thứ nhất (Qout) và/hoặc ngưỡng thứ hai (Qin). Ví dụ, thiết bị đầu cuối 1 có thể ước tính từng mức chất lượng trong nhiều mức chất lượng thu đường xuống (ví dụ, chất lượng chùm đường xuống) dựa trên nhiều tín hiệu tham chiếu của một ô nhất định và so sánh mỗi kết quả ước tính với giá trị ngưỡng Qout và/hoặc Qin.

Ngưỡng Qout có thể được xác định là mức, với mức đó, liên kết radio đường xuống không thể được thu một cách ổn định và tỷ lệ lỗi khối của truyền kênh điều khiển đường xuống giả định (truyền gồm (xem xét) kích cỡ gộp nhóm được thiết lập cho thiết bị đầu cuối 1 trong trường hợp thiết bị đầu cuối 1 là một loại thiết bị đầu cuối cụ thể (ví dụ, loại thứ hai hoặc thứ ba)) là 10%.

Ngưỡng Qin có thể được xác định là mức, với mức đó, chất lượng liên kết radio đường xuống (hoặc chất lượng thu đường xuống dựa trên một tín hiệu tham chiếu cụ thể) tương ứng với việc thu đầy đủ ổn định hơn so với tình trạng của ngưỡng Qout và tỷ lệ lỗi khối của truyền kênh điều khiển đường xuống giả định (truyền gồm (xem xét) kích cỡ gộp nhóm được thiết lập cho thiết bị đầu cuối 1 trong trường hợp thiết bị đầu cuối 1 là một loại thiết bị đầu cuối cụ thể (ví dụ, loại thứ hai hoặc thứ ba)) là 2 %.

Tầng vật lý của thiết bị đầu cuối 1 xuất thông báo biểu thị “không đồng bộ” cho tầng cao hơn trong trường hợp tất cả mức chất lượng thu đường xuống (có thể là các mức chất lượng liên kết radio đường xuống) được giám sát trong một ô nhất định được ước tính là vượt quá khoảng thời gian cụ thể trước đó TEvaluate_Qout (ví dụ, 200 ms (mili giây)) và bằng hoặc thấp hơn ngưỡng Qout.

Trong bước S1003 trong hình 7, trong trường hợp chất lượng liên kết radio của một liên kết radio đường xuống trong một ô nhất định (có thể là, ví dụ, một liên kết radio trong đó RRC được thiết lập) được ước tính là vượt quá khoảng thời gian cụ thể trước đó (khoảng thời gian A) và bằng hoặc thấp hơn ngưỡng Qout (S1003-Có), thiết bị đầu cuối 1 sẽ phát yêu cầu lập lịch dựa trên bất kỳ mức nào trong số nhiều mức chất lượng thu đường xuống được giám sát trong ô đó (S1004). Lưu ý rằng yêu cầu lập lịch dựa trên bất kỳ mức nào trong số nhiều mức chất lượng thu đường xuống có thể là phát yêu cầu lập lịch sử dụng bất kỳ tài nguyên radio nào được liên kết với nhiều tín hiệu tham chiếu tương ứng thu được trong một ô nhất định. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 1 có thể phát yêu cầu lập lịch bằng cách sử dụng tài nguyên radio được liên kết với tín hiệu tham chiếu tương ứng với chất lượng thu tốt nhất trong số nhiều mức chất lượng thu đường xuống được giám sát trong ô đó. Ví dụ, trong trường hợp thiết bị đầu cuối 1 giám sát ít nhất một mức

chất lượng thu đường xuống thứ nhất và ít nhất một mức chất lượng thu đường xuống thứ hai trong một ô nhất định, thiết bị đầu cuối 1 sẽ thực hiện truyền thông trong liên kết radio dựa trên chất lượng thu đường xuống thứ nhất trong ô đó, chất lượng thu đường xuống thứ nhất vượt quá khoảng thời gian cụ thể trước đó (khoảng thời gian A) và bằng hoặc thấp hơn giá trị ngưỡng Qout, và chất lượng thu đường xuống thứ hai vượt quá khoảng thời gian cụ thể trước đó (khoảng thời gian B) và bằng hoặc cao hơn giá trị ngưỡng Qin, thiết bị đầu cuối 1 có thể phát tài nguyên lập lịch bằng cách sử dụng tài nguyên radio được liên kết với chất lượng thu đường xuống thứ hai.

Lưu ý rằng yêu cầu lập lịch theo phương án này có thể là yêu cầu phát PDSCH và/hoặc PDCCH. Ví dụ, tài nguyên được liên kết với tín hiệu tham chiếu tương ứng với một mức chất lượng thu đường xuống nhất định có thể là yêu cầu phát PDSCH và/hoặc PDCCH sử dụng chùm tín hiệu truyền đường xuống tương ứng với tín hiệu tham chiếu đó.

Lưu ý rằng yêu cầu lập lịch theo phương án này có thể được phát bởi quy trình truy cập ngẫu nhiên. Ví dụ, tài nguyên được liên kết với tín hiệu tham chiếu tương ứng với một mức chất lượng thu đường xuống nhất định có thể là tài nguyên truy cập ngẫu nhiên để phát mào đầu truy cập ngẫu nhiên.

Việc phát yêu cầu lập lịch tương ứng với một trong các mức chất lượng thu đường xuống có thể bao gồm việc kích hoạt tín hiệu và/hoặc kênh vật lý đường lên tương ứng với một trong các mức chất lượng thu đường xuống và việc phát yêu cầu lập lịch bằng cách sử dụng kênh điều khiển vật lý đường lên đã kích hoạt hoặc kênh truy cập vật lý ngẫu nhiên.

Thay vì trực tiếp kích hoạt việc phát yêu cầu lập lịch, yêu cầu lập lịch đường lên có thể được kích hoạt để phản hồi lại việc kích hoạt một báo cáo cụ thể dựa trên việc giám sát chất lượng liên kết radio (được phát bằng phần tử điều khiển MAC). Tín hiệu và/hoặc kênh vật lý đường lên có thể được kích hoạt để phản hồi lại việc kích hoạt báo cáo dựa trên việc giám sát chất lượng liên kết radio (được phát bằng phần tử điều khiển MAC).

Tuy nhiên, trong trường hợp không thể phát hiện tín hiệu đường xuống tương ứng trong một khoảng thời gian cụ thể (khoảng thời gian C) sau khi phát yêu cầu lập lịch, tầng vật lý của thiết bị đầu cuối 1 có thể xuất thông báo biểu thị “không đồng bộ” cho tầng cao hơn.

Lưu ý rằng trong trường hợp không thể phát hiện tín hiệu đường xuống tương ứng trong khoảng thời gian cụ thể nêu trên (khoảng thời gian C) sau khi truyền yêu cầu lập lịch cần truyền, yêu cầu lập lịch có thể được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên được liên kết với tín hiệu tham chiếu tương ứng với mức chất lượng thu đường xuống khác được giám sát trong ô. Tuy nhiên, tầng vật lý của thiết bị đầu cuối 1 có thể xuất thông báo biểu thị “không đồng bộ” cho tầng cao hơn trong trường hợp yêu cầu lập lịch được phát tại một thời điểm cho trước sau khi một mức chất lượng liên kết radio của một liên kết radio đường xuống nhất định trong một ô nhất định đã được ước tính là vượt quá khoảng thời gian cụ thể trước đó (khoảng thời gian A) và bằng hoặc thấp hơn ngưỡng Qout nhưng không thu được tín hiệu đường xuống tương ứng với các yêu cầu lập lịch.

Ngoài ra, tầng vật lý của thiết bị đầu cuối 1 có thể xuất thông báo biểu thị “đồng bộ” cho tầng cao hơn trong trường hợp một mức chất lượng thu của ít nhất một trong số nhiều mức chất lượng thu đường xuống được giám sát trong một ô nhất định đã được ước tính là vượt quá khoảng thời gian cụ thể trước đó TEvaluate_Qin (ví dụ, 100 ms) và bằng hoặc cao hơn ngưỡng Qin. Lưu ý rằng tốt hơn là tầng vật lý của thiết bị đầu cuối 1 sẽ phát thông báo biểu thị “không đồng bộ” hoặc “đồng bộ” cho tầng cao hơn sau một khoảng thời gian nhất định TReport_sync (ví dụ, 10 ms) hoặc lâu hơn.

Tầng cao hơn của thiết bị đầu cuối 1 sẽ khởi động hoặc khởi động lại hoạt động đếm của bộ định thời (T310) trong trường hợp liên tiếp thu được thông báo “không đồng bộ” tại một số thời điểm cho trước (N310). Tầng cao hơn của thiết bị đầu cuối 1 sẽ dừng hoạt động đếm của bộ định thời (T310) trong trường hợp liên tiếp thu được thông báo “đồng bộ” tại một số thời điểm cho trước (N311). Tầng cao hơn của thiết bị đầu cuối 1 có thể chuyển từ trạng thái truyền sang trạng thái rỗi hoặc thực hiện quy trình tái thiết lập kết nối RRC trong trường hợp đã hết thời gian đếm của bộ định thời (T310) nhưng nó không dừng lại.

Trong trường hợp bộ định thời (T310) hết hạn, thiết bị đầu cuối 1 có thể thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên cho cùng một ô, ô khác được tạo bởi cùng trạm gốc 3, hoặc ô được tạo bởi thiết bị trạm gốc 3 khác, để duy trì trạng thái kết nối RRC và tránh chuyển sang trạng thái rỗi.

Ví dụ được mô tả trên tương ứng với trường hợp không có thu gián đoạn (DRX) nào được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối 1. Trong trường hợp DRX được tạo cấu

hình cho thiết bị đầu cuối 1, tầng cao hơn của thiết bị đầu cuối có thể được tạo cấu hình để có khoảng thời gian mà trong đó, chất lượng liên kết radio đường xuống được đo và/hoặc khoảng thời gian của thông báo từ tầng vật lý đến tầng trên khác với khoảng thời gian và/hoặc quãng thời gian trong trường hợp không DRX nào được tạo cấu hình. Lưu ý rằng trong trường hợp DRX được tạo cấu hình, trong khi bộ định thời (T310) đang tiến hành hoạt động đếm, khoảng thời gian trong đó chất lượng liên kết radio đường xuống được đo và/hoặc khoảng thời gian của thông báo từ tầng vật lý đến tầng trên có thể là một giá trị giống với khoảng thời gian trong trường hợp không DRX nào được tạo cấu hình.

Ngoài ra, một số hay tất cả bộ định thời (T310), ngưỡng (Qin, Qout), một số thời điểm (N310, N311), khoảng thời gian (TEvaluate_ Qout, TEvaluate_ Qin), và khoảng thời gian (TReport _ sync) có thể là giá trị xác định trước, được thông báo từ thiết bị trạm gốc 3 dưới dạng thông tin thông báo và tương tự thông tin hệ thống cho một loại thiết bị đầu cuối cụ thể được tạo cấu hình riêng cho thiết bị đầu cuối 1 với thông báo RRC và thông báo tương tự, hoặc có thể sử dụng kết hợp các thông tin trên.

Ngoài ra, các thông số như bộ định thời, ngưỡng và một số thời điểm có thể được thiết lập khác nhau giữa loại thiết bị đầu cuối nhất định và các thiết bị đầu cuối khác. Trong trường hợp này, loại thiết bị đầu cuối này và thiết bị đầu cuối khác có thể có các tùy chọn khác nhau khi lựa chọn giá trị. Ví dụ, đối với khoảng giá trị lựa chọn của bộ định thời chẳng hạn như T310, một loại thiết bị đầu cuối có khoảng giá trị từ 0 ms đến 2000 ms, trong khi đó, các thiết bị đầu cuối khác có khoảng giá trị từ 0 ms đến T ms ($T > 2000$). Do đó, có thể sử dụng các loại thiết bị đầu cuối khác nhau đồng thời cũng phải giảm thiểu tác động lên các quy trình hiện hữu.

Các cấu hình của các thiết bị theo phương án hiện tại sẽ được mô tả dưới đây.

Hình 8 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối 1 trong phương án này. Như được minh họa, thiết bị đầu cuối 1 được tạo cấu hình để bao gồm bộ thu và/hoặc truyền radio 10 và bộ xử lý tầng cao hơn 14. Bộ thu và/hoặc truyền radio 10 được tạo cấu hình để bao gồm bộ phận anten 11, bộ phận tần số radio (RF) 12, và bộ phận băng gốc 13. Bộ thu và/hoặc truyền radio 10 còn được gọi là bộ truyền, bộ thu, hoặc bộ xử lý tầng vật lý. Bộ xử lý tầng cao hơn 14 cũng được gọi là bộ phận đo lường hoặc bộ phận điều khiển.

Bộ xử lý tầng cao hơn 14 xuất dữ liệu đường lên (cũng có thể được gọi là khối truyền tải) được tạo ra từ thao tác người dùng hoặc hoạt động tương tự, đến bộ thu và/hoặc truyền radio 10. Bộ xử lý tầng cao hơn 14 thực hiện xử lý một số hay tất cả tầng điều khiển truy cập môi trường (MAC), tầng giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP), tầng điều khiển liên kết radio (RLC), và tầng điều khiển tài nguyên radio (RRC).

Bộ xử lý tầng cao hơn 14 điều khiển việc phát yêu cầu lập lịch dựa trên nhiều loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau.

Bộ xử lý tầng cao hơn 14 quản lý một số loại thông tin/thông số cấu hình của chính thiết bị của nó. Bộ xử lý tầng cao hơn 14 thiết lập một số loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau, dựa trên sự truyền tín hiệu tầng cao hơn thu được từ thiết bị trạm gốc 3. Cụ thể là, bộ xử lý tầng cao hơn 14 thiết lập một số thông tin/thông số cấu hình khác nhau theo thông tin biểu thị các thông tin/thông số cấu hình khác nhau thu được từ thiết bị trạm gốc 3. Bộ xử lý tầng cao hơn 14 có thể có chức năng giám sát một hay nhiều mức chất lượng thu đường xuống mà bộ thu và/hoặc truyền radio 10 thu được.

Bộ thu và/hoặc truyền radio 10 thực hiện xử lý tầng vật lý, chẳng hạn điều chế, giải điều chế, mã hóa, giải mã v.v. Bộ thu và/hoặc truyền radio 10 tách kênh, giải điều chế, và giải mã tín hiệu thu được từ thiết bị trạm gốc 3, và xuất thông tin có được từ việc giải mã đến bộ xử lý tầng cao hơn 14. Bộ thu và/hoặc truyền radio 10 tạo tín hiệu truyền bằng cách điều chế và mã hóa dữ liệu, và thực hiện truyền đến thiết bị trạm gốc 3. Bộ thu và/hoặc truyền radio 10 có thể có chức năng thu thông tin để xác định cấu hình của nhiều tín hiệu tham chiếu trong một ô nhất định. Bộ thu và/hoặc truyền radio 10 có thể có chức năng thu nhiều tín hiệu tham chiếu. Bộ thu và/hoặc truyền radio 10 có thể có chức năng phát yêu cầu lập lịch dựa trên bất kỳ một trong số nhiều mức chất lượng liên kết thu đường xuống.

Bộ phận RF 12 chuyển đổi (chuyển đổi giảm tần số) tín hiệu thu được thông qua bộ phận anten 11 thành tín hiệu băng gốc bằng cách giải điều chế trực giao và loại bỏ các thành phần tần số không cần thiết. Bộ phận RF 12 xuất tín hiệu tương tự đã được xử lý đến bộ phận băng gốc.

Bộ phận băng gốc 13 chuyển đổi tín hiệu tương tự nhập từ bộ phận RF 12 thành tín hiệu số. Bộ phận băng gốc 13 loại bỏ phần tương ứng với tiền tố tuần hoàn (CP) từ tín hiệu số thu được từ việc chuyển đổi, thực hiện biến đổi Fourier nhanh (FFT) tín hiệu mà từ tín hiệu đó, CP bị loại bỏ, và trích xuất tín hiệu trong miền tần số.

Bộ phận băng gốc 13 tạo ký hiệu OFDM bằng cách thực hiện biến đổi Fourier nhanh ngược (IFFT) trên dữ liệu, gán CP vào ký hiệu OFDM đã tạo, tạo tín hiệu số băng gốc, và chuyển đổi tín hiệu số băng gốc thành tín hiệu tương tự. Bộ phận băng gốc 13 xuất tín hiệu tương tự thu được từ việc chuyển đổi đến bộ phận RF 12.

Bộ phận RF 12 loại bỏ các thành phần tần số không cần thiết khỏi tín hiệu tương tự nhập từ bộ phận băng gốc 13 bằng cách sử dụng bộ lọc thông thấp, chuyển đổi tăng tần số tín hiệu tương tự thành tín hiệu có tần số sóng mang, và phát tín hiệu được chuyển đổi tăng tần số thông qua bộ phận anten 11. Ngoài ra, bộ phận RF 12 khuếch đại công suất. Bộ phận RF 12 có thể bao gồm chức năng xác định công suất phát của tín hiệu đường lên và/hoặc kênh đường lên được phát trong ô phục vụ. Bộ phận RF 12 còn được gọi là bộ phận điều khiển công suất phát.

Hình 9 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị trạm gốc 3 trong phương án này. Như được minh họa, thiết bị trạm gốc 3 được tạo cấu hình để bao gồm bộ thu và/hoặc truyền radio 30 và bộ xử lý tầng cao hơn 34. Bộ thu và/hoặc truyền radio 30 được tạo cấu hình để bao gồm bộ phận anten 31, bộ phận RF 32, và bộ phận băng gốc 33. Bộ thu và/hoặc truyền radio 30 còn được gọi là bộ truyền, bộ thu, hoặc bộ xử lý tầng vật lý. Có thể cung cấp riêng bộ điều khiển có chức năng điều khiển các hoạt động của các bộ phận dựa trên nhiều điều kiện khác nhau. Bộ xử lý tầng cao hơn 34 cũng được gọi là thành phần điều khiển đầu cuối.

Bộ xử lý tầng cao hơn 34 thực hiện xử lý một số hay tất cả tầng điều khiển truy cập môi trường (MAC), tầng giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP), tầng điều khiển liên kết radio (RLC), và tầng điều khiển tài nguyên radio (RRC).

Bộ xử lý tầng cao hơn 34 thực hiện xử lý liên quan đến yêu cầu lập lịch, dựa trên nhiều loại thông tin/thông số cấu hình.

Bộ xử lý tầng cao hơn 34 tạo ra, hoặc thu nhận từ nút cao hơn, dữ liệu đường xuống (khối chuyển tải) được phân bổ trên kênh vật lý đường xuống dùng chung, thông tin hệ thống, thông báo RRC, Phần tử điều khiển (CE) MAC, v.v., và xuất dữ liệu được tạo ra hoặc được thu nhận đến bộ thu và/hoặc truyền radio 30. Ngoài ra, bộ xử lý tầng cao hơn 34 quản lý các loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau cho từng thiết bị đầu cuối 1. Bộ xử lý tầng cao hơn 34 có thể thiết lập các loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau cho từng thiết bị đầu cuối 1 thông qua tín hiệu tầng cao hơn. Cụ thể là, bộ xử lý tầng cao hơn 34 truyền/phát rộng thông tin chỉ báo các loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau.

Bộ xử lý tầng cao hơn 34 truyền/phát rộng thông tin để xác định cấu hình của nhiều tín hiệu tham chiếu trong một ô nhất định.

Bộ thu và/hoặc truyền radio 30 có chức năng truyền nhiều tín hiệu tham chiếu. Thiết bị đầu cuối cũng có thể có chức năng thu yêu cầu lập lịch được phát bằng cách sử dụng bất kỳ một trong nhiều tài nguyên yêu cầu lập lịch được tạo cấu hình bởi bộ xử lý tầng cao hơn 34. Bộ thu và/hoặc truyền radio 30 có thể có chức năng thu thông tin để xác định cấu hình của nhiều tín hiệu tham chiếu trong một ô nhất định. Một phần trong chức năng của bộ thu và/hoặc truyền radio 30 tương tự như chức năng của bộ thu và/hoặc truyền radio 10, và do đó bỏ qua phần mô tả chức năng này. Lưu ý rằng, trong trường hợp thiết bị trạm gốc 3 được kết nối với một hoặc nhiều điểm thu phát 4, một số hay tất cả chức năng của bộ thu và/hoặc truyền radio 30 có thể có trong từng điểm thu phát 4.

Bộ xử lý tầng cao hơn 34 thu hoặc phát (truyền) thông báo điều khiển hoặc dữ liệu người dùng giữa các thiết bị trạm gốc 3 hoặc giữa thiết bị mạng nút cao hơn (MME hoặc Serving-GW (S-GW)) và thiết bị trạm gốc 3. Trong hình 9, mặc dù các phần tử cấu thành khác của thiết bị trạm gốc 3, đường phát dữ liệu (thông tin điều khiển) giữa các phần tử cấu thành và các phần tử tương tự được bỏ qua, nhưng có thể thấy là thiết bị trạm gốc 3 được cung cấp nhiều khối, dưới dạng các phần tử cấu thành, gồm các chức năng cần thiết khác để hoạt động với vai trò như thiết bị trạm gốc 3. Ví dụ, bộ xử lý tầng quản lý tài nguyên radio hoặc bộ xử lý tầng ứng dụng tồn tại trong bộ xử lý tầng cao hơn 34. Bộ xử lý tầng cao hơn 34 có thể có chức năng tạo cấu hình nhiều tài nguyên yêu cầu lập lịch tương ứng với nhiều tín hiệu tham chiếu tương ứng được phát từ bộ thu và/hoặc truyền radio 30.

Thuật ngữ “các bộ phận” trong hình vẽ chỉ các phần tử cấu thành để cung cấp chức năng và quy trình của thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị trạm gốc 3. Phần tử cấu thành này có thể được thể hiện bởi các thuật ngữ khác như phần, mạch, thiết bị cấu thành, thiết bị, bộ phận, v.v.

Mỗi bộ phận có các ký hiệu chỉ dẫn 10 đến 16 có trong thiết bị đầu cuối 1 có thể được tạo cấu hình dưới dạng mạch. Mỗi bộ phận có các ký hiệu chỉ dẫn 30 đến 36 có trong thiết bị trạm gốc 3 có thể được tạo cấu hình dưới dạng mạch.

Các phương án thực hiện của thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị trạm gốc 3 theo phương án này sẽ được mô tả dưới đây.

(1) Phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế là thiết bị đầu cuối 1 gồm bộ thu 10 được tạo cấu hình để thu một hay nhiều tín hiệu tham chiếu từ thiết bị trạm gốc 3, bộ phận đo lường 14 được tạo cấu hình để giám sát một hay nhiều mức chất lượng thu đường xuống dựa trên một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu thu được, và bộ truyền 10 được tạo cấu hình để phát, trong trường hợp chất lượng liên kết radio đường xuống dựa trên một trong số một hay nhiều mức chất lượng thu đường xuống thấp hơn ngưỡng thứ nhất trong một khoảng thời gian cụ thể, yêu cầu lập lịch tương ứng với một trong số một hay nhiều mức chất lượng thu đường xuống.

(2) Trong phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế, yêu cầu lập lịch có thể được phát bằng cách sử dụng mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong quy trình truy cập ngẫu nhiên.

(3) Trong phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế, yêu cầu lập lịch có thể được phát bằng cách sử dụng tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý.

(4) Phương án thực hiện thứ hai của sáng chế là thiết bị đầu cuối 1 gồm bộ thu 10 được tạo cấu hình để thu một hay nhiều tín hiệu tham chiếu tương ứng với nhiều liên kết radio đường xuống trong một ô nhất định từ thiết bị trạm gốc 3, bộ phận đo lường 14 được tạo cấu hình để giám sát nhiều mức chất lượng liên kết radio của nhiều liên kết radio đường xuống dựa trên một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu thu được, và bộ truyền 10 được tạo cấu hình để truyền, trong trường hợp chất lượng liên kết radio của liên kết radio đường xuống thứ nhất là một trong nhiều liên kết radio đường xuống thấp hơn ngưỡng thứ nhất trong một khoảng thời gian cụ thể, yêu cầu lập lịch tương ứng với liên kết radio đường xuống thứ hai là một trong nhiều liên kết radio đường xuống.

(5) Trong phương án thực hiện thứ hai của sáng chế, chất lượng liên kết radio của liên kết radio đường xuống thứ hai có thể cao hơn ngưỡng thứ hai trong một khoảng thời gian cụ thể.

(6) Phương án thực hiện thứ ba của sáng chế là thiết bị trạm gốc 3 gồm bộ phận truyền 30 được tạo cấu hình để truyền nhiều tín hiệu tham chiếu cho thiết bị đầu cuối 1, bộ phận cấu hình 34 được tạo cấu hình để tạo cấu hình cho nhiều tài nguyên yêu cầu lập lịch tương ứng với nhiều tín hiệu tham chiếu tương ứng cho thiết bị đầu cuối 1 và bộ thu 30 thu yêu cầu lập lịch được phát bằng cách sử dụng bất kỳ một hay nhiều tài nguyên yêu cầu lập lịch.

(7) Trong phương án thực hiện thứ ba của sáng chế, mỗi tài nguyên yêu cầu lập lịch có thể là tài nguyên được sử dụng để thu mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong quy trình truy cập ngẫu nhiên.

(8) Trong phương án thực hiện thứ ba của sáng chế, mỗi tài nguyên yêu cầu lập lịch có thể là tài nguyên kênh điều khiển đường lên.

(A1) Một phương án thực hiện của sáng chế là thiết bị đầu cuối gồm: bộ phận đo lường được tạo cấu hình để đo chất lượng liên kết radio thứ nhất dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham chiếu và chất lượng liên kết radio thứ hai dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham chiếu trong một ô phục vụ nhất định; và bộ xử lý được tạo cấu hình để kích hoạt báo cáo trong trường hợp chất lượng liên kết radio thứ nhất và chất lượng liên kết radio thứ hai thỏa mãn điều kiện cho trước.

(A2) Trong một phương án thực hiện của sáng chế, điều kiện cho trước được thỏa mãn bằng việc chất lượng liên kết radio thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ nhất và chất lượng liên kết radio thứ hai cao hơn ngưỡng thứ hai.

(A3) Một phương án thực hiện của sáng chế cũng bao gồm bộ thu được tạo cấu hình để xác định liệu có thể phát hiện kênh điều khiển đường xuống vật lý được liên kết với tín hiệu tham chiếu tương ứng với chất lượng liên kết radio thứ hai trong một khoảng thời gian nhất định hay không.

(A4) Một phương án thực hiện của sáng chế là thiết bị trạm gốc bao gồm: bộ truyền được tạo cấu hình để truyền nhiều tín hiệu tham chiếu trong ô phục vụ nhất định; và bộ thu được tạo cấu hình để thu mào đầu truy cập ngẫu nhiên theo quy trình truy cập ngẫu nhiên được kích hoạt bởi thiết bị đầu cuối trong trường hợp chất lượng liên kết radio thứ nhất thỏa mãn điều kiện cho trước dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham chiếu và chất lượng liên kết radio thứ hai thỏa mãn điều kiện cho trước dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham chiếu.

(A5) Trong một phương án thực hiện của sáng chế, điều kiện cho trước được thỏa mãn bằng việc chất lượng liên kết radio thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ nhất và chất lượng liên kết radio thứ hai cao hơn ngưỡng thứ hai.

(A6) Một phương án thực hiện của sáng chế là phương pháp truyền thông được sử dụng cho thiết bị đầu cuối, phương pháp truyền thông bao gồm các bước: đo chất lượng liên kết radio thứ nhất dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham chiếu và chất lượng liên kết radio thứ hai dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham

chiều trong một ô phục vụ nhất định; và kích hoạt báo cáo trong trường hợp chất lượng liên kết radio thứ nhất và chất lượng liên kết radio thứ hai thỏa mãn điều kiện cho trước.

(A7) Một phương án thực hiện của sáng chế là phương pháp truyền thông được sử dụng cho thiết bị trạm gốc, phương pháp truyền thông bao gồm các bước: truyền nhiều tín hiệu tham chiếu trong một ô phục vụ nhất định; và thu mào đầu truy cập ngẫu nhiên theo quy trình truy cập ngẫu nhiên được kích hoạt bởi thiết bị đầu cuối trong trường hợp chất lượng liên kết radio thứ nhất thỏa mãn điều kiện cho trước dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham chiếu và chất lượng liên kết radio thứ hai thỏa mãn điều kiện cho trước dựa trên ít nhất một phần trong nhiều tín hiệu tham chiếu.

Chương trình chạy trên thiết bị theo một 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 của phương án theo một phương án thực hiện của sáng chế. Các chương trình hoặc thông tin được xử lý trong các chương trình 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 chớp, ổ đĩa cứng (HDD), hoặc các hệ thống thiết bị lưu trữ khác.

Lưu ý rằng chương trình thực hiện các chức năng của một phương án theo 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 hệ thống máy tính đọc và thực hiện chương trình được ghi trong môi trường ghi. 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, và các môi trường ghi 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 các phương án nêu trên có thể được triển khai hoặc thực hiện trên mạch điện, ví dụ, tức là 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 có thể được tạo thành từ 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 sáng chế của đơn xin cấp bằng sáng chế không bị giới hạn ở 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 truyền thông 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 cho phương án thực hiện của sáng chế nằm trong phạm vi 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.

Đơn xin cấp bằng sáng chế này yêu cầu quyền ưu tiên dựa trên đơn JP 2016-255321 nộp ngày 28 tháng 12 năm 2016, với nội dung được kết hợp vào đơn này nhằm viện dẫn.

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 truyền thông (ví dụ, thiết bị điện thoại di động, thiết bị trạm gốc, thiết bị LAN radio, hoặc thiết bị cảm biến), mạch tích hợp (ví dụ, chip truyền thông), hoặc chương trình.

Danh sách ký hiệu tham chiếu

- 1 (1A, 1B) Thiết bị đầu cuối
- 3 Thiết bị trạm gốc
- 4 Điểm thu và/hoặc truyền (TRP)
- 10 Bộ thu và/hoặc truyền radio
- 11 Bộ phận anten
- 12 Bộ phận RF
- 13 Bộ phận băng gốc
- 14 Bộ xử lý tầng cao hơn
- 30 Bộ thu và/hoặc truyền radio
- 31 Bộ phận anten
- 32 Bộ phận RF
- 33 Bộ phận băng gốc
- 34 Bộ xử lý tầng cao hơn
- 50 Bộ phận phát (TXRU)
- 51 Bộ dịch chuyển pha
- 52 Phần tử anten

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối (1) được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị trạm gốc (3), thiết bị đầu cuối (1) bao gồm:

bộ phân đo lường (14) được tạo cấu hình để đo các chất lượng thu bao gồm chất lượng thu thứ nhất và chất lượng thu thứ hai của ô phục vụ, trong đó chất lượng thu thứ nhất dựa vào phần thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu và chất lượng thu thứ hai dựa vào phần thứ hai của các tín hiệu tham chiếu, và các tín hiệu tham chiếu từ thiết bị trạm gốc (3), và trong đó phần thứ nhất và phần thứ hai là các tín hiệu tham chiếu khác nhau lần lượt tương ứng với liên kết radio đường xuống thứ nhất và liên kết radio đường xuống thứ hai, được truyền bởi thiết bị trạm gốc (3); và

bộ truyền (10) được tạo cấu hình để khởi tạo yêu cầu qua thủ tục truy cập ngẫu nhiên khi phát hiện rằng chất lượng thu thứ nhất là bằng hoặc thấp hơn ngưỡng Q_{out} qua giai đoạn thứ nhất, và để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên đang diễn ra sử dụng tài nguyên radio được kết hợp với phần thứ hai của các tín hiệu tham chiếu tương ứng với liên kết radio đường xuống thứ hai dựa vào chất lượng thu thứ hai.

2. Thiết bị đầu cuối (1) theo điểm 1, trong đó:

bộ truyền (10) được tạo cấu hình để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên dựa vào tài nguyên được kết hợp với tín hiệu tham chiếu tương ứng với chất lượng thu thứ hai, trong trường hợp mà chất lượng thu thứ nhất bằng hoặc thấp hơn so với ngưỡng Q_{out} qua giai đoạn thứ nhất, và chất lượng thu thứ hai bằng hoặc lớn hơn so với ngưỡng Q_{in} qua giai đoạn thứ hai.

3. Thiết bị trạm gốc (3) được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị đầu cuối (1), thiết bị trạm gốc (3) bao gồm:

bộ truyền (30) được tạo cấu hình để truyền các tín hiệu tham chiếu trên ô phục vụ, trong đó các chất lượng thu bao gồm chất lượng thu thứ nhất và chất lượng thu thứ hai của ô phục vụ được đo bởi thiết bị đầu cuối (1), trong đó chất lượng thu thứ nhất dựa vào phần thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu và chất lượng thu thứ hai dựa vào phần thứ hai của các tín hiệu tham chiếu, và trong đó phần thứ nhất và phần thứ hai là các tín hiệu tham chiếu khác nhau lần lượt tương ứng với liên kết radio đường xuống thứ nhất và liên kết radio đường xuống thứ hai; và

bộ thu (30) được tạo cấu hình để thu mào đầu truy cập ngẫu nhiên dựa vào chất lượng thu thứ hai, trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối (1) xác định rằng chất

lượng thu thứ nhất là bằng hoặc thấp hơn ngưỡng Q_{out} qua giai đoạn thứ nhất, để truyền mào đầu truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị trạm gốc (3) dựa vào chất lượng thu thứ hai, và để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên đang diễn ra nhờ sử dụng tài nguyên radio được kết hợp với phần thứ hai của các tín hiệu tham chiếu tương ứng với liên kết radio đường xuống thứ hai dựa vào chất lượng thu thứ hai.

4. Thiết bị trạm gốc (3) theo điểm 3, trong đó:

bộ thu (30) được tạo cấu hình để thu mào đầu truy cập ngẫu nhiên dựa vào tài nguyên được kết hợp với tín hiệu tham chiếu tương ứng với chất lượng thu thứ hai, trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối (1) xác định rằng chất lượng thu thứ nhất bằng hoặc thấp hơn so với ngưỡng Q_{out} qua giai đoạn thứ nhất, và chất lượng thu thứ hai bằng hoặc lớn hơn so với ngưỡng Q_{in} qua giai đoạn thứ hai, để truyền mào đầu truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị trạm gốc (3) dựa vào chất lượng thu thứ hai.

5. Phương pháp truyền thông của thiết bị đầu cuối (1) được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị trạm gốc (3), phương pháp truyền thông này bao gồm các bước:

đo các chất lượng thu bao gồm chất lượng thu thứ nhất và chất lượng thu thứ hai của ô phục vụ, trong đó chất lượng thu thứ nhất dựa vào phần thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu và chất lượng thu thứ hai dựa vào phần thứ hai của các tín hiệu tham chiếu, và các tín hiệu tham chiếu từ thiết bị trạm gốc (3), và trong đó phần thứ nhất và phần thứ hai là các tín hiệu tham chiếu khác nhau lần lượt tương ứng với liên kết radio đường xuống thứ nhất và liên kết radio đường xuống thứ hai, được truyền bởi thiết bị trạm gốc (3); và

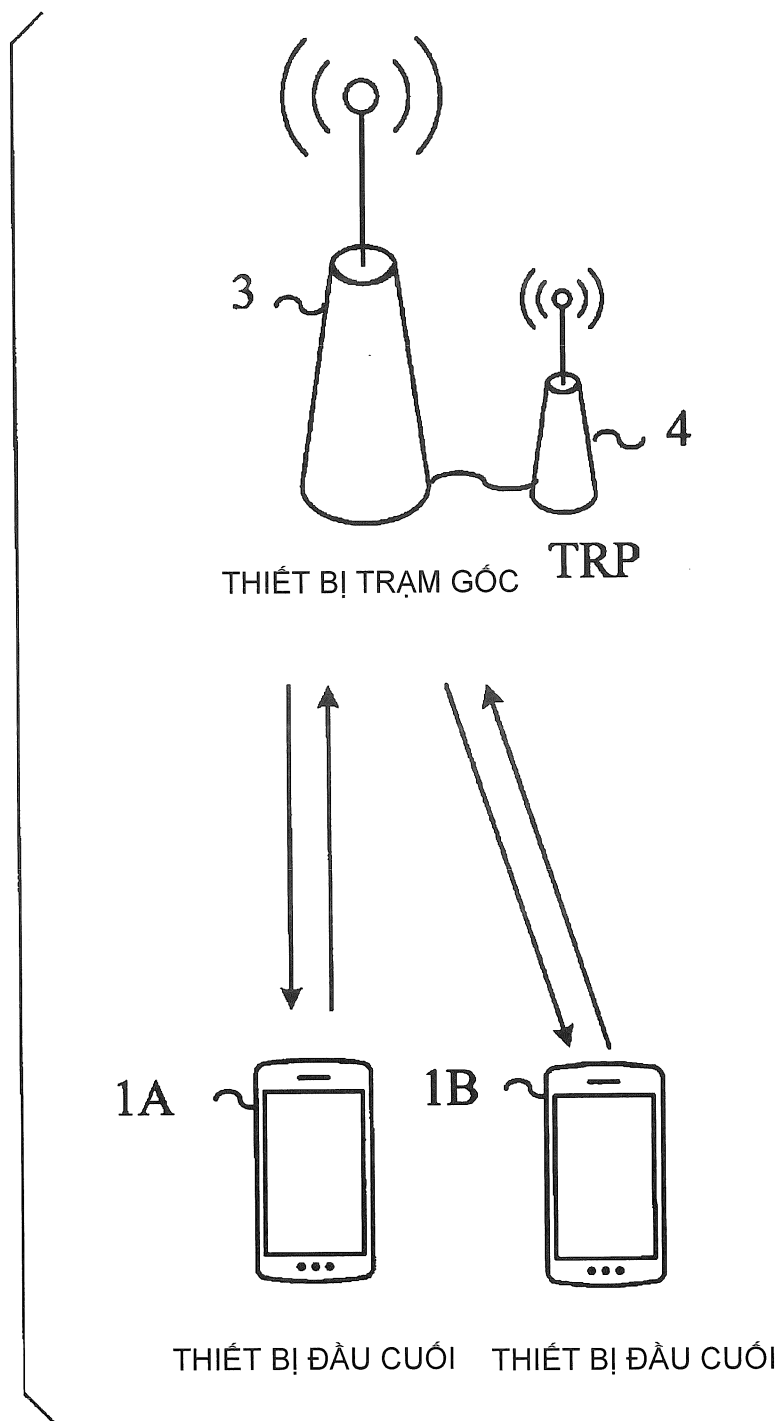
thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên khi phát hiện rằng chất lượng thu thứ nhất là bằng hoặc thấp hơn ngưỡng Q_{out} qua giai đoạn thứ nhất, và thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên đang diễn ra nhờ sử dụng tài nguyên radio được kết hợp với phần thứ hai của các tín hiệu tham chiếu tương ứng với liên kết radio đường xuống thứ hai dựa vào chất lượng thu thứ hai.

6. Phương pháp truyền thông của thiết bị trạm gốc (3) được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị đầu cuối (1), phương pháp truyền thông này bao gồm các bước:

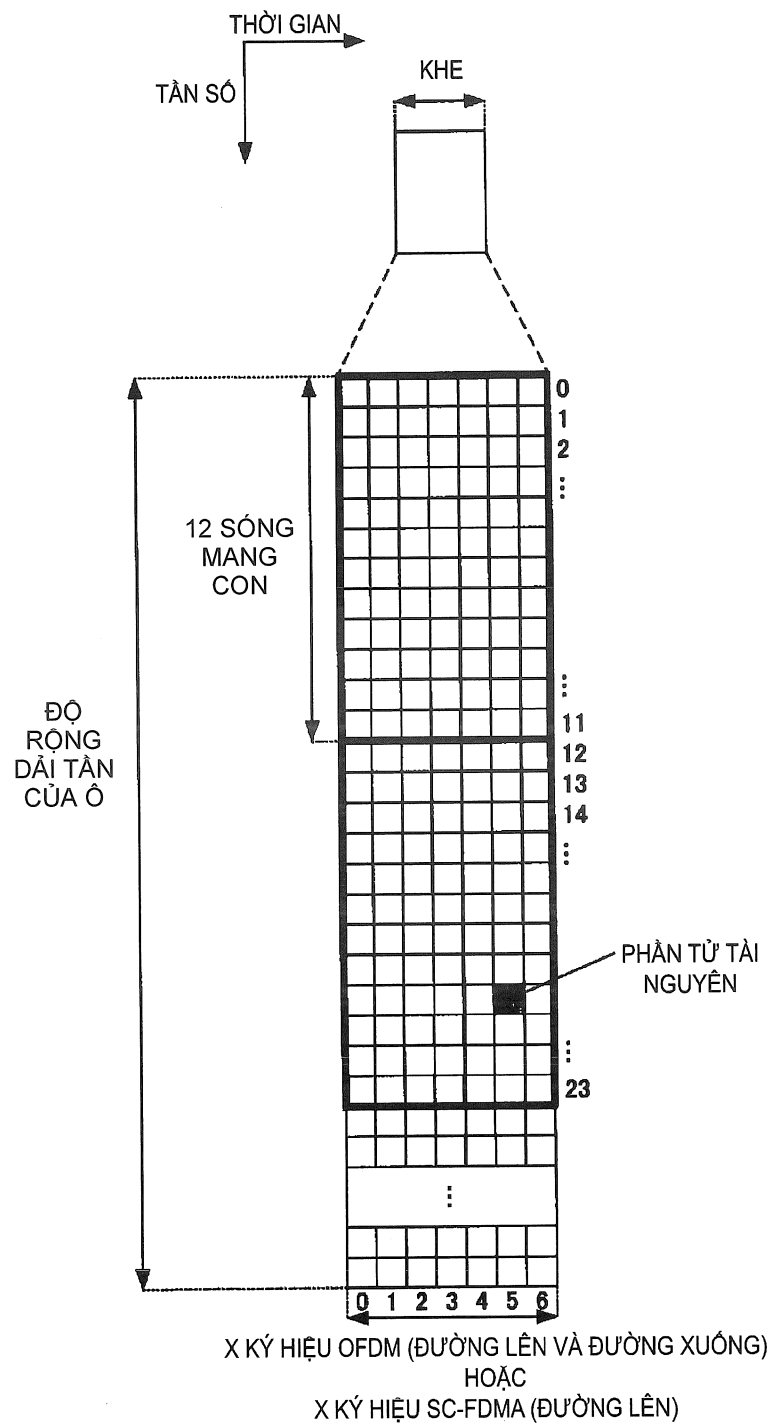
truyền các tín hiệu tham chiếu trên ô phục vụ, trong đó các chất lượng thu bao gồm chất lượng thu thứ nhất và chất lượng thu thứ hai của ô phục vụ được đo bởi thiết bị đầu cuối (1), trong đó chất lượng thu thứ nhất dựa vào phần thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu và chất lượng thu thứ hai dựa vào phần thứ hai của các tín hiệu tham

chiều, và trong đó phần thứ nhất và phần thứ hai là các tín hiệu tham chiếu khác nhau lần lượt tương ứng với liên kết radio đường xuống thứ nhất và liên kết radio đường xuống thứ hai, được truyền bởi thiết bị trạm gốc (3); và

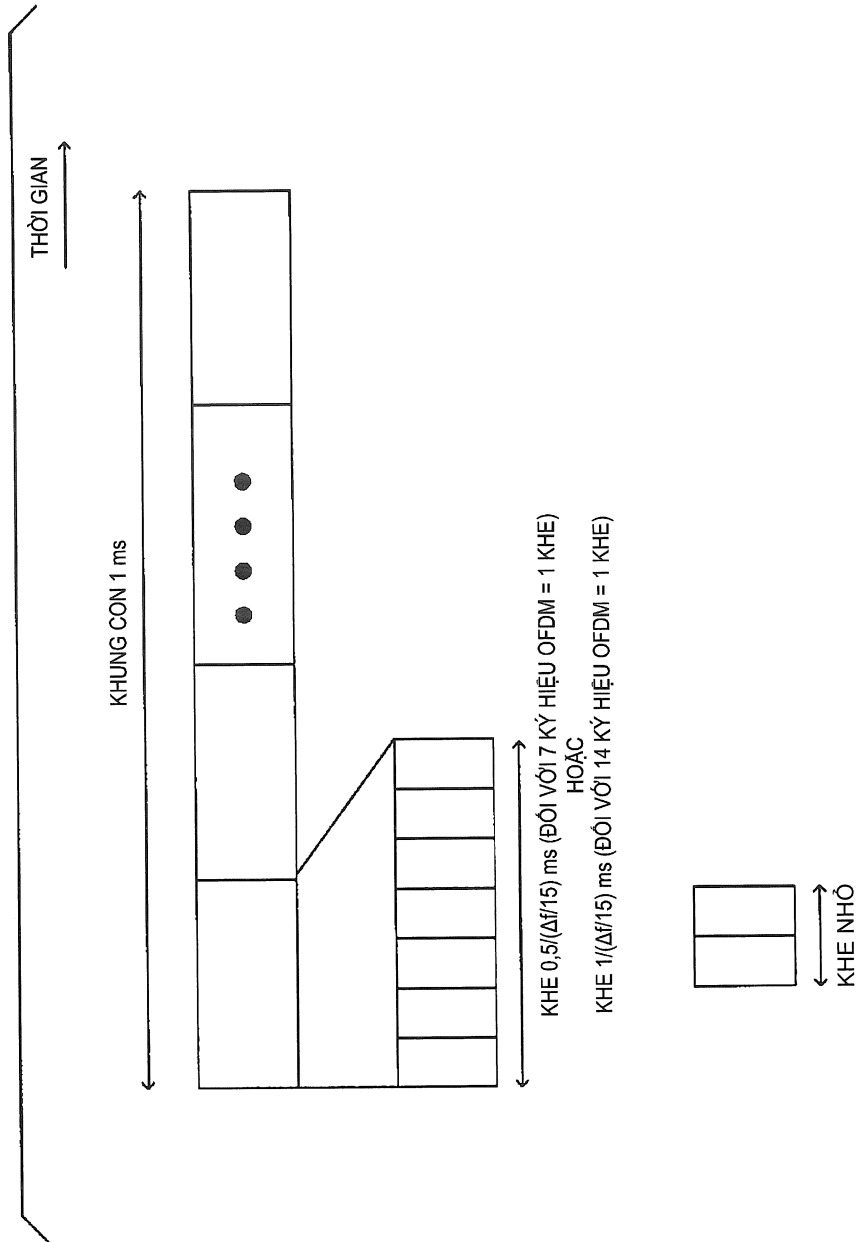
thu mào đầu truy cập ngẫu nhiên dựa vào chất lượng thu thứ hai, trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối (1) xác định rằng chất lượng thu thứ nhất là bằng hoặc thấp hơn ngưỡng Q_{out} qua giai đoạn thứ nhất, để truyền mào đầu truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị trạm gốc (3) dựa vào chất lượng thu thứ hai, và để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên đang diễn ra nhờ sử dụng tài nguyên radio được kết hợp với phần thứ hai của các tín hiệu tham chiếu tương ứng với liên kết radio đường xuống thứ hai dựa vào chất lượng thu thứ hai.



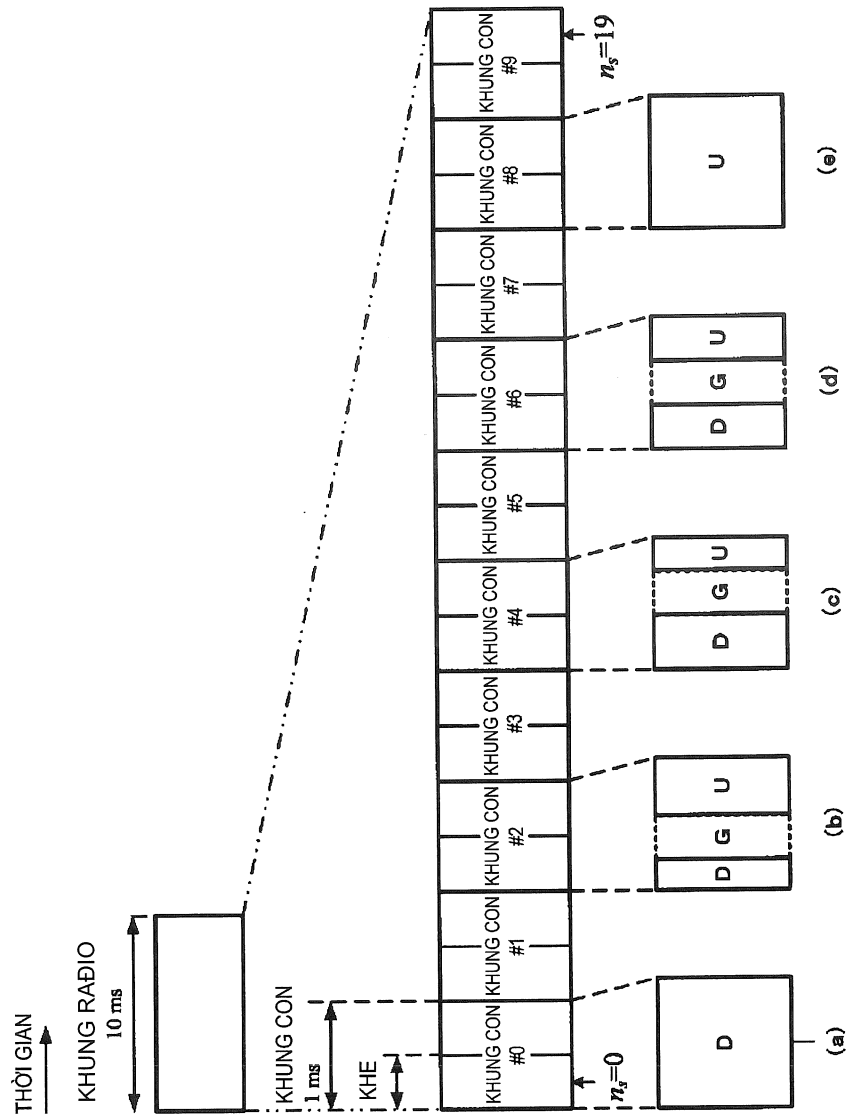
HÌNH 1



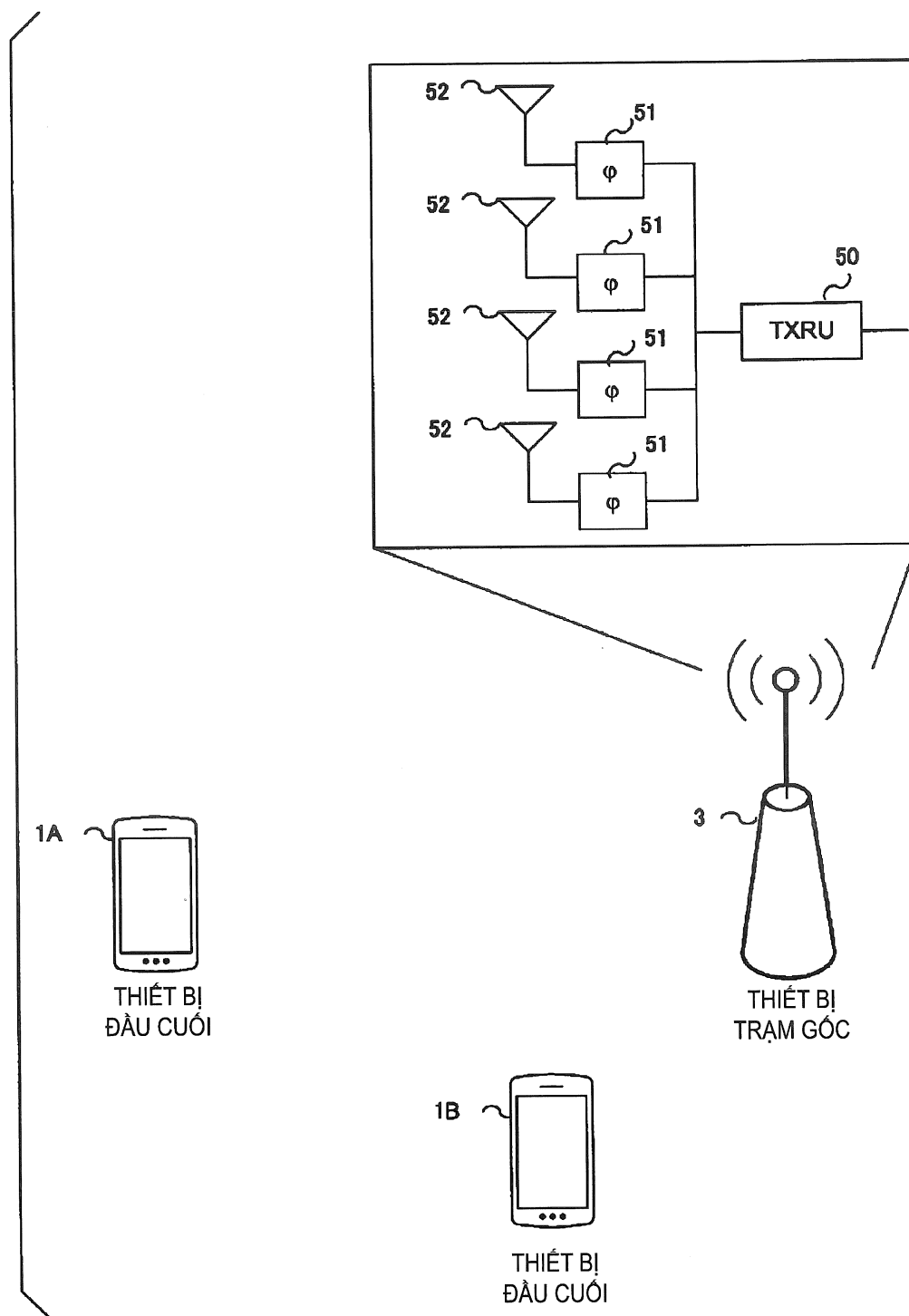
HÌNH 2



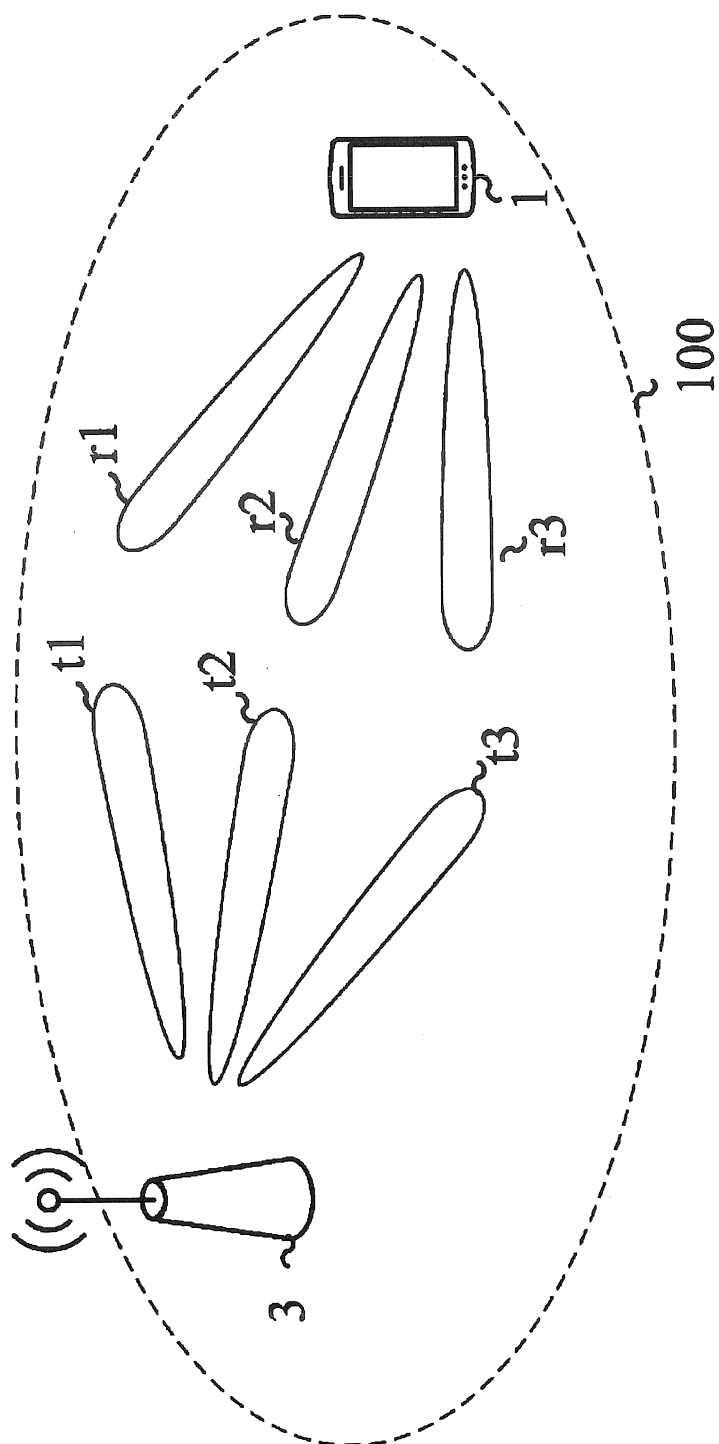
3 H N H



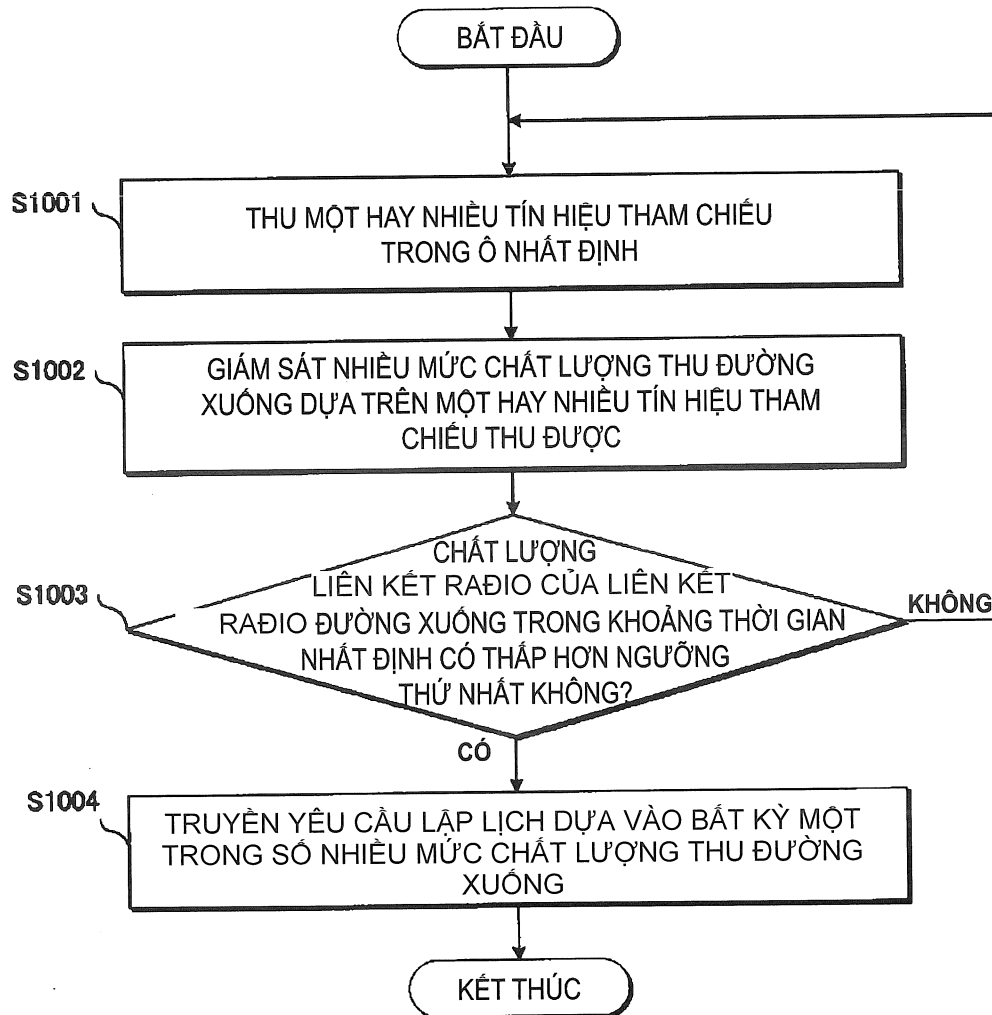
4INH



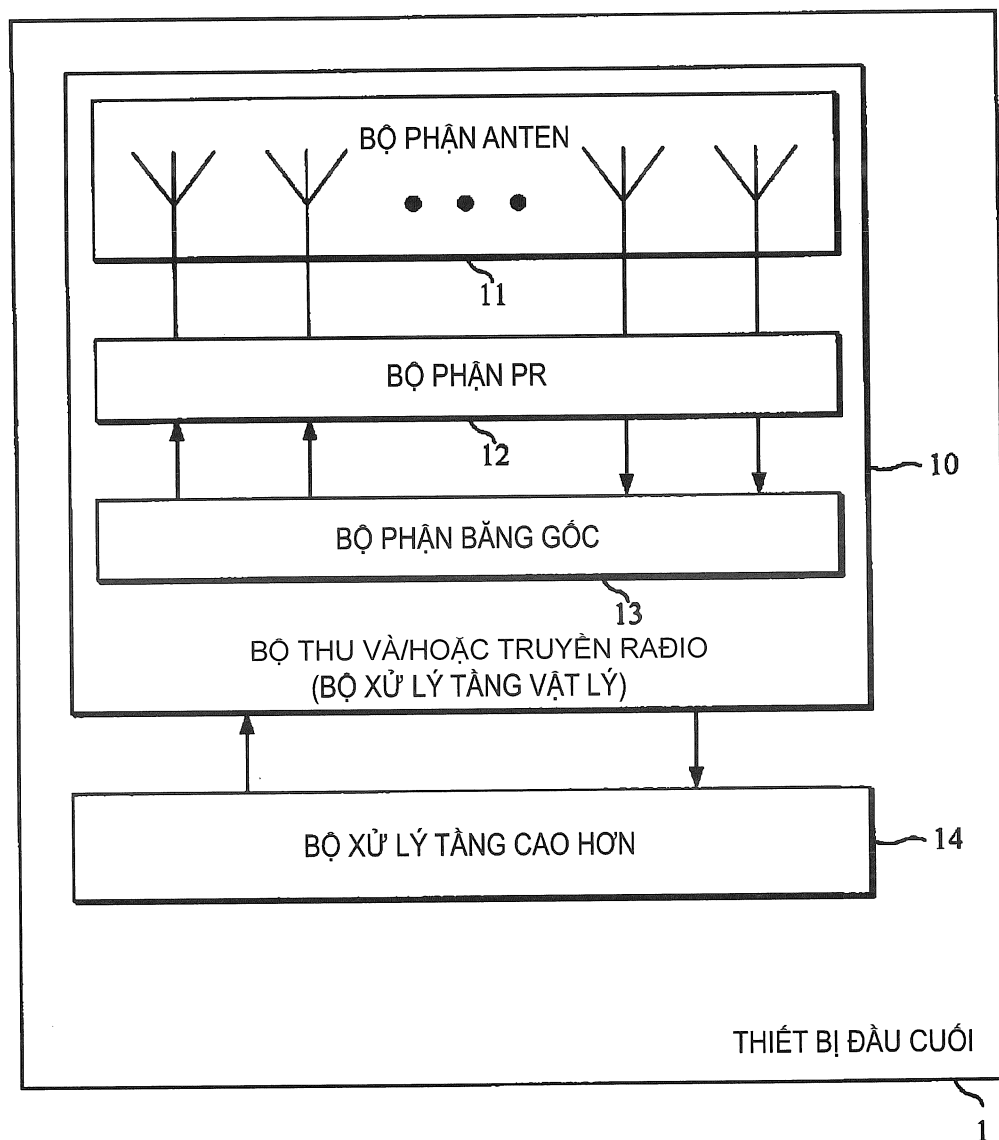
HÌNH 5



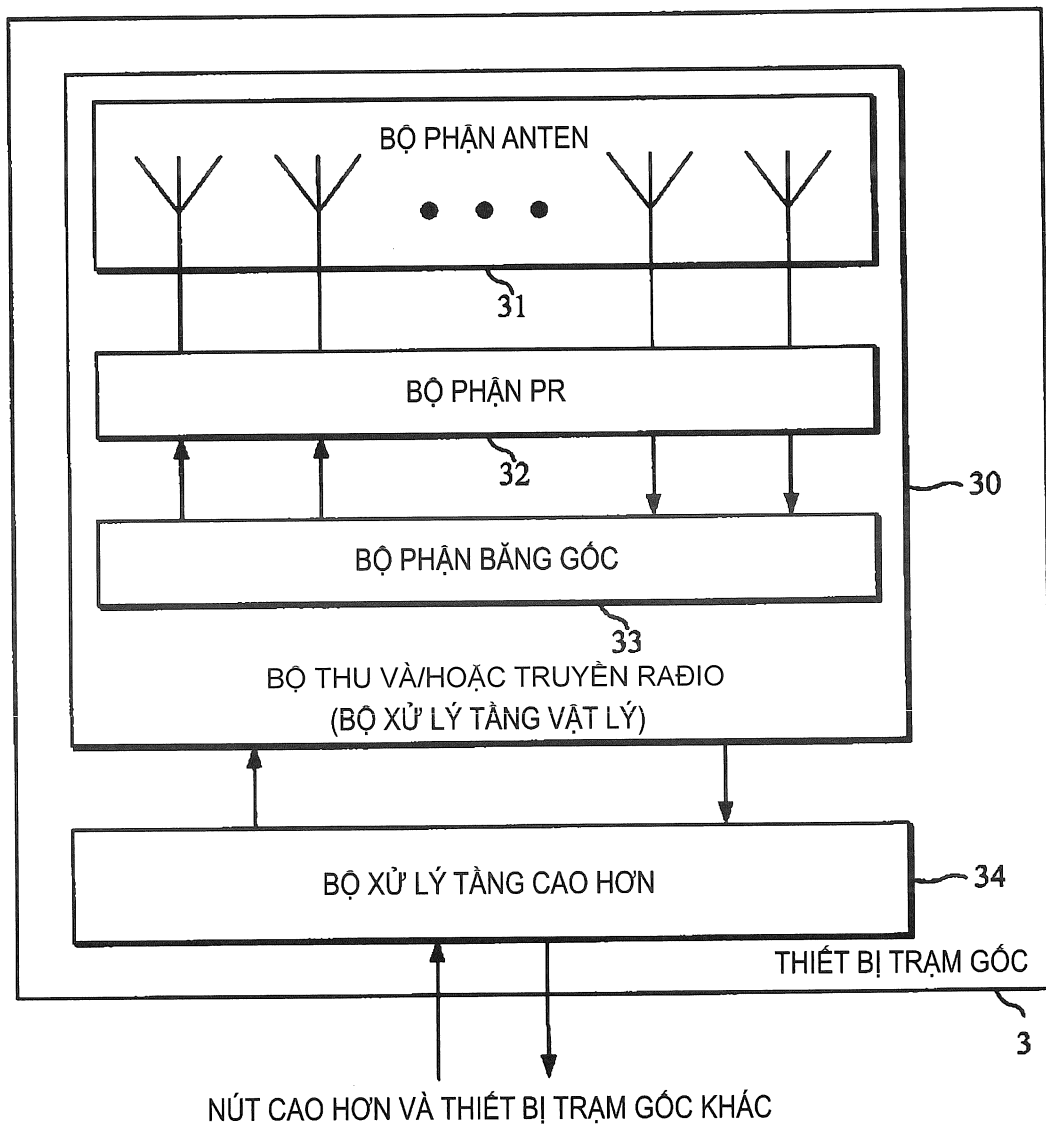
HÌNH 6



HÌNH 7



HÌNH 8



HÌNH 9