



(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)



1-0037759

(51)¹⁹ H04W 36/06; H04W 24/10; H04W
72/04; H04W 16/28; H04W 28/04

(13) B

(21) 1-2019-05097

(22) 23/03/2018

(86) PCT/JP2018/011760 23/03/2018

(87) WO 2018/174257 27/09/2018

(30) 2017-057404 23/03/2017 JP

(45) 25/12/2023 429

(43) 27/07/2020 388

(73) 1. SHARP KABUSHIKI KAISHA (JP)

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

2. FG INNOVATION COMPANY LIMITED (CN)

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

(72) Hiroki TAKAHASHI (JP); Shohei YAMADA (JP); Hidekazu TSUBOI (JP);
Kazunari YOKOMAKURA (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 VÀ MẠCH TÍCH HỢP

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối bao gồm bộ giám sát được tạo cấu hình để giám sát chất lượng của các liên kết, mỗi liên kết được kết hợp với ít nhất một tín hiệu tham chiếu, bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi chỉ báo đến lớp cao hơn trong trường hợp chất lượng của một số liên kết được chỉ định trước trong số chất lượng của nhiều liên kết kém hơn ngưỡng, và bộ xử lý lớp cao hơn được tạo cấu hình để thực hiện yêu cầu phục hồi thiết bị trạm gốc trong trường hợp thu được số lượng chỉ báo được chỉ định trước và kết thúc yêu cầu phục hồi trong trường hợp thu được kênh điều khiển đường xuống vật lý được chỉ định trước.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập đến thiết bị đầu cuối, phương pháp truyền thông, và mạch tích hợp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, phương pháp truy cập radio và công nghệ mạng truy cập radio cho hệ thống mạng chia ô thế hệ thứ năm, dự án đối tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project, viết tắt là 3GPP), nghiên cứu kỹ thuật và xây dựng tiêu chuẩn được thực hiện cho công nghệ truyền triển dài hạn (Long Term Evolution, viết tắt là LTE) nâng cao chuyên nghiệp và công nghệ radio mới (New Radio, viết tắt là NR) (NPL 1).

Hệ thống mạng chia ô thế hệ thứ năm yêu cầu ba trường hợp dự kiến về dịch vụ: băng thông rộng di động nâng cao (enhanced Mobile BroadBand, viết tắt là eMBB) nhận biết sự 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, nghiên cứu kỹ thuật về MIMO (Multiple-Input Multiple-Output - đa nhập đa xuất) 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, “Các nguyên lý cơ bản về công nghệ truy cập radio mới 5G”, 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 của sáng chế này 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 phát đường lên, phương pháp điều biến, và/hoặc phương pháp tạo mã 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 giải quyết vấn đề

(1) Theo một số phương án thực hiện của sáng chế, các phương pháp sau đây được đưa ra. Cụ thể, phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế là thiết bị đầu cuối bao gồm; bộ giám sát được tạo cấu hình để giám sát chất lượng của các liên kết, mỗi liên kết được kết hợp với ít nhất một tín hiệu tham chiếu; bộ điều khiển được tạo cấu hình để gửi chỉ báo đến lớp cao hơn trong trường hợp chất lượng của một số liên kết được chỉ định trước trong số chất lượng của các liên kết kém hơn ngưỡng; và bộ xử lý lớp cao hơn được tạo cấu hình để thực hiện yêu cầu phục hồi cho thiết bị trạm gốc trong trường hợp thu được số lượng chỉ báo được chỉ định và kết thúc yêu cầu phục hồi trong trường hợp thu được kênh điều khiển đường xuống vật lý được chỉ định trước.

(2) 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: giám sát chất lượng của các liên kết, mỗi liên kết được kết hợp với ít nhất một tín hiệu tham chiếu; gửi chỉ báo đến lớp cao hơn trong trường hợp chất lượng của một số liên kết được chỉ định trước trong số chất lượng của các liên kết kém hơn ngưỡng; và ở lớp cao hơn thực hiện yêu cầu phục hồi đối với thiết bị trạm gốc trong trường hợp thu được số lượng chỉ báo được chỉ định trước và kết thúc yêu cầu phục hồi trong trường hợp thu được kênh điều khiển đường xuống vật lý được chỉ định trước.

(3) Phương án thực hiện thứ năm của sáng chế là mạch tích hợp được gắn trên thiết bị đầu cuối, mạch tích hợp khiến thiết bị đầu cuối thực hiện: giám sát chất lượng của các liên kết, mỗi liên kết được kết hợp với ít nhất một tín hiệu tham chiếu; gửi chỉ báo đến lớp cao hơn trong trường hợp chất lượng của số liên kết được chỉ định trước trong số chất

lượng của các liên kết kém hơn ngưỡng; và ở lớp cao hơn thực hiện yêu cầu phục hồi đối với thiết bị trạm gốc trong trường hợp thu được số lượng chỉ báo được chỉ định trước và kết thúc yêu cầu phục hồi trong trường hợp thu được kênh điều khiển đường xuống vật lý được chỉ định trước.

Hiệu quả của sáng chế

Theo khía cạnh của sáng chế, thiết bị đầu cuối và thiết bị trạm gốc có thể truyền thông hiệu quả với nhau và/hoặc giảm độ phức tạp.

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 ví dụ về 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 thu 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 mà trong đó nhiều tín hiệu tham chiếu, được áp dụng cho chùm tín hiệu truyền, được truyền trong một hoặc nhiều ô theo phương án của sáng chế.

Hình 7 là lưu đồ minh họa ví dụ về kích hoạt báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm ở thiết bị đầu cuối 1 theo phương án của sáng chế.

Hình 8 là lưu đồ minh họa ví dụ về kích hoạt yêu cầu phục hồi chùm ở thiết bị đầu cuối 1 theo phương án của sáng chế.

Hình 9 là lưu đồ minh họa ví dụ về giám sát kênh điều khiển đường xuống ở thiết bị đầu cuối 1 theo phương án của sáng chế.

Hình 10 là lưu đồ minh họa ví dụ về phát kênh điều khiển đường xuống ở thiết bị trạm gốc 3 theo phương án của sáng chế.

Hình 11A đến hình 11C là các sơ đồ minh họa ví dụ của trường hợp mà vùng kênh điều khiển đường xuống được giám sát bởi thiết bị đầu cuối 1 được thay đổi theo phương án của sáng chế.

Hình 12 là sơ đồ khối giản lược minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối 1 theo phương án của sáng chế.

Hình 13 là sơ đồ khối giản lược 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 (Radio Access Technology, viết tắt là RAT) khác nhau. NR có thể được xác định là công nghệ được bao gồm trong 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 được 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 đầu cuối người dùng (thiết bị người dùng: UE), thiết bị đầu cuối truyền thông, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối, và trạm di động (Mobile Station, viết tắt là 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 NodeB (NB), Node B cải tiến (eNB), NodeB NR (NR NB), Node B thế hệ (gNB) tiếp theo, điểm truy cập, trạm thu truyền gốc (Base Transceiver Station, viết tắt là BTS) và trạm gốc (BS). Thiết bị trạm gốc 3 có thể bao gồm thiết bị mạng lõi. Thiết bị trạm gốc 3 có thể bao gồm một hoặc nhiều điểm thu truyền (transmission reception point, viết tắt là TRP) 4. Ít nhất một số chức năng/quy trình của thiết bị trạm gốc 3 được mô tả bên dưới có thể là các chức năng/quy trình ở mỗi điểm thu truyền 4 được bao gồm trong thiết bị trạm gốc 3. Thiết bị trạm gốc 3 có thể có phạm vi truyền thông (vùng truyền thông), được điều khiển bởi thiết bị trạm gốc 3, để có một hoặc nhiều ô để phục vụ thiết bị đầu cuối 2. Thiết bị trạm gốc 3 cũng có thể tạo cấu hình phạm vi phủ sóng (vùng truyền thông), được điều khiển bởi một hoặc nhiều điểm thu truyền 4, để có một hoặc nhiều ô phục vụ thiết bị đầu cuối 1. Thiết bị trạm gốc 3 cũng có thể cũng 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 chỉ số tiền tạo mã.

Vùng truyền thông được phủ sóng bởi thiết bị trạm gốc 3 có thể khác nhau về kích thước 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 các tần số 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 liên kết 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 (Discrete Fourier Transform Spread OFDM, viết tắt là 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 UFMC), OFDM được lọc (Filtered OFDM, viết tắt là F-OFDM), OFDM có cửa sổ hoặc đa sóng mang lọc băng tần (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 sơ đồ truyền là OFDM, và một khía cạnh của sáng chế cũng sử dụng sơ đồ 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 các ký hiệu đa truy cập phân chia theo tần số đơn sóng mang (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 sơ đồ truyền như được mô tả ở 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 (còn được gọi là PCell) và một hoặc nhiều ô phụ (còn được gọi là SCells). 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 khởi tạo, hoặc là ô được biểu thị là ô chính trong quy trình chuyển giao. Tại thời điểm khi kết nối điều khiển tài nguyên radio (Radio Resource Control, viết tắt là RRC) được thiết lập, hoặc thời điểm sau đó, một hoặc nhiều ô phụ có thể được tạo cấu hình. Lưu ý nhiều ô phục vụ được tạo cấu hình có thể bao gồm một ô phụ chính (còn được gọi là SCell chính, Primary SCell - PSCell). Ô phụ chính có thể là ô phụ có khả năng phát thông tin điều khiển trong đường lên giữa một hoặc nhiều ô phụ được tạo cấu hình đối với thiết bị đầu cuối 1. Thiết bị đầu cuối 1 có thể được tạo cấu hình với một tập hợp con gồm hai loại ô phục vụ, nhóm ô chủ chốt (còn được gọi là nhóm ô chủ chốt, Master Cell Group - MCG) và nhóm ô phụ (còn được gọi là nhóm ô phụ và SCG). Nhóm ô chủ chốt bao gồm một ô chính và không có hoặc có nhiều ô phụ. Nhóm ô phụ bao gồm một ô phụ chính và không có hoặc có nhiều ô phụ.

Ghép kênh song công phân chia thời gian (Time Division Duplex, viết tắt là TDD) và/hoặc ghép kênh song công phân chia tần số (Frequency Division Duplex, viết tắt là FDD) có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông radio theo phương án hiện tại. Sơ đồ ghép kênh song công phân chia thời gian (TDD) hoặc sơ đồ ghép kênh song công phân chia tần số (FDD) có thể được áp dụng cho tất cả ô. Các ô được áp dụng sơ đồ TDD và các ô được áp dụng sơ đồ 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 liên kết phụ). Sóng mang thành phần đường xuống, sóng mang thành phần đường lên, và/hoặc sóng mang thành phần liên kết 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 các kênh vật lý đường xuống và/hoặc các tín hiệu vật lý đường xuống có thể được gọi chung là các tín hiệu đường xuống. Các kênh vật lý đường lên và/hoặc các tín hiệu vật lý đường lên có thể được gọi chung là các tín hiệu đường lên. Các kênh vật lý đường xuống và/hoặc các kênh vật lý đường lên có thể được gọi chung là các kênh vật lý. Các tín hiệu vật lý đường xuống và các tín hiệu vật lý đường lên có thể được gọi chung là các tín hiệu vật lý.

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

- Kênh phát rộng radio vật lý mới (New Radio Physical Broadcast Channel, viết tắt là NR-PBCH)

- Kênh điều khiển radio vật lý đường xuống mới (New Radio Physical Downlink Control Channel, viết tắt là NR-PDCCH)

- Kênh radio vật lý đường xuống dùng chung mới (New Radio Physical Downlink Shared Channel, viết tắt là NR-PDSCH)

NR-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 hệ thống thiết yếu (thông tin thiết yếu) cần cho thiết bị đầu cuối 1. Ở đây, một hoặc nhiều khối thông tin thiết yếu có thể được truyền dưới dạng thông báo thông tin thiết yếu. Ví dụ, khối thông tin thiết yếu có thể bao gồm thông tin chỉ báo một số hoặc toàn bộ số khung (Số khung hệ thống - System Frame Number: SFN) (ví dụ, thông tin về vị trí trong siêu khung gồm nhiều khung). Ví dụ, khung radio (10 ms) bao gồm 10 khung con đều có 1 ms và khung radio được xác định theo số khung. Số khung trở về 0 tại 1024 (trong khoảng). Ngoài ra, trong trường hợp các khối thông tin thiết yếu khác nhau được truyền 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 tạo mã). Trong trường hợp khối thông tin thiết yếu (thông báo thông tin thiết yếu) khác nhau đối với mỗi vùng trong ô được truyền, mỗi khối thông tin thiết yếu có thể bao gồm thông tin có khả năng nhận dạng vị trí thời gian trong khung (ví dụ, số khung con mà trong đó bao gồm khối thông tin thiết yếu (thông báo thông tin thiết yếu)). Nghĩa là khối thông tin thiết yếu có thể bao gồm thông tin để xác định mỗi số khung con mà trong đó các khối thông tin thiết yếu tương ứng (thông báo thông tin thiết yếu) sử dụng các chỉ số của các chùm tín hiệu truyền trạm gốc khác nhau được truyền. Ví dụ, thông tin thiết yếu có thể bao gồm thông tin cần thiết để kết nối với ô hoặc cần cho tính di động.

NR-PDCCH được sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, viết tắt là DCI) trong 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 đoạn DCI (có thể được gọi là các định dạng DCI) được xác định để truyền thông tin điều khiển đường xuống. Nói cách khác, trường dùng 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 dùng để chỉ báo định thời truyền HARQ-ACK liên quan đến NR-PDSCH được lập lịch (ví dụ, số lượng ký hiệu từ ký hiệu cuối được bao gồm trong NR-PDSCH đến ký hiệu phát HARQ-ACK).

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

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

Tại đây, DCI bao gồm thông tin lập lịch của NR-PDSCH hoặc NR-PUSCH. 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.

NR-PDSCH được dùng để truyền dữ liệu đường xuống (kênh chia sẻ đường xuống (Downlink Shared Channel, viết tắt là DL-SCH)) từ điều khiển truy cập phương tiện (Medium Access Control, viết tắt là MAC). NR-PDSCH còn được sử

dụng để truyền thông tin hệ thống (System Information, viết tắt là SI), phản hồi truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response, viết tắt là RAR), và tương tự.

Ở đây, thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 trao đổi (phát và/hoặc thu) các tín hiệu với nhau ở lớp cao hơn. Ví dụ, thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 có thể phát và/hoặc thu báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC) (còn được gọi là thông báo điều khiển tài nguyên radio (thông báo RRC) hoặc thông tin điều khiển tài nguyên radio (thông tin RRC)) trong lớp điều khiển tài nguyên radio (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 phương tiện (MAC) trong lớp MAC. Ở đây, báo hiệu RRC và/hoặc phần tử điều khiển MAC còn được gọi là tín hiệu lớp cao hơn. Ở đây, lớp cao hơn này nghĩa là lớp cao hơn đối với lớp vật lý, vì vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp hơn ví dụ lớp MAC, lớp RRC, lớp RLC, lớp PDCP, lớp NAS, v.v. Ví dụ, lớp cao hơn trong quy trình trong lớp MAC có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp hơn như lớp RRC, lớp RLC, lớp PDCP, lớp NAS, v.v.

NR-PDSCH cũng có thể được sử dụng để truyền báo hiệu RRC và phần tử điều khiển MAC (thành phần kiểm soát truy cập phương tiện (Medium Access Control Control Element, viết tắt là MAC CE)). Ở đây, báo hiệu RRC được truyền từ thiết bị trạm gốc 3 có thể là báo hiệu chung cho nhiều thiết bị đầu cuối 1 trong ô. Báo hiệu RRC được truyền từ thiết bị trạm gốc 3 có thể là báo hiệu dành riêng cho thiết bị đầu cuối 1 nhất định (còn được gọi là báo hiệu dành riêng). Nói cách khác, thông tin dành riêng cho thiết bị đầu cuối (dành riêng cho UE) có thể được truyền qua báo hiệu dành riêng cho thiết bị đầu cuối 1 xác định.

NR-PRACH có thể được sử dụng để truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên. NR-PRACH được sử dụng để chỉ báo 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) truyền đường lên, và yêu cầu tài nguyên NR-PUSCH (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 truyền thông tin xuất ra từ lớp cao hơn, nhưng được sử dụng bởi lớp 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 chính (Primary Synchronization Signal, viết tắt là PSS) và tín hiệu đồng bộ phụ (Second Synchronization Signal, viết tắt là SSS). Tín hiệu đồng bộ hóa có thể dùng cho thiết bị đầu cuối 1 để nhận dạng 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 trạm gốc được sử dụng bởi thiết bị trạm gốc 3 để điều 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 cho thiết bị đầu cuối 1 để chọn/nhận dạng/xác định chỉ số của chùm tín hiệu truyền trạm gốc áp dụng cho tín hiệu đường xuống. Tại đây, tín hiệu đồng bộ hóa, tín hiệu đồng bộ hóa chính và tín hiệu đồng bộ hóa phụ được sử dụng trong NR có thể lần lượt gọi là NR-SS, NR-PSS và NR-SSS.

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 và tương tự. 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 biến (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)

Có thể sử dụng DMRS để bù kênh khi giải điều biến tín hiệu được điều biến được thu. DMRS để giải điều biến NR-PDSCH, DMRS để giải điều biến NR-PDCCH, và/hoặc DMRS để giải điều biến NR-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. PTRS có thể được sử dụng để giám sát pha do sự di chuyển của thiết bị đầu cuối hoặc tương tự. Có thể sử dụng MRS để đo chất lượng thu từ nhiều thiết bị trạm gốc dùng để chuyển giao.

Tín hiệu tham chiếu để bù cho nhiễu pha cũng có thể được xác định trong tín hiệu tham chiếu.

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

Ít nhất một trong nhiều tín hiệu tham chiếu hoặc các tín hiệu tham chiếu khác có thể được xác định là tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô (Cell-specific reference signal, viết tắt là CRS) được tạo cấu hình riêng cho ô, tín hiệu tham chiếu dành riêng cho chùm tín hiệu (Beam-specific reference signal, viết tắt là BRS) cho mỗi chùm tín hiệu truyền được sử dụng bởi thiết bị trạm gốc 3 hoặc điểm thu truyền 4, và/hoặc tín hiệu tham chiếu dành riêng cho UE (UE-specific reference signal, viết tắt là URS) được tạo cấu hình riêng cho thiết bị đầu cuối 1.

Ít nhất một trong các tín hiệu tham chiếu có thể được sử dụng cho đồng bộ hóa tinh mà mức độ là đủ để quyết định số học cho thông số radio, khoảng cách sóng mang con, đồng bộ hóa cửa sổ FFT hoặc tương tự.

Có thể sử dụng ít nhất một trong các tín hiệu tham chiếu để đo tài nguyên radio (Radio Resource Measurement, viết tắt là 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.

Trong hình 1, các kênh vật lý đường lên sau đây được sử dụng để truyền thông radio đường lên giữa thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị trạm gốc 3 (hoặc truyền thông radio từ thiết bị đầu cuối 1 đến thiết bị trạm gốc 3). Các kênh vật lý đường lên được sử dụng để truyền thông tin xuất từ lớp cao hơn.

- Kênh điều khiển radio vật lý đường lên mới (New Radio Physical Uplink Control Channel, viết tắt là NR-PUCCH)
- Kênh radio vật lý đường lên chia sẻ mới (New Radio Physical Uplink Shared Channel, viết tắt là NR-PUSCH)
- Kênh truy cập radio vật lý ngẫu nhiên mới (New Radio Physical Random Access Channel, viết tắt là NR-PRACH)

NR-PUCCH được dùng để truyền thông tin điều khiển đường lên (Uplink Control Information, viết tắt là UCI). 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 lập lại tự động hỗn hợp (HARQ-ACK). HARQ-ACK có thể chỉ báo HARQ-ACK cho dữ liệu đường xuống (khối truyền tải, đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập phương tiện (Medium Access Control Protocol Data Unit, viết tắt là MAC PDU), kênh chia sẻ đường xuống (DL-SCH)).

NR-PDSCH được sử dụng để truyền dữ liệu đường lên (Kênh chia sẻ đường lên (UL-SCH)) từ điều khiển truy cập phương tiện (MAC). Đối với đường lên, NR-PSCH có thể được sử dụng để truyền HARQ-ACK và/hoặc CSI cùng với dữ liệu đường lên. Ngoài ra, NR-PSCH có thể được sử dụng chỉ để truyền HARQ-ACK và CSI. Nghĩa là, NR-PSCH có thể được sử dụng chỉ để truyền UCI.

NR-PSCH cũng có thể được sử dụng để truyền tín hiệu RRC và phần tử điều khiển MAC. Tại đây, NR-PSCH có thể được sử dụng để truyền dung lượng UE trong đường lên.

Lưu ý rằng cùng một tên tham chiếu (ví dụ: NR-PCCH) và cùng một định nghĩa kênh có thể được sử dụng cho NR-PDCCH và NR-PUCCH. Lưu ý rằng cùng một tên tham chiếu (ví dụ: NR-PSCH) và cùng một định nghĩa kênh có thể được sử dụng cho NR-PDSCH và NR-PUSCH.

Sau đây là phần mô tả khung con. Khung con theo phương án này cũng có thể được gọi là đơn vị tài nguyên, khung radio, chu kỳ thời gian hoặc khoảng thời gian.

Hình 2 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu hình giản lược của khe đường xuống theo phương án của sáng chế. Mỗi khung radio có độ dài là 10 ms. Mỗi khung radio bao gồm 10 khung con và X khe. Nói cách khác chiều dài của một khung con là 1 ms. Đối với mỗi khe, độ dài thời gian được xác định tùy thuộc vào khoảng cách sóng mang phụ. Ví dụ, trong trường hợp khoảng cách sóng mang phụ của các ký hiệu OFDM là 15 kHz với NCP (Tiền tố tuần hoàn chuẩn), $X = 7$ hoặc $X = 14$ lần lượt là 0,5 ms hoặc 1 ms. Trong trường hợp khoảng cách sóng mang phụ là 60 kHz, $X = 7$ hoặc $X = 14$ lần lượt là 0,125 ms hoặc 0,25 ms. Hình 2 minh họa trường hợp $X = 7$ làm ví dụ. Lưu ý rằng cũng trong trường hợp $X = 14$, có thể đạt được cùng sự mở rộng. Khe đường lên có thể được xác định tương tự, và khe đường xuống và khe đường lên có thể được xác định riêng biệt.

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

Khối tài nguyên được sử dụng để biểu diễn sự ánh xạ của các phần tử tài nguyên của kênh vật lý đường xuống nhất định (chẳng hạn như PDSCH) hoặc kênh vật lý đường lên nhất định (chẳng hạn như PUSCH). 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 số lượng X ký hiệu OFDM được bao gồm trong khe là 7 ($X = 7$) với NCP, một khối tài nguyên vật lý được xác định bởi 7 ký hiệu OFDM liên tiếp nhau trong miền thời gian và bởi 12 sóng mang phụ liên tiếp nhau trong miền tần số. Cụ thể, một khối tài nguyên vật lý bao gồm (7×12) phần tử tài nguyên. Trong trường hợp CP mở rộng (Extended CP, viết tắt là ECP), ví dụ, một khối tài nguyên vật lý được xác định bởi 6 ký hiệu OFDM liên tiếp nhau trong miền thời gian và bởi 12 sóng mang phụ liên tiếp nhau trong miền tần số. Cụ thể, một khối tài nguyên vật lý bao gồm (6×12) phần tử tài nguyên. Trong lần 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 có thể được đánh số từ 0 trong miền tần số.

Tiếp theo, khung con, khe và khe thu nhỏ sẽ được mô tả. Hình 3 là sơ đồ minh họa mối quan hệ giữa khung con, khe và khe thu nhỏ trong miền thời gian. Như đã minh họa trong hình, ba đơn vị thời gian được xác định. Khung con là 1 ms bất kể khoảng cách sóng mang phụ, số lượng ký hiệu OFDM có trong khe là 7 hoặc 14, và độ dài khe phụ thuộc khoảng cách sóng mang phụ. Ở đây, trong trường hợp khoảng cách sóng mang phụ là 15 kHz, 14 ký hiệu OFDM được bao gồm trong một khung con. 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 số lượng ký hiệu OFDM tạo thành một khe là 7. Ở đây, Δf có thể được xác định bằng khoảng cách sóng mang phụ (kHz). Trong trường hợp số lượng ký hiệu OFDM tạo thành một khe là 14, độ dài khe có thể được xác định là $1/(\Delta f/15)$ ms. Ở đây, Δf có thể được xác định bằng khoảng cách sóng

mang phụ (kHz). Ngoài ra, trong trường hợp số lượng ký hiệu OFDM có trong khe là X , độ dài khe có thể được xác định là $X/14/(\Delta f/15)$ ms.

Khe thu nhỏ (có thể gọi là khe phụ) là đơn vị thời gian bao gồm các ký hiệu OFDM có số lượng nhỏ hơn số lượng ký hiệu OFDM có trong khe. Hình này minh họa trường hợp khe thu nhỏ bao gồm 2 ký hiệu OFDM làm ví dụ. Ký hiệu OFDM trong khe thu nhỏ có thể khớp với định thời ký hiệu OFDM cấu thành khe. Lưu ý rằng đơn vị lập lịch tối thiểu có thể là khe hoặc khe thu nhỏ.

Hình 4 minh họa ví dụ về khe hoặc khung con. Ở đây, trường hợp độ dài khe là 0,5 ms trong khoảng cách sóng mang phụ 15 kHz được minh họa làm ví dụ. Trong hình vẽ, D đại diện cho đường xuống và U đại diện cho đường lên. Như minh họa trong hình vẽ, khoảng thời gian nhất định (ví dụ, khoảng thời gian tối thiểu được phân bổ cho một UE trong hệ thống) 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).

(a) của Hình 4 là ví dụ trong đó khoảng thời gian nhất định (có thể gọi là, ví dụ, đơn vị tài nguyên thời gian tối thiểu có thể được phân bổ cho một UE, đơn vị thời gian, hoặc tương tự, hoặc nhiều đơn vị tài nguyên thời gian tối thiểu có thể được gộp nhóm và gọi là đơn vị thời gian) được sử dụng hoàn toàn để truyền đường xuống. (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 qua khoảng trống cho độ trễ xử lý của PCCH, thời gian để chuyển từ đường xuống sang đường lên, và tạo tín hiệu truyền và sau đó tín hiệu đường lên được truyền. (c) của Hình 4 minh họa ví dụ, trong đó PCCH đường xuống và/hoặc PSCH đường xuống được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian thứ nhất, và PSCH hoặc PCCH được truyền qua 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 truyền HARQ-ACK và/hoặc CSI, cụ thể là UCI. (d) của hình 4 minh họa ví dụ, trong đó PCCH đường xuống và/hoặc PSCH đường xuống được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian thứ nhất, và PSCH hoặc PCCH đường lên được truyền 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 truyền dữ liệu đường lên là UL-SCH. (e) của hình 4 minh

họa ví dụ, trong đó toàn bộ khung con được sử dụng để truyền đường lên (đường lên PCCH hoặc PSCH).

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

Việc tạo chùm tín hiệu, quản lý chùm tín hiệu và/hoặc quét chùm tín hiệu theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả.

Sự điều hướng chùm tín hiệu ở phía truyền (đó là thiết bị trạm gốc 3 trong trường hợp đường xuống hoặc thiết bị đầu cuối 1 trong trường hợp đường lên) là phương pháp điều khiển pha/biên độ số hoặc tương tự của tín hiệu cho mỗi phần tử anten truyền để truyền tín hiệu với độ lợi anten truyền cao theo bất kỳ hướng nào, và mẫu trường của nó được gọi là chùm tín hiệu truyền. Sự điều hướng chùm tín hiệu ở phía truyền (đó là thiết bị đầu cuối 1 trong trường hợp đường xuống hoặc thiết bị trạm gốc 3 trong trường hợp đường lên) là phương pháp điều khiển pha/biên độ số hoặc tương tự của tín hiệu cho mỗi phần tử trong nhiều phần tử anten thu để thu tín hiệu với độ lợi anten truyền cao theo bất cứ hướng nào, và mẫu trường của nó được gọi là chùm tín hiệu thu. Quản lý chùm tín hiệu có thể là chuẩn trực độ định hướng của chùm tín hiệu truyền và/hoặc chùm tín hiệu thu và hoạt động của thiết bị trạm gốc 3 và/hoặc thiết bị đầu cuối 1 để đạt độ lợi chùm tín hiệu.

Hình 5 minh họa ví dụ về điều hướng chùm tín hiệu. Nhiều phần tử anten được kết nối với một bộ thu truyền (Transceiver unit, viết tắt là TXRU) 50 và có thể điều khiển các pha bằng các bộ dịch chuyển pha 51 của các phần tử anten tương ứng và phát từ các phần tử anten 52 để định hướng chùm tín hiệu cho các tín hiệu phát theo bất kỳ hướng nào. 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. Bằng cách điều khiển các bộ dịch chuyển pha 51, thiết bị trạm gốc 3 có thể định hướng độ định hướng theo bất kỳ hướng nào và vì vậy thiết bị trạm gốc 3 có thể truyền thông nhờ sử dụng chùm tín hiệu có độ lợi cao liên quan đến thiết bị đầu cuối 1.

Ví dụ sự điều hướng chùm tín hiệu còn có thể được gọi là sự ảo hóa, tiền tạo mã, phép nhân với trọng số. Tín hiệu được truyền thông qua sự điều hướng chùm tín hiệu có thể đơn giản 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 truyền 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. 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 xử lý chùm tín hiệu truyền đường lên hoặc tiền tạo mã 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 xử lý chùm tín hiệu thu đường lên. 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 xử lý 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 xử lý chùm tín hiệu truyền đường xuống hoặc tiền tạo mã đường xuống.

Lưu ý rằng thiết bị trạm gốc 3 có thể phát tín hiệu nhờ sử dụng nhiều chùm tín hiệu truyền đường xuống trong một ký hiệu OFDM. Ví dụ, các phần tử anten của thiết bị trạm gốc 3 có thể được chia thành các mảng phụ để thực hiện sự điều hướng chùm tín hiệu khác nhau đối với mỗi mảng phụ. Sự điều hướng chùm tín hiệu đường xuống có thể được thực hiện khác nhau cho mỗi phân cực sử dụng anten phân cực. Tương tự, thiết bị đầu cuối 1 có thể phát tín hiệu bằng cách sử dụng nhiều chùm tín hiệu truyền đường lên trong một ký hiệu OFDM.

Lưu ý rằng trong phương án này, trường hợp được mô tả trong đó thiết bị trạm gốc 3 chuyển đổi và sử dụng nhiều chùm tín hiệu truyền đường xuống trong ô được tạo thành bởi thiết bị trạm gốc 3 và/hoặc điểm thu truyền 4, 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
- Tinh chỉnh chùm tín hiệu
- Khôi phục chùm tín hiệu

Ví dụ, việc chọn chùm tín hiệu có thể là hoạt động để chọn chùm tín hiệu khi truyền thông giữa thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1. Ngoài ra, việc tinh chỉnh chùm tín hiệu có thể là hoạt động chọn chùm tín hiệu có độ lợi cao hơn nữa hoặc thay đổi chùm tín hiệu giữa thiết bị trạm gốc 3 tối ưu và thiết bị đầu cuối 1 tùy thuộc vào sự di chuyển của thiết bị đầu cuối 1. Khôi phục chùm tín hiệu có thể là hoạt động để chọn lại chùm tín hiệu trong trường hợp chất lượng liên kết truyền thông giảm do tắc nghẽn gây ra bởi vật cản, người đi qua, v.v. trong truyền thông giữa thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1. Các hoạt động trên không chỉ giới hạn ở các mục đích trên. Thiết bị trạm gốc 3 có thể thực hiện quản lý chùm tín hiệu trong nhiều bối cảnh khác nhau và vì vậy, có thể tạo ra hiệu quả mà không giới hạn mục đích.

Ví dụ, tín hiệu tham chiếu (ví dụ, CSI-RS) có thể được sử dụng để chọn chùm tín hiệu truyền của thiết bị trạm gốc 3 trong thiết bị đầu cuối 1, hoặc giả định chuẩn đồng định vị (Quasi Co-Location, viết tắt là QCL) có thể được sử dụng.

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

QCL cũng có thể được mở rộng ra quản lý chùm tín hiệu. Vì vậy, QCL được mở rộng về không gian có thể được xác định mới. Ví dụ: một hoặc nhiều trong số những điều sau đây có thể được bao gồm ngoài các điều đã nêu trên như đặc tính dài hạn của kênh trong giả định QCL cho không gian.

- Góc tới trong một liên kết radio hoặc một kênh (như góc tới (Angle of Arrival, viết tắt là AoA) và góc tới thiên đỉnh (Zenith angle of Arrival, viết tắt là ZoA)) và/hoặc góc trải rộng (như góc tới trải rộng (Angle Spread of Arrival, viết tắt là ASA) và góc tới thiên đỉnh trải rộng (Zenith angle Spread of Arrival, viết tắt là ZSA)),

- Góc ra trong một liên kết radio hoặc một kênh (như AoD và ZoD) và/hoặc góc trải rộng (như góc đi trải rộng (ASD) và góc đi thiên đỉnh trải rộng (Zenith angle Spread of Departure, viết tắt là ZSS)), và

- Tương quan không gian.

Theo phương án này, hoạt động của thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 1 tương đương với quản lý chùm tín hiệu có thể được xác định bởi giả định QCL không gian và tài nguyên radio (thời gian và/hoặc tần số) có thể được xem là quản lý chùm tín hiệu.

Lưu ý rằng cổng anten có thể được phân bổ cho mỗi chùm tín hiệu truyền hoặc tiền tạo mã. Ví dụ, tín hiệu được truyền bằng cách sử dụng tiền tạo mã khác hoặc tín hiệu được truyền bằng cách sử dụng chùm tín hiệu truyền khác theo phương án này có thể được xác định là tín hiệu cần được phát qua một hoặc nhiều cổng anten khác. Lưu ý rằng cổng anten được xác định là cổng anten cho phép kênh trên đó một ký hiệu nhất định được truyền qua cổng anten nhất định có thể được suy ra từ kênh mà ký hiệu khác được truyền qua cùng một cổng anten. Cổng anten giống nhau có thể là số cổng anten (số nhận dạng cổng anten) có thể giống nhau. Tập hợp cổng anten có thể được cấu thành từ nhiều cổng anten. Tập hợp cổng anten giống nhau có nghĩa là số tập hợp cổng anten (số nhận dạng tập hợp cổng anten) có thể giống nhau. Tín hiệu được truyền bằng cách áp dụng chùm tín hiệu truyền đầu cuối khác cũng có nghĩa là tín hiệu được truyền qua cổng anten khác hoặc tập hợp cổng anten khác được tạo thành từ nhiều cổng anten. Chỉ số chùm tín hiệu có thể là số ký hiệu OFDM, số cổng anten hoặc số tập hợp cổng anten.

Ký hiệu điều biến phức hợp cho một hoặc nhiều lớp được tạo bằng cách ánh xạ lớp được đưa vào tiền tạo mã biến đổi. Tiền tạo mã biến đổi có thể là quy trình phân chia khối ký hiệu có giá trị phức hợp thành các tập hợp cho mỗi lớp tương ứng với một ký hiệu OFDM. Trong trường hợp OFDM được sử dụng, quy trình biến đổi Fourier rời rạc (Discrete Fourier Transform, viết tắt là DFT) trong tiền tạo mã biến đổi có thể không cần thiết. Trong tiền tạo mã, khối của các vector thu được từ bộ tiền tạo mã biến đổi có thể được đưa vào để tạo khối của các vector được ánh xạ đến phần tử tài nguyên. Trong trường hợp ghép kênh không gian, một trong số các ma trận tiền tạo mã có thể được áp dụng khi tạo khối của các vector được ánh xạ đến phần tử tài nguyên. Có thể gọi quy trình này là điều hướng chùm tín hiệu số. Ngoài ra, sự tiền tạo mã có thể được xác định là bao gồm điều hướng chùm tín hiệu tương tự và điều hướng chùm tín hiệu số, hoặc 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 tạo mã, và có thể áp dụng tiền tạo mã 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 số và có thể không bao gồm điều hướng chùm tín hiệu tương tự, hoặc có thể bao gồm cả điều hướng chùm tín hiệu số và điều hướng chùm tín hiệu tương tự. Tín hiệu được điều hướng chùm tín hiệu, tín hiệu được tiền tạo mã, hoặc tín hiệu được điều hướng chùm tín hiệu và được tiền tạo mã có thể gọi là chùm tín hiệu. Chỉ số chùm tín hiệu có thể là chỉ số ma trận tiền tạo mã. Chỉ số chùm tín hiệu và chỉ số ma trận tiền tạo mã có thể được xác định độc lập. Ma trận tiền tạo mã được chỉ báo bởi chỉ số tín hiệu ma trận tiền tạo mã có thể được áp dụng cho chùm tín hiệu được chỉ báo bởi chỉ số chùm tín hiệu để tạo tín hiệu. Sự điều hướng chùm tín hiệu được chỉ báo bởi chỉ số chùm tín hiệu có thể được áp dụng cho tín hiệu mà ma trận tiền tạo mã được chỉ báo bởi chỉ số ma trận tiền tạo mã được áp dụng để tạo tín hiệu. Sự điều hướng chùm tín hiệu số có thể bao gồm sự thích ứng ma trận tiền tạo mã khác nhau đến tài nguyên theo hướng tần số (ví dụ: tập hợp các sóng mang phụ).

Lưu ý rằng trong phương án này, liên kết radio được cấu thành bằng cách sử dụng chùm tín hiệu truyền đã xác định trước và/hoặc chùm tín hiệu thu đã xác định trước có thể được gọi là liên kết cặp chùm tín hiệu. Ví dụ, trong đường xuống, liên kết cặp chùm tín hiệu được tạo thành bằng cách sử dụng các chùm tín hiệu truyền đường xuống khác và/hoặc các chùm tín hiệu thu đường xuống khác có thể được gọi là liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống khác. Ví dụ, trong đường lên, liên kết cặp chùm tín hiệu được tạo thành bằng cách sử dụng chùm tín hiệu truyền đường lên khác và/hoặc chùm tín hiệu thu các đường lên khác có thể được gọi là liên kết cặp chùm tín hiệu 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 có các liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống. Ví dụ, trạng thái mà trong đó thiết bị đầu cuối 1 có thể truyền các 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 có các liên kết cặp chùm tín hiệu đường lên.

Khái niệm về liên kết cặp chùm tín hiệu 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 tạo nên các liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống trong ô 100. Với vai trò là liên kết

cặp chùm tín hiệu đường xuống thứ nhất, tín hiệu đường xuống được truyền bởi thiết bị trạm gốc 3 bằng cách sử dụng chùm tín hiệu truyền đường xuống t1 được thu bởi thiết bị đầu cuối 1 bằng cách sử dụng chùm tín hiệu thu đường xuống r1. Với vai trò là liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống thứ hai, tín hiệu đường xuống được truyền bởi thiết bị trạm gốc 3 bằng cách sử dụng chùm tín hiệu truyền đường xuống t2 được thu bởi thiết bị đầu cuối 1 bằng cách sử dụng chùm tín hiệu thu đường xuống r2. Với vai trò là liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống thứ ba, tín hiệu đường xuống được truyền bởi thiết bị trạm gốc 3 bằng cách sử dụng chùm tín hiệu truyền đường xuống t3 được thu bởi thiết bị đầu cuối 1 bằng cách sử dụng chùm tín hiệu thu đường xuống r3. Trong trường hợp này, ba liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống được tạo giữa thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị trạm gốc 3, và việc truyền và/hoặc thu đường xuống được thực hiện trên toàn bộ hay một phần của ba liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống này. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 1 đo công suất thu và/hoặc chất lượng thu bằng tín hiệu tham chiếu trên mỗi liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống.

Lưu ý rằng nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống có thể được tạo nên cho một chùm tín hiệu truyền đường xuống bằng cách sử dụng nhiều chùm tín hiệu thu đường xuống. Lưu ý rằng nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống có thể được tạo nên cho một chùm tín hiệu thu đường xuống bằng cách sử dụng nhiều chùm tín hiệu truyền đường xuống. Cũng lưu ý rằng bất kể chùm tín hiệu thu đường xuống nào được sử dụng, một liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống có thể được kết hợp với một chùm tín hiệu truyền đường xuống. Ngoài ra, cũng lưu ý rằng bất kể chùm tín hiệu truyền đường lên nào được sử dụng, một liên kết cặp chùm tín hiệu đường lên có thể được kết hợp với một chùm tín hiệu thu đường lên.

Khái niệm về liên kết radio đường xuống (có thể được gọi đơn giản là liên kết radio) trong phương án này sẽ được mô tả.

Trong phương án này, chỉ có một liên kết radio đường xuống có thể được tạo nên cho mỗi ô phục vụ. Liên kết radio đường xuống có thể đề cập đến liên kết radio đường xuống được kết hợp với một ô phục vụ độc lập của liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống với chùm tín hiệu. Lưu ý rằng liên kết radio đường xuống có thể là một trong nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống được tạo nên cho thiết bị đầu cuối nhất định 1 trong ô phục vụ. Lưu ý rằng liên kết radio đường xuống có thể được kết hợp với hai hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống được tạo nên cho

thiết bị đầu cuối nhất định 1 trong ô phục vụ. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 1 đo nhiều công suất được thu và/hoặc chất lượng thu bằng nhiều tín hiệu tham chiếu trong một liên kết radio đường xuống.

Giám sát NR-PDCCH theo phương án hiện tại sẽ được mô tả.

Hình 7 là lưu đồ minh họa ví dụ phát kênh điều khiển đường xuống trong thiết bị trạm gốc 3 theo phương án hiện tại. Thiết bị trạm gốc 3 tạo ra nhiều tín hiệu tham chiếu được truyền đến thiết bị đầu cuối (S1001). Thiết bị trạm gốc 3 truyền tín hiệu bao gồm thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên của mỗi vùng kênh điều khiển đường xuống (ví dụ có thể được gọi là không gian tìm kiếm) được kết hợp với từng tín hiệu tham chiếu (S1002). Lưu ý rằng tín hiệu bao gồm thông tin thứ nhất có thể là thông báo RRC. Thiết bị trạm gốc 3 truyền tín hiệu bao gồm thông tin thứ hai chỉ báo một hoặc nhiều vùng kênh điều khiển đường xuống (S1003). Lưu ý rằng tín hiệu bao gồm thông tin thứ hai có thể là thông báo MAC CE. Thiết bị trạm gốc 3 phát kênh điều khiển đường xuống trên tài nguyên của vùng kênh điều khiển đường xuống dựa trên thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai (S1004).

Hình 8 là lưu đồ minh họa ví dụ về việc giám sát liên kết điều khiển đường xuống trong thiết bị đầu cuối 1 theo phương án này. Thiết bị đầu cuối 1 thu tín hiệu bao gồm thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên của mỗi vùng kênh điều khiển đường xuống (ví dụ có thể được gọi là không gian tìm kiếm) được kết hợp với từng tín hiệu tham chiếu (S2001). Thiết bị đầu cuối 1 thu tín hiệu bao gồm thông tin thứ hai tạo cấu hình một hoặc nhiều vùng kênh điều khiển đường xuống (S2002). Thiết bị đầu cuối 1 giám sát kênh điều khiển đường xuống để giải mã trên tài nguyên trong vùng kênh điều khiển đường xuống dựa trên thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai (S2003).

Lưu ý rằng lớp RRC cho thiết bị trạm gốc 3 có thể phát đến thiết bị đầu cuối 1 một thông báo RRC bao gồm một chỉ số chỉ báo tham số tạo cấu hình một hoặc nhiều ứng viên không gian tìm kiếm và mỗi trong số một hoặc nhiều ứng viên không gian tìm kiếm. Lưu ý rằng thiết bị đầu cuối 1 có thể thu từ lớp RRC cho thiết bị trạm gốc 3, thông báo RRC bao gồm một chỉ số chỉ báo tham số tạo cấu hình một hoặc nhiều ứng viên không gian tìm kiếm và mỗi trong số một hoặc nhiều ứng viên không gian tìm kiếm. Mỗi ứng viên không gian tìm kiếm có thể được tạo cấu hình với các tham số như thời gian, tần số và/hoặc QCL. Mỗi ứng viên không gian tìm kiếm có thể được kết hợp với một hoặc nhiều

tín hiệu tham chiếu (ví dụ: CSI-RS công suất khác không hoặc tương tự), dựa trên thông tin như QCL. Lưu ý rằng mỗi ứng viên không gian tìm kiếm có thể được tạo cấu hình với các tham số như thời gian, tần số và/hoặc QCL. Mỗi ứng viên không gian tìm kiếm có thể được kết hợp với một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu (ví dụ: CSI-RS công suất khác không hoặc tương tự), dựa trên thông tin như QCL. Lưu ý rằng mỗi ứng viên không gian tìm kiếm có thể được kết hợp với mỗi liên kết cặp chùm tín hiệu. Thiết bị đầu cuối 1 thu thông báo RRC để tạo cấu hình một hoặc nhiều ứng viên không gian tìm kiếm có thể kích hoạt một hoặc nhiều không gian tìm kiếm để giám sát NR-PDCCH phản hồi lại việc thu thông tin cho việc nhận dạng một hoặc nhiều không gian tìm kiếm để giám sát NR-PDCCH.

Lưu ý rằng lớp MAC cho thiết bị trạm gốc 3 có thể xác định một hoặc nhiều không gian tìm kiếm cho thiết bị đầu cuối 1 để giám sát NR-PDCCH và có thể thông báo cho thiết bị đầu cuối 1 thông tin để nhận dạng một hoặc nhiều không gian tìm kiếm để giám sát NR-PDCCH. Lưu ý rằng thực thể MAC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể thu thông tin để nhận dạng không gian tìm kiếm của một hoặc nhiều NR-PDCCH cho thiết bị đầu cuối 1 để giám sát từ lớp MAC của thiết bị trạm gốc 3. Thông tin để nhận dạng các không gian tìm kiếm của một hoặc nhiều NR-PDCCH để giám sát có thể được phát trong phần tử điều khiển MAC. Thiết bị đầu cuối 1 có thể kích hoạt một hoặc nhiều không gian tìm kiếm NR-PDCCH cần giám sát phản hồi lại việc thu thông tin để nhận dạng các không gian tìm kiếm của một hoặc nhiều NR-PDCCH cho việc giám sát.

Lưu ý rằng một hoặc nhiều không gian tìm kiếm cho thiết bị đầu cuối 1 để giám sát NR-PDCCH có thể được chỉ báo bằng thông tin bản đồ bit trong đó bit được kết hợp với mỗi chỉ số của nhiều ứng viên không gian tìm kiếm được thông báo bởi lớp RRC cho thiết bị trạm gốc 3. Thông tin bản đồ bit này có thể khiến thiết bị đầu cuối 1 giám sát không gian tìm kiếm được kích hoạt.

Việc giám sát liên kết cặp chùm tín hiệu bởi thiết bị đầu cuối 1 sẽ được mô tả dưới đây. Sau đây, phần mô tả được thực hiện tham chiếu đến liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống chỉ đơn giản là liên kết cặp chùm tín hiệu và phương pháp tương tự có thể được áp dụng đối với liên kết cặp chùm tín hiệu đường lên.

Thiết bị đầu cuối 1 theo phương án này giám sát chất lượng của một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu (ví dụ có thể được gọi là chất lượng liên kết cặp

chùm tín hiệu hoặc chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống). Lưu ý rằng một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu mà chất lượng thiết bị đầu cuối 1 giám sát có thể là các liên kết cặp chùm tín hiệu mà trên đó thiết bị đầu cuối 1 giám sát NR-PDCCH được phát từ thiết bị trạm gốc 3. Lưu ý rằng thiết bị đầu cuối 1 có thể giám sát một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu trong ô chính, một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu trong ô phụ chính và/hoặc một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu trong ô phụ. Lưu ý rằng một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu trong đo chất lượng mà thiết bị đầu cuối 1 giám sát có thể được chỉ báo bởi thiết bị đầu cuối 1 từ thiết bị trạm gốc 3 bằng cách sử dụng MAC CE, RRC và/hoặc DCI. Thiết bị đầu cuối 1 có thể giám sát một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu tương ứng với các không gian tìm kiếm tương ứng, dựa trên một hoặc nhiều không gian tìm kiếm để giám sát NR-PDCCH được tạo cấu hình (hoặc được kích hoạt).

Thiết bị đầu cuối 1 giám sát để phát hiện chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu của liên kết cặp chùm tín hiệu, chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu, dựa trên các tín hiệu tham chiếu tương ứng với liên kết cặp chùm tín hiệu.

Lưu ý rằng tín hiệu tham chiếu để giám sát chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu của liên kết cặp chùm tín hiệu có thể là tín hiệu tham chiếu để giải mã NR-PDCCH tương ứng với liên kết cặp chùm tín hiệu đó.

Lưu ý rằng tín hiệu tham chiếu để giám sát chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu của liên kết cặp chùm tín hiệu có thể là CSI-RS (ví dụ, CSI-RS công suất khác không hoặc tương tự) được kết hợp với liên kết cặp chùm tín hiệu đó. Ví dụ, CSI-RS để giám sát chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu của liên kết cặp chùm tín hiệu có thể là CSI-RS mà chùm tín hiệu truyền tương ứng với liên kết cặp chùm tín hiệu được áp dụng cho.

Thiết bị đầu cuối 1 đánh giá chất lượng liên kết cặp tín hiệu nhất định tại một thời điểm được xác định trước (ví dụ, mỗi khung radio) trên một khoảng thời gian trước đây.

Lưu ý rằng chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu của liên kết cặp chùm tín hiệu nhất định được đánh giá bởi thiết bị đầu cuối 1 có thể là trị số trong trường hợp sử dụng chùm tín hiệu thu có chất lượng cao nhất trong số một hoặc nhiều chùm tín hiệu thu mà thiết bị đầu cuối 1 có thể áp dụng cho chùm tín hiệu truyền đường xuống được sử dụng bởi thiết bị trạm gốc 3 trong liên kết cặp chùm tín hiệu tương ứng.

Thiết bị đầu cuối 1 có thể so sánh một chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu được đánh giá với một hoặc nhiều ngưỡng để thực hiện đánh giá. Một hoặc nhiều ngưỡng này có thể được bao gồm trong các tham số tạo cấu hình ứng viên không gian tìm kiếm tương ứng.

Lớp vật lý cho thiết bị đầu cuối 1 có thể xác định rằng liên kết cặp chùm tín hiệu được giám sát là "chùm tín hiệu không đồng bộ" trong trường hợp chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu trong khoảng thời gian trước đó kém hơn trị số ngưỡng Q_1 . Lớp vật lý cho thiết bị đầu cuối 1 có thể gửi chỉ báo "chùm tín hiệu không đồng bộ" của liên kết cặp chùm tín hiệu được giám sát đến lớp cao hơn trong trường hợp chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu trong khoảng thời gian trước đó kém hơn trị số ngưỡng Q_1 .

Lớp vật lý cho thiết bị đầu cuối 1 có thể thay đổi chùm tín hiệu thu của liên kết cặp chùm tín hiệu được giám sát trong trường hợp chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu trong khoảng thời gian trước đó kém hơn trị số ngưỡng Q_1 . Lớp vật lý cho thiết bị đầu cuối 1 có thể xác định rằng liên kết cặp chùm tín hiệu được giám sát là "chùm tín hiệu không đồng bộ" trong trường hợp chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu trong khoảng thời gian trước đó kém hơn trị số ngưỡng Q_1 thậm chí trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối 1 sử dụng bất cứ một hoặc nhiều chùm tín hiệu thu mà thiết bị đầu cuối 1 có thể áp dụng. Lớp vật lý cho thiết bị đầu cuối 1 có thể gửi chỉ báo "chùm tín hiệu không đồng bộ" của liên kết cặp chùm tín hiệu được giám sát đến lớp cao hơn trong trường hợp chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu trong khoảng thời gian trước đó kém hơn trị số ngưỡng Q_1 kể cả trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối 1 sử dụng bất cứ một hoặc nhiều chùm tín hiệu thu mà thiết bị đầu cuối 1 có thể áp dụng.

Lớp vật lý cho thiết bị đầu cuối 1 có thể xác định rằng liên kết cặp chùm tín hiệu được giám sát là "chùm tín hiệu đồng bộ" trong trường hợp chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu trong khoảng thời gian trước đó tốt hơn trị số ngưỡng Q_2 . Lớp vật lý cho thiết bị đầu cuối 1 có thể gửi chỉ báo "chùm tín hiệu đồng bộ" của liên kết cặp chùm tín hiệu được giám sát đến lớp cao hơn trong trường hợp chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu trong khoảng thời gian trước đó tốt hơn trị số ngưỡng Q_2 .

Thiết bị đầu cuối 1 có thể so sánh nhiều chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu được đánh giá với một hoặc nhiều ngưỡng để thực hiện đánh giá. Một hoặc nhiều

ngưỡng này có thể được bao gồm trong các tham số tạo cấu hình ứng viên không gian tìm kiếm tương ứng.

Lớp vật lý cho thiết bị đầu cuối 1 có thể xác định "chùm tín hiệu không đồng bộ" trong trường hợp số lượng liên kết cặp chùm tín hiệu được xác định trước trong số các liên kết cặp chùm tín hiệu kém hơn trị số ngưỡng Q_1 trong khoảng thời gian trước đó. Lớp vật lý cho thiết bị đầu cuối 1 có thể gửi chỉ báo "chùm tín hiệu không đồng bộ" đến lớp cao hơn trong trường hợp số lượng liên kết cặp chùm tín hiệu được xác định trước trong số các liên kết cặp chùm tín hiệu kém hơn trị số ngưỡng Q_1 trong khoảng thời gian trước đó.

Lớp vật lý cho thiết bị đầu cuối 1 có thể xác định "chùm tín hiệu đồng bộ" trong trường hợp số lượng liên kết cặp chùm tín hiệu được xác định trước trong số các liên kết cặp chùm tín hiệu tốt hơn trị số ngưỡng Q_2 trong khoảng thời gian trước đó. Lớp vật lý cho thiết bị đầu cuối 1 có thể gửi chỉ báo "chùm tín hiệu đồng bộ" đến lớp cao hơn trong trường hợp số lượng liên kết cặp chùm tín hiệu được xác định trước trong số các liên kết cặp chùm tín hiệu tốt hơn trị số ngưỡng Q_2 trong khoảng thời gian trước đó.

Lưu ý rằng ngưỡng Q_1 có thể là trị số chỉ báo mức tại đó việc truyền NR-PDCCH không thể được thu an toàn (ví dụ, không thể thu NR-PDCCH tại tỷ lệ lỗi khối là 10% hoặc thấp hơn). Lưu ý rằng ngưỡng Q_2 có thể là trị số chỉ báo mức tại đó việc truyền NR-PDCCH có thể được thu đủ an toàn (ví dụ, có thể thu NR-PDCCH tại tỷ lệ lỗi khối là 2% hoặc thấp hơn).

Lưu ý rằng lớp vật lý cho thiết bị đầu cuối 1 có thể gửi các trị số cho các liên kết cặp chùm tín hiệu trong khoảng thời gian trước đó đến lớp cao hơn. Lưu ý rằng trị số cho chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu trong giai đoạn đã qua có thể là công suất thu của tín hiệu tham chiếu được thu trong liên kết cặp chùm tín hiệu tương ứng (gọi là công suất thu tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Power, viết tắt là RSRP), L1-RSRP và tương tự).

Sau đây, một hoạt động liên quan đến lỗi liên kết cặp chùm tín hiệu (Beam Pair Link Failure, viết tắt là BPLF) của thiết bị đầu cuối 1 sẽ được mô tả.

Lớp RRC cho thiết bị đầu cuối 1 theo phương án hiện tại có thể thực hiện các hoạt động như được mô tả dưới đây.

Trong trường hợp lớp RRC cho thiết bị đầu cuối 1 thu các chỉ báo liên tục N_1 "chùm tín hiệu không đồng bộ" từ lớp thấp hơn, lớp RRC có thể xem xét rằng lỗi liên kết cặp chùm tín hiệu đã được phát hiện trong một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát NR-PDCCH (có thể được gọi là tập hợp giám sát NR-PDCCH).

Trong trường hợp, trong số một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát NR-PDCCH, số lượng liên kết cặp chùm tín hiệu mà N_1 hoặc nhiều chỉ báo liên tục "chùm tín hiệu không đồng bộ" hơn được thu từ lớp thấp hơn bằng hoặc nhiều hơn một số nhất định tại một thời điểm nhất định, lớp RRC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể xem xét rằng lỗi liên kết cặp chùm tín hiệu được phát hiện trong một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát NR-PDCCH.

Trong trường hợp lớp RRC cho thiết bị đầu cuối 1 thu các chỉ báo liên tục "chùm tín hiệu không đồng bộ" N_1 từ lớp thấp hơn, lớp RRC có thể khởi động bộ định thời thứ nhất. Trong trường hợp lớp RRC cho thiết bị đầu cuối 1 thu các chỉ báo liên tục "chùm tín hiệu không đồng bộ" N_2 từ lớp thấp hơn, lớp RRC có thể ngừng bộ định thời thứ nhất.

Trong trường hợp, trong số một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát NR-PDCCH, số lượng liên kết cặp chùm tín hiệu mà N_1 hoặc nhiều chỉ báo liên tục hơn "chùm tín hiệu không đồng bộ" đã được thu từ lớp thấp hơn bằng hoặc nhiều hơn một số nhất định tại một thời điểm nhất định, lớp RRC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể khởi động bộ định thời thứ nhất. Trong trường hợp, trong số một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát NR-PDCCH, số lượng liên kết cặp chùm tín hiệu mà N_2 hoặc nhiều chỉ báo liên tục "chùm tín hiệu không đồng bộ" hơn đã được thu từ lớp thấp hơn bằng hoặc nhiều hơn một số nhất định tại một thời điểm nhất định, lớp RRC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể dừng bộ định thời thứ nhất.

Trong trường hợp bộ định thời thứ nhất hết hạn (hết hiệu lực), lớp RRC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể xem xét rằng lỗi liên kết cặp chùm tín hiệu được phát hiện trong một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát NR-PDCCH (có thể được gọi là tập hợp giám sát NR-PDCCH).

Trong trường hợp lớp RRC cho thiết bị đầu cuối 1 thu N_3 hoặc nhiều chỉ báo liên tục "chùm tín hiệu không đồng bộ" từ lớp thấp hơn tại một thời điểm nhất định cho tất cả của một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát NR-PDCCH, lớp RRC có thể khởi động bộ định thời thứ hai. Trong trường hợp mà, trong số một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát NR-PDCCH, số lượng liên kết cặp

chùm tín hiệu mà N_4 hoặc nhiều chỉ báo liên tục "chùm tín hiệu không đồng bộ" hơn đã được thu từ lớp thấp hơn bằng hoặc nhiều hơn một số nhất định tại một thời điểm nhất định, lớp RRC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể khởi động bộ định thời thứ hai. Trong trường hợp bộ định thời thứ hai hết hạn (hết hiệu lực), lớp RRC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể xem xét rằng lỗi liên kết radio đã được phát hiện trong một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát giám sát NR-PDCCH.

Lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 theo phương án hiện tại có thể thực hiện các hoạt động như được mô tả dưới đây.

Trong trường hợp lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 thu N_1 chỉ báo liên tục "chùm tín hiệu không đồng bộ" từ lớp thấp hơn, lớp MAC có thể xem xét lỗi liên kết cặp chùm tín hiệu đã được phát hiện trong một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát NR-PDCCH (có thể được gọi là tập hợp giám sát NR-PDCCH). Trong trường hợp lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 thu N_1 chỉ báo liên tục "chùm tín hiệu không đồng bộ" từ lớp thấp hơn, lớp MAC có thể tạo ra MAC CE để phục hồi chùm tín hiệu.

Trong trường hợp, trong số một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát NR-PDCCH, số lượng liên kết cặp chùm tín hiệu N_1 hoặc nhiều chỉ báo liên tục hơn "chùm tín hiệu không đồng bộ" được thu từ lớp thấp hơn bằng hoặc nhiều hơn một số nhất định tại một thời điểm nhất định, lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể xem xét rằng lỗi liên kết cặp chùm tín hiệu được phát hiện trong một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát NR-PDCCH. Trong trường hợp, trong số một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát NR-PDCCH, số lượng liên kết cặp chùm tín hiệu mà N_1 hoặc nhiều chỉ báo liên tục hơn "chùm tín hiệu không đồng bộ" được thu từ lớp thấp hơn bằng hoặc nhiều hơn một số nhất định tại một thời điểm nhất định, lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể tạo MAC CE để phục hồi chùm tín hiệu.

Trong trường hợp lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 thu các chỉ báo liên tục "chùm tín hiệu không đồng bộ" N_1 từ lớp thấp hơn, lớp MAC có thể khởi động bộ định thời thứ nhất. Trong trường hợp lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 thu N_2 chỉ báo liên tục "chùm tín hiệu đồng bộ" từ lớp thấp hơn, lớp MAC có thể ngừng bộ định thời thứ nhất.

Trong trường hợp, trong số một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát NR-PDCCH, số lượng liên kết cặp chùm tín hiệu mà N_1 hoặc nhiều chỉ báo liên tục hơn "chùm tín hiệu không đồng bộ" được thu từ lớp thấp hơn bằng hoặc nhiều hơn một số nhất định tại một thời điểm nhất định, lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể khởi động bộ định thời thứ nhất. Trong trường hợp, trong số một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát NR-PDCCH, số lượng liên kết cặp chùm tín hiệu mà N_2 hoặc nhiều chỉ báo liên tục hơn "chùm tín hiệu đồng bộ" được thu từ lớp thấp hơn bằng hoặc nhiều hơn một số nhất định tại một thời điểm nhất định, lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể dừng bộ định thời thứ nhất.

Trong trường hợp bộ định thời thứ nhất hết hạn (hết hiệu lực), lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể xem xét rằng lỗi liên kết cặp chùm tín hiệu được phát hiện trong một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát NR-PDCCH (có thể được gọi là tập hợp giám sát NR-PDCCH). Trong trường hợp bộ định thời thứ nhất hết hạn (hết hiệu lực), lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể tạo MAC CE để phục hồi chùm tín hiệu.

Lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 thu trị số cho chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu trong khoảng thời gian trước đó tương ứng với mỗi trong số một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu và trong trường hợp các trị số cho chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu của một số nhất định hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu kém hơn trị số ngưỡng Q_3 tại thời điểm nhất định, lớp MAC có thể xác định "chùm tín hiệu không đồng bộ". Lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 thu trị số cho chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu trong khoảng thời gian trước đó tương ứng với mỗi một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu và trong trường hợp các trị số cho chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu của một số nhất định hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu tốt hơn trị số ngưỡng Q_4 tại thời điểm nhất định, lớp MAC có thể xác định "chùm tín hiệu đồng bộ". Lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 thu trị số cho chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu trong khoảng thời gian trước đó tương ứng với mỗi một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu và trong trường hợp các trị số cho chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu của một số nhất định hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu kém hơn trị số ngưỡng Q_3 tại thời điểm nhất định hoặc nhiều thời điểm liên tục, lớp MAC có thể khởi động bộ định thời thứ nhất. Lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 thu trị số cho chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu trong khoảng thời gian trước đó

tương ứng với mỗi trong số một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu và trong trường hợp các trị số cho chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu của một số nhất định hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu tốt hơn trị số ngưỡng Q_4 tại thời điểm nhất định hoặc nhiều thời điểm liên tục, lớp MAC có thể dừng bộ định thời thứ nhất. Lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 thu trị số cho chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu trong khoảng thời gian trước đó tương ứng với mỗi trong số một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu và trong trường hợp các trị số cho chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu của một số nhất định hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu kém hơn trị số ngưỡng Q_3 tại thời điểm nhất định hoặc nhiều thời điểm liên tục, lớp MAC tạo MAC CE để phục hồi chùm tín hiệu. Một hoặc nhiều ngưỡng này có thể được bao gồm trong các tham số tạo cấu hình ứng viên không gian tìm kiếm tương ứng.

Lưu ý rằng lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể thực hiện quy trình lọc trên trị số cho chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu thu được từ lớp thấp hơn. Trong trường hợp, trong số các trị số được xử lý lọc (còn được gọi là RSRP lọc bởi L2) cho chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu tương ứng với một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu, một số lượng nhất định hoặc nhiều trị số kém hơn ngưỡng Q_5 tại một thời điểm nhất định, lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể xác định "chùm tín hiệu không đồng bộ hóa". Trong trường hợp, trong số các trị số được xử lý lọc cho chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu tương ứng với một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu, một số lượng nhất định hoặc nhiều trị số tốt hơn ngưỡng Q_6 tại một thời điểm nhất định, lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể xác định "chùm tín hiệu đồng bộ hóa". Trong trường hợp, trong số các trị số được xử lý lọc cho chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu tương ứng với một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu, một số lượng nhất định hoặc nhiều trị số kém hơn ngưỡng Q_5 tại một thời điểm nhất định hoặc nhiều thời điểm liên tục, lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể khởi động bộ định thời thứ nhất. Trong trường hợp, trong số các trị số được xử lý lọc cho chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu tương ứng với một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu, một số lượng nhất định hoặc nhiều trị số tốt hơn ngưỡng Q_6 tại một thời điểm nhất định hoặc nhiều thời điểm liên tục, lớp MAC cho thiết bị đầu cuối 1 có thể dừng bộ định thời thứ nhất. Trong trường hợp, trong số các trị số được xử lý lọc cho chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu tương ứng với một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu, một số lượng nhất định hoặc nhiều trị số kém hơn ngưỡng Q_5 tại một thời điểm nhất định hoặc nhiều thời điểm liên tục, lớp MAC cho thiết bị đầu cuối

1 có thể tạo MAC CE để phục hồi chùm tín hiệu. Một hoặc nhiều ngưỡng này có thể được bao gồm trong các tham số tạo cấu hình ứng viên không gian tìm kiếm tương ứng.

Thiết bị đầu cuối 1 theo phương án hiện tại có thể kích hoạt báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu cho thiết bị trạm gốc 3 trong trường hợp điều kiện được quy định trong lớp MAC và/hoặc lớp RRC (ví dụ, trong trường hợp lỗi liên kết cặp chùm tín hiệu được phát hiện).

Hình 9 là lưu đồ minh họa ví dụ về việc kích hoạt báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu trong thiết bị đầu cuối 1 theo phương án này. Thiết bị đầu cuối 1 tạo cấu hình nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát kênh điều khiển đường xuống (S3001). Thiết bị đầu cuối 1 sau khi tạo cấu hình nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát kênh điều khiển đường xuống giám sát chất lượng của mỗi liên kết cặp chùm tín hiệu (S3002). Trong trường hợp, trong số nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu mà chất lượng được giám sát, chất lượng của một số liên kết cặp chùm tín hiệu được chỉ định trước giảm và lỗi liên kết cặp chùm tín hiệu được truyền hiện, thiết bị đầu cuối 1 kích hoạt báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu (S3003). Báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu được kích hoạt bị hủy trong trường hợp đáp ứng điều kiện được chỉ định trước (S3004).

Lưu ý rằng tài nguyên đường lên được sử dụng để báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu có thể là kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được phân bổ từ thiết bị trạm gốc 3.

Trong trường hợp thiết bị đầu cuối 1 xác định rằng báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu đã được kích hoạt và không bị hủy, thiết bị đầu cuối 1 có thể thực hiện các thủ tục sau.

- Trong trường hợp thực thể MAC cho thiết bị đầu cuối 1 có tài nguyên đường lên cho việc truyền mới, thiết bị đầu cuối 1 có thể tạo MAC CE cho báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu. Lưu ý rằng thiết bị đầu cuối 1 đã tạo MAC CE cho báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu có thể khởi động hoặc khởi động lại bộ định thời để phát lại.

- Trong trường hợp thực thể MAC cho thiết bị đầu cuối 1 không có tài nguyên đường lên cho việc truyền mới và cấp quyền đường lên không được tạo cấu hình, thiết bị đầu cuối 1 có thể kích hoạt yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu.

Thiết bị đầu cuối 1 có thể hủy báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu được kích hoạt trong trường hợp chất lượng của liên kết cặp chùm tín hiệu cho NR-PDCCH được giám sát đã được cải thiện.

Thiết bị đầu cuối 1 có thể hủy báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu được kích hoạt trong trường hợp báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu được bao gồm trong MAC PDU để được truyền.

Lưu ý rằng có thể có tối đa một báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu mà các thực thể MAC phát tại khoảng thời gian phát (Transmission Time Interval, viết tắt là TTI) nhiều nhất.

Thiết bị đầu cuối 1 theo phương án hiện tại có thể kích hoạt yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu đến thiết bị trạm gốc 3 trong trường hợp điều kiện được chỉ định trước trong lớp MAC và/hoặc lớp RRC. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 1 có thể kích hoạt yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu trong trường hợp phát hiện lỗi liên kết cặp chùm tín hiệu. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 1 có thể kích hoạt yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu trong trường hợp báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu được kích hoạt và thiết bị đầu cuối 1 không có tài nguyên đường lên để báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu.

Hình 10 là lưu đồ minh họa ví dụ về việc kích hoạt yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu trong thiết bị đầu cuối 1 theo phương án này. Thiết bị đầu cuối 1 tạo cấu hình nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát kênh điều khiển đường xuống (S4001). Thiết bị đầu cuối 1 sau khi tạo cấu hình nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát kênh điều khiển đường xuống giám sát chất lượng của mỗi liên kết cặp chùm tín hiệu (S4002). Trong trường hợp, trong số nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu mà chất lượng được giám sát, chất lượng của một số liên kết cặp chùm tín hiệu được chỉ định trước giảm và lỗi liên kết cặp chùm tín hiệu được truyền hiện, thiết bị đầu cuối 1 kích hoạt yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu (S4003). Yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu được kích hoạt bị hủy trong trường hợp đáp ứng điều kiện được chỉ định trước (S4004).

Lưu ý rằng yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu được kích hoạt có thể được xử lý như ở trạng thái chờ cho đến khi bị hủy.

Lưu ý rằng yêu cầu khôi phục chùm tín hiệu ở trạng thái chờ có thể bị hủy trong trường hợp thiết bị đầu cuối 1 thu cấu hình mới của liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát NR-PDCCH.

Lưu ý rằng yêu cầu khôi phục chùm tín hiệu ở trạng thái chờ có thể bị hủy trong trường hợp MAC PDU được tập hợp và PDU bao gồm báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu.

Lưu ý rằng yêu cầu khôi phục chùm tín hiệu ở trạng thái chờ có thể bị hủy trong trường hợp thiết bị đầu cuối 1 phát hiện NR-PDCCH trong không gian tìm kiếm được chỉ định trước.

Lưu ý rằng yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu có thể được sử dụng cho thiết bị đầu cuối 1 để yêu cầu cấu hình mới của liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát NR-PDCCH đến thiết bị trạm gốc 3.

Lưu ý rằng yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu có thể được sử dụng cho thiết bị đầu cuối 1 để yêu cầu tài nguyên đường lên cho báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu đến thiết bị trạm gốc 3.

Lưu ý rằng yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu có thể được sử dụng cho thiết bị đầu cuối 1 để chỉ báo thông tin được kết hợp với một hoặc nhiều chùm tín hiệu truyền đường xuống có sẵn cho thiết bị trạm gốc 3.

Thiết bị đầu cuối 1 có thể thiết đặt bộ đếm yêu cầu phục hồi bộ định thời về 0 trong trường hợp thiết bị đầu cuối 1 kích hoạt yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu.

Thiết bị đầu cuối 1 có thể khởi tạo thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong trường hợp yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu đang chờ xử lý và thiết bị đầu cuối 1 không có tài nguyên đường lên hợp lệ cho yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu trong bất kỳ TTI nào.

Thiết bị đầu cuối 1 có thể thực hiện quy trình sau trong trường hợp yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu đang chờ xử lý và thiết bị đầu cuối 1 có tài nguyên đường lên hợp lệ cho yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu trong bất kỳ TTI nào.

- Thiết bị đầu cuối 1 có thể tăng bộ đếm yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu trong trường hợp bộ đếm yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu nhỏ hơn trị số giới hạn trên của bộ đếm yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu.

- Thiết bị đầu cuối 1 có thể chỉ báo việc báo hiệu yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu sử dụng tài nguyên đường lên cho yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu đến lớp vật lý trong trường hợp bộ đếm yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu nhỏ hơn trị số giới hạn trên của bộ đếm yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu.

- Thiết bị đầu cuối 1 có thể khởi động bộ định thời ngăn cản yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu trong trường hợp bộ đếm yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu nhỏ hơn trị số giới hạn trên của bộ đếm yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu.

- Thiết bị đầu cuối 1 có thể hủy yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu đang chờ xử lý trong trường hợp bộ đếm yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu bằng với trị số giới hạn trên của bộ đếm yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu (có thể bao gồm trường hợp lớn hơn trị số giới hạn trên).

- Thiết bị đầu cuối 1 có thể khởi tạo quy trình truy cập ngẫu nhiên trong trường hợp bộ đếm yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu bằng với trị số giới hạn trên của bộ đếm yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu (có thể bao gồm trường hợp lớn hơn trị số giới hạn trên).

Lưu ý rằng trong trường hợp bộ định thời ngăn cản yêu cầu phục hồi chùm tia đang chạy, thiết bị đầu cuối 1 không tăng bộ đếm yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu, báo hiệu yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu và/hoặc khởi tạo bộ định thời ngăn cản yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu.

Tài nguyên đường lên được sử dụng cho yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu có thể là tài nguyên đường lên được kết hợp với một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được thu bởi thiết bị đầu cuối 1.

Tài nguyên đường lên được sử dụng cho yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu có thể là tài nguyên đường lên được kết hợp với liên kết cặp chùm tín hiệu mà chất lượng liên kết cặp chùm tín hiệu tốt nhất của nó tốt nhất nằm trong số một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu mà trên đó thiết bị đầu cuối 1 giám sát NR-PDCCH.

Tài nguyên đường lên được sử dụng cho yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu có thể là tài nguyên đường lên được kết hợp với công suất thu tốt nhất (ví dụ RSRP) giữa một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được thu bởi thiết bị đầu cuối 1.

Lưu ý rằng yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu có thể là yêu cầu lập lịch sử dụng tài nguyên đường lên được chỉ định trước. Ví dụ, yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu có thể là yêu cầu lập lịch được truyền sử dụng tài nguyên đường lên được kết hợp với một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được thu bởi thiết bị đầu cuối 1.

Thiết bị đầu cuối 1 đã thực hiện yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu trên thiết bị trạm gốc 3 có thể giám sát phản hồi đối với yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu từ thiết bị trạm gốc 3 trong một khoảng thời gian được chỉ định trước.

Thiết bị trạm gốc 3 đã thu yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu từ thiết bị đầu cuối 1 có thể phát phản hồi cho yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu đến thiết bị đầu cuối 1.

Thiết bị trạm gốc 3 mà đã thu yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu từ thiết bị đầu cuối 1 có thể lựa chọn chùm tín hiệu truyền đường xuống để phát kênh điều khiển đường xuống tới thiết bị đầu cuối 1, dựa trên tài nguyên đường lên được sử dụng cho yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu.

Lưu ý rằng phản hồi đối với yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu được phát bởi thiết bị trạm gốc 3 có thể là thông báo cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều không gian tìm kiếm cho thiết bị đầu cuối 1 để giám sát NR-PDCCH. Lưu ý rằng cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều không gian tìm kiếm cho thiết bị đầu cuối 1 để giám sát NR-PDCCH có thể là cấu hình chỉ báo một hoặc nhiều ứng viên không gian tìm kiếm được tạo cấu hình trong lớp RRC. Lưu ý rằng một hoặc nhiều không gian tìm kiếm cho thiết bị đầu cuối 1 để giám sát NR-PDCCH có thể được chỉ báo bằng thông tin bản đồ bit trong đó một bit được kết hợp với mỗi ứng viên trong nhiều ứng viên không gian tìm kiếm. Thiết bị đầu cuối 1 mà đã được thực hiện yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu có thể cập nhật một hoặc nhiều không gian tìm kiếm để giám sát NR-PDCCH, dựa trên phản hồi đối với yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu được thu từ thiết bị trạm gốc 3. Lưu ý rằng thiết bị đầu cuối 1 mà đã được thực hiện yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu có thể thay đổi chùm tín hiệu thu đường xuống (có thể là liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống) để giám sát một hoặc nhiều NR-PDCCH, dựa trên phản hồi đối với yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu thu từ thiết bị trạm gốc 3.

Thiết bị trạm gốc 3 mà đã thu yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu từ thiết bị đầu cuối 1 có thể phát đến thiết bị đầu cuối 1, NR-PDCCH bao gồm cấp quyền đường lên cho thiết bị đầu cuối 1 để phát báo cáo trạng thái liên kết của chùm tín hiệu đường xuống.

Thiết bị đầu cuối 1 mà đã phát hiện NR-PDCCH bao gồm cấp quyền đường lên để phát báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống có thể thực hiện báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu sử dụng tài nguyên đường lên được chỉ báo bởi cấp quyền đường lên.

Lưu ý rằng báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu được phát bởi thiết bị đầu cuối 1 có thể là báo cáo về công suất thu được của mỗi một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được phát từ thiết bị trạm gốc 3. Lưu ý rằng công suất thu của mỗi một

hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu có thể là công suất thu trong trường hợp chùm tín hiệu thu có công suất cao nhất được sử dụng trong số nhiều chùm tín hiệu thu mà thiết bị đầu cuối 1 có thể áp dụng để thu từng tín hiệu tham chiếu.

Lưu ý rằng báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu được phát bởi thiết bị đầu cuối 1 có thể là thông tin chỉ số chỉ báo một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được phát từ thiết bị trạm gốc 3. Thiết bị đầu cuối 1 có thể tạo thông tin chỉ số, dựa trên công suất thu của một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được thu.

Thiết bị đầu cuối 1 thực hiện báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu có thể tạo MAC CE cho báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu trong lớp MAC. MAC CE cho báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu có thể bao gồm một hoặc nhiều thông tin chỉ số được kết hợp với một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu.

Sau khi thực hiện báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu, thiết bị đầu cuối 1 mà không thể phát hiện phản hồi đối với báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu trong một khoảng thời gian được chỉ định trước có thể lại thực hiện báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu.

Thiết bị đầu cuối 1 có thể xem xét rằng báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu không thành công và tiến hành quy trình truy cập ngẫu nhiên trong trường hợp thiết bị đầu cuối 1 không thể phát hiện phản hồi đối với báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu ngay cả trong trường hợp báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu đã được thực hiện một số lần được chỉ định trước (có thể là một lần). Thiết bị đầu cuối 1 sau khi tiến hành quy trình truy cập ngẫu nhiên phát hiện một hoặc nhiều tín hiệu đồng bộ hóa và phát một phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên sử dụng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được kết hợp với một của một hoặc nhiều tín hiệu đồng bộ hóa được phát hiện.

Không gian tìm kiếm trong phương án này có thể được hiểu là vùng kênh điều khiển đường xuống vật lý. Trong trường hợp này, một hoặc nhiều không gian tìm kiếm có thể hiện diện trong vùng kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Hình 11A đến hình 11C là các sơ đồ minh họa ví dụ của trường hợp mà vùng kênh điều khiển đường xuống được giám sát bởi thiết bị đầu cuối 1 được thay đổi theo phương án này.

Trong hình 11A, thiết bị trạm gốc 3 truyền tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối 1 bằng cách sử dụng năm chùm tín hiệu truyền b1, b2, b3, b4 và b5. Thiết bị đầu

cuối 1 giám sát từng tín hiệu tham chiếu được phát bởi năm chùm tín hiệu truyền và báo cáo công suất thu và/hoặc chất lượng thu dựa trên các đặc tính thu tương ứng đến thiết bị trạm gốc 3. Thiết bị đầu cuối 1 giám sát NR-PDCCH trong vùng kênh điều khiển đường xuống được kết hợp với các liên kết cặp chùm tín hiệu m_1 , m_2 và m_3 (có thể là cấu hình sử dụng chỉ số của tín hiệu tham chiếu, chỉ số của chùm tín hiệu truyền hoặc tương tự) được tạo cấu hình bởi thiết bị trạm gốc 3. Lưu ý rằng các liên kết cặp chùm tín hiệu m_1 , m_2 và m_3 có thể được kết hợp với chùm tín hiệu phát lần lượt là b_1 , b_2 và b_3 . Thiết bị đầu cuối 1 giám sát chất lượng của mỗi trong số các liên kết cặp chùm tín hiệu m_1 , m_2 và m_3 được tạo cấu hình.

Trong hình 11B, trong trường hợp một số chất lượng của các liên kết cặp chùm tín hiệu m_1 , m_2 và m_3 được giám sát bởi thiết bị đầu cuối 1 kém hơn trị số ngưỡng, thiết bị đầu cuối 1 xem xét lỗi liên kết cặp chùm tín hiệu. Trong trường hợp xảy ra lỗi liên kết cặp chùm tín hiệu, thiết bị đầu cuối 1 truyền yêu cầu phục hồi chùm và/hoặc báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu đến thiết bị trạm gốc 3.

Trong hình 11C, thiết bị trạm gốc 3 mà đã được thu yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu và/hoặc báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu từ thiết bị đầu cuối 1 thông báo cho thiết bị đầu cuối 1 rằng vùng kênh điều khiển đường xuống cho thiết bị đầu cuối 1 để giám sát NR-PDCCH phải là vùng kênh điều khiển đường xuống được kết hợp với các liên kết cặp chùm tín hiệu m_3 , m_4 và m_5 . Lưu ý rằng các liên kết cặp chùm tín hiệu m_3 , m_4 và m_5 có thể lần lượt được kết hợp với chùm tín hiệu truyền b_3 , b_4 và b_5 .

Như được minh họa trong hình 11A đến 11C, thiết bị trạm gốc 3 theo phương án này có thể thông báo cho thiết bị đầu cuối 1 về thông tin cấu hình rằng NR-PDCCH sẽ được giám sát trong vùng kênh điều khiển đường xuống được kết hợp với một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu (mà có thể là chùm tín hiệu hoặc chùm tín hiệu truyền) mà thiết bị đầu cuối 1 giám sát các đặc tính thu của nó.

Lưu ý rằng liên kết hoặc tín hiệu tham chiếu liên quan đến NR-PDCCH có thể được gọi là nhóm chùm tín hiệu phục vụ. Một nhóm chùm tín hiệu phục vụ được kích hoạt bởi MAC có thể được gọi là nhóm chùm tín hiệu phục vụ được kích hoạt. Một ví dụ khác, PDCCH được kích hoạt và các tín hiệu tham chiếu hoặc các liên kết có thể được gọi là nhóm chùm tín hiệu phục vụ.

Sau đây, cấu hình của các thiết bị theo phương án này sẽ được mô tả.

Hình 12 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối 1 theo phương án hiện tại. Như được minh họa, thiết bị đầu cuối 1 bao gồm bộ thu và/hoặc truyền radio 10 và bộ xử lý lớp cao hơn 14. Bộ thu và/hoặc truyền radio 10 bao gồm bộ phận anten 11, bộ phận tần số radio (Radio Frequency, viết tắt là RF) 12, và bộ phận băng gốc 13. Bộ xử lý lớp cao hơn 14 bao gồm bộ xử lý lớp điều khiển truy cập phương tiện 15 và bộ xử lý lớp điều khiển tài nguyên radio 16. Bộ thu và/hoặc truyền radio 10 còn được gọi là bộ truyền, bộ thu, bộ giám sát hoặc bộ xử lý lớp vật lý. Bộ xử lý lớp cao hơn 14 cũng được gọi là bộ phận đo lường hoặc bộ điều khiển.

Bộ xử lý lớp cao hơn 14 đưa ra 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 lớp cao hơn 14 thực hiện xử lý một số hay tất cả lớp điều khiển truy cập phương tiện (MAC), lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, viết tắt là PDCP), lớp điều khiển liên kết radio (RLC), và lớp điều khiển tài nguyên radio (RRC).

Bộ xử lý lớp điều khiển truy cập phương tiện 15 có trong bộ xử lý lớp cao hơn 14 thực hiện xử lý cho lớp điều khiển truy cập phương tiện (Lớp MAC). Bộ xử lý lớp điều khiển truy cập phương tiện 15 điều khiển việc truyền yêu cầu lập lịch trên cơ sở các loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau được quản lý bởi bộ xử lý lớp điều khiển tài nguyên radio 16. Bộ xử lý lớp điều khiển truy cập phương tiện 15 có thể điều khiển việc truyền yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu. Bộ xử lý lớp điều khiển truy cập phương tiện 15 có thể điều khiển việc truyền báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu.

Bộ xử lý lớp điều khiển tài nguyên radio 16 được bao gồm trong bộ xử lý lớp cao hơn 14 thực hiện xử lý lớp RRC (lớp điều khiển tài nguyên radio). Bộ xử lý lớp điều khiển tài nguyên radio 16 quản lý một số loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau của chính thiết bị của nó. Bộ xử lý lớp điều khiển tài nguyên radio 16 thiết đặt một số loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau, dựa trên báo hiệu lớp cao hơn thu được từ thiết bị trạm gốc 3. Cụ thể, bộ xử lý lớp điều khiển tài nguyên radio 16 thiết đặt các loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau theo thông tin chỉ báo các loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau thu được từ thiết bị trạm gốc 3.

Bộ thu và/hoặc truyền radio 10 thực hiện xử lý cho lớp vật lý, chẳng hạn điều biến, giải điều biến, tạo mã, giải mã và tương tự. Bộ thu và/hoặc truyền radio 10 tách

kênh, giải điều biến, và giải mã tín hiệu thu được từ thiết bị trạm gốc 3, và đưa ra thông tin có được từ việc giải mã đến bộ xử lý lớp cao hơn 14. Bộ thu và/hoặc truyền radio 10 tạo tín hiệu truyền bằng cách điều biến và tạo mã dữ liệu, và phát tín hiệu tạo được đến thiết bị trạm gốc 3. Bộ thu và/hoặc truyền radio 10 có thể có chức năng thu thông tin để nhận dạng cấu hình của nhiều tín hiệu tham chiếu trong ô nhất định. Bộ thu và/hoặc truyền radio 10 có thể có chức năng thu nhiều tín hiệu tham chiếu. Bộ truyền và/hoặc bộ thu sóng radio 10 có thể có chức năng giám sát chất lượng thu của nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu đường xuống dựa trên một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu thu được.

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 biến 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, mà CP đã bị loại bỏ, và trích xuất tín hiệu theo miền tần số.

Bộ phận băng gốc 13 tạo ký hiệu OFDM bằng cách thực hiện biến đổi Fourier nhanh ngược (Inverse Fast Fourier Transform, viết tắt là IFFT) trên dữ liệu, gán CP vào ký hiệu OFDM được tạo ra, tạo ra 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 truyền tín hiệu được chuyển đổi tăng tần số thông qua bộ phận anten 11. Bộ phận RF 12 khuếch đại công suất. Bộ phận RF 12 có thể có chức năng xác định công suất truyền của tín hiệu đường lên và/hoặc kênh đường lên được truyền trong ô phục vụ. Bộ phận RF 12 còn được gọi là bộ điều khiển công suất truyền.

Hình 13 là sơ đồ khối giản lược minh họa cấu hình của thiết bị trạm gốc 3 theo phương án hiện tại. Như được minh họa trong hình, thiết bị trạm gốc 3 bao gồm

bộ thu và/hoặc truyền radio 30 và bộ xử lý lớp cao hơn 34. Bộ thu và/hoặc truyền radio 30 bao gồm bộ phận anten 31, bộ phận RF 32, và bộ phận băng gốc 33. Bộ xử lý lớp cao hơn 34 được tạo cấu hình để bao gồm bộ xử lý lớp điều khiển truy cập phương tiện 35 và bộ xử lý lớp điều khiển tài nguyên radio 36. Bộ thu và/hoặc truyền radio 30 còn được gọi là bộ truyền, bộ thu, hoặc bộ xử lý lớp 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 lớp cao hơn 34 cũng được gọi là thành phần điều khiển đầu cuối.

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

Bộ xử lý lớp điều khiển truy cập phương tiện 35 được bao gồm trong bộ xử lý lớp cao hơn 34 thực hiện xử lý cho lớp MAC. Bộ xử lý lớp điều khiển truy cập phương tiện 35 thực hiện xử lý cho yêu cầu lập lịch trên cơ sở các loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau được quản lý bởi bộ xử lý lớp điều khiển tài nguyên radio 36. Bộ xử lý lớp điều khiển truy cập phương tiện 35 có thể thực hiện xử lý cho yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu. Bộ xử lý lớp điều khiển truy cập phương tiện 35 có thể thực hiện xử lý cho báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu.

Bộ xử lý lớp điều khiển tài nguyên radio 36 được bao gồm trong bộ xử lý lớp cao hơn 34 thực hiện xử lý cho lớp RRC. Bộ xử lý lớp cao hơn 36 tạo ra, hoặc thu nhận từ nút cao hơn, dữ liệu đường xuống (khối truyền tải) được phân bổ trên kênh chia sẻ đường xuống vật lý, thông tin hệ thống, thông báo RRC, phần tử điều khiển MAC (CE), và tương tự, và xuất dữ liệu được tạo ra hoặc được thu nhận đến bộ thu và/hoặc truyền radio 30. Bộ xử lý lớp điều khiển tài nguyên radio 36 quản lý các loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau cho từng thiết bị đầu cuối 1. Bộ xử lý lớp điều khiển tài nguyên radio 36 có thể thiết đặt các loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau cho từng thiết bị đầu cuối 1 thông qua tín hiệu lớp cao hơn. Nghĩa là, bộ xử lý lớp điều khiển tài nguyên radio 36 phát/phát rộng thông tin chỉ báo các loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau. Bộ xử lý lớp điều khiển tài nguyên radio 36 truyền/phát rộng thông tin để nhận dạng cấu hình của nhiều tín hiệu tham chiếu trong ô nhất định.

Bộ thu và/hoặc truyền radio 30 có chức năng phát nhiều tín hiệu tham chiếu. Bộ thu và/hoặc truyền radio 30 cũng có thể có chức năng thu yêu cầu lập lịch được

truyền, từ thiết bị đầu cuối 1, bằng cách sử dụng bất kỳ một trong số nhiều tài nguyên yêu cầu lập lịch được tạo cấu hình bởi bộ xử lý lớp cao hơn 34. Bộ thu và/hoặc truyền radio 30 còn có thể có chức năng thu thông tin để xác định cấu hình của nhiều tín hiệu tham chiếu trong ô nhất định. Một số chức năng của thành phần thu và/hoặc truyền radio 30 khác ngoài các chức năng nêu trên tương tự với các chức năng của bộ phận thu và/hoặc truyền radio 10, và vì vậy 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 truyền 4, một số hay tất cả chức năng của bộ thu và/hoặc truyền radio 30 có thể được bao gồm trong từng điểm thu truyền 4.

Ngoài ra, bộ xử lý lớp cao hơn 34 thu hoặc truyền (chuyển tải) thông báo điều khiển hoặc dữ liệu người dùng giữa các thiết bị trạm gốc 3 hoặc giữa thiết bị mạng cao hơn (MME, GW phục vụ (Serving-GW, viết tắt là 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 lớp quản lý tài nguyên radio hoặc bộ xử lý lớp ứng dụng tồn tại trong bộ xử lý lớp cao hơn 34. Bộ xử lý lớp 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 truyền 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, và tương tự.

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

Các khía cạnh của thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị trạm gốc 3 theo phương án của sáng chế này sẽ được mô tả dưới đây.

(1) Khía cạnh thứ nhất của sáng chế là thiết bị đầu cuối 1 bao gồm bộ điều khiển 14 để tạo cấu hình nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát kênh điều khiển

đường xuống, bộ giám sát 10 để giám sát chất lượng của mỗi liên kết của các liên kết cặp chùm tín hiệu và bộ điều khiển kích hoạt 14 để kích hoạt báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu trong trường hợp phát hiện ra lỗi liên kết cặp chùm tín hiệu trong một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu trong nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu, trong đó bộ điều khiển kích hoạt 14 hủy bỏ báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm được kích hoạt trên một điều kiện nhất định.

(2) Trong khía cạnh thứ nhất của sáng chế này, điều kiện nhất định có thể là MAC PDU để phát bao gồm báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu.

(3) Trong khía cạnh thứ nhất của sáng chế này, yêu cầu lập lịch có thể được kích hoạt dựa trên việc báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu được kích hoạt.

(4) Trong khía cạnh thứ nhất của sáng chế này, yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu có thể được kích hoạt dựa trên việc báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu được kích hoạt.

(5) Trong khía cạnh thứ nhất của sáng chế này, có thể khởi tạo quy trình phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong trường hợp yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu được kích hoạt đang chờ xử lý và thiết bị đầu cuối 1 không có tài nguyên đường lên hợp lệ cho yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu.

(6) Trong khía cạnh thứ nhất của sáng chế này, bộ giám sát 10 có thể giám sát chất lượng của từng liên kết cặp chùm tín hiệu, dựa trên tín hiệu tham chiếu được kết hợp với liên kết cặp chùm tín hiệu tương ứng.

(7) Khía cạnh thứ hai của sáng chế là thiết bị đầu cuối 1 bao gồm bộ điều khiển 14 để tạo cấu hình nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu để giám sát kênh điều khiển đường xuống, bộ giám sát 10 để giám sát chất lượng của mỗi liên kết của các liên kết cặp chùm tín hiệu và bộ điều khiển kích hoạt 14 để kích hoạt yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu trong trường hợp phát hiện ra lỗi liên kết cặp chùm tín hiệu trong một hoặc nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu trong nhiều liên kết cặp chùm tín hiệu, trong đó bộ điều khiển kích hoạt 14 hủy yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu đang chờ xử lý trên một điều kiện nhất định.

(8) Trong khía cạnh thứ hai của sáng chế này, điều kiện nhất định có thể là MAC PDU được tập hợp và MAC PDU bao gồm báo cáo trạng thái liên kết cặp chùm tín hiệu.

(9) Trong khía cạnh thứ hai của sáng chế, điều kiện nhất định có thể là thu cấp quyền đường lên được kết hợp với yêu cầu khôi phục chùm tín hiệu.

(10) Trong khía cạnh thứ hai của sáng chế này, điều kiện nhất định có thể là yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu được kích hoạt đang chờ xử lý và thiết bị đầu cuối 1 không có tài nguyên đường lên vật lý hợp lệ cho yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu.

(11) Trong khía cạnh thứ hai của sáng chế này, có thể khởi tạo quy trình phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên trong trường hợp yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu được kích hoạt đang chờ xử lý và thiết bị đầu cuối 1 không có tài nguyên đường lên hợp lệ cho yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu.

(12) Trong khía cạnh thứ hai của sáng chế này, thiết bị đầu cuối 1 bao gồm bộ đếm 14 tăng mỗi khi yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu được phát, trong đó quy trình phân mở đầu truy cập ngẫu nhiên có thể được khởi tạo trong trường hợp trị số của bộ đếm 14 là trị số được xác định trước.

(13) Trong khía cạnh thứ hai của sáng chế này, điều kiện nhất định có thể là trị số của bộ đếm 14 là trị số được xác định trước.

(14) Trong khía cạnh thứ hai của sáng chế này, bộ giám sát 10 có thể giám sát chất lượng của từng liên kết cặp chùm tín hiệu, dựa trên tín hiệu tham chiếu được kết hợp với liên kết cặp chùm tín hiệu tương ứng.

(15) Khía cạnh thứ ba của sáng chế này là thiết bị đầu cuối 1 bao gồm bộ thu 10 thu, từ thiết bị trạm gốc 3, một tín hiệu bao gồm thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên của từng vùng trong nhiều vùng kênh điều khiển đường xuống được kết hợp với mỗi tín hiệu trong số nhiều tín hiệu tham chiếu và thu, từ thiết bị trạm gốc 3, tín hiệu bao gồm thông tin thứ hai tạo cấu hình một hoặc nhiều vùng kênh điều khiển đường xuống và bộ giám sát 10 để giám sát kênh điều khiển đường xuống để giải mã trong vùng kênh điều khiển đường xuống dựa trên thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai.

(16) Trong khía cạnh thứ ba của sáng chế này, chất lượng của liên kết có thể được giám sát trong vùng kênh điều khiển đường xuống dựa trên thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai.

(17) Trong khía cạnh thứ ba của sáng chế này, thông tin thứ nhất có thể được bao gồm trong thông báo RRC và thông tin thứ hai có thể được bao gồm trong MAC CE.

(18) Khía cạnh thứ ba của sáng chế này là thiết bị trạm gốc 3 bao gồm bộ tạo tín hiệu tham chiếu 10 tạo nhiều tín hiệu tham chiếu để được truyền đến thiết bị đầu cuối 1, và bộ truyền 10 để truyền tín hiệu bao gồm thông tin thứ nhất chỉ báo tài nguyên của từng vùng trong nhiều vùng kênh điều khiển đường xuống được kết hợp với mỗi tín hiệu trong số nhiều tín hiệu tham chiếu, phát tín hiệu bao gồm thông tin thứ hai chỉ báo đến thiết bị đầu cuối 1, một hoặc nhiều vùng kênh điều khiển đường xuống dựa trên thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai.

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

Lưu ý rằng chương trình thực hiện các chức năng của một phương án theo một khía cạnh của sáng chế có thể được ghi trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Các chức năng có thể được thực hiện bằng cách khiến cho hệ thống máy tính đọc chương trình được ghi trong phương tiện ghi để thực hiện. Lưu ý 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. “Phương tiện ghi máy tính có thể đọc được” có thể bao gồm phương tiện ghi bán dẫn, phương tiện ghi quang, phương tiện ghi từ, phương tiện lưu trữ chương trình động ngắn hạn, hoặc các phương tiện ghi đọc được bởi máy tính khác.

Các khối chức năng hoặc các đặc trưng khác nhau của các thiết bị được sử dụng trong phương án nêu trên có thể được triển khai hoặc thực hiện trên mạch điện, ví dụ 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 (Digital Signal Processor, viết tắt là DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit, viết tắt là ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array, viết tắt là FPGA), hoặc các thiết bị logic có thể lập trình khác, các cổng rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, bộ

phần cứng rời rạc, hoặc các tổ hợp của chúng. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý, bộ xử lý thông thường, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển hoặc máy trạng thái. Hệ mạch điện được mô tả ở trên có thể được tạo thành bởi mạch số hoặc mạch tương tự. Ngoài ra, trong trường hợp có những cải tiến về công nghệ bán dẫn, xuất hiện công nghệ tích hợp mạch thay thế mạch tích hợp hiện tại, thì một hay nhiều khía cạnh 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 trong các phương án được mô tả ở phần trên. Trong các phương án, các thiết bị được mô tả dưới dạng ví dụ, nhưng sáng chế của đơn xin cấp bằng sáng chế này không bị giới hạn ở các thiết bị này, và có thể được áp dụng cho thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị 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 nằm trong phạm vi của một khía cạnh 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 2017-057404 nộp ngày 23 tháng 3 năm 2017, với nội dung được kết hợp vào đơn này bằng viện dẫn.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Một khía cạnh 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 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 lớp cao hơn
- 15 Bộ xử lý lớp điều khiển truy cập phương tiện
- 16 Bộ xử lý lớp điều khiển tài nguyên radio
- 30 Bộ thu và/hoặc truyền radio
- 31 Bộ phận anten
- 32 Bộ phận RF
- 33 Bộ phận băng gốc
- 34 Bộ xử lý lớp cao hơn
- 35 Bộ xử lý lớp điều khiển truy cập phương tiện
- 36 Bộ xử lý lớp điều khiển tài nguyên radio
- 50 Bộ phận thu truyền (TXRU)
- 51 Bộ dịch chuyển pha
- 52 Phần tử anten

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị này bao gồm:

hệ mạch giám sát được tạo cấu hình để:

giám sát các chất lượng của một hoặc nhiều liên kết radio, một hoặc nhiều liên kết radio được kết hợp với một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu từ thiết bị trạm gốc; và

giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, viết tắt là PDCCH) trên một hoặc nhiều liên kết radio, trong đó PDCCH được tạo cấu hình để được giải mã theo một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu;

hệ mạch xử lý lớp vật lý được tạo cấu hình để gửi chỉ báo đến hệ mạch xử lý lớp cao hơn trong trường hợp mà các chất lượng của một hoặc nhiều liên kết radio kém hơn ngưỡng được kết hợp với tỷ lệ lỗi khối; và

hệ mạch xử lý lớp cao hơn được tạo cấu hình để:

truyền báo cáo trạng thái chùm tín hiệu thông qua phần tử điều khiển điều khiển truy cập phương tiện (medium access control-control element, viết tắt là MAC-CE) đến thiết bị trạm gốc trong trường hợp thu chỉ báo số lần và xác định rằng kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel, viết tắt là PUSCH) là khả dụng, trong đó MAC-CE được truyền trên PUSCH; và

truyền yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu để thu nhận PUSCH trong trường hợp thu chỉ báo số lần và xác định rằng PUSCH là không khả dụng.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal, viết tắt là CSI-RS).

3. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó hệ mạch xử lý lớp cao hơn truyền yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu trên tài nguyên đường lên được kết hợp với ít nhất một trong số một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu.

4. Phương pháp truyền thông dùng cho thiết bị đầu cuối bao gồm các bước:

giám sát các chất lượng của một hoặc nhiều liên kết radio, một hoặc nhiều liên kết radio được kết hợp với một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu từ thiết bị trạm gốc;

giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, viết tắt là PDCCH) trên một hoặc nhiều liên kết radio, trong đó PDCCH được tạo cấu hình để được giải mã theo một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu;

gửi chỉ báo đến hệ mạch xử lý lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối trong trường hợp chất lượng của một hoặc nhiều liên kết radio kém hơn ngưỡng được kết hợp với tỷ lệ lỗi khối;

truyền báo cáo trạng thái chùm tín hiệu thông qua phần tử điều khiển điều khiển truy cập phương tiện (medium access control-control element, viết tắt là MAC-CE) đến thiết bị trạm gốc trong trường hợp thu, bởi hệ mạch xử lý lớp cao hơn, chỉ báo số lần và xác định rằng kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel, viết tắt là PUSCH) là khả dụng, trong đó MAC-CE được truyền trên PUSCH; và

truyền yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu để thu nhận PUSCH trong trường hợp thu chỉ báo số lần và xác định rằng PUSCH là không khả dụng.

5. Phương pháp truyền thông theo điểm 4, trong đó một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal, viết tắt là CSI-RS).

6. Phương pháp truyền thông theo điểm 4, trong đó bước truyền yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu bao gồm bước truyền yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu trên tài nguyên đường lên được kết hợp với ít nhất một trong số một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu.

7. Mạch tích hợp được gắn trên thiết bị đầu cuối, mạch tích hợp khiến thiết bị đầu cuối:

giám sát các chất lượng của một hoặc nhiều liên kết radio, một hoặc nhiều liên kết radio được kết hợp với một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu từ thiết bị trạm gốc;

giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, viết tắt là PDCCH) trên một hoặc nhiều liên kết radio, trong đó PDCCH được tạo cấu hình để được giải mã theo một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu;

gửi chỉ báo đến hệ mạch xử lý lớp cao hơn của mạch tích hợp trong trường hợp các chất lượng của một hoặc nhiều liên kết radio kém hơn ngưỡng được kết hợp với tỷ lệ lỗi khối; và

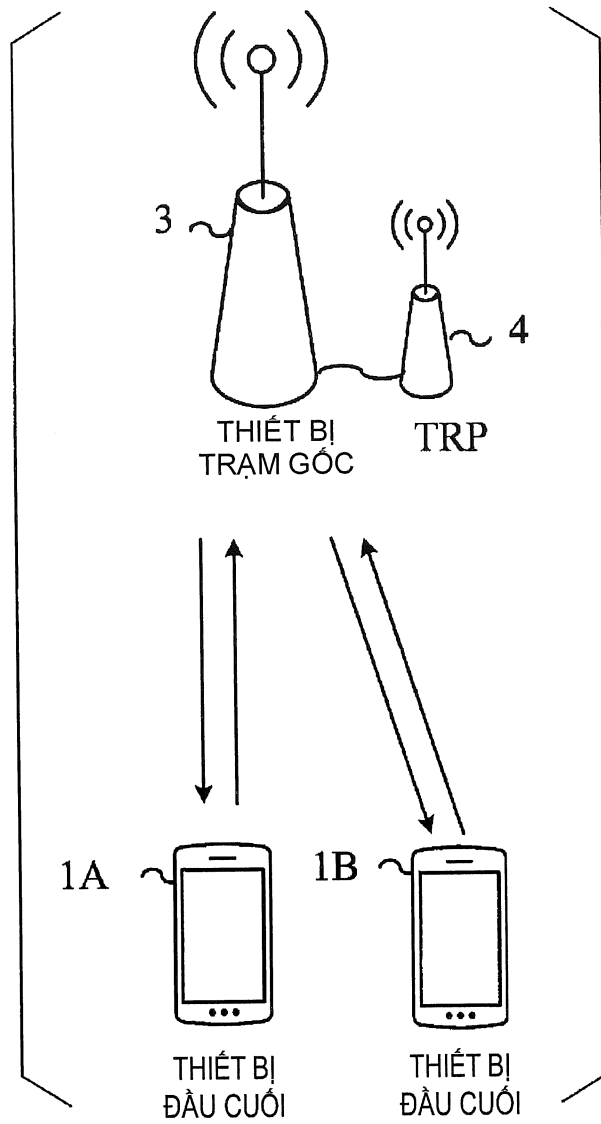
truyền báo cáo trạng thái chùm tín hiệu thông qua phần tử điều khiển điều khiển truy cập phương tiện (medium access control-control element, viết tắt là MAC-CE) đến thiết bị trạm gốc trong trường hợp thu, bởi hệ mạch xử lý lớp cao hơn, chỉ báo số lần và xác định rằng kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control

channel, viết tắt là PUSCH) là khả dụng, trong đó MAC-CE được truyền trên PUSCH; và

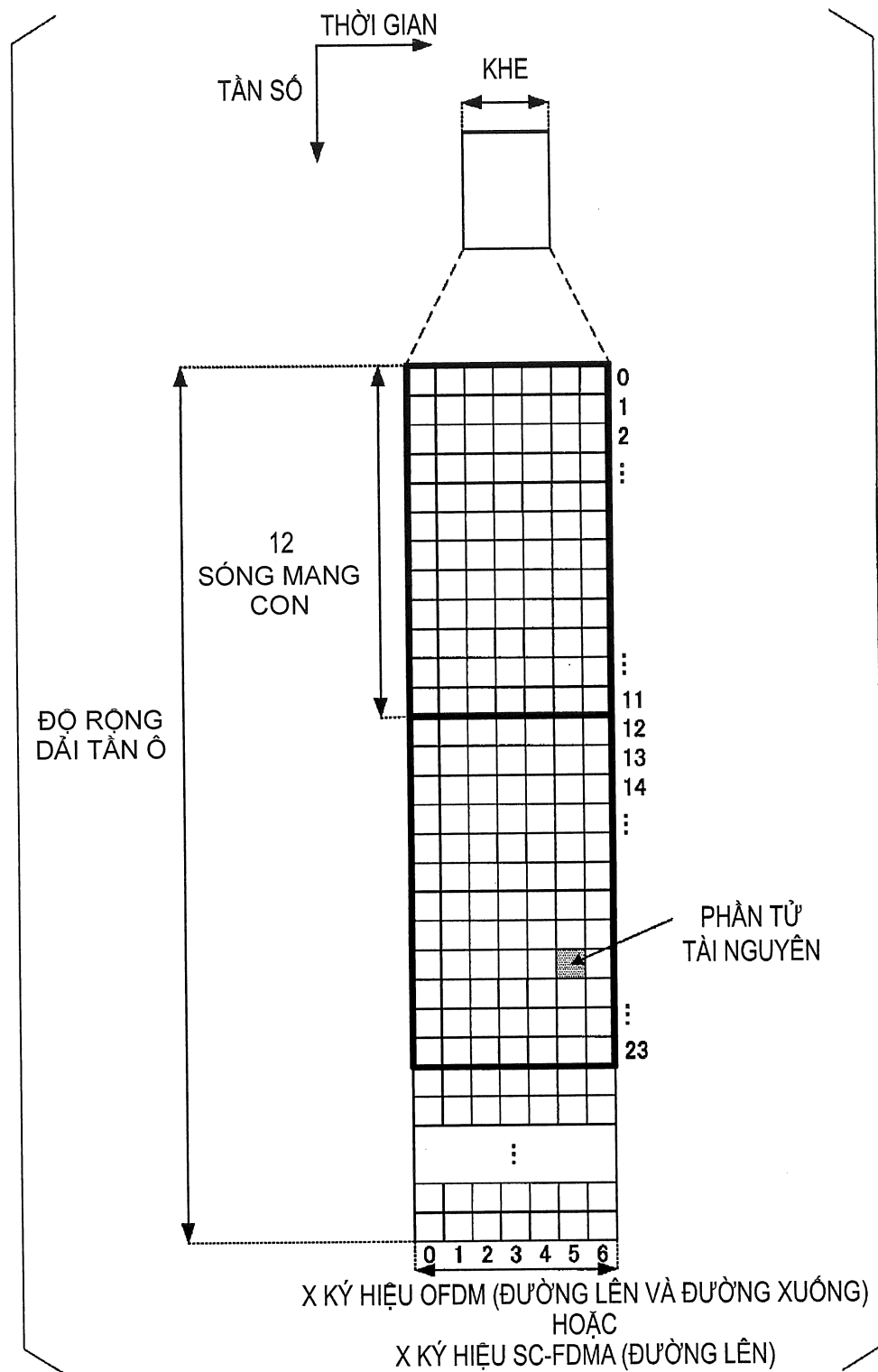
truyền yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu để thu nhận PUSCH trong trường hợp thu chỉ báo số lần và xác định rằng PUSCH là không khả dụng.

8. Mạch tích hợp theo điểm 7, trong đó một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal, viết tắt là CSI-RS).

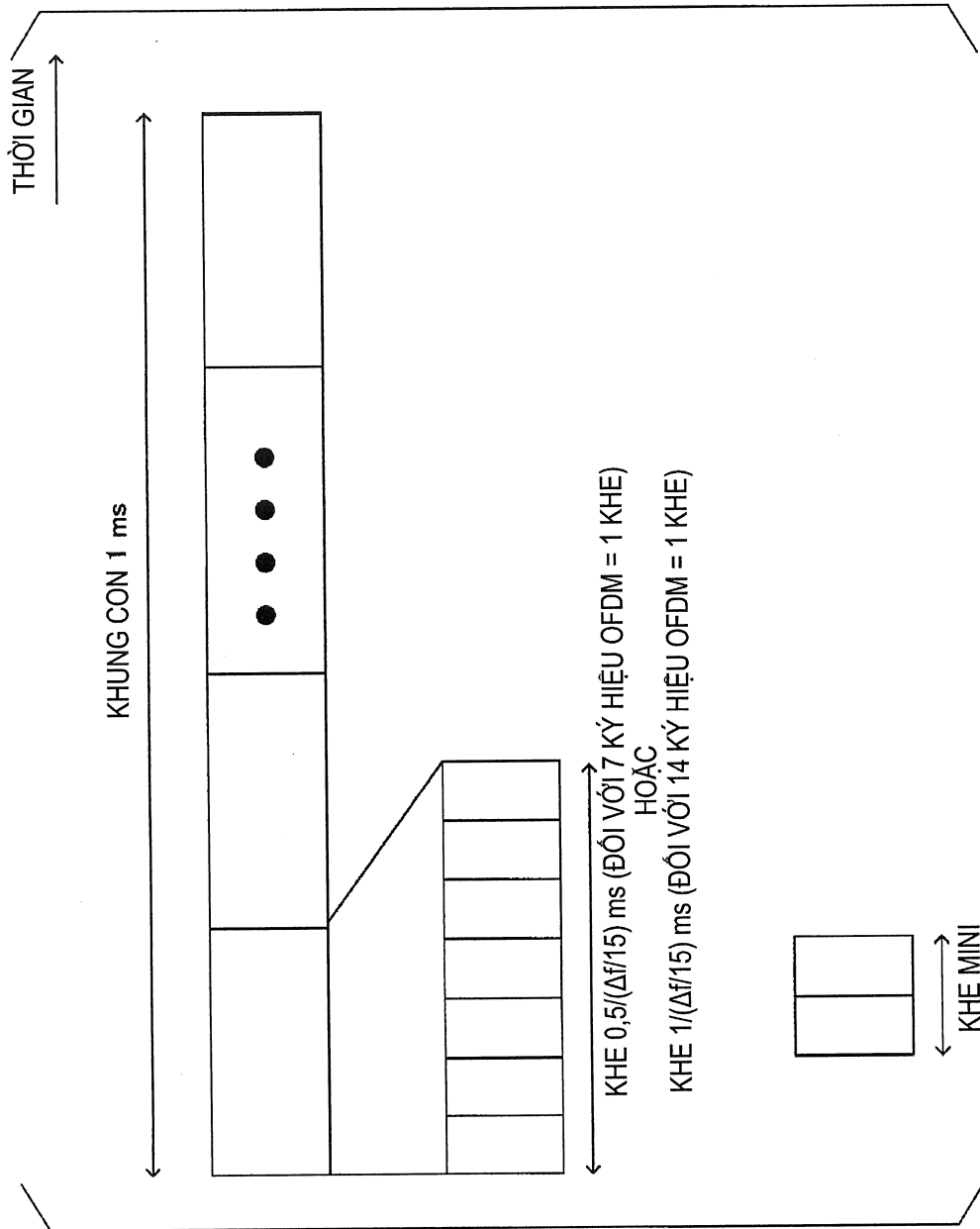
9. Mạch tích hợp theo điểm 7, trong đó thiết bị đầu cuối truyền yêu cầu phục hồi chùm tín hiệu trên tài nguyên đường lên được kết hợp với ít nhất một trong số một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu.



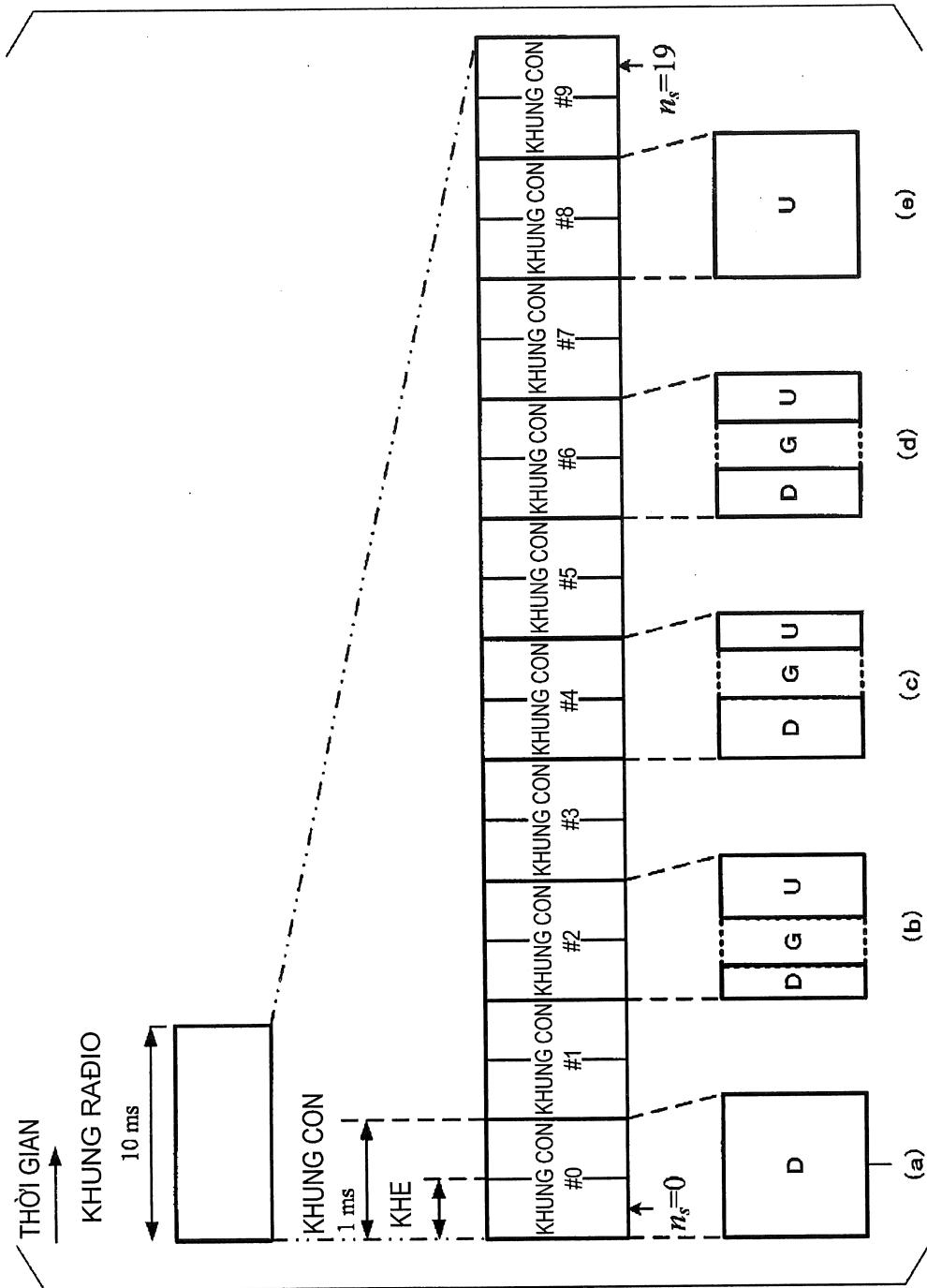
HÌNH 1



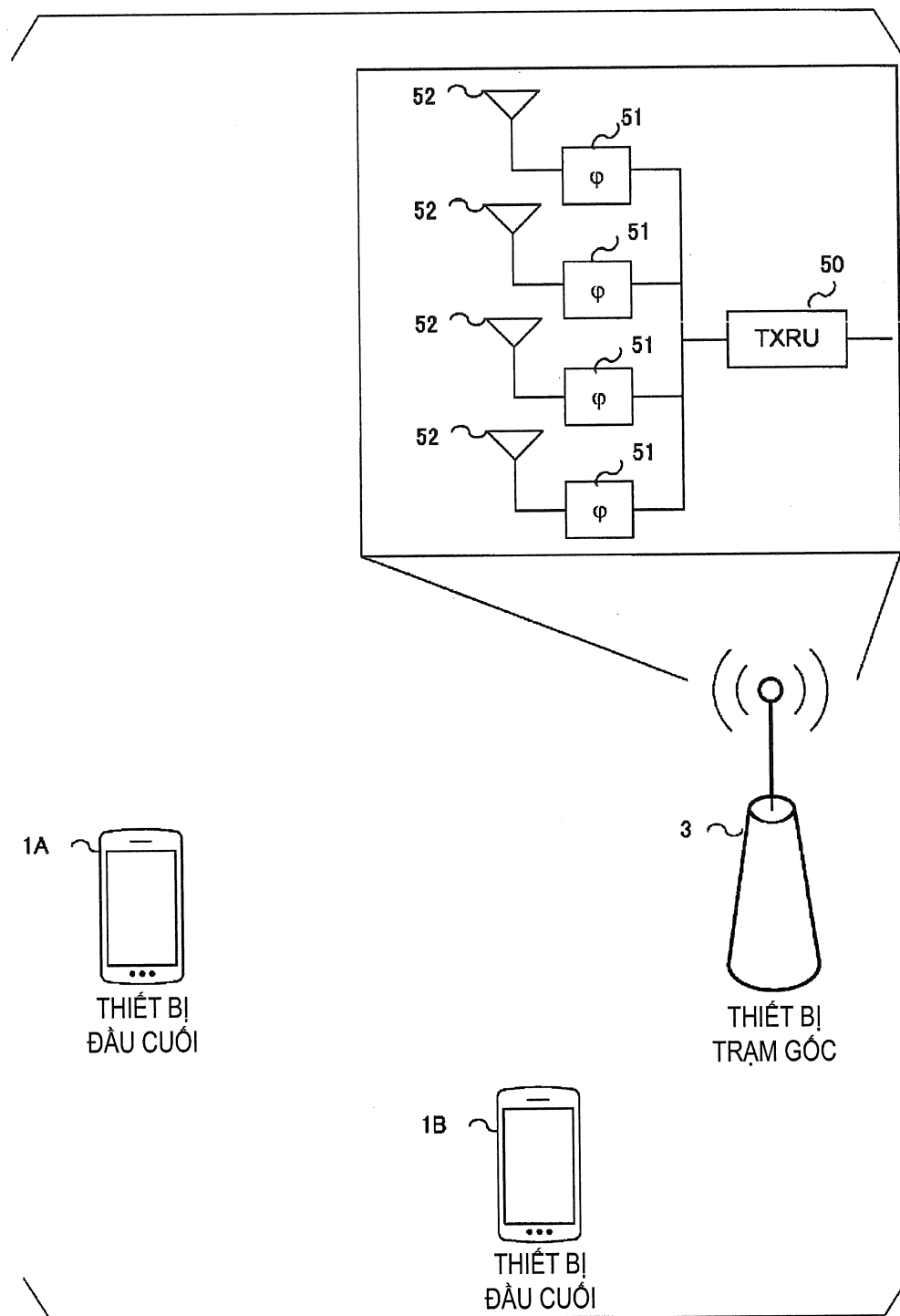
HÌNH 2



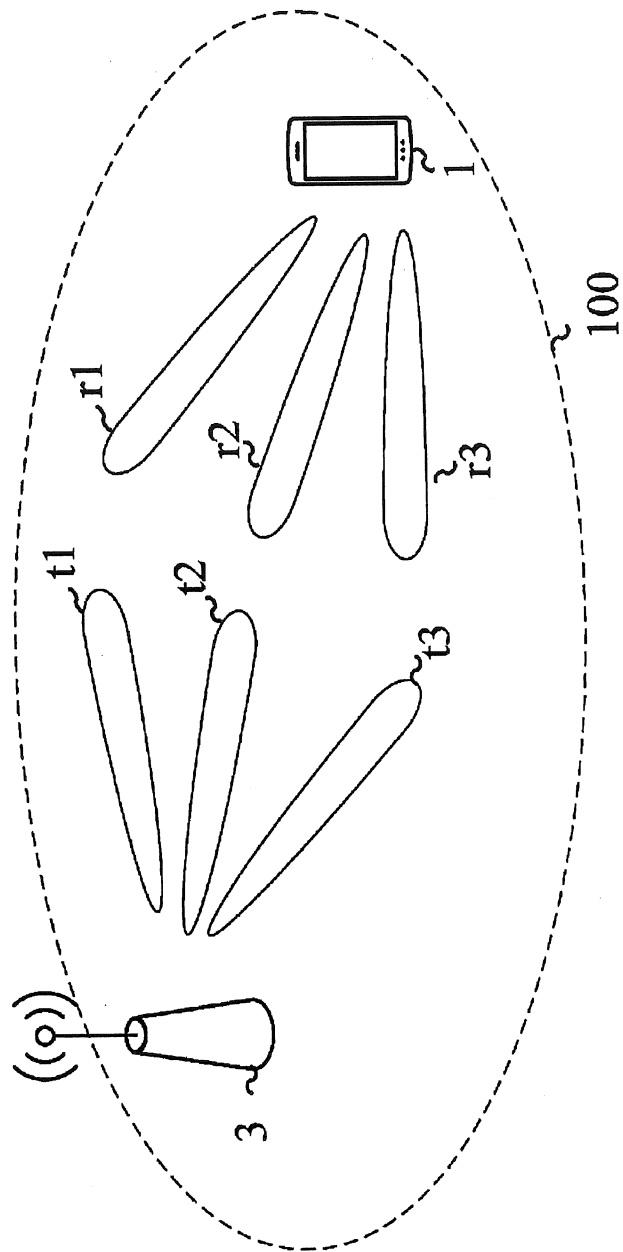
HÌNH 3



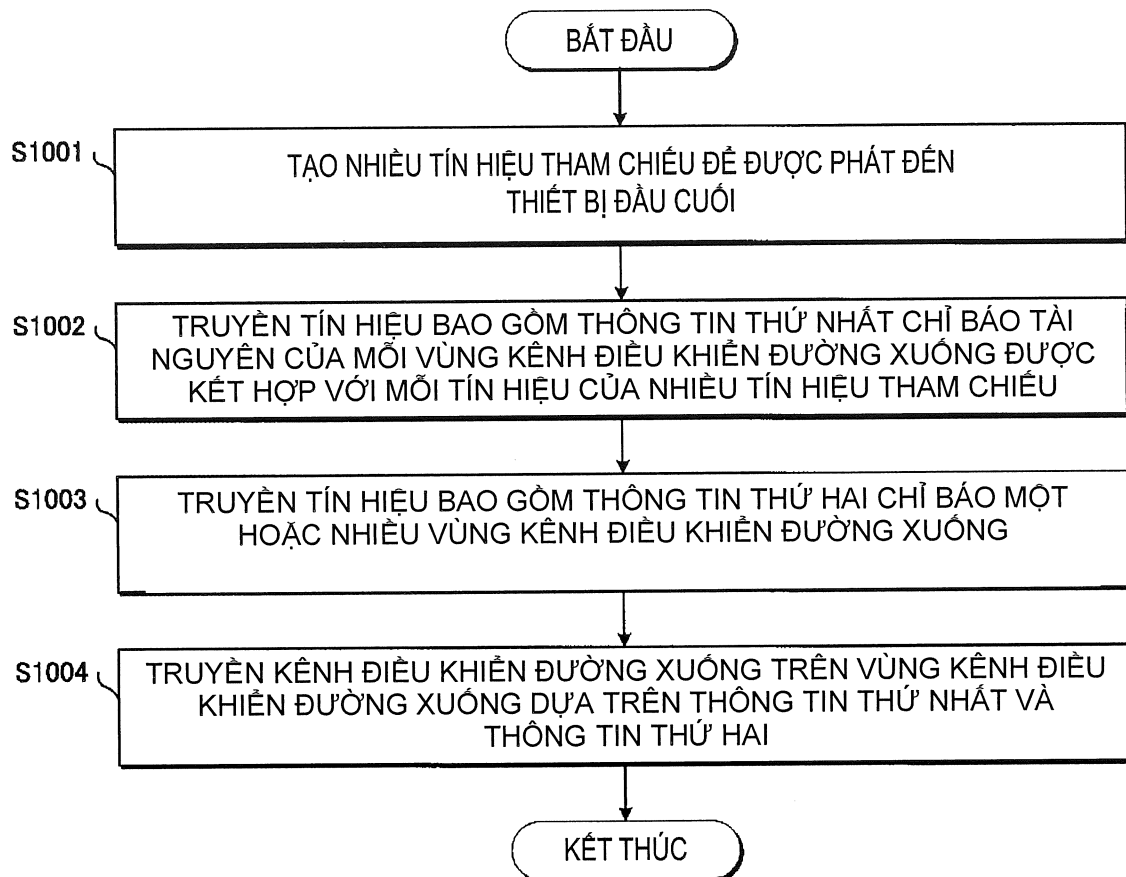
HÌNH 4



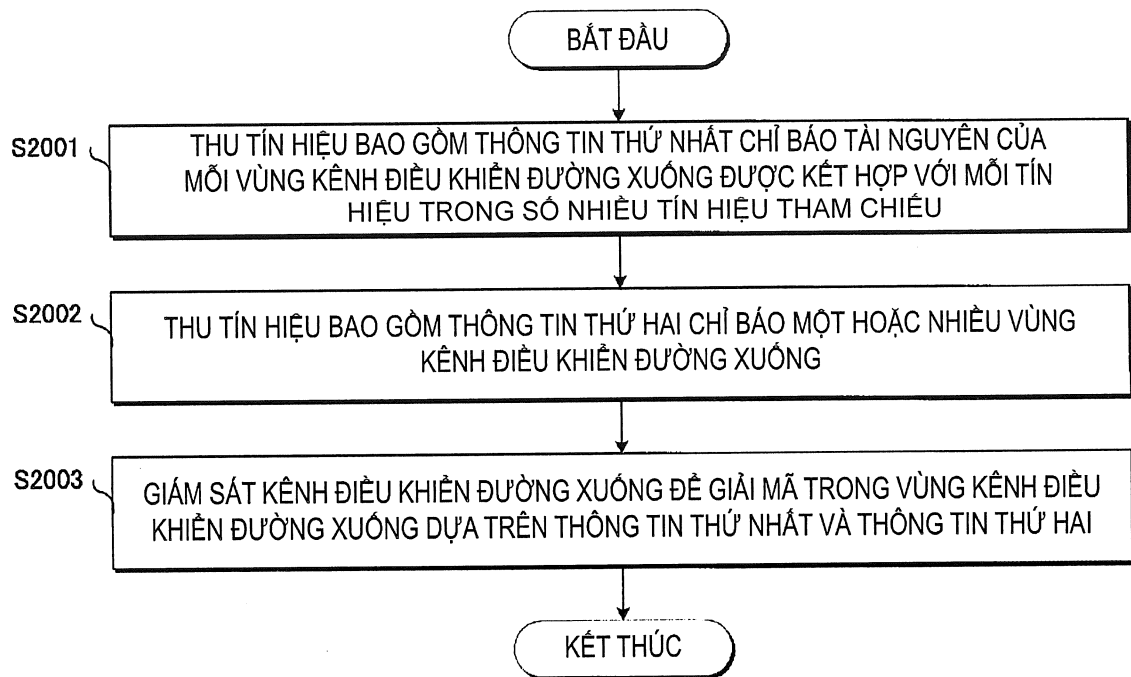
HÌNH 5



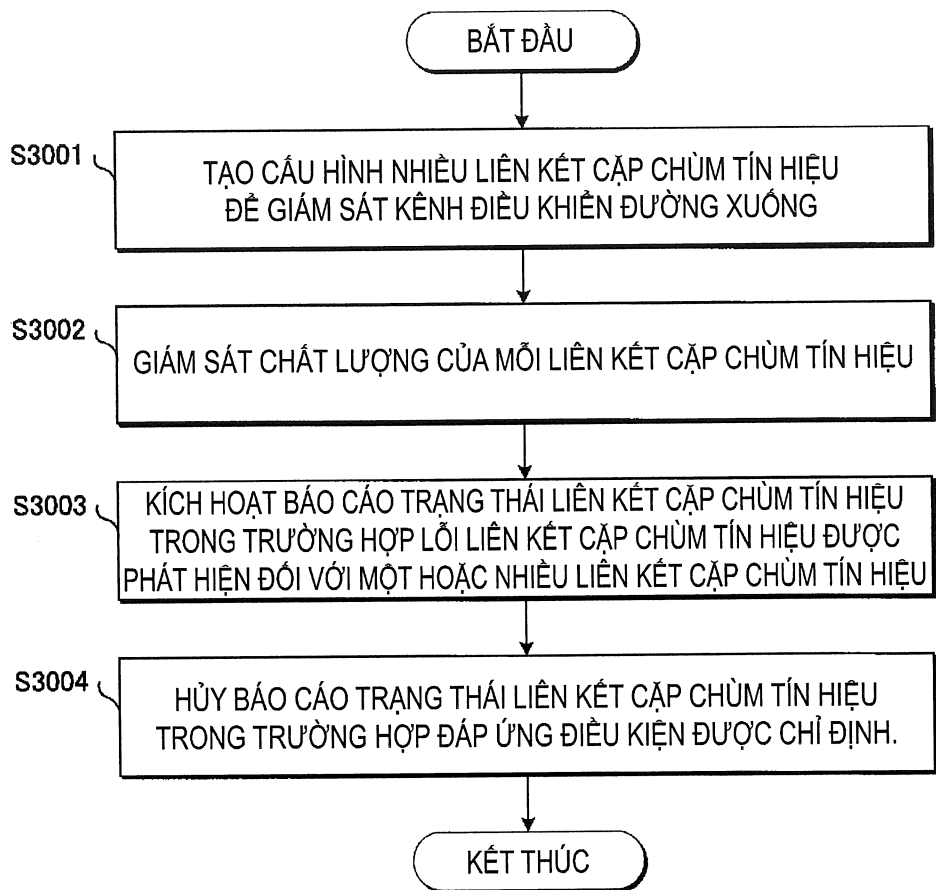
HÌNH 6



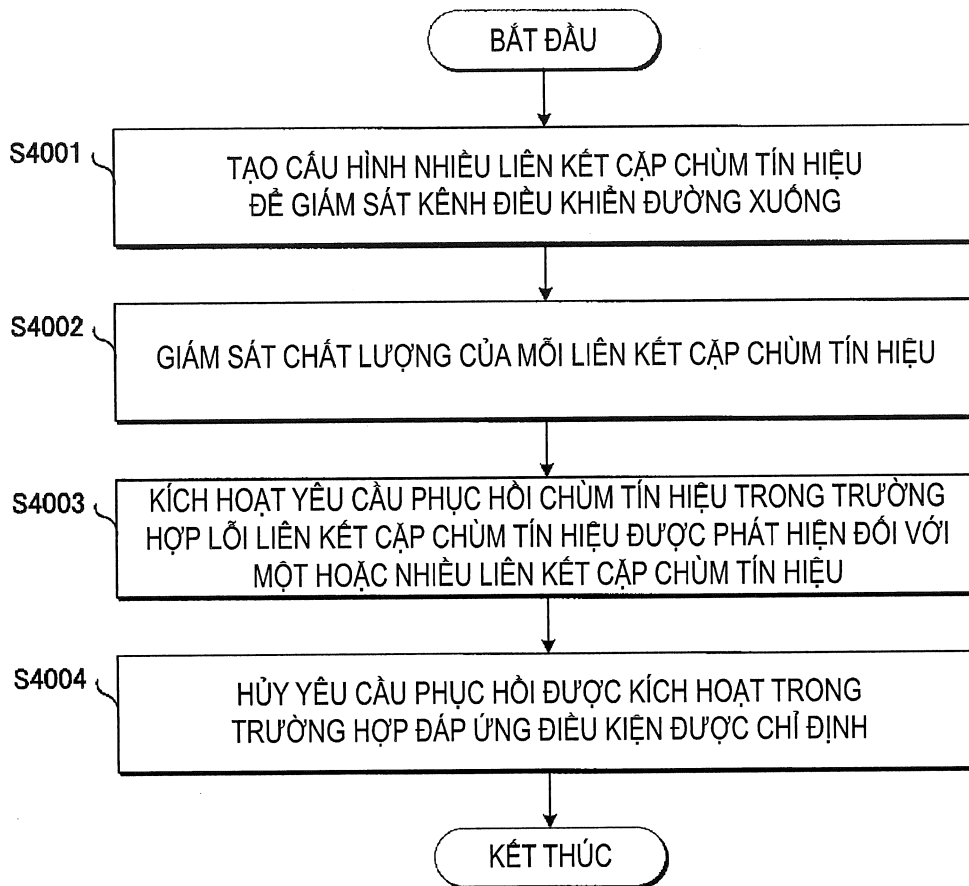
HÌNH 7



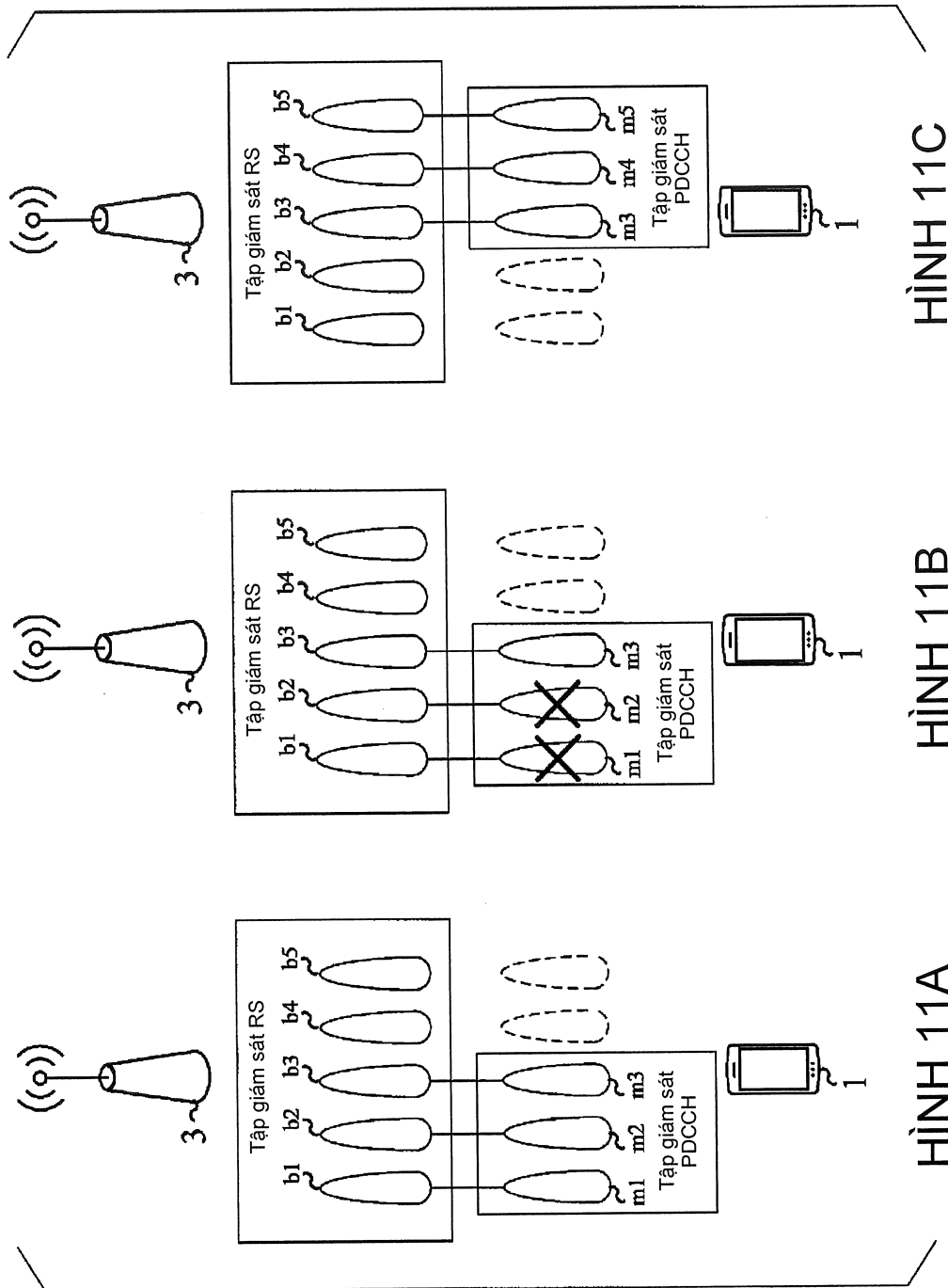
HÌNH 8

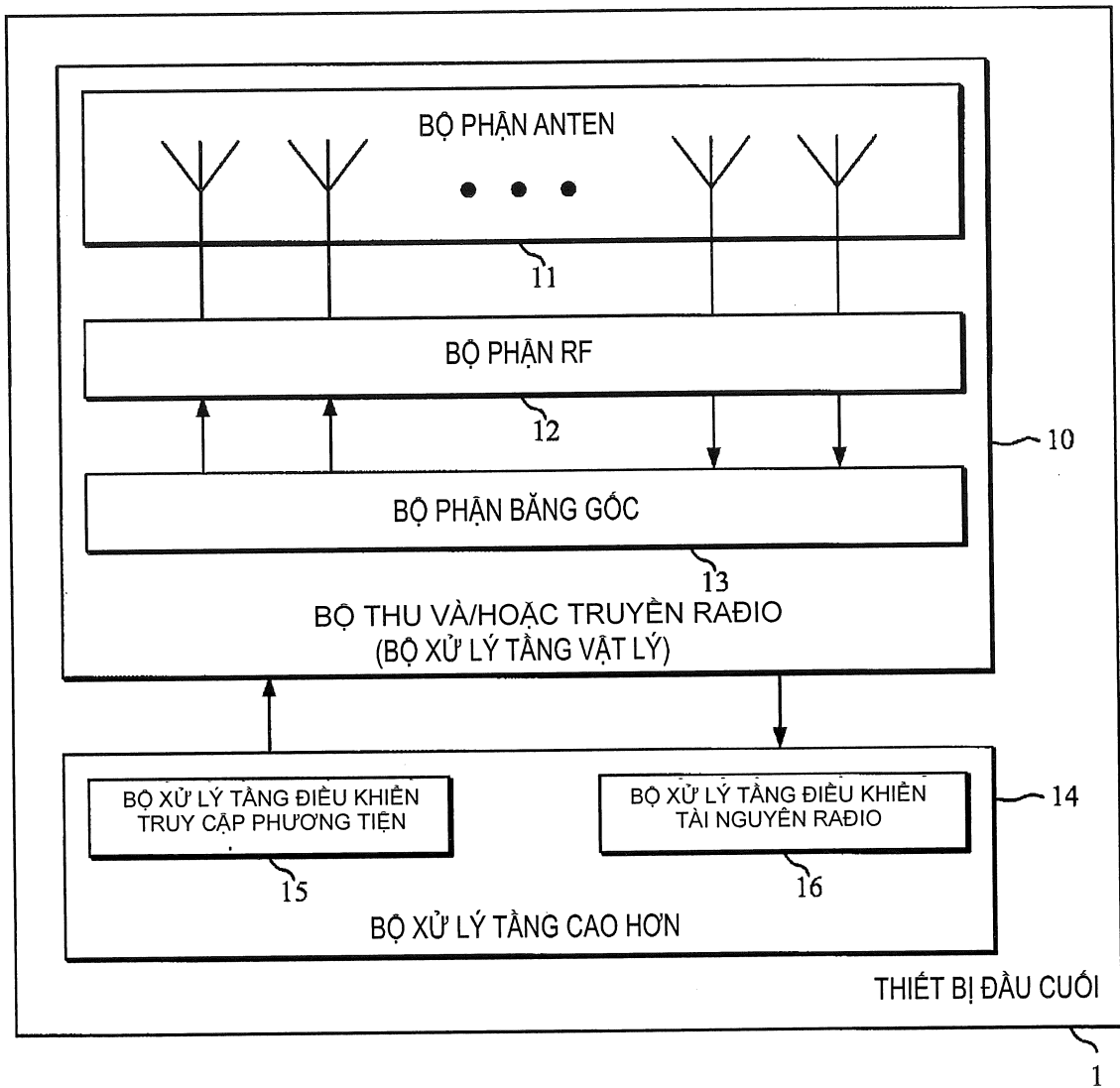


HÌNH 9

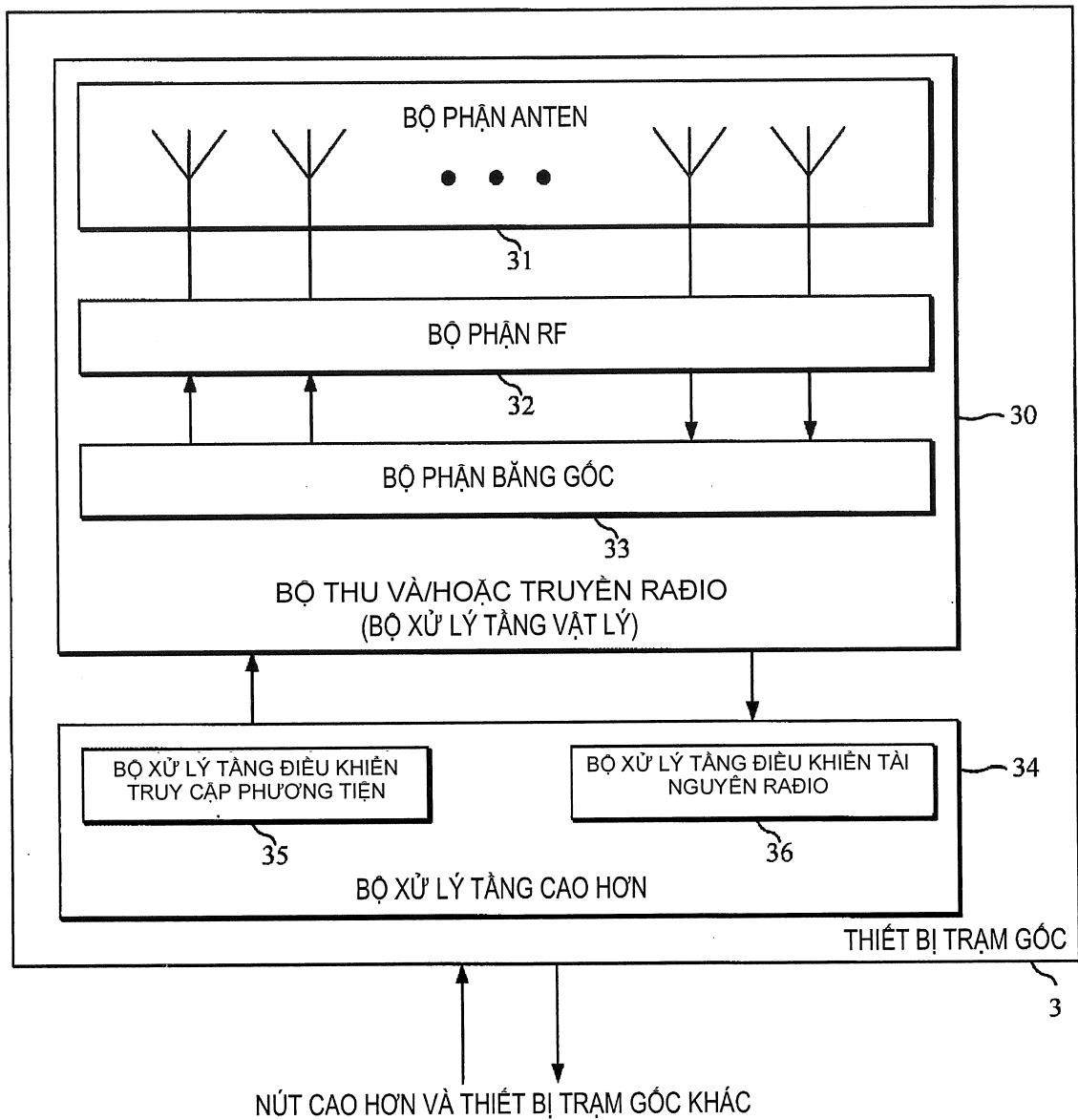


HÌNH 10





HÌNH 12



HÌNH 13