



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

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

(11)



1-0037469

(51)⁷ H04W 24/10; H04W 72/04; H04W
16/32

(13) B

(21) 1-2019-05038

(22) 20/03/2018

(86) PCT/JP2018/011030 20/03/2018

(87) WO 2018/174058 27/09/2018

(30) 2017-055588 22/03/2017 JP

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/12/2019 381A

(73) 1. Sharp Kabushiki Kaisha (JP)

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

2. FG INNOVATION COMPANY LIMITED (CN)

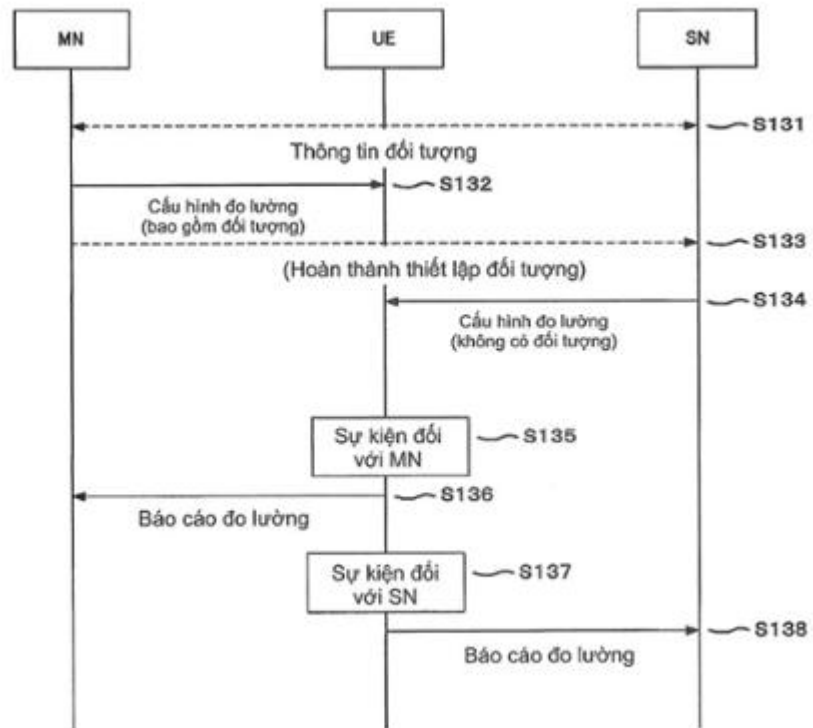
Flat 2623, 26/F Tuen Mun Central Square, 22 Hoi Wing Road, Tuen Mun, New Territories, HONG KONG, China

(72) TSUBOI Hidekazu (JP); YAMADA Shohei (JP); YOKOMAKURA Kazunari (JP); TAKAHASHI Hiroki (JP).

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

(54) THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG DÙNG CHO THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối thu cấu hình phép đo thứ nhất từ thiết bị trạm gốc thứ nhất qua SRB thứ nhất, và thu cấu hình phép đo thứ hai từ thiết bị trạm gốc thứ hai qua SRB thứ hai, và truyền qua SRB thứ nhất kết quả đo thứ nhất cho cấu hình phép đo thứ nhất được tạo cấu hình từ thiết bị trạm gốc thứ nhất qua SRB thứ nhất, và truyền qua SRB thứ hai kết quả đo thứ hai cho cấu hình phép đo thứ hai được tạo cấu hình từ thiết bị trạm gốc thứ hai qua SRB thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phương pháp truy cập radio và mạng radio cho truyền thông di động chia ô (sau đây được gọi là “Tiến hóa dài hạn (LTE: Nhãn hiệu được đăng ký)”, hoặc “Truy cập radio mặt đất toàn cầu truyền triển (Evolved Universal Terrestrial Radio Access, EUTRA)” đã được nghiên cứu trong dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project, 3GPP).

Ngoài ra, với vai trò là phương pháp truy cập radio và công nghệ mạng truy cập radio cho hệ thống mạng tế bào thế hệ thứ năm, 3GPP đang tiến hành nghiên cứu kỹ thuật về LTE cải tiến chuyên nghiệp (LTE-Advanced Pro), đây là công nghệ tiên tiến của LTE, và công nghệ radio mới (NR), đây là công nghệ truy cập radio mới, và đề ra các tiêu chuẩn về công nghệ (NPL 1).

Danh sách tài liệu tham chiếu

Tài liệu không phải sáng chế

NPL 1: RP-161214, NTT DOCOMO, "Revision of SI:

Study on New Radio Access Technology" (“Sửa đổi SI: Nghiên cứu về công nghệ truy cập radio mới”), tháng 6/2016.

NPL 2: 3GPP R2-1700574

http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_AHs/2017_01_NR/Docs/R2-1700574.zip

NPL 3: 3GPP R2-1701967

http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_97/Docs/R2-1701967.zip

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Cơ chế đã được nghiên cứu, trong đó các ô sử dụng công nghệ truy cập radio (RAT) cho cả LTE và NR được lập nhóm thành nhóm ô cho mỗi RAT sẽ được ấn định cho thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối và một hoặc nhiều thiết bị trạm gốc giao tiếp với nhau (Kết nối kép E-UTRA-NR: EN-DC) (NPL 2).

Trong EN-DC, cơ chế đã được nghiên cứu trong đó thiết bị trạm gốc và thiết bị đầu cuối trực tiếp tạo cấu hình và báo cáo một số phép đo điều khiển tài nguyên radio (RRC) cho mỗi nhóm ô, và chọn các ô phù hợp dùng để giao tiếp (NPL 3).

Tuy nhiên, trong kết nối kép (DC) sử dụng ô LTE thông thường, cấu hình phép đo và báo cáo được thực hiện chỉ trong một nhóm ô, vì vậy có vấn đề là trong trường hợp áp dụng cho nhiều nhóm ô, sự truyền thông giữa thiết bị trạm gốc và thiết bị đầu cuối không được thực hiện hiệu quả.

Phương án của sáng chế đã được thực hiện trong tình hình các trường hợp nêu trên, và đối tượng của sáng chế là cung cấp thiết bị đầu cuối có khả năng giao tiếp hiệu quả với thiết bị trạm gốc, thiết bị trạm gốc giao tiếp với thiết bị đầu cuối, phương pháp truyền thông dùng cho thiết bị đầu cuối, phương pháp truyền thông dùng cho thiết bị trạm gốc, mạch tích hợp được gắn trên thiết bị đầu cuối, và mạch tích hợp được gắn trên thiết bị trạm gốc.

Giải pháp xử lý vấn đề

(1) Để đạt được mục tiêu như trên, phương án của sáng chế được tính toán để đưa ra các phương pháp sau đây. Cụ thể là phương án của sáng chế là thiết bị đầu cuối để thu cấu hình phép đo từ một hoặc nhiều thiết bị trạm gốc, cấu hình phép đo bao gồm đối tượng đo, cấu hình báo cáo, và mã nhận dạng phép đo, đối tượng đo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng đối tượng đo (mã nhận dạng đối tượng đo) và thông tin về tần số được đo, cấu hình báo cáo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng cấu hình báo cáo (mã nhận dạng cấu hình báo cáo) và thông tin về điều kiện được báo cáo, và mã nhận dạng phép đo là mã nhận dạng để nhận dạng riêng thông tin chỉ báo tổ hợp gồm mã nhận dạng đối tượng đo và mã nhận dạng cấu hình báo cáo, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ thu được tạo cấu hình để thu cấu hình phép đo thứ nhất từ thiết bị trạm gốc thứ nhất qua kênh truyền radio truyền tín hiệu thứ nhất (SRB thứ nhất), và thu cấu hình phép đo thứ hai từ thiết bị trạm gốc thứ hai qua kênh truyền radio truyền tín hiệu thứ hai (SRB thứ hai), và bộ truyền được tạo cấu hình để truyền qua SRB thứ nhất kết quả đo thứ nhất cho cấu hình phép đo thứ nhất được tạo cấu hình từ thiết bị trạm gốc thứ nhất qua SRB thứ nhất, và truyền qua SRB thứ hai kết quả đo thứ hai cho cấu hình phép đo thứ hai được tạo cấu hình từ thiết bị trạm gốc thứ hai qua SRB thứ hai.

(2) Phương án của sáng chế là phương pháp truyền thông được áp dụng cho thiết bị đầu cuối để thu cấu hình phép đo từ một hoặc nhiều thiết bị trạm gốc, cấu hình phép đo

bao gồm đối tượng đo, cấu hình báo cáo, và mã nhận dạng phép đo, đối tượng đo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng đối tượng đo (mã nhận dạng đối tượng đo) và thông tin về tần số được đo, cấu hình báo cáo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng cấu hình báo cáo (mã nhận dạng cấu hình báo cáo) và thông tin về điều kiện được báo cáo, và mã nhận dạng phép đo là mã nhận dạng để nhận dạng riêng thông tin chỉ báo tổ hợp gồm mã nhận dạng đối tượng đo và mã nhận dạng cấu hình báo cáo, phương pháp truyền thông bao gồm các bước thu cấu hình phép đo thứ nhất từ thiết bị trạm gốc thứ nhất qua kênh truyền radio truyền tín hiệu thứ nhất (SRB thứ nhất), và thu cấu hình phép đo thứ hai từ thiết bị trạm gốc thứ hai qua kênh truyền radio truyền tín hiệu thứ hai (SRB thứ hai), và truyền qua SRB thứ nhất kết quả đo thứ nhất cho cấu hình phép đo thứ nhất được tạo cấu hình từ thiết bị trạm gốc thứ nhất qua SRB thứ nhất, và truyền qua SRB thứ hai kết quả đo thứ hai cho cấu hình phép đo thứ hai được tạo cấu hình từ thiết bị trạm gốc thứ hai qua SRB thứ hai.

(3) Phương án của sáng chế là mạch tích hợp được gắn trên thiết bị đầu cuối để thu cấu hình phép đo từ một hoặc nhiều thiết bị trạm gốc, cấu hình phép đo bao gồm đối tượng đo, cấu hình báo cáo, và mã nhận dạng phép đo, đối tượng đo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng đối tượng đo (mã nhận dạng đối tượng đo) và thông tin về tần số được đo, cấu hình báo cáo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng cấu hình báo cáo (mã nhận dạng cấu hình báo cáo) và thông tin về điều kiện được báo cáo, và mã nhận dạng phép đo là mã nhận dạng để nhận dạng riêng thông tin chỉ báo tổ hợp gồm mã nhận dạng đối tượng đo và mã nhận dạng cấu hình báo cáo, mạch tích hợp tác động khiến thiết bị đầu cuối sử dụng bước thu cấu hình phép đo thứ nhất từ thiết bị trạm gốc thứ nhất qua kênh truyền radio truyền tín hiệu thứ nhất (SRB thứ nhất), và thu cấu hình phép đo thứ hai từ thiết bị trạm gốc thứ hai qua kênh truyền radio truyền tín hiệu thứ hai (SRB thứ hai), và truyền qua SRB thứ nhất kết quả đo thứ nhất cho cấu hình phép đo thứ nhất được tạo cấu hình từ thiết bị trạm gốc thứ nhất qua SRB thứ nhất và truyền qua SRB thứ hai kết quả đo thứ hai cho cấu hình phép đo thứ hai được tạo cấu hình từ thiết bị trạm gốc thứ hai qua SRB thứ hai.

Hiệu quả của sáng chế

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

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 khối minh họa ví dụ về cấu hình giản lược của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế.

Hình 3 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu hình giản lược của thiết bị trạm gốc theo phương án của sáng chế.

Hình 4 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu hình giản lược của khe đường xuống theo phương án của sáng chế.

Hình 5 là sơ đồ minh họa quan hệ giữa khung con, khe và khe nhỏ trong miền thời gian theo phương án của sáng chế.

Hình 6 là sơ đồ minh họa ví dụ về khe hoặc khung con theo phương án của sáng chế.

Hình 7 là sơ đồ minh họa ví dụ về hoạt động liên quan đến việc bổ sung PSCell (SN) theo phương án của sáng chế.

Hình 8 là sơ đồ minh họa ví dụ về hoạt động của SN liên quan đến việc bổ sung SCell theo phương án của sáng chế.

Hình 9 là sơ đồ minh họa ví dụ về hoạt động của SN liên quan đến việc bổ sung SCell theo phương án của sáng chế.

Hình 10 là sơ đồ minh họa ví dụ về tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC theo phương án của sáng chế.

Hình 11 là sơ đồ minh họa ví dụ về phần tử có trong tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC theo phương án của sáng chế.

Hình 12 là sơ đồ minh họa ví dụ về phần tử có trong tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC con theo phương án của sáng chế.

Hình 13 là sơ đồ minh họa ví dụ về quy trình tạo cấu hình phép đo theo phương án của sáng chế.

Hình 14 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu hình phép đo theo phương án của sáng chế.

Hình 15 là sơ đồ minh họa ví dụ khác về quy trình tạo cấu hình phép đo theo phương án của sáng chế.

Hình 16 là sơ đồ minh họa ví dụ khác về cấu hình phép đo theo phương án của sáng chế.

Hình 17 là sơ đồ minh họa ví dụ về kết quả đo theo phương án của sáng chế.

Hình 18 là sơ đồ minh họa ví dụ về kết quả đo ô phục vụ theo phương án của sáng chế.

Hình 19 là sơ đồ minh họa ví dụ về kết quả đo ô lân cận theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Hệ thống truyền thông radio và mạng radio theo phương án này sẽ được mô tả.

LTE (và LTE-A Pro) và NR có thể được xác định là các RAT khác nhau. NR có thể được xác định là công nghệ thuộc LTE. LTE có thể được xác định là công nghệ thuộc NR. Có thể phân biệt giữa LTE thông thường và LTE kết nối với NR bằng kết nối kép. Phương án này có thể áp dụng cho NR, LTE và các RAT khác. Các thuật ngữ liên quan đến LTE và NR được sử dụng trong phần mô tả sau. Tuy nhiên, sáng chế có thể áp dụng cho các công nghệ khác sử dụng thuật ngữ khác.

Hình 1 là sơ đồ khái niệm về hệ thống truyền thông radio theo phương án hiện tại. Trong hình 1, hệ thống truyền thông radio bao gồm thiết bị đầu cuối 2 và thiết bị trạm gốc 3. Thiết bị trạm gốc 3 có thể bao gồm một hoặc nhiều điểm thu truyền (TRP) 4. Thiết bị trạm gốc 3 có thể có vùng có thể giao tiếp (vùng giao tiếp), được điều khiển bởi thiết bị trạm gốc 3, bao gồm một hoặc nhiều ô phục vụ thiết bị đầu cuối 2. Thiết bị trạm gốc 3 có thể bao gồm thiết bị mạng lõi. Thiết bị trạm gốc 3 có thể có vùng có thể giao tiếp (vùng giao tiếp), được điều khiển bởi một hoặc nhiều điểm thu truyền 4, bao gồm một hoặc nhiều ô phục vụ thiết bị đầu cuối 2. Một ô có thể được chia thành nhiều vùng nhận chùm tín hiệu (còn gọi là ô nhận chùm tín hiệu) để phục vụ thiết bị đầu cuối 2 trong mỗi vùng nhận chùm tín hiệu. Ở đây, vùng nhận chùm tín hiệu có thể được nhận biết dựa trên chỉ số chùm dùng để điều hướng chùm tín hiệu, dùng cho chỉ số chuẩn đồng định vị hoặc chỉ số tiền mã hóa.

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

Liên kết truyền thông radio từ thiết bị trạm gốc 3 đến thiết bị đầu cuối 2 được gọi là đường xuống. Liên kết truyền thông radio từ thiết bị đầu cuối 2 đến thiết bị trạm gốc 3 được

gọi là đường lên. Liên kết truyền thông radio trực tiếp từ thiết bị đầu cuối 2 đến thiết bị đầu cuối 2 khác được gọi là đường phụ.

Trong hình 1, trong giao tiếp radio giữa thiết bị đầu cuối 2 và thiết bị trạm gốc 3, và/hoặc giao tiếp radio giữa thiết bị đầu cuối 2 và thiết bị đầu cuối 2 khác, có thể sử dụng ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) bao gồm tiền tố chu kỳ (CP), ghép kênh phân chia theo tần số đơn sóng mang (SC-FDM), OFDM trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (DFT-S-OFDM) hoặc ghép kênh phân chia theo mã đa sóng mang (MC-CDM).

Trong hình 1, trong giao tiếp radio giữa thiết bị đầu cuối 2 và thiết bị trạm gốc 3, và/hoặc giao tiếp radio giữa thiết bị đầu cuối 2 và thiết bị đầu cuối 2 khác, có thể sử dụng đa sóng mang lọc phổ rộng (UFMC), OFDM được lọc (F-OFDM), OFDM mà trong đó cửa sổ được nhân lên (OFDM cửa sổ) hoặc điều chế lọc đa sóng mang (FBMC).

Lưu ý rằng phương án này sẽ được mô tả bằng cách sử dụng ký hiệu OFDM với giả định rằng phương thức truyền dẫn là OFDM, tuy nhiên, phương án thực hiện của sáng chế cũng có thể sử dụng phương thức truyền dẫn khác bất kỳ. Ví dụ, ký hiệu OFDM trong phương án này có thể là ký hiệu SC-FDM (cũng có thể gọi là ký hiệu Đa truy cập phân chia theo tần số đơn sóng mang (SC-FDMA)).

Trong hình 1, trong giao tiếp radio giữa thiết bị đầu cuối 2 và thiết bị trạm gốc 3, và/hoặc giao tiếp radio giữa thiết bị đầu cuối 2 và thiết bị đầu cuối 2 khác, có thể sử dụng phương thức truyền dẫn như mô tả trên, mà phương thức này không sử dụng CP hoặc sử dụng đệm bằng 0 thay cho CP. CP và đệm bằng 0 có thể được thêm cả phía trước và phía sau.

Thiết bị đầu cuối 2 hoạt động với việc coi vùng bên trong ô là vùng giao tiếp. Thiết bị đầu cuối 2 có thể chuyển đến ô phù hợp khác qua quy trình chọn lại ô trong trường hợp thiết bị đầu cuối 2 không kết nối không dây (còn gọi là trạng thái rời hoặc trạng thái RRC_IDLE). Thiết bị đầu cuối 2 có thể chuyển đến ô khác qua quy trình chuyển giao trong trường hợp thiết bị đầu cuối 2 kết nối không dây (còn gọi là trạng thái kết nối hoặc trạng thái RRC_CONNECTED). Ô phù hợp thường là ô có thể không ngăn chặn sự truy cập từ thiết bị đầu cuối 2, dựa trên thông tin được chỉ báo bởi thiết bị trạm gốc 3 và có chất lượng thu đường xuống thỏa mãn điều kiện cho trước. Thiết bị đầu cuối 2 có thể chuyển đến ô phù hợp khác qua quy trình chọn lại ô trong trường hợp thiết bị đầu cuối 2 đang ở trạng thái không hoạt động. Thiết bị đầu cuối 2 có thể chuyển đến ô khác qua quy trình chuyển giao trong trạng thái không hoạt động.

Trong trường hợp thiết bị đầu cuối 2 có thể giao tiếp với một thiết bị trạm gốc 3 cụ thể, bất kỳ ô nào của thiết bị trạm gốc 3 được tạo cấu hình để giao tiếp với thiết bị đầu cuối 2 đều có thể được gọi là ô phục vụ trong khi các ô khác không được sử dụng để giao tiếp có thể được gọi là ô lân cận. Một số hoặc tất cả thông tin hệ thống cần thiết trong ô phục vụ có thể được phát rộng hoặc thông báo đến thiết bị đầu cuối 2 qua ô khác.

Trong phương án này, một hoặc nhiều ô phục vụ được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối 2. Trong trường hợp nhiều ô phục vụ được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối 2, nhiều ô phục vụ được tạo cấu hình có thể bao gồm một ô chính và một hoặc nhiều ô phụ. Ô chính có thể là ô phục vụ mà tại đó quy trình thiết lập kết nối ban đầu đã được thực hiện, là ô phục vụ mà tại đó quy trình tái thiết lập kết nối đã được bắt đầu, hoặc là ô được biểu thị là ô chính theo quy trình chuyển giao. Một hoặc nhiều ô phụ có thể được tạo cấu hình tại thời điểm mà kết nối Điều khiển tài nguyên radio (RRC) được thiết lập hoặc sau khi kết nối RRC được thiết lập. Nhóm ô (còn gọi là nhóm ô chủ chốt (MCG)) bao gồm một hoặc nhiều ô phục vụ gồm ô chính (PCell), và một hoặc nhiều nhóm ô (còn gọi là nhóm ô phụ (SCG)) bao gồm một hoặc nhiều ô phục vụ không gồm ô chính mà gồm ô phụ chính (PSCell), mà ít nhất quy trình truy cập ngẫu nhiên có thể được thực hiện tại đây, và không trở thành trạng thái bị hủy kích hoạt, có thể được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối 2. 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. MCG và SCG bất kỳ có thể là nhóm ô bao gồm các ô LTE.

Song công phân chia theo thời gian (TDD) và/hoặc song công phân chia theo tần số (FDD) có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông radio theo phương án hiện tại. Phương thức song công phân chia thời gian (TDD) hoặc song công phân chia theo tần số (FDD) có thể được áp dụng cho tất cả ô. Các ô được áp dụng phương thức TDD và các ô được áp dụng phương thức FDD có thể được kết hợp.

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

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

Trong hình 1, các kênh vật lý đường xuống sau đây được sử dụng để giao tiếp radio đường xuống giữa thiết bị đầu cuối 2 và thiết bị trạm gốc 3. Các kênh vật lý đường xuống được sử dụng để truyền thông tin xuất từ tầng cao hơn.

- Kênh phát rộng radio vật lý mới (NR-PBCH)
- Kênh điều khiển radio vật lý đường xuống mới (NR-PDCCH)
- Kênh radio vật lý đường xuống dùng chung mới (NR-PDSCH)

Thiết bị trạm gốc 3 sử dụng NR-PBCH để phát rộng khối thông tin quan trọng (khối thông tin chính (MIB) và khối thông tin thiết yếu (EIB)) bao gồm thông tin hệ thống quan trọng (thông tin thiết yếu) cần thiết cho thiết bị đầu cuối 2. Ở đây, một hoặc nhiều khối thông tin quan trọng có thể được truyền dưới dạng tin nhắn thông tin quan trọng. Ví dụ, khối thông tin quan trọng có thể bao gồm thông tin chỉ báo một phần hoặc toàn bộ số khung (Số khung hệ thống (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 1 ms và khung radio được nhận dạng theo số khung. Số khung trở về 0 sau khi đến số 1024 (vòng lại theo chu kỳ). Trong trường hợp các khối thông tin quan trọng khác nhau đối với mỗi vùng trong ô được truyền, có thể bao gồm thông tin có thể nhận dạng vùng (ví dụ, thông tin mã nhận dạng của chùm tín hiệu truyền của trạm gốc cấu thành vùng). Ở đây, thông tin mã nhận dạng của chùm tín hiệu truyền của trạm gốc có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng chỉ số chùm tín hiệu truyền của trạm gốc (tiền mã hóa). Trong trường hợp các khối thông tin quan trọng (tin nhắn thông tin quan trọng) khác nhau đối với mỗi vùng trong ô được truyền, có thể bao gồm thông tin có thể nhận dạng vị trí thời gian trong khung (ví dụ, số khung con mà trong đó bao gồm khối thông tin quan trọng (tin nhắn thông tin quan trọng)). Nghĩa là có thể bao gồm thông tin để xác định mỗi số khung con mà trong đó các khối thông tin quan trọng tương ứng (tin nhắn thông tin quan trọng) sử dụng các chỉ số của các chùm tín hiệu truyền của trạm gốc khác nhau được truyền. Ví dụ, thông tin cần thiết để kết nối với ô và cần thiết cho khả năng di động có thể có trong thông tin quan trọng. Tin nhắn thông tin quan trọng có thể là một phần của tin nhắn thông tin hệ thống. Một

số hoặc tất cả tin nhắn thông tin quan trọng có thể được gọi là thông tin hệ thống tối thiểu (SI tối thiểu). Trong trường hợp không thu được thông tin hệ thống tối thiểu hợp lệ trong ô đã cho, thiết bị đầu cuối 2 có thể xem ô này là ô (ô bị chặn) bị cấm truy cập. Chỉ có thể phát rộng một phần thông tin hệ thống tối thiểu trên PBCH và có thể truyền thông tin hệ thống tối thiểu còn lại trên NR-PSCH, điều này sẽ được mô tả sau.

NR-PDCCH được sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong truyền thông radio đường xuống (giao tiếp radio từ thiết bị trạm gốc 3 đến thiết bị đầu cuối 2). Ở đây, một hoặc nhiều DCI (có thể được gọi là định dạng DCI) được xác định để truyền thông tin điều khiển đường xuống. Nghĩa là, trường cho thông tin điều khiển đường xuống được xác định là DCI và được ánh xạ đến các bit thông tin.

Ví dụ, có thể xác định DCI bao gồm thông tin chỉ báo thời gian xác định truyền HARQ-ACK cho NR-PDSCH được lập lịch (ví dụ, số lượng ký hiệu kể từ ký hiệu gần nhất có trong NR-PDSCH đến khi truyền dẫn HARQ-ACK).

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

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

Tại đây, DCI bao gồm thông tin lập lịch 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 sử dụng để truyền dữ liệu đường xuống (kênh đường xuống dùng chung (DL-SCH)) từ truy cập môi trường (Điều khiển truy cập môi trường (MAC)). NR-PDSCH còn được sử dụng để truyền thông tin hệ thống (SI), phản hồi truy cập ngẫu nhiên (PAR), v.v.

Ở đây, thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 2 trao đổi (truyền và/hoặc thu) tín hiệu với nhau ở tầng cao hơn. Ví dụ, thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 2 có thể truyền và/hoặc thu, trong tầng điều khiển tài nguyên radio (RRC), tín hiệu RRC (còn gọi là tin nhắn điều khiển tài nguyên radio (tin nhắn RRC), thông tin điều khiển tài nguyên (thông tin RRC)). Thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 2 có thể truyền và/hoặc thu, trong tầng điều khiển truy cập môi trường (MAC), phần tử điều khiển MAC. Ở đây, tín hiệu RRC và/hoặc phần tử điều khiển MAC còn được gọi là tín hiệu tầng cao hơn. Ở đây, tầng cao hơn này nghĩa là tầng cao hơn đối với tầng vật lý, vì vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều

tầng MAC, tầng RRC, tầng RLC, tầng PDCP, tầng NAS, v.v. Ví dụ, trong quy trình xử lý của tầng MAC, tầng cao hơn có thể bao gồm một hoặc nhiều tầng RRC, tầng RLC, tầng PDCP, tầng NAS, v.v.

NR-PDSCH cũng có thể được sử dụng để truyền tín hiệu RRC và phản tử điều khiển MAC. Ở đây, tín hiệu RRC được truyền từ thiết bị trạm gốc 3 có thể là tín hiệu chung với nhiều thiết bị đầu cuối 2 trong ô. Tín hiệu RRC được truyền từ thiết bị trạm gốc 3 có thể là tín hiệu dành riêng cho một thiết bị đầu cuối 2 nhất định (còn được gọi là tín hiệu dành riêng). Nói cách khác, thông tin dành riêng cho thiết bị đầu cuối (thông tin dành riêng cho UE) có thể được truyền qua tín hiệu dành riêng cho một thiết bị đầu cuối 2 nhất định.

NR-PRACH có thể được sử dụng để truyền phản mào 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 dẫn 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 từ tầng cao hơn, nhưng được sử dụng bởi tầng vật lý.

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

Tín hiệu đồng bộ hóa được sử dụng để thiết bị đầu cuối 2 thực hiện đồng bộ hóa trong miền tần số và miền thời gian trong đường xuống. Tín hiệu đồng bộ hóa có thể bao gồm tín hiệu đồng bộ sơ cấp (PSS) và tín hiệu đồng bộ thứ cấp (tín hiệu đồng bộ thứ hai (SSS)). Tín hiệu đồng bộ hóa có thể được sử dụng cho thiết bị đầu cuối 2 để xác định mã nhận dạng ô (còn gọi là mã nhận dạng ô (ID ô) hoặc mã nhận dạng ô vật lý (PCI)). Tín hiệu đồng bộ hóa cũng có thể được sử dụng để chọn/nhận dạng/xác định chùm tín hiệu truyền của trạm gốc sẽ được thiết bị trạm gốc 3 sử dụng để điều hướng chùm tín hiệu đường xuống, và/hoặc chùm tín hiệu thu của thiết bị đầu cuối sẽ được thiết bị đầu cuối 2 sử dụng. Nói cách khác, có thể sử dụng tín hiệu đồng bộ hóa để cho phép thiết bị đầu cuối 2 chọn/nhận dạng/xác định chỉ số của chùm tín hiệu truyền của trạm gốc áp dụng cho tín hiệu đường xuống được truyền bởi thiết bị trạm gốc 3. Tín hiệu đồng bộ hóa, tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp và tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp được sử dụng trong NR có thể lần lượt gọi là NR-SS, NR-PSS và NR-SSS. Cũng có thể sử dụng tín hiệu đồng bộ hóa để đo chất lượng của ô. Ví dụ, công suất thu được (SSRP) và chất lượng thu (SSRQ) của tín hiệu

đồng bộ hóa có thể được sử dụng để đo lường. Có thể sử dụng tín hiệu đồng bộ hóa để thực hiện bù kênh trên một số kênh vật lý đường xuống.

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

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

Có thể sử dụng DMRS để bù kênh khi giải điều chế tín hiệu được điều chế đã thu. DMRS có thể chỉ chung là, hoặc có thể được xác định riêng cho, DMRS để giải điều chế NR-PDSCH, DMRS để giải điều chế NR-PDCCH và/hoặc DMRS để giải điều chế NR-PBCH.

Có thể sử dụng CSI-RS để đo trạng thái kênh. PTRS có thể được sử dụng để theo dõi pha do sự di chuyển của thiết bị đầu cuối, v.v. Có thể sử dụng MRS để đo chất lượng thu từ nhiều thiết bị trạm gốc cho quy trình chuyển giao.

Tín hiệu tham chiếu để bù cho tiếng ồn pha cũng có thể được xác định làm tín hiệu tham chiếu dùng ở đây.

Tuy nhiên, các chức năng của ít nhất một số trong nhiều tín hiệu tham chiếu nêu trên có thể có trong các tín hiệu tham chiếu khác.

Ít nhất một trong nhiều tín hiệu tham chiếu trên đây hoặc các tín hiệu tham chiếu khác có thể được xác định là tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô (CRS) được tạo cấu hình riêng cho ô, tín hiệu tham chiếu dành riêng cho chùm tín hiệu (BRS) cho mỗi chùm tín hiệu truyền được thiết bị trạm gốc 3 hoặc điểm thu truyền 4 sử dụng, và/hoặc tín hiệu tham chiếu dành riêng cho UE (URS) được tạo cấu hình riêng cho thiết bị đầu cuối 2.

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

Có thể sử dụng ít nhất một trong các tín hiệu tham chiếu để đo tài nguyên radio (RRM). Có thể sử dụng ít nhất một trong các tín hiệu tham chiếu để quản lý chùm tín hiệu. Các phép đo tài nguyên radio cũng được gọi tắt là phép đo như bên dưới.

Ít nhất một trong các tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm tín hiệu đồng bộ hóa.

Trong hình 1, các kênh vật lý đường lên sau đây được sử dụng để giao tiếp radio đường lên giữa thiết bị đầu cuối 2 và thiết bị trạm gốc 3 (hoặc giao tiếp radio từ thiết bị đầu cuối 2 đến thiết bị trạm gốc 3). Các kênh vật lý đường lên được dùng để truyền thông tin xuất từ tầng cao hơn.

- Kênh điều khiển radio vật lý đường lên mới (NR-PUCCH)
- Kênh radio vật lý đường lên dùng chung mới (NR-PUCCH)
- Kênh truy cập radio vật lý ngẫu nhiên mới (NR-PRACH)

NR-PUCCH được sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên (UCI). Ở đây, thông tin điều khiển đường lên có thể bao gồm thông tin trạng thái kênh (CSI) được sử dụng để chỉ báo trạng thái kênh đường xuống. Thông tin điều khiển đường lên có thể bao gồm yêu cầu lập lịch (SR) dùng để yêu cầu tài nguyên UL-SCH. Thông tin điều khiển đường lên có thể bao gồm báo nhận yêu cầu lặp lại tự động hỗn hợp (HARQ-ACK). HARQ-ACK có thể chỉ báo HARQ-ACK cho dữ liệu đường xuống (Khối truyền tải, đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy cập môi trường (MAC PDU), kênh đường xuống dùng chung (DL-SCH)).

NR-PDSCH được sử dụng để truyền dữ liệu đường lên (Kênh đường lên dùng chung (UL-SCH)) từ truy cập môi trường (Điều khiển truy cập môi trường (MAC)). NR-PUSCH có thể được sử dụng để truyền HARQ-ACK và/hoặc CSI cùng với dữ liệu đường lên. NR-PUSCH có thể được sử dụng chỉ để truyền CSI hoặc chỉ HARQ-ACK và CSI. Nghĩa là, NR-PUSCH có thể được sử dụng chỉ để truyền UCI.

NR-PUSCH có thể được sử dụng để truyền tín hiệu RRC và phần tử điều khiển MAC. NR-PUSCH có thể được sử dụng để truyền khả năng của UE trong đường lên.

Lưu ý rằng đối với NR-PDCCH và NR-PUCCH, có thể sử dụng cùng tên gọi tham chiếu (ví dụ, NR-PCCH) và cùng định nghĩa kênh. Đối với NR-PDSCH và NR-PUSCH, có thể sử dụng cùng tên gọi tham chiếu (ví dụ, NR-PSCH) và cùng định nghĩa kênh.

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

Cấu trúc giao thức radio theo phương án này sẽ được mô tả.

Theo phương án này, ngăn xếp giao thức xử lý dữ liệu người dùng của thiết bị đầu cuối 2 và thiết bị trạm gốc 3 được gọi là ngăn xếp giao thức mặt phẳng người dùng (U-plane (UP)) và ngăn xếp giao thức xử lý dữ liệu điều khiển được gọi là ngăn xếp giao thức (C-plane (CP)) mặt phẳng điều khiển.

Tầng vật lý (tầng PHY) sử dụng kênh vật lý để cung cấp dịch vụ truyền dẫn cho tầng cao hơn. Tầng PHY kết nối với tầng điều khiển truy cập môi trường (tầng MAC), đây là tầng cao hơn, qua kênh truyền tải. Dữ liệu được trao đổi qua kênh truyền tải giữa các tầng, đó là tầng MAC và tầng PHY. Dữ liệu được truyền và/hoặc thu qua các kênh vật lý giữa các tầng PHY của thiết bị đầu cuối 2 và thiết bị trạm gốc 3.

Tầng MAC ánh xạ nhiều kênh logic đến nhiều kênh truyền tải. Tầng MAC kết nối với tầng điều khiển liên kết radio (tầng RLC), là tầng cao hơn, qua các kênh logic. Các kênh logic được phân loại đại khái tùy thuộc loại thông tin được truyền, cụ thể là được phân loại thành các kênh điều khiển truyền thông tin điều khiển và kênh lưu lượng truyền thông tin người dùng. Tầng MAC có chức năng điều khiển tầng PHY để thực hiện thu gián đoạn (DRX) và truyền gián đoạn (DTX), chức năng thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên, chức năng báo cáo thông tin công suất truyền, chức năng thực hiện điều khiển HARQ, v.v.

Tầng RLC thực hiện phân đoạn dữ liệu thu được từ tầng cao hơn để điều chỉnh kích cỡ dữ liệu để tầng thấp hơn có thể truyền dữ liệu phù hợp. Tầng RLC cũng có chức năng đảm bảo Chất lượng dịch vụ (QoS) cần cho mỗi dữ liệu. Nói cách khác, tầng RLC có chức năng điều khiển truyền lại dữ liệu hoặc tương tự.

Tầng giao thức hội tụ dữ liệu gói (tầng PDCP) có thể có chức năng nén phần mào đầu để nén thông tin điều khiển không cần thiết để truyền hiệu quả gói IP, là gói dữ liệu người dùng, trong phân đoạn radio. Tầng PDCP cũng có thể có chức năng mã hóa dữ liệu.

Ngoài ra, tầng điều khiển tài nguyên radio (tầng RRC) hiện diện trong ngăn xếp giao thức mặt phẳng điều khiển. Tầng RRC thực hiện tạo cấu hình và tái cấu hình kênh truyền radio (RB) để điều khiển các kênh logic, kênh truyền tải và kênh vật lý. Có thể phân loại các RB thành kênh truyền radio truyền tín hiệu (SRB) và kênh truyền radio dữ liệu (DRB), và có thể sử dụng SRB làm đường truyền tin nhắn RRC, là thông tin điều khiển. Có thể sử dụng DRB làm đường truyền dữ liệu người dùng. Có thể tạo cấu hình các RB giữa các tầng RRC của thiết bị trạm gốc 3 và thiết bị đầu cuối 2.

SRB được xác định làm kênh truyền radio dùng để truyền tin nhắn RRC và tin nhắn NAS. Ngoài ra, SRB được xác định có thể bao gồm SRB (SRB0) cho tin nhắn RRC sử

dùng kênh logic CCCH, SRB (SRB1) cho tin nhắn RRC sử dụng kênh logic DCCH cũng như tin nhắn NAS được truyền trước khi thiết lập SRB2, và SRB (SRB2) cho tin nhắn RRC gồm thông tin đo lường được ghi lại và tương tự cũng như cho tin nhắn NAS sử dụng kênh logic DCCH. Các SRB khác cũng được xác định.

MCG SRB được truyền bằng cách sử dụng SRB của MCG. SRB phân chia của MCG được truyền bằng cách sử dụng SRB của MCG hoặc SCG, nhưng được mô tả ở đây là MCG SRB vì PDCP được phân bổ ở phía MCG. Nói cách khác, “MCG SRB” có thể được thay bằng “MCG SRB và/hoặc SRB phân chia của MCG”. SCG SRB được truyền bằng cách sử dụng SRB của SCG. SRB phân chia của SCG được truyền bằng cách sử dụng SRB của MCG hoặc SCG, nhưng được mô tả ở đây là SCG SRB vì PDCP được phân bổ ở phía SCG. Nói cách khác, “SCG SRB” có thể được thay bằng “SCG SRB và/hoặc SRB phân chia của SCG”.

MCG SRB có thể được cung cấp với SRB0, SRB1 và SRB2. SCG SRB có thể không được cung cấp với SRB0 và/hoặc SRB1.

Tin nhắn NAS và RRC có thể được gửi qua MCG SRB, và tin nhắn RRC có thể được gửi qua SCG SRB. Không thể gửi tin nhắn NAS qua SCG SRB.

Lưu ý rằng tầng PHY tương ứng với tầng vật lý là tầng thứ nhất trong cấu trúc phân tầng của mô hình kết nối các hệ thống mở (OSI) thường được biết đến. Tầng MAC, tầng RLC và tầng PDCP tương ứng với tầng liên kết dữ liệu là tầng thứ hai trong mô hình OSI. Tầng RRC tương ứng với tầng mạng là tầng thứ ba trong mô hình OSI.

Sự phân loại chức năng của tầng MAC, tầng RLC và tầng PDCP nêu trên chỉ là ví dụ, và một số hoặc tất cả chức năng có thể không được thực hiện. Một số hoặc tất cả chức năng của mỗi tầng có thể có trong tầng khác. Ví dụ, khi nhìn từ tầng vật lý, phần tử điều khiển trong tầng MAC và tín hiệu RRC là tín hiệu tầng cao hơn. Ví dụ, khi nhìn từ tầng MAC, tín hiệu RRC là tín hiệu tầng cao hơn. Khi nhìn từ tầng RRC, tầng MAC và tầng vật lý là tầng thấp hơn. Khi nhìn từ tầng RRC, ví dụ, tầng NAS cũng được gọi là tầng trên.

Giao thức truyền tín hiệu giữa mạng và thiết bị đầu cuối 2 được phân loại thành giao thức tầng truy cập (AS) và giao thức tầng không truy cập (NAS). Ví dụ, giao thức trong tầng RRC hoặc trong tầng thấp hơn là giao thức tầng truy cập được sử dụng giữa thiết bị đầu cuối 2 và thiết bị trạm gốc 3. Ngoài ra, giao thức như quản lý kết nối (CM) và quản lý di động (MM) của thiết bị đầu cuối 2 là giao thức tầng không truy cập, và được sử dụng giữa thiết bị đầu cuối

2 và mạng lõi (CN). Ví dụ, giữa thiết bị đầu cuối 2 và thực thể quản lý di động (MME), sự giao tiếp sử dụng giao thức tầng không truy cập rõ ràng được thực hiện qua thiết bị trạm gốc 3.

Sau đây là phần mô tả khung con. Khung con theo phương án cũng có thể được gọi là đơn vị tài nguyên, khung radio, khoảng thời gian hoặc thời khoảng. Một hoặc nhiều khung con có thể cấu thành một khung radio.

Hình 4 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. Nghĩa là độ 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 con. Ví dụ, trong trường hợp khoảng cách sóng mang con gồm các ký hiệu OFDM là 15 kHz với tiền tố tuần hoàn chuẩn (NCP), $X = 7$ hoặc $X = 14$, trong đó độ dài thời gian của khe lần lượt là 0,5 ms hoặc 1 ms. Trong trường hợp khoảng cách sóng mang con là 60 kHz, $X = 7$ hoặc $X = 14$, trong đó độ dài thời gian của khe lần lượt là 0,125 ms hoặc 0,25 ms. Hình 2 minh họa trường hợp $X = 7$ làm ví dụ. Lưu ý rằng trong trường hợp $X = 14$, có thể đạt được sự mở rộng tương tự. 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 truyền trong mỗi khe được biểu diễn bằng lưới tài nguyên. Lưới tài nguyên được xác định bởi nhiều sóng mang phụ và nhiều ký hiệu OFDM. Số lượng sóng mang phụ tạo thành một khe phụ thuộc vào 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 xác định theo số sóng mang phụ và số ký hiệu OFDM.

Khối tài nguyên được sử dụng để biểu diễn sự ánh xạ các phần tử tài nguyên cho 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. Một kênh vật lý đường lên xác định nào đó 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 trong khe là 7 ($X = 7$) với NCP, một khối tài nguyên vật lý được xác định bởi 7 ký hiệu OFDM liên tiếp trong miền thời gian và bởi 12 sóng mang con liên tiếp trong miền tần số. Cụ thể là một khối tài nguyên vật lý bao gồm (7×12) phần tử tài nguyên. Trong trường hợp CP mở rộng (ECP), ví dụ, một khối tài nguyên vật lý được xác định bởi 6 ký hiệu OFDM liên tiếp trong miền thời gian và bởi 12 sóng mang con liên tiếp trong miền tần số. Cụ thể, một khối tài nguyên vật lý bao gồm (6×12) phần tử tài nguyên. Vào lúc

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 trong trường hợp khoảng cách sóng mang con là 15 kHz (hoặc 720 kHz trong trường hợp khoảng cách sóng mang con là 60 kHz). Các khối tài nguyên vật lý có thể được đánh số từ 0 trong miền tần số.

Tiếp theo, khung con, khe và khe nhỏ sẽ được mô tả. Hình 5 là sơ đồ minh họa mối quan hệ giữa khung con, khe và khe nhỏ trong miền thời gian. Như đã minh họa trong hình, ba loại đơn vị thời gian được mô tả. Khung con là 1 ms bất kể khoảng cách sóng mang con, số lượng ký hiệu OFDM có trong khe là 7 hoặc 14, và độ dài khe con thuộc khoảng cách sóng mang con. Ở đây, trong trường hợp khoảng cách sóng mang con là 15 kHz, một khung con sẽ bao gồm 14 ký hiệu OFDM. Vì vậy, trong trường hợp khoảng cách sóng mang con 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 con (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 con (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 nhỏ (có thể gọi là khe con) là đơn vị thời gian bao gồm ký hiệu OFDM có số lượng nhỏ hơn số lượng ký hiệu OFDM có trong khe. Hình này minh họa trường hợp khe nhỏ bao gồm 2 ký hiệu OFDM làm ví dụ. Ký hiệu OFDM trong khe 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 nhỏ.

Hình 6 minh họa ví dụ về khe hoặc khung con (kiểu khung con). Ở đây, trường hợp độ dài khe là 0,5 ms với khoảng cách sóng mang con 15 kHz được minh họa làm ví dụ. Trong hình, “D” thể hiện đường xuống và “U” thể hiện đường lên. Như minh họa trong hình, 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) trong hình 6 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, v.v., 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) trong hình 6 minh họa ví dụ trong đó tài nguyên thời gian thứ nhất được sử dụng, ví dụ, để lập lịch đường lên qua PCCH, sau đó 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, tín hiệu đường lên được truyền. (c) trong hình 6 minh họa ví dụ trong đó tài nguyên thời gian thứ nhất được sử dụng để truyền PCCH đường xuống và/hoặc PSCH đường xuống, sau đó qua khoảng trống cho độ trễ xử lý, thời gian để chuyển từ đường xuống sang đường lên, và tạo tín hiệu truyền, PSCH hoặc PCCH được 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) trong hình 6 minh họa ví dụ trong đó tài nguyên thời gian thứ nhất được sử dụng để truyền PCCH đường xuống và/hoặc PSCH đường xuống, sau đó qua khoảng trống cho độ trễ xử lý, thời gian để chuyển từ đường xuống sang đường lên, và tạo tín hiệu truyền, PCCH và/hoặc PSCH đường lên được truyền. Ở đây, ví dụ, có thể sử dụng tín hiệu đường lên để truyền dữ liệu đường lên là UL-SCH. (e) trong hình 6 minh họa ví dụ, trong đó toàn bộ tài nguyên thời gian được sử dụng để truyền đường lên (PCCH hoặc PSCH đường lên).

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

Phép đo LTE sẽ được mô tả.

Thiết bị trạm gốc 3 sử dụng tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC (RRCConnectionReconfiguration) của tín hiệu RRC (tín hiệu điều khiển tài nguyên radio) để truyền tin nhắn cấu hình phép đo đến thiết bị đầu cuối 2. Thiết bị đầu cuối 2 cấu hình thông tin hệ thống có trong tin nhắn cấu hình phép đo, và theo thông tin hệ thống được thông báo, thực hiện đo, đánh giá sự kiện và báo cáo đo lường cho ô phục vụ và ô lân cận (bao gồm ô được liệt kê và/hoặc ô được truyền hiện). Ô được liệt kê là ô được liệt kê trong đối tượng đo (ô được thiết bị trạm gốc 3 thông báo là danh sách ô lân cận cho thiết bị đầu cuối 2), và ô được truyền hiện là ô được truyền hiện bởi thiết bị đầu cuối 2 trên tần số được chỉ báo bởi đối tượng đo, nhưng không được liệt kê trong đối tượng đo (ô được truyền hiện bởi chính thiết bị đầu cuối 2 và không được thông báo là danh sách ô lân cận).

Phép đo bao gồm 3 kiểu, đo trong cùng tần số, đo liên tần số và đo bằng công nghệ truy cập liên radio (đo liên RAT). Đo trong cùng tần số là phép đo ở tần số đường xuống trong ô phục vụ. Đo liên tần số là phép đo ở tần số khác với tần số đường xuống trong ô

phục vụ. Đo bằng công nghệ truy cập liên radio (đo liên RAT) là phép đo sử dụng công nghệ radio (ví dụ UTRA, GERAN, CDMA2000, v.v.) khác với công nghệ radio trong ô phục vụ (ví dụ EUTRA). Đo liên RAT có thể bao gồm phép đo NR.

Tin nhắn cấu hình phép đo bao gồm mã nhận dạng phép đo (measId), đối tượng đo, sự bổ sung và/hoặc sửa đổi và/hoặc xóa cấu hình báo cáo, cấu hình số lượng (quantityConfig), cấu hình khoảng trống phép đo (measGapConfig), ngưỡng chất lượng ô phục vụ (s-Measure), v.v.

cấu hình số lượng (quantityConfig).

Cấu hình số lượng (quantityConfig) chỉ định hệ số lọc tầng 3 (hệ số lọc L3) trong trường hợp đối tượng đo là EUTRA. Hệ số lọc tầng 3 (hệ số lọc L3) chỉ định tỷ lệ giữa kết quả đo mới nhất và kết quả đo cũ. Kết quả lọc được sử dụng để đánh giá sự kiện trong thiết bị đầu cuối 2.

Cấu hình khoảng trống phép đo (measGapConfig)

Cấu hình khoảng trống phép đo (measGapConfig) được sử dụng để tạo cấu hình mẫu khoảng trống phép đo hoặc điều khiển việc kích hoạt/vô hiệu hóa khoảng trống phép đo. Trong cấu hình khoảng trống phép đo (measGapConfig), mẫu khoảng trống, số khung hệ thống bắt đầu (startSFN) và số khung con bắt đầu (startSubframeNumber) được thông báo là thông tin kích hoạt khoảng trống phép đo. Mẫu khoảng trống chỉ định mẫu nào dùng làm khoảng trống phép đo. Số khung hệ thống bắt đầu (startSFN) chỉ định Số khung hệ thống (SFN) để bắt đầu khoảng trống phép đo. Số khung con bắt đầu (startSubframeNumber) chỉ định số khung con để bắt đầu khoảng trống phép đo.

Ngưỡng chất lượng ô phục vụ (s-Measure)

Ngưỡng chất lượng ô phục vụ (s-Measure) thể hiện ngưỡng chất lượng của ô phục vụ, và được sử dụng để điều khiển việc thiết bị đầu cuối 2 có cần thực hiện đo hay không. Ngưỡng chất lượng ô phục vụ (s-Measure) được tạo cấu hình làm giá trị cho công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP).

Mã nhận dạng phép đo (measId)

Ở đây, mã nhận dạng phép đo (measId) được sử dụng để liên kết đối tượng đo và cấu hình báo cáo, cụ thể là để liên kết mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) và mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId). Mã nhận dạng phép đo (measId) liên kết với một measObjectId và một mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId). Tin nhắn

cấu hình phép đo có thể bổ sung, sửa đổi và xóa mối quan hệ giữa mã nhận dạng phép đo (measId), đối tượng đo và cấu hình báo cáo.

measObjectToRemoveList là lệnh để xóa measObjectId được chỉ định và đối tượng đo tương ứng với mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) được chỉ định. Vào lúc này, tất cả mã nhận dạng phép đo (measId) liên kết với mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) được chỉ định đều bị xóa. Lệnh này có thể chỉ định đồng thời nhiều mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectIds).

measObjectToAddModifyList là lệnh để sửa đổi mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) được chỉ định cho đối tượng đo được chỉ định, hoặc thêm mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) được chỉ định và đối tượng đo được chỉ định. Lệnh này có thể chỉ định đồng thời nhiều mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectIds).

reportConfigToRemoveList là lệnh để xóa mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) được chỉ định và cấu hình báo cáo tương ứng với mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) được chỉ định. Vào lúc này, tất cả mã nhận dạng phép đo (measIds) liên kết với mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) được chỉ định đều bị xóa. Lệnh này có thể chỉ định đồng thời nhiều mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigIds).

reportConfigToAddModifyList là lệnh để sửa đổi mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) được chỉ định cho cấu hình báo cáo được chỉ định, hoặc thêm mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) được chỉ định và cấu hình báo cáo được chỉ định. Lệnh này có thể chỉ định đồng thời nhiều mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigIds).

measIdToRemoveList là lệnh để xóa mã nhận dạng phép đo (measId) được chỉ định. Vào lúc này, mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) và mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) liên kết với mã nhận dạng phép đo (measId) được chỉ định được duy trì mà không bị xóa. Lệnh này có thể chỉ định đồng thời nhiều mã nhận dạng phép đo (measIds).

measIdToAddModifyList là lệnh để sửa đổi mã nhận dạng phép đo (measId) được chỉ định liên kết với mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) được chỉ định và mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) được chỉ định, hoặc liên kết mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) được chỉ định và mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) được chỉ định với mã nhận dạng phép đo (measId) được chỉ định để

thêm mã nhận dạng phép đo (measId) được chỉ định. Lệnh này có thể chỉ định đồng thời nhiều mã nhận dạng phép đo (measIds).

Đối tượng đo

Đối tượng đo được chỉ định cho mỗi RAT và tần số. Cấu hình báo cáo bao gồm đặc tả về EUTRA và đặc tả về RAT ngoài EUTRA.

Đối tượng đo bao gồm đối tượng đo cho EUTRA (measObjectEUTRA), đối tượng đo cho UTRA (measObjectUTRA), đối tượng đo cho GERAN (measObjectGERAN), đối tượng đo cho CDMA2000 (measObjectCDMA2000), đối tượng đo cho WLAN (measObjectWLAN), v.v. liên kết với mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId). Đối tượng đo có thể bao gồm đối tượng đo cho NR (measObjectNR) liên kết với mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId).

Mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) là mã nhận dạng dùng để nhận dạng các cấu hình của đối tượng đo. Cấu hình của đối tượng đo được chỉ định cho từng công nghệ truy cập radio (RAT) và cho từng tần số nêu trên. Đối tượng đo ngoài ra được chỉ định cho EUTRA, UTRA, GERAN, CDMA2000. Đối tượng đo cho EUTRA (measObjectEUTRA), đây là đối tượng đo cho EUTRA, chỉ định thông tin được áp dụng cho ô lân cận của EUTRA. Đối tượng đo bất kỳ cho EUTRA (measObjectEUTRA) có tần số khác được xử lý như đối tượng đo khác, và được ấn định với mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) khác.

Đối tượng đo cho EUTRA (measObjectEUTRA) bao gồm thông tin tần số sóng mang EUTRA (eutra-CarrierInfo), băng thông đo (measurementBandwidth), tần số bù (offsetFreq), thông tin về danh sách ô lân cận (danh sách ô lân cận) và thông tin về danh sách đen.

Tiếp theo, thông tin có trong đối tượng đo cho EUTRA (measObjectEUTRA) sẽ được mô tả. Thông tin tần số sóng mang EUTRA (eutra-CarrierInfo) chỉ định tần số sóng mang được đo. Băng thông đo (measurementBandwidth) chỉ báo băng thông đo chung cho tất cả ô lân cận hoạt động ở tần số sóng mang được đo. Tần số bù (offsetFreq) chỉ báo giá trị bù của phép đo được áp dụng ở tần số được đo.

Thông tin về danh sách ô lân cận (danh sách ô lân cận) bao gồm thông tin liên quan đến đánh giá sự kiện và ô lân cận sẽ được đưa vào báo cáo đo lường. Thông tin về danh sách ô lân cận (danh sách ô lân cận) bao gồm mã nhận dạng ô vật lý (ID ô vật lý), giá trị bù dành riêng cho ô (cellIndividualOffset, chỉ báo giá trị bù của phép đo áp dụng cho ô lân cận), v.v. Trong trường hợp EUTRA, thông tin này được dùng làm thông tin để thêm,

sửa đổi hoặc xóa danh sách ô lân cận (danh sách ô lân cận) mà thiết bị đầu cuối 2 đã thu được từ thông tin phát rộng (thông tin hệ thống phát rộng).

Thông tin về danh sách đen bao gồm thông tin về đánh giá sự kiện và ô lân cận không được đưa vào báo cáo đo lường. Thông tin về danh sách đen bao gồm mã nhận dạng ô vật lý (ID ô vật lý), v.v. Trong trường hợp EUTRA, thông tin này được dùng làm thông tin để thêm, sửa đổi hoặc xóa danh sách đen về ô (ô được liệt kê vào danh sách đen) mà thiết bị đầu cuối 2 đã thu được từ thông tin phát rộng.

Cấu hình báo cáo

Cấu hình báo cáo bao gồm cấu hình báo cáo cho EUTRA (reportConfigEUTRA) liên kết với mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId), v.v.

Mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) là mã nhận dạng dùng để nhận dạng cấu hình báo cáo liên quan đến phép đo. Cấu hình báo cáo liên quan đến phép đo bao gồm đặc tả cho EUTRA và đặc tả cho RAT ngoài EUTRA (UTRA, GERAN, CDMA2000) như mô tả trên. Cấu hình báo cáo cho EUTRA (reportConfigEUTRA), là cấu hình báo cáo cho EUTRA, chỉ định tiêu chí kích hoạt sự kiện dùng cho báo cáo đo lường trong EUTRA.

Cấu hình báo cáo cho EUTRA (reportConfigEUTRA) bao gồm mã nhận dạng sự kiện (eventId), số lượng kích hoạt (triggerQuantity), tính trễ, thời gian kích hoạt (timeToTrigger), số lượng báo cáo (reportQuantity), số lượng ô báo cáo tối đa (maxReportCells), khoảng thời gian báo cáo và lượng báo cáo (reportAmount).

Tiếp theo, cấu hình báo cáo EUTRA (reportConfigEUTRA) sẽ được mô tả. Mã nhận dạng sự kiện (eventId) được sử dụng để chọn tiêu chí liên quan đến báo cáo kích hoạt sự kiện. Ở đây, báo cáo kích hoạt sự kiện chỉ phương pháp báo cáo đo lường trong trường hợp thỏa mãn tiêu chí kích hoạt sự kiện. Ngoài ra còn có báo cáo định kỳ kích hoạt sự kiện, trong đó phép đo được báo cáo theo số lần quy định trong khoảng thời gian không đổi trong trường hợp thỏa mãn tiêu chí kích hoạt sự kiện.

Ít nhất 8 loại được mô tả sau đây được chỉ định là tiêu chí kích hoạt sự kiện. Cụ thể, trong trường hợp thỏa mãn tiêu chí kích hoạt sự kiện được chỉ định bởi mã nhận dạng sự kiện (eventId), thiết bị đầu cuối 2 thực hiện báo cáo đo lường trên thiết bị trạm gốc 3. Số lượng kích hoạt (triggerQuantity) là số lượng được sử dụng để đánh giá tiêu chí kích hoạt sự kiện. Cụ thể, công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP) hoặc chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ) được chỉ định. Nghĩa là thiết bị đầu cuối 2 đo tín hiệu tham chiếu

đường xuống bằng cách sử dụng số lượng được chỉ định theo số lượng kích hoạt (triggerQuantity) để xác định tiêu chí kích hoạt sự kiện được chỉ định bởi mã nhận dạng sự kiện (eventId) có được thỏa mãn hay không. Tính trễ là thông số trễ được sử dụng trong tiêu chí kích hoạt sự kiện. Thời gian kích hoạt (timeToTrigger) chỉ báo khoảng thời gian để đáp ứng tiêu chí kích hoạt sự kiện. Số lượng báo cáo (reportQuantity) chỉ báo số lượng được báo cáo trong báo cáo đo lường. Ở đây, số lượng được chỉ định theo số lượng kích hoạt (triggerQuantity), hoặc công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP) và chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ) được chỉ định. Ở đây, chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ) là tỷ lệ được biểu diễn bằng $(N * RSRP) / (RSSI \text{ sóng mang EUTRA})$. Cường độ tín hiệu thu được (RSSI sóng mang EUTRA) chỉ báo cường độ của tổng công suất tín hiệu thu được, và bằng thông đo bằng với băng thông hệ thống. N là số khối tài nguyên khối tài nguyên (Rbs) cho băng thông đo được của cường độ tín hiệu thu được (RSSI sóng mang EUTRA). Số ô báo cáo tối đa (maxReportCells) chỉ báo số ô tối đa có trong báo cáo đo lường. Khoảng thời gian báo cáo (reportInterval) được sử dụng để lập báo cáo định kỳ hoặc lập báo cáo định kỳ được sự kiện kích hoạt, và được báo cáo định kỳ theo mỗi khoảng thời gian được chỉ báo bởi khoảng thời gian báo cáo (reportInterval). Số lượng báo cáo (reportAmount) chỉ định số lần thực hiện lập báo cáo định kỳ, nếu cần.

Lưu ý rằng các tham số ngưỡng và tham số bù (a1_Threshold, a2_Threshold, a3_Offset, a4_Threshold, a5_Threshold1, a5_Threshold2, a6_Offset, c1_Threshold, và c2_Offset) được sử dụng trong tiêu chí kích hoạt sự kiện mô tả dưới đây được thông báo đến thiết bị đầu cuối 2 cùng với mã nhận dạng sự kiện (eventId) trong cấu hình báo cáo cho EUTRA (reportConfigEUTRA).

Tiêu chí kích hoạt sự kiện

Nhiều tiêu chí kích hoạt sự kiện được xác định cho việc thực hiện báo cáo đo lường, và mỗi tiêu chí có điều kiện nhập vào và điều kiện rời đi. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối 2 thỏa mãn điều kiện nhập vào cho sự kiện được chỉ định bởi thiết bị trạm gốc 3 sẽ truyền báo cáo đo lường đến thiết bị trạm gốc 3. Trong trường hợp thiết bị đầu cuối 2, mà thiết bị này thỏa mãn điều kiện rời đi cho sự kiện được chỉ định bởi thiết bị trạm gốc 3, được thiết bị trạm gốc 3 tạo cấu hình để kích hoạt việc lập báo cáo trong trường hợp điều kiện rời đi được thỏa mãn (khi reportOnLeave được đưa vào cấu hình báo cáo), thiết bị đầu cuối 2 sẽ truyền báo cáo đo lường đến thiết bị trạm gốc 3. Điều kiện nhập vào và điều kiện rời đi cho mỗi sự kiện được trình bày như sau.

Sự kiện A1

Điều kiện nhập vào sự kiện A1: $M_s - H_{ys} > a1_Threshold$ Điều kiện đầu ra sự kiện A1: $M_s + H_{ys} < a1_Threshold$

Sự kiện A2

Điều kiện nhập vào sự kiện A2: $M_s - H_{ys} < a2_Threshold$ Điều kiện đầu ra sự kiện A2: $M_s + H_{ys} > a2_Threshold$

Sự kiện A3

Điều kiện nhập vào sự kiện A3: $M_n + O_{fn} + O_{cn} - H_{ys} > M_s + O_{fs} + O_{cs} + a3_Offset$ Điều kiện đầu ra sự kiện A3: $M_n + O_{fn} + O_{cn} + H_{ys} < M_s + O_{fs} + O_{cs} + a3_Offset$

Sự kiện A4

Điều kiện nhập vào sự kiện A4: $M_n + O_{fn} + O_{cn} - H_{ys} > a4_Threshold$ Điều kiện đầu ra sự kiện A4: $M_n + O_{fn} + O_{cn} + H_{ys} < a4_Threshold$

Sự kiện A5

Điều kiện nhập vào sự kiện A5: $M_s - H_{ys} < a5_Threshold1$, $M_n + O_{fn} + O_{cn} - H_{ys} > a5_Threshold2$ Điều kiện đầu ra sự kiện A5: $M_s + H_{ys} > a5_Threshold1$, $M_n + O_{fn} + O_{cn} + H_{ys} < a5_Threshold2$

Sự kiện A6

Điều kiện nhập vào sự kiện A6: $M_n + O_{cn} - H_{ys} > M_s + O_{cs} + a6_Offset$ Điều kiện đầu ra sự kiện A6: $M_n + O_{cn} + H_{ys} < M_s + O_{cs} + a6_Offset$

Sự kiện C1

Điều kiện nhập vào sự kiện C1: $M_{cr} + O_{cr} - H_{ys} > c1_Threshold$ Điều kiện đầu ra sự kiện C1: $M_{cr} + O_{cr} + H_{ys} > c1_Threshold$

Sự kiện C2

Điều kiện nhập vào sự kiện C2: $M_{cr} + O_{cr} - H_{ys} > M_{ref} + O_{ref} + c2_Offset$ Điều kiện đầu ra sự kiện C2: $M_{cr} + O_{cr} + H_{ys} > M_{ref} + O_{ref} + c2_Offset$

Ở đây, M_s là kết quả đo của ô phục vụ (không tính các giá trị bù của phép đo dành riêng cho ô). M_n là kết quả đo của ô lân cận. M_{cr} là kết quả đo của tài nguyên CSI-RS (không tính các giá trị bù của phép đo bất kỳ nào). M_{ref} là kết quả đo của tài nguyên CSI-RS tham chiếu (không tính các giá trị bù của phép đo bất kỳ nào). Tài nguyên CSI-RS tham chiếu được xác định dưới dạng $c2_RefCSI-RS$ được đối tượng đo cho EUTRA ($measObjectEUTRA$) thông báo. H_{ys} là thông số trễ cho sự kiện đích.

Ofn là giá trị bù của phép đo dành riêng cho tần số sử dụng cho tần số của ô lân cận. Ofn tương ứng với tần số bù (offsetFreq) của đối tượng đo cho EUTRA (measObjectEUTRA). Trong trường hợp đo trong cùng tần số, Ofn bằng với Ofs. Trong trường hợp đo liên tần số, Ofn là tần số bù (offsetFreq) trong đối tượng đo cho EUTRA (measObjectEUTRA) tương ứng với tần số đường xuống khác với tần số trong ô phục vụ.

Ocs là giá trị bù của phép đo dành riêng cho ô sử dụng cho ô lân cận. Ocn tương ứng với giá trị bù dành riêng cho ô (cellIndividualOffset) của đối tượng đo cho EUTRA (measObjectEUTRA). Trong trường hợp Ocn không được tạo cấu hình, giá trị bù của phép đo được đặt là 0. Trong trường hợp đo trong cùng tần số, Ocn là giá trị bù dành riêng cho ô (cellIndividualOffset) trong đối tượng đo cho EUTRA (measObjectEUTRA) tương ứng với tần số đường xuống giống như tần số trong ô phục vụ. Trong trường hợp đo liên tần số, Ocn là giá trị bù dành riêng cho ô (cellIndividualOffset) trong đối tượng đo cho EUTRA (measObjectEUTRA) tương ứng với tần số đường xuống khác với tần số trong ô phục vụ.

Ocr là giá trị bù của phép đo dành riêng cho CSI-RS. Ocr tương ứng với giá trị bù dành riêng cho CSI-RS (csi-RS-IndividualOffset) trong đối tượng đo cho EUTRA (measObjectEUTRA) liên kết với tần số của tài nguyên CSI-RS. Trong trường hợp Ocr không được tạo cấu hình, giá trị bù của phép đo được đặt là 0.

Ofs là giá trị bù dành riêng cho tần số sử dụng cho tần số của ô phục vụ. Ofs tương ứng với tần số bù (offsetFreq) của đối tượng đo cho EUTRA (measObjectEUTRA).

Ocs là giá trị bù của phép đo dành riêng cho ô sử dụng cho ô phục vụ. Ocs được đưa vào giá trị bù dành riêng cho ô (cellIndividualOffset) của đối tượng đo cho EUTRA (measObjectEUTRA) của tần số của ô phục vụ.

a1_Threshold là tham số ngưỡng sử dụng cho sự kiện A1. a2_Threshold là tham số ngưỡng sử dụng cho sự kiện A2. a3_Offset là tham số bù sử dụng cho sự kiện A3. a4_Threshold là tham số ngưỡng sử dụng cho sự kiện A4. a5_Threshold 1 và a5_Threshold 2 là các tham số ngưỡng sử dụng cho sự kiện A5. a6_Offset là tham số bù sử dụng cho sự kiện A6. c1_Threshold là tham số ngưỡng sử dụng cho sự kiện C1. c2_Offset là tham số bù sử dụng cho sự kiện C2.

Thiết bị đầu cuối 2 tạo mỗi sự kiện theo kết quả đo Ms của ô phục vụ và kết quả đo Mn của ô lân cận. Trong trường hợp kết quả đo Ms của ô phục vụ sau khi áp dụng các tham số vào đó tốt hơn giá trị ngưỡng a1_Threshold, thì sự kiện A1 xảy ra, và trong trường hợp không tốt bằng giá trị ngưỡng a2_Threshold, thì sự kiện A2 xảy ra. Trong

trường hợp kết quả đo Mn của ô lân cận sau khi áp dụng các tham số vào đó tốt hơn kết quả đo của ô phục vụ và giá trị bù a3_Offset, sự kiện A3 xảy ra, và trong trường hợp kết quả đo Mn của ô lân cận sau khi áp dụng các tham số vào đó tốt hơn giá trị ngưỡng a4_Threshold, sự kiện A4 xảy ra. Trong trường hợp kết quả đo Ms của ô phục vụ sau khi áp dụng các tham số vào đó không tốt bằng giá trị ngưỡng a5_Threshold, và kết quả đo Mn của ô lân cận sau khi áp dụng các tham số vào đó tốt hơn giá trị ngưỡng a5_Threshold, thì sự kiện A5 xảy ra.

Trong cấu hình báo cáo cho InterRAT (reportConfigInterRAT), là cấu hình báo cáo cho RAT chứ không phải cho EUTRA, có thể xác định nhiều tiêu chí kích hoạt cho các sự kiện được sử dụng cho các phép đo báo cáo trong RAT chứ không phải trong EUTRA. Ví dụ, trong trường hợp kết quả đo của ô lân cận (RAT khác) sau khi áp dụng các tham số vào đó tốt hơn giá trị ngưỡng b1_Threshold được tạo cấu hình cho mỗi RAT, thì sự kiện B1 sẽ xảy ra. Trong trường hợp kết quả đo của PCell sau khi áp dụng các tham số vào đó không tốt bằng giá trị ngưỡng b2_Threshold1, và kết quả đo của ô lân cận (RAT khác) sau khi áp dụng các tham số vào đó tốt hơn giá trị ngưỡng b2_Threshold2 thiết lập cho mỗi RAT, thì sự kiện B2 sẽ xảy ra.

Lưu ý rằng thiết bị trạm gốc 3 có thể đưa ra hoặc không đưa ra thông báo về giá trị ngưỡng chất lượng ô phục vụ (s-Measure). Trong trường hợp thiết bị trạm gốc 3 đưa ra thông báo về giá trị ngưỡng chất lượng ô phục vụ (s-Measure), và chất lượng của ô phục vụ (giá trị RSRP) thấp hơn giá trị ngưỡng chất lượng ô phục vụ (s-Measure), thì thiết bị đầu cuối 2 sẽ thực hiện đo ô lân cận và đánh giá sự kiện (về việc các tiêu chí kích hoạt sự kiện có được thỏa mãn hay không, hoạt động này còn được gọi là đánh giá tiêu chí lập báo cáo). Mặt khác, trong trường hợp thiết bị trạm gốc 3 không đưa ra thông báo về giá trị ngưỡng chất lượng ô phục vụ (s-Measure), thiết bị đầu cuối 2 sẽ thực hiện đo ô lân cận và đánh giá sự kiện bất kể chất lượng (giá trị RSRP) của ô phục vụ là như thế nào.

Kết quả đo

Thiết bị đầu cuối 2 thỏa mãn các tiêu chí kích hoạt sự kiện truyền báo cáo đo lường đến thiết bị trạm gốc 3. Báo cáo đo lường bao gồm kết quả đo.

Kết quả đo bao gồm mã nhận dạng phép đo (measId), kết quả đo ô phục vụ (measResultServing) và danh sách kết quả đo cho EUTRA (measResultListEUTRA). Ở đây, danh sách kết quả đo cho EUTRA (measResultListEUTRA) bao gồm mã nhận dạng ô vật lý (physicalCellIdentity) và kết quả đo ô EUTRA (measResultEUTRA).

Ở đây, mã nhận dạng phép đo (measId) là mã nhận dạng được sử dụng trong liên kết giữa mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) và mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) như được mô tả ở phần trên. Kết quả đo ô phục vụ (measResultServing) là kết quả đo cho ô phục vụ, và cho biết các kết quả của cả công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP) và chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ) của ô phục vụ. Kết quả đo cho ô phục vụ luôn có trong kết quả đo. Mã nhận dạng ô vật lý (physicalCellIdentity) cũng được sử dụng để nhận dạng ô. Kết quả đo ô EUTRA (measResultEUTRA) là kết quả đo cho ô EUTRA. Chỉ khi xảy ra sự kiện liên kết mới có kết quả đo ô lân cận.

Phép đo NR có thể sử dụng cấu hình phép đo và phương thức báo cáo đo lường tương đương với LTE tin nhắn cấu hình phép đo NR có thể bao gồm mã nhận dạng phép đo (measId), đối tượng đo, sự bổ sung và/hoặc sửa đổi và/hoặc xóa cấu hình báo cáo, cấu hình số lượng (quantityConfig), cấu hình khoảng trống phép đo (measGapConfig), ngưỡng chất lượng ô phục vụ (s-Measure), v.v.

Đối tượng đo cho NR (measObjectNR) bao gồm một số hoặc tất cả thông tin tần số sóng mang NR (eutra-CarrierInfo), băng thông đo (measurementBandwidth), tần số bù (offsetFreq), thông tin về danh sách ô lân cận (danh sách ô lân cận) và thông tin về danh sách đen.

Cấu hình báo cáo cho NR (reportConfigNR) có thể bao gồm thông tin về báo cáo kích hoạt sự kiện. Tiêu chí kích hoạt sự kiện có thể bao gồm ít nhất các sự kiện tương đương với các sự kiện A1 đến A6 của LTE.

Công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP) có thể được thay thế bằng công suất thu tín hiệu đồng bộ hóa (SSRP) trong trường hợp tín hiệu đồng bộ được sử dụng để đo. Tương tự, chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ) có thể được thay thế bằng chất lượng thu tín hiệu đồng bộ hóa (SSRQ) trong trường hợp tín hiệu đồng bộ hóa được sử dụng để đo.

Sau đây là mô tả ví dụ về phép đo NR. Lưu ý rằng thông tin trong tin nhắn và/hoặc cấu trúc của tin nhắn chỉ là ví dụ và không có ý giới hạn.

Thiết bị trạm gốc 3 sử dụng tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC (RRCConnectionReconfiguration) của tín hiệu RRC (tín hiệu điều khiển tài nguyên radio) để truyền tin nhắn cấu hình phép đo đến thiết bị đầu cuối 2. Thiết bị đầu cuối 2 tạo cấu hình thông tin hệ thống có trong tin nhắn cấu hình phép đo, và theo thông tin hệ thống được thông báo, thực hiện đo, đánh giá sự kiện và báo cáo đo lường cho ô phục vụ và ô lân cận (bao gồm ô được liệt kê và/hoặc ô được truyền hiện). Ô được liệt kê là ô được liệt

kê trong đối tượng đo (ô được thiết bị trạm gốc 3 thông báo là danh sách ô lân cận cho thiết bị đầu cuối 2), và ô được truyền hiện là ô được truyền hiện bởi thiết bị đầu cuối 2 trên tần số được chỉ báo bởi đối tượng đo, nhưng không được liệt kê trong đối tượng đo (ô được truyền hiện bởi chính thiết bị đầu cuối 2 và không được thông báo là danh sách ô lân cận).

Phép đo bao gồm 3 kiểu, đo trong cùng tần số, đo liên tần số và đo bằng công nghệ truy cập liên radio (đo liên RAT). Đo trong cùng tần số là phép đo ở tần số đường xuống trong ô phục vụ. Đo liên tần số là phép đo ở tần số khác với tần số đường xuống trong ô phục vụ. Đo liên RAT là phép đo sử dụng công nghệ radio (ví dụ, EUTRA, UTRA, GERAN, CDMA2000, v.v.) khác với công nghệ radio trong ô phục vụ (ví dụ, NR).

Tin nhắn cấu hình phép đo bao gồm mã nhận dạng phép đo (measId), đối tượng đo, sự bổ sung và/hoặc sửa đổi và/hoặc xóa cấu hình báo cáo, cấu hình số lượng (quantityConfig), cấu hình khoảng trống phép đo (measGapConfig), ngưỡng chất lượng ô phục vụ (s-Measure), v.v.

Cấu hình số lượng (quantityConfig)

Cấu hình số lượng (quantityConfig) có thể xác định hệ số lọc tầng 3 (hệ số lọc L3) trong trường hợp đối tượng đo là NR hoặc EUTRA. Hệ số lọc tầng 3 (hệ số lọc L3) xác định tỷ lệ giữa kết quả đo mới nhất và kết quả đo cũ. Kết quả lọc được sử dụng để đánh giá sự kiện trong thiết bị đầu cuối 2.

Cấu hình khoảng trống phép đo (measGapConfig)

Cấu hình khoảng trống phép đo (measGapConfig) được sử dụng để tạo cấu hình mẫu khoảng trống phép đo hoặc điều khiển việc kích hoạt/vô hiệu hóa khoảng trống phép đo. Trong cấu hình khoảng trống phép đo (measGapConfig), mẫu khoảng trống, khung hệ thống bắt đầu (startSFN) và số khung con bắt đầu (startSubframeNumber) được thông báo là thông tin kích hoạt khoảng trống phép đo. Mẫu khoảng trống chỉ định mẫu nào dùng làm khoảng trống phép đo. Khung hệ thống bắt đầu (startSFN) chỉ định số khung hệ thống (SFN) trong đó bắt đầu khoảng trống phép đo. Số khung con bắt đầu (startSubframeNumber) chỉ định số khung con trong đó bắt đầu khoảng trống phép đo. Cấu hình khoảng trống phép đo có thể được tạo cấu hình độc lập cho từng ô hoặc cho từng nhóm ô.

Ngưỡng chất lượng ô phục vụ (s-Measure)

Ngưỡng chất lượng ô phục vụ (s-Measure) thể hiện ngưỡng chất lượng của ô phục vụ, và được sử dụng để điều khiển việc thiết bị đầu cuối 2 có cần thực hiện đo hay không. Ngưỡng chất lượng ô phục vụ (s-Measure) được tạo cấu hình dưới dạng giá trị của công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP) hoặc công suất thu tín hiệu đồng bộ hóa (SSRP).

Mã nhận dạng phép đo (measId)

Ở đây, mã nhận dạng phép đo (measId) được sử dụng để liên kết đối tượng đo và cấu hình báo cáo, cụ thể là để liên kết mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) và mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId). Mã nhận dạng phép đo (measId) liên kết với một mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) và một mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId). Tin nhắn cấu hình phép đo có thể bổ sung, sửa đổi và xóa mối quan hệ giữa mã nhận dạng phép đo (measId), đối tượng đo và cấu hình báo cáo.

measObjectToRemoveList là lệnh để xóa mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) được chỉ định và đối tượng đo tương ứng với mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) được chỉ định. Vào lúc này, tất cả mã nhận dạng phép đo (measIds) liên kết với mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) được chỉ định đều bị xóa. Lệnh này có thể xác định đồng thời nhiều mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectIds).

measObjectToAddModifyList là lệnh để sửa đổi mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) được chỉ định cho đối tượng đo được chỉ định, hoặc thêm mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) được chỉ định và đối tượng đo được chỉ định. Lệnh này có thể chỉ định đồng thời nhiều mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectIds).

reportConfigToRemoveList là lệnh để xóa mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) được chỉ định và cấu hình báo cáo tương ứng với mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) được chỉ định. Vào lúc này, tất cả mã nhận dạng phép đo (measIds) liên kết với mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) được chỉ định đều bị xóa. Lệnh này có thể chỉ định đồng thời nhiều mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigIds).

reportConfigToAddModifyList là lệnh để sửa đổi mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) được chỉ định cho cấu hình báo cáo được chỉ định, hoặc thêm mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) được chỉ định và cấu hình báo cáo được chỉ định. Lệnh này có thể chỉ định đồng thời nhiều mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigIds).

measIdToRemoveList là lệnh để xóa mã nhận dạng phép đo (measId) được chỉ định. Vào lúc này, mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) và mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) liên kết với mã nhận dạng phép đo (measId) được chỉ định được duy trì mà không bị xóa. Lệnh này có thể chỉ định đồng thời nhiều mã nhận dạng phép đo (measIds).

measIdToAddModifyList là lệnh để sửa đổi mã nhận dạng phép đo (measId) được chỉ định liên kết với mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) được chỉ định và mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) được chỉ định, hoặc liên kết mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) được chỉ định và mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) được chỉ định với mã nhận dạng phép đo (measId) được chỉ định để thêm mã nhận dạng phép đo (measId) được chỉ định. Lệnh này có thể chỉ định đồng thời nhiều mã nhận dạng phép đo (measIds).

Đối tượng đo

Đối tượng đo được chỉ định cho mỗi RAT và tần số. Cấu hình báo cáo bao gồm đặc tả về NR và đặc tả về RAT ngoài NR.

Đối tượng đo bao gồm đối tượng đo cho NR (measObjectNR), đối tượng đo cho EUTRA (measObjectEUTRA), đối tượng đo cho UTRA (measObjectUTRA), đối tượng đo cho GERAN (measObjectGERAN), đối tượng đo cho CDMA2000 (measObjectCDMA2000), đối tượng đo cho WLAN (measObjectWLAN), v.v. liên kết với mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId).

Mã nhận dạng đối tượng đo (measObjectId) là mã nhận dạng dùng để nhận dạng các cấu hình của đối tượng đo. Cấu hình của đối tượng đo được chỉ định cho từng công nghệ truy cập radio (RAT) và cho từng tần số nêu trên. Đối tượng đo ngoài ra được chỉ định cho NR, EUTRA, UTRA, GERAN, CDMA2000. Đối tượng đo cho NR (measObjectNR), đây là đối tượng đo cho NR, chỉ định thông tin được áp dụng cho ô lân cận của NR. Đối tượng đo bất kỳ cho NR (measObjectNRs) có tần số khác được xử lý như đối tượng đo khác, và được ẩn định với mã nhận dạng đối tượng đo khác (measObjectId).

Đối tượng đo cho NR (measObjectNR) bao gồm một số hoặc tất cả thông tin tần số sóng mang NR (nr-CarrierInfo), băng thông đo (measurementBandwidth), tần số bù (offsetFreq), thông tin về danh sách ô lân cận (danh sách ô lân cận) và thông tin về danh sách đen.

Tiếp theo, thông tin có trong đối tượng đo cho NR (measObjectNR) sẽ được mô tả. Thông tin tần số sóng mang NR (nr-CarrierInfo) chỉ định tần số sóng mang được đo. Băng

thông đo (measurementBandwidth) chỉ báo băng thông đo chung cho tất cả ô lân cận hoạt động ở tần số sóng mang được đo. Tần số bù (offsetFreq) chỉ báo giá trị bù của phép đo được áp dụng ở tần số được đo.

Thông tin về danh sách ô lân cận (danh sách ô lân cận) bao gồm thông tin liên quan đến đánh giá sự kiện và ô lân cận sẽ được đưa vào báo cáo đo lường. Thông tin về danh sách ô lân cận (danh sách ô lân cận) bao gồm mã nhận dạng ô vật lý (ID ô vật lý), giá trị bù dành riêng cho ô (cellIndividualOffset, chỉ báo giá trị bù của phép đo áp dụng cho ô lân cận), v.v. Trong trường hợp NR, thông tin này có thể được dùng làm thông tin để thêm, sửa đổi hoặc xóa danh sách ô lân cận (danh sách ô lân cận) mà thiết bị đầu cuối 2 đã thu được từ thông tin phát rộng (thông tin hệ thống phát rộng).

Thông tin về danh sách đen bao gồm thông tin về đánh giá sự kiện và ô lân cận không được đưa vào báo cáo đo lường. Thông tin về danh sách đen bao gồm mã nhận dạng ô vật lý (ID ô vật lý), v.v. Trong trường hợp NR, thông tin này có thể được dùng làm thông tin để thêm, sửa đổi hoặc xóa danh sách đen về ô (ô được liệt kê vào danh sách đen) mà thiết bị đầu cuối 2 đã thu được từ thông tin phát rộng.

Cấu hình báo cáo

Cấu hình báo cáo bao gồm cấu hình báo cáo cho NR (reportConfigNR) liên kết với mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId), v.v.

Mã nhận dạng cấu hình báo cáo (reportConfigId) là mã nhận dạng dùng để nhận dạng cấu hình báo cáo liên quan đến phép đo. Cấu hình báo cáo liên quan đến phép đo bao gồm đặc tả cho NR và đặc tả cho RAT ngoài NR (EUTRA, UTRA, GERAN, CDMA2000). Cấu hình báo cáo cho NR (reportConfigNR), là cấu hình báo cáo cho NR, chỉ định tiêu chí kích hoạt sự kiện dùng cho báo cáo đo lường trong NR.

Cấu hình báo cáo cho NR (reportConfigNR) có thể bao gồm một số hoặc tất cả các mã nhận dạng sự kiện (eventId), số lượng kích hoạt (triggerQuantity), tính trễ, thời gian kích hoạt (timeToTrigger), số lượng báo cáo (reportQuantity), số lượng ô báo cáo tối đa (maxReportCells), khoảng thời gian báo cáo và số lượng báo cáo (reportAmount).

Tiếp theo, cấu hình báo cáo cho NR (reportConfigNR) sẽ được mô tả. Mã nhận dạng sự kiện (eventId) được sử dụng để chọn tiêu chí liên quan đến báo cáo kích hoạt sự kiện. Ở đây, báo cáo kích hoạt sự kiện chỉ phương pháp báo cáo đo lường trong trường hợp thỏa mãn tiêu chí kích hoạt sự kiện. Ngoài ra còn có báo cáo định kỳ kích hoạt sự

kiện, trong đó phép đo được báo cáo theo số lần quy định trong khoảng thời gian không đổi trong trường hợp thỏa mãn tiêu chí kích hoạt sự kiện.

Ít nhất 6 loại được mô tả sau đây được chỉ định là tiêu chí kích hoạt sự kiện. Trong trường hợp thỏa mãn tiêu chí kích hoạt sự kiện được chỉ định bởi mã nhận dạng sự kiện (eventId), thiết bị đầu cuối 2 thực hiện báo cáo đo lường trên thiết bị trạm gốc 3. Số lượng kích hoạt (triggerQuantity) là số lượng được sử dụng để đánh giá tiêu chí kích hoạt sự kiện. Nghĩa là, công suất thu tín hiệu đồng bộ hóa (SSRP) hoặc chất lượng thu tín hiệu đồng bộ hóa (SSRQ) được chỉ định. Nghĩa là thiết bị đầu cuối 2 đo tín hiệu tham chiếu đường xuống bằng cách sử dụng số lượng được chỉ định theo số lượng kích hoạt (triggerQuantity) để xác định tiêu chí kích hoạt sự kiện được chỉ định bởi mã nhận dạng sự kiện (eventId) có được thỏa mãn hay không. Tính trễ là thông số trễ được sử dụng trong tiêu chí kích hoạt sự kiện. Thời gian kích hoạt (timeToTrigger) chỉ báo khoảng thời gian cần đáp ứng tiêu chí kích hoạt sự kiện. Số lượng báo cáo (reportQuantity) chỉ báo số lượng được báo cáo trong báo cáo đo lường. Ở đây, số lượng được chỉ định theo số lượng kích hoạt (triggerQuantity), hoặc công suất thu tín hiệu đồng bộ hóa (SSRP) hoặc chất lượng thu tín hiệu đồng bộ hóa (SSRQ) được chỉ định. Ở đây, chất lượng thu tín hiệu đồng bộ hóa (SSRQ) là tỷ lệ được biểu diễn bằng $(N * SSRP) / (RSSI \text{ sóng mang NR})$. Cường độ tín hiệu thu được (RSSI sóng mang NR) chỉ báo cường độ của tổng công suất tín hiệu thu được, và bằng thông đo bằng với bằng thông hệ thống. N là số khối tài nguyên (Rbs) cho bằng thông đo được của cường độ tín hiệu thu được (RSSI sóng mang NR). Số ô báo cáo tối đa (maxReportCells) chỉ báo số ô tối đa có trong báo cáo đo lường. Khoảng thời gian báo cáo (reportInterval) được sử dụng để lập báo cáo định kỳ hoặc lập báo cáo định kỳ được sự kiện kích hoạt, và được báo cáo định kỳ theo mỗi khoảng thời gian được chỉ báo bởi khoảng thời gian báo cáo (reportInterval). Số lượng báo cáo (reportAmount) chỉ định số lần thực hiện lập báo cáo định kỳ, nếu cần.

Lưu ý rằng các tham số ngưỡng và tham số bù (a1_Threshold, a2_Threshold, a3_Offset, a4_Threshold, a5_Threshold1, a5_Threshold2, a6_Offset) được sử dụng trong tiêu chí kích hoạt sự kiện được mô tả dưới đây được thông báo đến thiết bị đầu cuối 2 cùng với mã nhận dạng sự kiện (eventId) trong cấu hình báo cáo cho NR (reportConfigNR).

Tiêu chí kích hoạt sự kiện

Nhiều tiêu chí kích hoạt sự kiện được xác định cho việc thực hiện báo cáo đo lường, và mỗi tiêu chí có điều kiện nhập vào và điều kiện rời đi. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối 2 thỏa mãn điều kiện nhập vào cho sự kiện được chỉ định bởi thiết bị trạm gốc 3 sẽ truyền báo cáo đo lường đến thiết bị trạm gốc 3. Trong trường hợp thiết bị đầu cuối 2, mà thiết bị này thỏa mãn điều kiện rời đi cho sự kiện được chỉ định bởi thiết bị trạm gốc 3, được thiết bị trạm gốc 3 tạo cấu hình để kích hoạt việc lập báo cáo trong trường hợp điều kiện rời đi được thỏa mãn (khi reportOnLeave được đưa vào cấu hình báo cáo), thiết bị đầu cuối 2 sẽ truyền báo cáo đo lường đến thiết bị trạm gốc 3. Điều kiện nhập vào và điều kiện rời đi cho mỗi sự kiện được trình bày như sau.

Sự kiện A1

Điều kiện nhập vào sự kiện A1: $Ms - Hys > a1_Threshold$ Điều kiện đầu ra sự kiện A1: $Ms + Hys < a1_Threshold$

Sự kiện A2

Điều kiện nhập vào sự kiện A2: $Ms - Hys < a2_Threshold$ Điều kiện đầu ra sự kiện A2: $Ms + Hys > a2_Threshold$

Sự kiện A3

Điều kiện nhập vào sự kiện A3: $Mn + Ofn + Ocn - Hys > Ms + Ofs + Ocs + a3_Offset$ Điều kiện đầu ra sự kiện A3: $Mn + Ofn + Ocn + Hys < Ms + Ofs + Ocs + a3_Offset$

Sự kiện A4

Điều kiện nhập vào sự kiện A4: $Mn + Ofn + Ocn - Hys > a4_Threshold$ Điều kiện đầu ra sự kiện A4: $Mn + Ofn + Ocn + Hys < a4_Threshold$

Sự kiện A5

Điều kiện nhập vào sự kiện A5: $Ms - Hys < a5_Threshold1$, $Mn + Ofn + Ocn - Hys > a5_Threshold2$ Điều kiện đầu ra sự kiện A5: $Ms + Hys > a5_Threshold1$, $Mn + Ofn + Ocn + Hys < a5_Threshold2$

Sự kiện A6

Điều kiện nhập vào sự kiện A6: $Mn + Ocn - Hys > Ms + Ocs + a6_Offset$ Điều kiện đầu ra sự kiện A6: $Mn + Ocn + Hys < Ms + Ocs + a6_Offset$

Ở đây, Ms là kết quả đo của ô phục vụ (không tính các giá trị bù của phép đo dành riêng cho ô). Mn là kết quả đo của ô lân cận (ô lân cận). Hys là thông số trễ cho sự kiện đích.

Ofn là giá trị bù của phép đo dành riêng cho tần số sử dụng cho tần số của ô lân cận. Ofn tương ứng với tần số bù (offsetFreq) của NR của đối tượng đo (measObjectNR). Trong trường hợp đo trong cùng tần số, Ofn bằng với Ofs. Trong trường hợp đo liên tần số, Ofn là tần số bù (offsetFreq) trong đối tượng đo cho NR (measObjectNR) tương ứng với tần số đường xuống khác với tần số trong ô phục vụ.

Ocn là giá trị bù của phép đo dành riêng cho ô sử dụng cho ô phục vụ. Ocn tương ứng với giá trị bù dành riêng cho ô (cellIndividualOffset) của đối tượng đo cho NR (measObjectNR). Trong trường hợp Ocn không được tạo cấu hình, giá trị bù của phép đo được đặt là 0. Trong trường hợp đo trong cùng tần số, Ocn là giá trị bù dành riêng cho ô (cellIndividualOffset) trong đối tượng đo cho NR (measObjectNR) tương ứng với tần số đường xuống giống như tần số trong ô phục vụ. Trong trường hợp đo liên tần số, Ocn là giá trị bù dành riêng cho ô (cellIndividualOffset) trong đối tượng đo cho EUTRA (measObjectEUTRA) tương ứng với tần số đường xuống khác với tần số trong ô phục vụ.

Ofs là giá trị bù dành riêng cho tần số sử dụng cho tần số của ô phục vụ. Ofs tương ứng với tần số bù (offsetFreq) của đối tượng đo cho NR (measObjectNR).

Ocs là giá trị bù của phép đo dành riêng cho ô sử dụng cho ô phục vụ. Ocs được đưa vào giá trị bù dành riêng cho ô (cellIndividualOffset) của đối tượng đo cho NR (measObjectNR) của tần số của ô phục vụ.

a1_Threshold là tham số ngưỡng sử dụng cho sự kiện A1. a2_Threshold là tham số ngưỡng sử dụng cho sự kiện A2. a3_Offset là tham số bù sử dụng cho sự kiện A3. a4_Threshold là tham số ngưỡng sử dụng cho sự kiện A4. a5_Threshold 1 và a5_Threshold 2 là các tham số ngưỡng sử dụng cho sự kiện A5. a6_Offset là tham số bù sử dụng cho sự kiện A6.

Thiết bị đầu cuối 2 tạo mỗi sự kiện theo kết quả đo Ms của ô phục vụ và kết quả đo Mn của ô lân cận. Trong trường hợp kết quả đo Ms của ô phục vụ sau khi áp dụng các tham số vào đó tốt hơn giá trị ngưỡng a1_Threshold, thì sự kiện A1 xảy ra, và trong trường hợp không tốt bằng giá trị ngưỡng a2_Threshold, thì sự kiện A2 xảy ra. Trong trường hợp kết quả đo Mn của ô lân cận sau khi áp dụng các tham số vào đó tốt hơn kết quả đo của ô phục vụ và giá trị bù a3_Offset, sự kiện A3 xảy ra, và trong trường hợp kết quả đo Mn của ô lân cận sau khi áp dụng các tham số vào đó tốt hơn giá trị ngưỡng a4_Threshold, sự kiện A4 xảy ra. Trong trường hợp kết quả đo Ms của ô phục vụ sau khi áp dụng các tham số vào đó không tốt bằng giá trị ngưỡng a5_Threshold, và kết quả đo

Mn của ô lân cận sau khi áp dụng các tham số vào đó tốt hơn giá trị ngưỡng `a5_Threshold`, thì sự kiện `A5` xảy ra.

Trong cấu hình báo cáo cho `InterRAT` (`reportConfigInterRAT`), là cấu hình báo cáo cho RAT chứ không phải cho NR, có thể xác định tiêu chí kích hoạt cho các sự kiện được sử dụng cho các phép đo báo cáo trong RAT chứ không phải trong NR. Ví dụ, trong trường hợp kết quả đo của ô lân cận (RAT khác) sau khi áp dụng các tham số vào đó tốt hơn giá trị ngưỡng `b1_Threshold` được thiết lập cho mỗi RAT, sự kiện `B1` có thể được tạo. Trong trường hợp kết quả đo của PCell sau khi áp dụng các tham số vào đó không tốt bằng giá trị ngưỡng `b2_Threshold1`, và kết quả đo của ô lân cận (RAT khác) sau khi áp dụng các tham số vào đó tốt hơn giá trị ngưỡng `b2_Threshold2` thiết lập cho mỗi RAT, thì sự kiện `B2` có thể được tạo.

Lưu ý rằng thiết bị trạm gốc 3 có thể đưa ra hoặc không đưa ra thông báo về giá trị ngưỡng chất lượng ô phục vụ (`s-Measure`). Trong trường hợp thiết bị trạm gốc 3 đưa ra thông báo về giá trị ngưỡng chất lượng ô phục vụ (`s-Measure`), và chất lượng của ô phục vụ (giá trị `RSRP` hoặc giá trị `SSRP`) thấp hơn giá trị ngưỡng chất lượng ô phục vụ (`s-Measure`), thì thiết bị đầu cuối 2 sẽ thực hiện đo ô lân cận và đánh giá sự kiện (về việc các tiêu chí kích hoạt sự kiện có được thỏa mãn hay không, hoạt động này còn được gọi là đánh giá tiêu chí lập báo cáo). Mặt khác, trong trường hợp thiết bị trạm gốc 3 không đưa ra thông báo về giá trị ngưỡng chất lượng ô phục vụ (`s-Measure`), thiết bị đầu cuối 2 sẽ thực hiện đo ô lân cận và đánh giá sự kiện bất kể chất lượng (giá trị `RSRP` hoặc giá trị `SSRP`) của ô phục vụ là như thế nào.

Kết quả đo

Thiết bị đầu cuối 2 thỏa mãn các tiêu chí kích hoạt sự kiện truyền báo cáo đo lường đến thiết bị trạm gốc 3. Báo cáo đo lường bao gồm kết quả đo.

Kết quả đo bao gồm mã nhận dạng phép đo (`measId`), kết quả đo ô phục vụ (`measResultServing`) và danh sách kết quả đo cho NR (`measResultListNR`). Ở đây, `measResultListNR` bao gồm mã nhận dạng ô vật lý (`physicalCellIdentity`) và kết quả đo ô NR (`measResultNR`).

Ở đây, mã nhận dạng phép đo (`measId`) là mã nhận dạng được sử dụng trong liên kết giữa mã nhận dạng đối tượng đo (`measObjectId`) và mã nhận dạng cấu hình báo cáo (`reportConfigId`) như được mô tả ở phần trên. Kết quả đo ô phục vụ (`measResultServing`) là kết quả đo cho ô phục vụ, và có thể cho biết các kết quả của cả công suất thu tín hiệu tham

chiều (SSRP) và chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (SSRQ) của ô phục vụ. Mã nhận dạng ô vật lý (physicalCellIdentity) cũng được sử dụng để nhận dạng ô. Kết quả đo ô NR (measResultNR) là kết quả đo cho ô NR. Chỉ khi xảy ra sự kiện liên kết mới có kết quả đo ô lân cận.

Tiếp theo là mô tả ví dụ về, trong trường hợp ô (ô thứ nhất) của thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất là ô chính của nhóm ô chủ chốt, hoạt động thêm ô (ô thứ hai) của thiết bị trạm gốc 3 thứ hai làm ô của nhóm ô phụ (ví dụ, ô phụ chính (PSCell)) ở trạng thái trong đó thiết bị đầu cuối 2 đang kết nối hoặc không hoạt động được thông báo. Thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất còn được gọi là eNB chủ chốt (MeNB) hoặc nút chủ chốt (MN). Thiết bị trạm gốc 3 thứ hai còn được gọi là eNB phụ (SeNB) hoặc nút phụ (SN).

Tài liệu này mô tả trường hợp trong đó ô của MCG bao gồm ô thứ nhất là ô của LTE và ô của SCG bao gồm ô thứ hai cũng là ô của LTE.

Thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất tạo cấu hình, thông qua MCG SRB (MCG SRB), đối tượng đo cho EUTRA bao gồm tần số của ô ứng viên cho ô phụ chính và cấu hình báo cáo cho EUTRA cho thiết bị đầu cuối 2 (bước S71). Thiết bị đầu cuối 2 bắt đầu phép đo, dựa trên đối tượng đo cho EUTRA được tạo cấu hình và cấu hình báo cáo cho EUTRA (bước S72), và báo cáo báo cáo đo lường đến thiết bị trạm gốc 3 thông qua MCG SRB, dựa trên các tiêu chí được kích hoạt của cấu hình báo cáo cho EUTRA (bước S73). Thiết bị trạm gốc 3 chọn ô phụ chính, dựa trên báo cáo đo lường (bước S74). Ngoài ra, thiết bị trạm gốc 3 có thể tạo cấu hình phép đo bổ sung cho thiết bị đầu cuối 2 để khiến cho thiết bị đầu cuối 2 báo cáo mã nhận dạng ô toàn cầu (CGI) để nhận dạng ô quan tâm. Lưu ý rằng thiết bị trạm gốc 3 có thể chọn ô phụ chính bằng các biện pháp khác với các biện pháp được mô tả ở trên.

Thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất truyền, đến thiết bị trạm gốc 3 (thiết bị trạm gốc 3 thứ hai) của ô đã chọn, tin nhắn yêu cầu bổ sung SeNB để yêu cầu phân bổ tài nguyên radio (bước S75).

Yêu cầu bổ sung SeNB có thể bao gồm, như SCG-ConfigInfo, khả năng của UE, cấu hình tài nguyên radio MCG (radioResourceConfigDedMCG), thông tin MCG SCell và thông tin về ô SCG (PSCell và/hoặc SCell) được yêu cầu thêm vào, chúng được sử dụng để SeNB tái cấu hình. MeNB có thể cung cấp kết quả đo gần nhất của ô được yêu cầu thêm vào. Thông tin MCG SCell và thông tin ô SCG có trong SCG-ConfigInfo có thể bao gồm thông tin chỉ số (SCellIndex) để nhận dạng từng ô. Thông tin MCG SCell và thông tin ô SCG có trong

SCG-ConfigInfo có thể bao gồm thông tin mã nhận dạng ô vật lý (PhysCellId) của ô và thông tin tần số đường xuống (dl-CarrierFreq) của ô. Ngoài ra, có thể xác định được chỉ số (ServCellIndex) để nhận dạng tất cả các ô phục vụ bao gồm SCellIndex và chỉ số của PCell (chỉ số 0).

Thiết bị trạm gốc 3 là thiết bị thu yêu cầu bổ sung SeNB, trong trường hợp yêu cầu tài nguyên được chấp nhận, sẽ tạo cấu hình tài nguyên radio mà sẽ được phân bổ cho thiết bị đầu cuối 2 dưới dạng SCG-Config, và truyền tin nhắn báo nhận yêu cầu bổ sung SeNB bao gồm SCG-Config đến thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất (bước S76).

Thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất là thiết bị thu tin nhắn báo nhận yêu cầu bổ sung SeNB, trong trường hợp chấp nhận cấu hình tài nguyên radio đã thu, sẽ truyền tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC bao gồm cấu hình tài nguyên radio SCG cho SCG-Config đến thiết bị đầu cuối 2 qua MCG SRB (bước S77). Thiết bị đầu cuối 2 là thiết bị thu tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC sẽ áp dụng cấu hình mới cho chính nó, và trong trường hợp áp dụng thành công, sẽ truyền tin nhắn hoàn tất tái cấu hình kết nối RRC (RRCConnectionReconfigurationComplete) đến thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất qua MCG SRB (bước S78).

Thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất là thiết bị thu tin nhắn hoàn tất tái cấu hình kết nối RRC có thể thông báo cho thiết bị trạm gốc 3 thứ hai rằng việc tái cấu hình của thiết bị đầu cuối 2 đã hoàn tất thành công.

Thiết bị đầu cuối 2 là thiết bị truyền tin nhắn hoàn tất tái cấu hình kết nối RRC sẽ thực hiện đồng bộ hóa với PSCell của thiết bị trạm gốc 3 thứ hai và bắt đầu giao tiếp trong PSCell (bước S79). Lưu ý rằng thiết bị đầu cuối 2 có thể thực hiện đồng bộ hóa với PSCell của thiết bị trạm gốc 3 thứ hai trước khi truyền tin nhắn hoàn tất tái cấu hình kết nối RRC.

Việc MeNB thêm PSCell (SeNB) đã được mô tả ở phần trên, nhưng PCell cũng có thể sửa đổi PSCell (SeNB) thông qua hành động MeNB truyền tin nhắn yêu cầu sửa đổi SeNB bao gồm SCG-ConfigInfo đến SeNB, dựa trên báo cáo đo lường đã thu từ thiết bị đầu cuối 2. PCell cũng có thể giải phóng PSCell (SeNB) thông qua hành động MeNB truyền tin nhắn yêu cầu giải phóng SeNB đến SeNB, dựa trên báo cáo đo lường đã thu từ thiết bị đầu cuối 2. PCell cũng có thể thay đổi PSCell (SeNB) thông qua hành động MeNB truyền tin nhắn yêu cầu bổ sung SeNB đến SeNB sau khi thay đổi và tin nhắn yêu

cầu giải phóng SeNB đến SeNB trước khi thay đổi, dựa trên báo cáo đo lường đã thu từ thiết bị đầu cuối 2.

Tài liệu này mô tả trường hợp trong đó ô của MCG bao gồm ô thứ nhất là ô của NR và ô của SCG bao gồm ô thứ hai cũng là ô của NR. Trong trường hợp này, MCG và SCG có thể được tạo cấu hình với các tin nhắn RRC của NR. Tham số dành cho MCG và tham số dành cho SCG có thể được tạo cấu hình với các tin nhắn RRC của NR sử dụng MCG SRB. Tham số dành cho MCG có thể được truyền trực tiếp sử dụng MCG SRB. Tham số dành cho SCG có thể được truyền trực tiếp sử dụng SCG SRB. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 2 có thể thu cấu hình báo cáo cho SCG sử dụng SCG SRB và thu cấu hình báo cáo cho MCG sử dụng MCG SRB.

Trong trường hợp này, PSCell có thể được thêm vào bằng một quy trình tương tự, trong quy trình của trường hợp mà ô của MCG là ô của LTE và ô của SCG là ô LTE, bằng cách lần lượt thay thế đối tượng đo cho EUTRA và cấu hình báo cáo cho EUTRA bằng đối tượng đo cho NR và cấu hình báo cáo cho NR, và do đó, mô tả chi tiết về trường hợp này được bỏ qua.

Trường hợp sau đây chúng tôi sẽ mô tả về một cấu hình cụ thể nhất định. Trong trường hợp này, ô của MCG bao gồm ô thứ nhất có thể là ô của LTE (E-UTRAN) và ô của SCG bao gồm ô thứ hai có thể là ô của NR. Tham số dành cho MCG có thể được tạo cấu hình với các tin nhắn RRC của EUTRAN, và tham số dành cho SCG có thể được tạo cấu hình với các tin nhắn RRC của NR có trong các tin nhắn RRC của EUTRAN. Tham số dành cho MCG có trong tin nhắn RRC của EUTRAN có thể được truyền trực tiếp sử dụng MCG SRB. Tham số dành cho SCG có trong tin nhắn RRC của NR có thể được truyền trực tiếp sử dụng SCG SRB. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 2 thu cấu hình báo cáo cho SCG sử dụng SCG SRB và thu cấu hình báo cáo cho MCG sử dụng MCG SRB.

Thiết bị đầu cuối 2 được tạo cấu hình với đối tượng đo cho NR bao gồm tần số của ô NR và cấu hình báo cáo cho InterRAT từ thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất qua MCG SRB. Có thể sử dụng tần số của ô NR để chọn ứng viên cho ô phụ chính. Thiết bị đầu cuối 2 bắt đầu phép đo, dựa trên đối tượng đo cho NR được tạo cấu hình và cấu hình báo cáo cho InterRAT, và báo cáo báo cáo đo lường đến thiết bị trạm gốc 3 thông qua MCG SRB, dựa trên các tiêu chí kích hoạt của cấu hình báo cáo cho InterRAT. Thiết bị trạm gốc 3 chọn ô phụ chính, dựa trên báo cáo đo lường. Ngoài ra, thiết bị trạm gốc 3 có thể tạo cấu hình phép đo bổ sung cho thiết bị đầu cuối 2 để khiến cho thiết bị đầu cuối 2 báo cáo mã nhận

dạng ô toàn cầu (CGI) để nhận dạng ô quan tâm. Lưu ý rằng thiết bị trạm gốc 3 có thể chọn ô phụ chính bằng các biện pháp khác với các biện pháp được mô tả ở trên.

Thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất (MN) truyền, đến thiết bị trạm gốc 3 (thiết bị trạm gốc 3 thứ hai, ứng viên SN) của ô đã chọn, tin nhắn yêu cầu bổ sung SN để yêu cầu phân bổ tài nguyên radio. Yêu cầu bổ sung SN có thể bao gồm, như SCG-ConfigInfo, khả năng của UE, cấu hình tài nguyên radio MCG (radioResourceConfigDedMCG), thông tin cấu hình SCell hiện tại cho MCG (sCellToAddModListMCG), thông tin về ô SCG được yêu cầu thêm vào (sCellToAddModListSCG) và thông tin về ô SCG được yêu cầu giải phóng (sCellToReleaseListSCG), chúng được sử dụng để SN tái cấu hình. MN có thể cung cấp kết quả đo gần nhất của ô được yêu cầu thêm vào. Thông tin MCG SCell và thông tin ô SCG có trong SCG-ConfigInfo có thể bao gồm thông tin chỉ số (SCellIndex) để nhận dạng từng ô. SCG-ConfigInfo có thể bao gồm thông tin biểu thị giá trị hoặc khoảng SCellIndex mà có thể được sử dụng trong SCG. Điều này cho phép SN tạo cấu hình SCellIndex độc lập với MN mà không trùng với các thông tin chỉ số của MCG. Thông tin biểu thị giá trị hoặc khoảng SCell Index mà có thể được sử dụng trong SCG có thể được thông báo từ MN đến SN thông qua một tin nhắn khác. Thông tin về số lượng SCell được sử dụng trong SCG có thể được thông báo từ SN đến MN. Thông tin MCG SCell và thông tin ô SCG có trong SCG-ConfigInfo có thể bao gồm thông tin mã nhận dạng ô vật lý (PhysCellId) của ô và thông tin tần số đường xuống (dl-CarrierFreq) của ô. Ngoài ra, có thể xác định được chỉ số (ServCellIndex) để nhận dạng tất cả các ô phục vụ bao gồm SCellIndex và chỉ số của PCell (chỉ số 0).

Thiết bị trạm gốc 3 là thiết bị thu yêu cầu bổ sung SN, trong trường hợp yêu cầu tài nguyên được chấp nhận, sẽ tạo cấu hình tài nguyên radio mà sẽ được phân bổ cho thiết bị đầu cuối 2 dưới dạng SCG-Config, và truyền tin nhắn báo nhận yêu cầu bổ sung SN bao gồm SCG-Config đến thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất.

Thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất là thiết bị thu tin nhắn báo nhận yêu cầu bổ sung SN, trong trường hợp chấp nhận cấu hình tài nguyên radio đã thu, sẽ truyền tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC bao gồm cấu hình tài nguyên radio SCG cho SCG-Config đến thiết bị đầu cuối 2 qua MCG SRB. Thiết bị đầu cuối 2 là thiết bị thu tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC sẽ áp dụng cấu hình mới cho chính nó, và trong trường hợp áp dụng thành công, sẽ truyền tin nhắn hoàn tất tái cấu hình kết nối RRC đến thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất qua MCG SRB.

Thiết bị đầu cuối 2 là thiết bị thu tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC bao gồm cấu hình tài nguyên radio SCG cho SCG-Config, trong trường hợp SCG SRB được tạo cấu hình, có thể truyền phản hồi cho cấu hình tài nguyên radio SCG cho SCG-Config thông qua SCG SRB. Cụ thể hơn, trong trường hợp SCG SRB được tạo cấu hình và SCG SRB được tạo cấu hình để sử dụng cho phản hồi cho SCG-Config, phản hồi cho cấu hình tài nguyên radio SCG cho SCG-Config có thể được truyền thông qua SCG SRB. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 2 là thiết bị thu tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC bao gồm cấu hình tài nguyên radio SCG cho SCG-Config sẽ áp dụng cấu hình mới, trừ cấu hình cho SCG-Config, cho chính nó, và trong trường hợp áp dụng thành công, sẽ truyền tin nhắn hoàn tất tái cấu hình kết nối RRC đến thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất qua MCG SRB. Thiết bị đầu cuối 2 là thiết bị thu tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC bao gồm cấu hình tài nguyên radio SCG cho SCG-Config sẽ áp dụng cấu hình mới của SCG-Config cho chính nó, và trong trường hợp áp dụng thành công, sẽ truyền tin nhắn hoàn tất tái cấu hình kết nối SCG RRC đến thiết bị trạm gốc 3 thứ hai qua SCG SRB.

Thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất là thiết bị thu tin nhắn hoàn tất tái cấu hình kết nối RRC sẽ thông báo cho thiết bị trạm gốc 3 thứ hai rằng việc tái cấu hình của thiết bị đầu cuối 2 đã hoàn tất thành công.

Thiết bị đầu cuối 2 là thiết bị truyền tin nhắn hoàn tất tái cấu hình kết nối RRC sẽ thực hiện đồng bộ hóa với PSCell của thiết bị trạm gốc 3 thứ hai và bắt đầu giao tiếp trong PSCell. Lưu ý rằng thiết bị đầu cuối 2 có thể thực hiện đồng bộ hóa với PSCell của thiết bị trạm gốc 3 thứ hai trước khi truyền tin nhắn hoàn tất tái cấu hình kết nối RRC.

Việc MN thêm PSCell (SN) đã được mô tả ở phần trên, nhưng PCell cũng có thể sửa đổi PSCell (SN) thông qua hành động MN truyền tin nhắn yêu cầu sửa đổi SN bao gồm SCG-ConfigInfo đến SN. PCell cũng có thể giải phóng PSCell (SN) thông qua hành động MN truyền tin nhắn yêu cầu giải phóng SN đến SN. PCell cũng có thể thay đổi PSCell (SN) thông qua hành động MN truyền tin nhắn yêu cầu bổ sung SN đến SN sau khi thay đổi và tin nhắn yêu cầu giải phóng SN đến SN trước khi thay đổi.

Việc SN sửa đổi, giải phóng và thay đổi PSCell (SN) sẽ được mô tả.

Ví dụ, trong trường hợp MN và SN trực tiếp tạo cấu hình các cấu hình phép đo cho thiết bị đầu cuối 2 lần lượt qua MCG SRB và SCG SRB, và thu báo cáo đo lường từ thiết bị đầu cuối 2, SN có thể có khả năng nhận biết rằng PSCell được yêu cầu sửa đổi, giải phóng hoặc thay đổi.

Trong trường hợp PSCell được yêu cầu sửa đổi, SN có thể truyền tin nhắn yêu cầu sửa đổi SN bao gồm SCG-Config đến MN để thông báo cho MN về thông tin cần có để sửa đổi SN. Dựa trên thông tin này, MN có thể thực hiện sửa đổi PSCell. Trong trường hợp việc cấu hình cho thiết bị đầu cuối 2 (RRCConnectionReconfiguration) thành công, MN có thể truyền thông báo xác nhận sửa đổi SN đến SN.

Trong trường hợp PSCell được yêu cầu giải phóng, SN có thể truyền tin nhắn yêu cầu giải phóng SN đến MN để thông báo cho MN về yêu cầu giải phóng SN. Dựa trên thông tin này, MN có thể thực hiện giải phóng PSCell. MN có thể truyền thông báo xác nhận giải phóng SN đến SN.

Trong trường hợp PSCell được yêu cầu thay đổi kèm theo SN được thay đổi, SN có thể truyền tin nhắn yêu cầu thay đổi SN bao gồm một phần thông tin SCG-ConfigInfo (ví dụ, thông tin về ô SCG của SN sau khi thay đổi (sCellToAddModListSCG) đến MN để thông báo cho MN về thông tin cần có để thay đổi SN.

Dựa trên thông tin này, MN có thể truyền tin nhắn yêu cầu bổ sung SN đến SN sau khi thay đổi, và, trong trường hợp yêu cầu bổ sung thành công, có thể truyền thông báo giải phóng SN đến SN trước khi thay đổi.

Tiếp theo là mô tả ví dụ về, trong trường hợp ô (ô thứ nhất) của thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất (MN) là ô chính của nhóm ô chủ chốt và ô (ô thứ hai) của thiết bị trạm gốc 3 thứ hai (SN) là ô phụ chính của nhóm ô phụ, hoạt động thêm SCell của nhóm ô chủ chốt hoặc nhóm ô phụ ở trạng thái trong đó thiết bị đầu cuối 2 đang kết nối hoặc không hoạt động được thông báo. Tuy nhiên, hoạt động này không giới hạn ở mục đích thêm SCell của nhóm ô chủ chốt hoặc nhóm ô phụ.

Trong trường hợp MN thêm SCell trong MCG, SCellIndex không trùng với SCellIndex đã được ấn định cho MCG SCell hoặc SCellIndex đã được ấn định cho SCG SCell được chọn và được ấn định cho ô được thêm vào. Thông tin cấu hình SCell cho MCG bao gồm SCell được thêm có thể có trong sCellToAddModListMCG của SCG-ConfigInfo và được thông báo đến SN.

Tài liệu này mô tả trường hợp trong đó SN thêm SCell trong SCG, và tin nhắn yêu cầu bổ sung SN được thu trước đó bao gồm danh sách các giá trị hoặc khoảng giá trị của SCellIndex mà có thể được sử dụng trong SCG, theo hình 8. Trước hết, danh sách các giá trị hoặc khoảng giá trị của SCellIndex có thể được sử dụng trong SCG được thông báo đến SN bằng tin nhắn yêu cầu bổ sung SN về danh sách các giá trị hoặc khoảng giá trị của

SCellIndex mà có thể được sử dụng trong SCG (bước S801), và quy trình bổ sung SN được hoàn tất bằng quy trình giống như quy trình từ bước S76 đến bước S79 trong hình 7 (bước S802 đến bước S805). SN chọn SCellIndex không trùng với SCellIndex đã được ấn định cho SCG SCell từ danh sách các giá trị hoặc khoảng giá trị, và ấn định SCellIndex đã chọn đến ô được thêm (bước S806). Thông tin cấu hình SCell cho SCG bao gồm SCell được thêm có thể có trong SCG-ConfigInfo hoặc scg-ConfigPartSCG của SCG-Config và được thông báo đến MN (bước S807). SN truyền tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC bao gồm thông tin cấu hình SCell (như tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC của SCG) đến thiết bị đầu cuối 2 (bước S808). Thiết bị đầu cuối 2 được tạo cấu hình với SCell truyền tin nhắn hoàn tất tái cấu hình kết nối RRC (như tin nhắn hoàn tất tái cấu hình kết nối RRC của SCG) đến SN qua SCG SRB (bước S809). Việc này có thể ngăn chặn sự trùng lặp chỉ số và có thể làm giảm việc truyền tín hiệu giữa MN và SN trong khi thêm SCell. Lưu ý rằng việc truyền tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC ở bước S808 có thể được MN thực hiện qua MCG SRB, và thiết bị đầu cuối 2 có thể truyền tin nhắn hoàn tất tái cấu hình kết nối RRC đến MN qua MCG SRB ở bước S809. Danh sách các giá trị hoặc khoảng giá trị của SCellIndex mà có thể được sử dụng trong SCG có thể được xác định trước về đặc tả kỹ thuật hoặc tương tự.

Tài liệu này mô tả trường hợp trong đó SN thêm SCell trong SCG, và tin nhắn yêu cầu bổ sung SN được thu trước đó không bao gồm danh sách các giá trị hoặc khoảng giá trị của SCellIndex mà có thể được sử dụng trong SCG, theo Hình 9. SN chọn SCellIndex không trùng với SCellIndex đã được ấn định cho MCG SCell hoặc SCellIndex đã được ấn định cho SCG SCell, và truyền tin nhắn yêu cầu sửa đổi SN bao gồm thông tin về SCellIndex đã chọn đến MN (bước S91). Trong trường hợp SCellIndex mà MN thu từ SN trùng với SCell (MCG) khác, MN có thể truyền thông báo xác nhận sửa đổi SN bao gồm chỉ số mới không trùng với SCellIndex khác đến SN (bước S92). MN có thể truyền thông báo xác nhận sửa đổi SN mà không thay đổi SCellIndex đến SN ngay cả trong trường hợp SCellIndex không trùng lặp. Thông tin có trong thông báo xác nhận sửa đổi SN có thể là SCG-ConfigInfo bao gồm thông tin về SCell được thêm. Hoặc, SN có thể không chọn SCellIndex và tin nhắn thông tin khác ngoài SCellIndex về SCell được thêm trong thông báo yêu cầu sửa đổi SN (ví dụ, mã nhận dạng ô vật lý hoặc thông tin tần số sóng mang đường xuống của ô), với chỉ số được MN chọn chính là SCellIndex. SN truyền tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC bao gồm thông tin cấu hình SCell (như tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC của SCG) đến thiết bị đầu cuối 2 qua SCG SRB (bước S93). Thiết bị đầu cuối 2 được

tạo cấu hình với SCell truyền tin nhắn hoàn tất tái cấu hình kết nối RRC (như tin nhắn hoàn tất tái cấu hình kết nối RRC của SCG) đến SN qua SCG SRB (bước S94). Việc này có thể ngăn chặn sự trùng lặp chỉ số và có thể làm giảm việc truyền tín hiệu giữa MN và SN trong khi thêm SCell. Lưu ý rằng việc truyền tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC ở bước S93 có thể được MN thực hiện qua MCG SRB, và thiết bị đầu cuối 2 có thể truyền tin nhắn hoàn tất tái cấu hình kết nối RRC đến MN qua MCG SRB ở bước S94.

Như được mô tả ở phần trên, cấu hình của SCell được MN và/hoặc SN thêm vào được thông báo đến thiết bị đầu cuối 2 bằng tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC. Tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC có thể được tạo cấu hình từ MN trong trường hợp thêm MCG SCell. Tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC có thể được tạo cấu hình từ MN hoặc SN trong trường hợp thêm SCG SCell.

Lưu ý rằng trong trường hợp thiết bị đầu cuối 2 được tạo cấu hình, qua SCG SRB, với chỉ số giống như SCellIndex được tạo cấu hình qua MCG SRB, thiết bị đầu cuối 2 có thể thông báo MN rằng việc cấu hình đã thất bại bằng tin nhắn thông tin thất bại trong SCG (SCGFailureInformation) sử dụng MCG SRB. Trong trường hợp thiết bị đầu cuối 2 được tạo cấu hình, qua SCG SRB, với chỉ số giống như SCellIndex được tạo cấu hình qua MCG SRB, thiết bị đầu cuối 2 có thể thông báo SN rằng việc cấu hình đã thất bại bằng tin nhắn tái cấu hình thất bại trong SCG (SCG RRCConnectionReconfigurationFailure) sử dụng SCG SRB.

Lưu ý rằng trong trường hợp thiết bị đầu cuối 2 được tạo cấu hình, qua MCG SRB, với chỉ số giống như SCellIndex được tạo cấu hình qua SCG SRB, thiết bị đầu cuối 2 có thể ghi đè cấu hình được tạo qua MCG SRB, và thông báo MN rằng việc cấu hình đã thất bại bằng tin nhắn thông tin thất bại trong SCG (SCGFailureInformation) sử dụng MCG SRB. Trong trường hợp thiết bị đầu cuối 2 được tạo cấu hình, qua MCG SRB, với chỉ số giống như SCellIndex được tạo cấu hình qua SCG SRB, thiết bị đầu cuối 2 có thể ghi đè cấu hình được tạo qua MCG SRB, và thông báo SN rằng việc cấu hình đã thất bại bằng tin nhắn tái cấu hình thất bại trong SCG (SCG RRCConnectionReconfigurationFailure) sử dụng SCG SRB.

Tiếp theo là mô tả ví dụ về, trong trường hợp ô (ô thứ nhất) của thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất (MN) là ô chính của nhóm ô chủ chốt và ô (ô thứ hai) của thiết bị trạm gốc 3 thứ hai (SN) là ô phụ chính của nhóm ô phụ, hoạt động sửa đổi SCell của nhóm ô chủ chốt hoặc nhóm ô phụ ở trạng thái trong đó thiết bị đầu cuối 2 đang kết nối hoặc không hoạt động được thông

báo. Tuy nhiên, hoạt động này không giới hạn ở mục đích sửa đổi SCell của nhóm ô chủ chốt hoặc nhóm ô phụ.

Trong trường hợp MN sửa đổi SCell trong MCG, thông tin cấu hình SCell cho MCG bao gồm SCell được sửa đổi có thể có trong sCellToAddModListMCG của SCG-ConfigInfo và được thông báo từ MN đến SN.

Trong trường hợp SN sửa đổi SCell trong SCG, thông tin cấu hình SCell cho SCG bao gồm SCell được sửa đổi có thể có trong SCG-ConfigInfo hoặc scg-ConfigPartSCG của SCG-Config và được thông báo từ SN đến MN.

Như được mô tả ở phần trên, cấu hình của SCell được MN và/hoặc SN sửa đổi được thông báo đến thiết bị đầu cuối 2 bằng tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC. Tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC có thể được tạo cấu hình từ MN qua MCG SRB trong trường hợp thêm MCG SCell. Tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC có thể được tạo cấu hình từ MN hoặc SN qua SRB tương ứng (MCG SRB hoặc SCG SRB) trong trường hợp thêm SCG SCell.

Tiếp theo là mô tả ví dụ về, trong trường hợp ô (ô thứ nhất) của thiết bị trạm gốc 3 thứ nhất (MN) là ô chính của nhóm ô chủ chốt và ô (ô thứ hai) của thiết bị trạm gốc 3 thứ hai (SN) là ô phụ chính của nhóm ô phụ, hoạt động giải phóng SCell của nhóm ô chủ chốt hoặc nhóm ô phụ ở trạng thái trong đó thiết bị đầu cuối 2 đang kết nối hoặc không hoạt động được thông báo. Tuy nhiên, hoạt động này không giới hạn ở mục đích giải phóng SCell của nhóm ô chủ chốt hoặc nhóm ô phụ.

Trong trường hợp MN giải phóng SCell trong MCG, thông tin cấu hình SCell cho MCG bao gồm SCell được giải phóng có thể có trong sCellToAddModListMCG của SCG-ConfigInfo và được thông báo từ MN đến SN.

Trong trường hợp SN giải phóng SCell trong SCG, thông tin cấu hình SCell cho SCG bao gồm SCell được giải phóng có thể có trong SCG-ConfigInfo hoặc scg-ConfigPartSCG của SCG-Config và được thông báo từ SN đến MN.

Hoặc, trong trường hợp SN giải phóng SCell trong SCG, thông tin về SCellIndex được giải phóng được đưa vào thông báo yêu cầu sửa đổi SN và được truyền đến MN. MN có thể truyền thông báo xác nhận sửa đổi SN bao gồm SCG-ConfigInfo được thu từ SN và bao gồm thông tin SCell về SCell được giải phóng.

Như được mô tả ở phần trên, cấu hình của SCell được MN và/hoặc SN giải phóng được thông báo đến thiết bị đầu cuối 2 bằng tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC. Tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC có thể được tạo cấu hình từ MN qua MCG SRB trong trường hợp giải

phóng MCG SCell. Tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC có thể được tạo cấu hình từ MN hoặc SN qua SRB tương ứng (MCG SRB hoặc SCG SRB) trong trường hợp giải phóng SCG SCell.

Hình 10 mô tả ví dụ về tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC.

Như được minh họa trong hình 10, tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC có thể bao gồm một số hoặc tất cả trong các (10A) `rrc-TransactionIdentifier`, (10B) `measConfig`, (10C) `mobilityControlInfo`, (10D) `dedicatedInfoNASList`, (10E) `radioResourceConfigDedicated`, (10F) `securityConfigHO`, (10G) `otherConfig`, (10H) `fullConfig`, (10I) `sCellToReleaseList`, (10J) `sCellToAddModList`, và (10K) `systemInformationBlockDedicated`.

(10A) `rrc-TransactionIdentifier` là phần tử được sử dụng để nhận dạng các quy trình (giao tác) RRC và có giá trị bằng một số nguyên, ví dụ, bằng từ 0 đến 3. (10B) `measConfig` là thông tin để tạo cấu hình phép đo được thiết bị đầu cuối 2 thực hiện và có thể bao gồm cấu hình của khoảng thời gian trống dành cho phép đo. (10D) `dedicatedInfoNASList` là danh sách thông tin tầng NAS dành riêng cho thiết bị đầu cuối 2 được trao đổi giữa mạng và thiết bị đầu cuối 2 và bao gồm thông tin tầng NAS cho mỗi DRB, và để hiểu là tầng RRC sẽ truyền thông tin này đến tầng cao hơn (tầng NAS). (10E) `radioResourceConfigDedicated` có thể bao gồm thông tin được sử dụng để tạo cấu hình, thay đổi và/hoặc giải phóng SRB và DRB, thông tin để thay đổi cấu hình tầng MAC, thông tin về cấu hình kênh cho tầng vật lý và tương tự. (10F) `securityConfigHO` là cấu hình dùng cho bảo mật, và có thể bao gồm, ví dụ, cấu hình của thuật toán Bảo vệ toàn vẹn trong các tầng AS của SRB, cấu hình của thuật toán mã hóa của SRB và/hoặc DRB, và tương tự. (10H) `fullConfig` là thông tin cho biết tùy chọn cụ thể có được áp dụng cho tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC này hay không, và thiết bị đầu cuối 2 có thể áp dụng cấu hình có trong phần tử cụ thể trong trường hợp (10H) `fullConfig` được đưa vào tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC. (10I) `sCellToReleaseList` và (10J) `sCellToAddModList` có thể bao gồm thông tin được sử dụng để thêm, sửa đổi và/hoặc giải phóng ô phụ. (10K) `systemInformationBlockDedicated` có thể bao gồm một phần thông tin thông báo cho ô đích.

(10C) `mobilityControlInfo` bao gồm các tham số cần thiết cho khả năng di động theo sự điều khiển mạng (ví dụ, chuyển giao). (10C) `mobilityControlInfo` có thể bao gồm một số hoặc tất cả trong các `targetPhysCellId`, `carrierFreq`, `carrierBandwidth`, `t304`,

newUE-Identity, radioResourceConfigCommon, và rach-ConfigDedicated. (10C) mobilityControlInfo cũng có thể bao gồm các thông tin khác nhau khác.

targetPhysCellId cho biết mã nhận dạng của ô đích (ví dụ, mã nhận dạng ô vật lý). carrierFreq chỉ báo thông tin về tần số được thiết bị đầu cuối 2 sử dụng trong ô đích. carrierBandwidth chỉ báo thông tin về băng thông đường xuống và/hoặc đường lên của ô đích. t304 cho biết giá trị của bộ định thời cho việc chuyển giao, và ví dụ, thiết bị đầu cuối 2 có thể thực hiện quy trình được xác định trước trong trường hợp không hoàn tất chuyển giao thành công trong khoảng thời gian được bộ định thời chỉ định. newUE-Identity cho biết mã nhận dạng mới (ví dụ, C-RNTI) của thiết bị đầu cuối 2 trong ô đích.

radioResourceConfigCommon bao gồm thông tin được sử dụng để xác định cấu hình tài nguyên radio chung, như thông số truy cập ngẫu nhiên và thông số tầng vật lý tnh.

rach-ConfigDedicated bao gồm thông tin được sử dụng để xác định thông số truy cập ngẫu nhiên riêng được phân bổ đến thiết bị đầu cuối 2. Ví dụ, rach-ConfigDedicated có thể bao gồm một số hoặc tất cả các thông tin chỉ báo rõ ràng định dạng hoặc tài nguyên thời gian/tần số của phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên, và/hoặc thông tin về thuật số được sử dụng để truyền phần mào đầu.

(10G) otherConfig bao gồm một số hoặc tất cả các cấu hình khác.

Hình 11 mô tả ví dụ về cấu hình nhóm ô phụ (Cấu hình SCG) có trong tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC.

Như được minh họa trong hình 11, cấu hình nhóm ô phụ có thể bao gồm một số hoặc tất cả trong (11A) scg-ConfigPartMCG và (11B) scg-ConfigPartSCG.

(11A) scg-ConfigPartMCG là cấu hình cũng được liên kết với nhóm ô chủ chốt trong trường hợp cấu hình nhóm ô phụ được tạo cấu hình, và có thể bao gồm, ví dụ, thông tin về việc cập nhật thông tin chính và/hoặc thông tin về công suất của các nhóm ô chủ chốt và nhóm ô phụ, và v.v. (11B) scg-ConfigPartSCG là cấu hình nhóm ô phụ, và có thể bao gồm, ví dụ, (12A) radioResourceConfigDedicatedSCG, pSCellToAddMod, (12C) sCellToAddModListSCG, (12D) sCellToReleaseListSCG, và/hoặc (12E) mobilityControlInfoSCG, như được minh họa trong hình 12.

(12A) radioResourceConfigDedicatedSCG là cấu hình tài nguyên radio dành riêng cho thiết bị đầu cuối 2 cho SCG, và có thể bao gồm thông tin để thêm/thay đổi DRB, thông tin cấu hình tầng MAC, giá trị cấu hình bộ định thời, và/hoặc thông tin hằng số. (12B) pSCellToAddMod là thông tin thêm/sửa đổi ô sẽ là PSCell, và có thể bao gồm thông tin chỉ

số để nhận dạng SCell (PSCell), mã nhận dạng ô (ví dụ, mã nhận dạng ô vật lý hoặc mã nhận dạng ô toàn cầu), thông tin tần số sóng mang đường xuống, cấu hình tài nguyên radio chung cho PSCell, và/hoặc thông tin về cấu hình tài nguyên radio dành riêng cho thiết bị đầu cuối 2 trong PSCell.

(12C) sCellToAddModListSCG là thông tin thêm/sửa đổi ô sẽ là SCell của nhóm ô phụ và có thể bao gồm một hoặc nhiều danh sách thông tin SCell. Ví dụ, mỗi thông tin SCell có thể bao gồm thông tin chỉ số SCell để nhận dạng SCell, mã nhận dạng ô, (ví dụ, mã nhận dạng ô vật lý hoặc mã nhận dạng ô toàn cầu), thông tin tần số sóng mang đường xuống, và/hoặc thông tin về cấu hình tài nguyên radio chung cho SCell. (12D) sCellToReleaseListSCG là thông tin giải phóng SCell của nhóm ô phụ, và có thể bao gồm một hoặc nhiều danh sách thông tin chỉ số SCell.

(12E) mobilityControlInfoSCG là thông tin cần có để thay đổi nhóm ô phụ, và có thể bao gồm mã nhận dạng được ấn định cho thiết bị đầu cuối 2 trong nhóm ô phụ, thông tin được sử dụng để chỉ định các thông số truy cập ngẫu nhiên riêng được phân bổ cho thiết bị đầu cuối 2 và/hoặc thông tin về thuật toán mã hóa.

Lưu ý rằng tin nhắn nêu trên là ví dụ, và tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC có thể bao gồm thông tin khác với tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC trên đây, hoặc có thể không bao gồm một số thông tin về tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC. Tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC có thể khác với tin nhắn tái cấu hình kết nối RRC trên đây về cấu trúc, tên phân tử thông tin hoặc tên thông số.

Tiếp theo là mô tả ví dụ về hoạt động tạo cấu hình phép đo từ MN và SN cho thiết bị đầu cuối 2.

Trước hết, chúng ta tham khảo hình 13 và hình 14, trong đó mô tả ví dụ về cấu hình phép đo trong trường hợp các đối tượng đo của MN và SN là đối tượng chung.

Trong hình 13, MN tạo cấu hình phép đo bao gồm đối tượng đo có sẵn chung với SN cho thiết bị đầu cuối 2 qua MCG SRB (bước S132). Trước đó, thông tin về đối tượng đo do SN yêu cầu có thể được thông báo cho MN (bước S131). Thông tin về đối tượng đo mà SN yêu cầu có thể được thông báo qua tin nhắn báo nhận yêu cầu bổ sung SN hoặc tin nhắn báo nhận yêu cầu sửa đổi SN hoặc tin nhắn yêu cầu bổ sung SN hoặc tin nhắn yêu cầu sửa đổi SN hoặc tin nhắn RRC khác.

Với MN nằm trong EUTRAN và SN nằm trong NG-RAN, MN có thể sử dụng tin nhắn EUTRAN RRC (còn được gọi là tin nhắn LTE RRC hoặc tin nhắn EUTRA RRC) và

SN có thể sử dụng tin nhắn NG-RAN RRC (còn được gọi là thông báo NR RRC). NR được tạo cấu hình là cấu hình InterRAT trong tin nhắn EUTRAN RRC, trong khi EUTRA được tạo cấu hình là cấu hình InterRAT trong tin nhắn NG-RAN RRC.

Trong trường hợp tạo cấu hình phép đo thành công (ví dụ, trong trường hợp thu tin nhắn hoàn tất tái cấu hình kết nối RRC từ thiết bị đầu cuối 2), MN có thể thông báo cho SN thông tin về đối tượng đo (bước S133).

SN tạo cấu hình phép đo không bao gồm đối tượng đo cho thiết bị đầu cuối 2 qua SCG SRB (bước S134).

Hình 14 minh họa ví dụ về cấu hình phép đo được tạo cấu hình ở bước S132 và bước S134.

Trong hình 14, ở phía MN, năm đối tượng đo được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối 2, và hai cấu hình báo cáo cho EUTRA (`reportConfigEUTRAs`) và một `reportConfigInterRAT` được tạo cấu hình. Các tổ hợp gồm ba cấu hình báo cáo và các đối tượng đo lần lượt liên kết được tạo cấu hình với mã nhận dạng phép đo. Ở phía SN, năm đối tượng đo chung với MN được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối 2, và ba `reportConfigNRs` được tạo cấu hình. Các tổ hợp gồm ba cấu hình báo cáo và các đối tượng đo lần lượt liên kết được tạo cấu hình với mã nhận dạng phép đo.

Tại thời điểm này, đối với ô phục vụ, ô phục vụ trong phép đo phía MN có thể chỉ là ô của MN (ô MCG) hoặc là các ô của cả MN và SN. Ví dụ, trong trường hợp ô phục vụ trong phép đo phía MN chỉ là ô của MN, `EventA6` cho tần số chỉ dành cho ô của SN sẽ không được hỗ trợ trong phép đo phía MN. Nói cách khác, trong trường hợp `EventA6` được liên kết với đối tượng đo ở tần số chỉ dành cho ô của SN, thiết bị đầu cuối 2 sẽ không coi cấu hình này là hợp lệ. Trong trường hợp ô phục vụ trong phép đo phía MN là ô trong số các ô của cả MN và SN, `EventA6` cho tần số chỉ dành cho ô của SN có thể được hỗ trợ trong phép đo phía MN.

Đối với ô phục vụ, ô phục vụ trong phép đo phía SN có thể chỉ là ô của SN (ô SCG) hoặc là các ô của cả MN và SN. Ví dụ, trong trường hợp ô phục vụ trong phép đo phía SN chỉ là ô của SN, `EventA6` cho tần số chỉ dành cho ô của MN sẽ không được hỗ trợ trong phép đo phía SN. Nói cách khác, trong trường hợp `EventA6` được liên kết với đối tượng đo ở tần số chỉ dành cho ô của MN, thiết bị đầu cuối 2 sẽ không coi cấu hình này là hợp lệ. Trong trường hợp ô phục vụ trong phép đo phía SN là ô trong số các ô của cả MN và SN, `EventA6` cho tần số chỉ dành cho ô của MN có thể được hỗ trợ trong phép đo phía MN.

Tất cả các đối tượng đo có thể đều khác nhau về tần số. Hoặc, tần số có thể là như nhau trong cùng measObjectEUTRA hoặc trong cùng measObjectNR, và các tần số có thể khác nhau giữa measObjectEUTRA và measObjectNR.

Trong trường hợp thiết bị đầu cuối 2 được tạo cấu hình với cấu hình phép đo như ở trên thỏa mãn điều kiện của cấu hình báo cáo được tạo cấu hình bởi MN (hoặc, được tạo cấu hình qua MCG SRB) (bước S135), thiết bị đầu cuối 2 thông báo cho MN về kết quả đo (qua MCG SRB) (bước S136), hoặc trong trường hợp thiết bị đầu cuối 2 thỏa mãn điều kiện của cấu hình báo cáo được tạo cấu hình bởi SN (hoặc, được tạo cấu hình qua SCG SRB) (bước S137), thiết bị đầu cuối 2 thông báo cho SN về kết quả đo (qua SCG SRB) (bước S138).

Điều này cho phép đo hiệu quả với việc các tần số của đối tượng đo không bị chồng chéo.

Lưu ý rằng trong quy trình được mô tả trên đây, SN có thể tạo cấu hình phản đối tượng đo trong bước S134. Trong trường hợp này, mã nhận dạng đối tượng đo có thể sử dụng giá trị trước đó đã được dành riêng cho SN. Điều này có thể làm tăng tính linh hoạt của cấu hình phép đo do SN tạo.

Tiếp theo, chúng ta cùng tham khảo hình 15 và hình 16 trong đó mô tả ví dụ về cấu hình phép đo trong trường hợp các đối tượng đo của MN và SN là các đối tượng độc lập.

Trong hình 15, MN tạo cấu hình phép đo bao gồm đối tượng đo khác với SN cho thiết bị đầu cuối 2 qua MCG SRB (bước S152). Trước đó, MN và SN có thể thông báo cho nhau về thông tin về các đối tượng đo được tạo cấu hình (bước S151).

SN tạo cấu hình phép đo bao gồm đối tượng đo khác với MN cho thiết bị đầu cuối 2 qua SCG SRB (bước S153).

Hình 16 minh họa ví dụ về cấu hình phép đo được tạo cấu hình ở bước S152 và bước S153.

Trong hình 16, về phía MN, ba đối tượng đo được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối 2, và hai cấu hình báo cáo cho EUTRA (reportConfigEUTRAs) và một reportConfigInterRAT được tạo cấu hình. Các tổ hợp gồm ba cấu hình báo cáo và các đối tượng đo lần lượt liên kết được tạo cấu hình với mã nhận dạng phép đo. Về phía SN, ba đối tượng đo khác với MN được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối 2, và ba reportConfigNRs được tạo cấu hình. Các tổ hợp gồm ba cấu hình báo cáo và các đối tượng đo lần lượt liên kết được tạo cấu hình với mã nhận dạng phép đo.

Tại thời điểm này, đối với ô phục vụ, ô phục vụ trong phép đo phía MN có thể chỉ là ô của MN (ô MCG), và ô phục vụ trong phép đo phía SN có thể chỉ là ô của SN (ô SCG).

Trong trường hợp thiết bị đầu cuối 2 được tạo cấu hình với cấu hình phép đo như ở trên thỏa mãn điều kiện của cấu hình báo cáo được tạo cấu hình bởi MN (hoặc, được tạo cấu hình qua MCG SRB) (bước S154), thiết bị đầu cuối 2 thông báo cho MN về kết quả đo (qua MCG SRB) (bước S155), hoặc trong trường hợp thiết bị đầu cuối 2 thỏa mãn điều kiện của cấu hình báo cáo được tạo cấu hình bởi SN (hoặc, được tạo cấu hình qua SCG SRB) (bước S156), thiết bị đầu cuối 2 thông báo cho SN về kết quả đo (qua SCG SRB) (bước S157).

Điều này cho phép MN và SN thực hiện các phép đo hiệu quả mà không bị ảnh hưởng bởi cấu hình của nhau.

Trong mô tả của hình 16, tần số của đối tượng đo được tạo cấu hình trong phép đo phía SN có thể chỉ là tần số của ô phục vụ SCG, và các tần số khác có thể chỉ được cấu hình trong phép đo phía MN. Ví dụ, SN có thể thông báo cho MN thông tin về đối tượng đo có tần số khác tần số của ô phục vụ SCG và được yêu cầu đo (ví dụ, một số hoặc tất cả thông tin có trong đối tượng đo cho NR) và MN có thể tạo cấu hình đối tượng đo.

Bằng cách cung cấp các giới hạn như vậy, có thể loại trừ khả năng không thể cung cấp tổ hợp các tần số cho các phép đo được cấu hình độc lập lần lượt bởi MN và SN trong cấu hình radio của thiết bị đầu cuối 2.

Tiếp theo là mô tả báo cáo đo lường. Hình 17 là đồ thị minh họa ví dụ về kết quả đo (measResults) do thiết bị đầu cuối 2 báo cáo đến MN và/hoặc SN. Các kết quả đo bao gồm một số hoặc tất cả mã nhận dạng phép đo (measId) kích hoạt việc lập báo cáo, thông tin (measResultPCell) bao gồm công suất thu (RSRP hoặc SSRP) và/hoặc chất lượng thu (RSRQ hoặc SSRQ) của PCell, kết quả đo của các ô lân cận (measResultNeighCells) tương ứng với mã nhận dạng phép đo và danh sách các kết quả đo tần số phục vụ (measResultServFreqList). Kết quả đo của các ô lân cận có thể bao gồm một hoặc nhiều kết quả đo của từng RAT (measResultListEUTRA, measResultListNR, MeasResultListNR, measResultListUTRA, measResultListGERAN, và measResultsCDMA2000).

Ví dụ về danh sách các kết quả đo tần số phục vụ (measResultServFreqList) được minh họa trên hình 18. Như được minh họa trên hình 18, danh sách các kết quả đo tần số

phục vụ có thể bao gồm một hoặc nhiều kết quả đo tần số phục vụ (MeasResultServFreq). Các kết quả đo tần số phục vụ có thể bao gồm ServCellIndex dưới dạng mã nhận dạng tần số phục vụ, thông tin (measResultPCell) bao gồm công suất thu (RSRP hoặc SSRP) và/hoặc chất lượng thu (RSRQ hoặc SSRQ) của SCell ở tần số đó, và mã nhận dạng ô của ô trong các ô lân cận ở tần số đó có công suất thu (RSRP hoặc SSRP) và/hoặc chất lượng thu (RSRQ hoặc SSRQ) tốt nhất và công suất thu (RSRP hoặc SSRP) và/hoặc chất lượng thu (RSRQ hoặc SSRQ).

Ví dụ về danh sách kết quả đo của các ô lân cận (measResultListEUTRA, measResultListNR) được minh họa trong hình 19. Như được minh họa trong hình 19, danh sách kết quả đo của các ô lân cận có thể bao gồm kết quả đo của một hoặc nhiều ô lân cận (measResultEUTRA, measResultNR). Kết quả đo của ô lân cận có thể bao gồm một số hoặc tất cả mã nhận dạng của ô lân cận (mã nhận dạng ô vật lý và mã nhận dạng ô toàn cầu) và thông tin (measResult) bao gồm công suất thu (RSRP hoặc SSRP) và/hoặc chất lượng thu (RSRQ hoặc SSRQ) của ô.

Danh sách kết quả đo tần số phục vụ (measResultServFreqList) gồm các kết quả đo trên đây có thể được chia thành các kết quả của ô của MN và ô của SN (MCG và SCG). Ví dụ, danh sách kết quả đo tần số phục vụ có thể được chia thành danh sách kết quả đo tần số phục vụ ô MN (measResultServFreqListMCG) và danh sách kết quả đo tần số phục vụ ô SN (measResultServFreqListSCG). Ngoài ra, measResultServFreqListMCG và measResultServFreqListSCG có thể được báo cáo đến MN và chỉ measResultServFreqListSCG là có thể được báo cáo đến SN.

Trong trường hợp danh sách kết quả đo cho các ô lân cận có các kết quả đo trên đây được tạo, chỉ nhóm bất kỳ thuộc MCG và SCG là có thể được coi là ô phục vụ, và các ô của nhóm còn lại có thể được coi là các ô lân cận. Ví dụ, trong trường hợp MCG được tạo thành từ các ô thuộc EUTRA và SCG được tạo thành từ các ô thuộc NR, báo cáo đo lường đến MN có thể được báo cáo đến MN trong khi chỉ các ô MCG mới được coi là các ô phục vụ và các ô SCG là các ô lân cận và sử dụng measResultListNR nếu cần. Báo cáo đo lường đến SN có thể được báo cáo đến SN trong khi chỉ các ô SCG mới được coi là các ô phục vụ và các ô MCG là các ô lân cận và sử dụng measResultListEUTRA nếu cần.

Trong trường hợp bước lập báo cáo được mô tả ở trên được thực hiện, thiết bị đầu cuối 2 có thể xác định, dựa trên thông tin được thông báo từ MN, các kết quả đo của ô phục vụ bất kỳ được đưa vào báo cáo đo lường, báo cáo này được báo cáo đến MN và/hoặc SN. Ví

dự, trong trường hợp thông tin giới hạn việc lập báo cáo cho SN được MN thông báo, thiết bị đầu cuối 2 có thể báo cáo kết quả đo bao gồm cả kết quả đo của các ô MCG và các ô SCG dưới dạng kết quả đo của ô phục vụ đến MN, và báo cáo các kết quả đo chỉ bao gồm kết quả đo của ô của SCG dưới dạng kết quả đo của ô phục vụ đến SN. Trong trường hợp thông tin giới hạn việc lập báo cáo tổng thể được MN thông báo, thiết bị đầu cuối 2 có thể báo cáo kết quả đo chỉ bao gồm kết quả đo của các ô MCG dưới dạng kết quả đo của ô phục vụ đến MN, và báo cáo các kết quả đo chỉ bao gồm kết quả đo của ô của SCG dưới dạng kết quả đo của ô phục vụ đến SN.

Điều này cho phép thiết bị trạm gốc 3 tạo cấu hình tài nguyên radio phù hợp cho thiết bị đầu cuối 2.

Cấu hình của thiết bị trong phương án của sáng chế sẽ được mô tả.

Hình 2 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối 2 theo phương án hiện tại. Như được minh họa, thiết bị đầu cuối 2 được tạo cấu hình để bao gồm bộ thu và/hoặc truyền radio 20 và bộ xử lý tầng cao hơn 24. Bộ thu và/hoặc truyền radio 20 được tạo cấu hình để bao gồm bộ phận anten 21, bộ phận tần số radio (RF) 22, và bộ phận băng gốc 23. Bộ xử lý tầng cao hơn 24 được tạo cấu hình để bao gồm bộ xử lý tầng điều khiển truy cập môi trường 25 và bộ xử lý tầng điều khiển tài nguyên radio 26. Bộ thu và/hoặc truyền radio 20 còn được gọi là bộ truyền, bộ thu, hoặc bộ xử lý tầng vật lý. Có thể cung cấp riêng bộ điều khiển có chức năng điều khiển các hoạt động của các bộ phận theo các điều kiện khác nhau.

Bộ xử lý tầng cao hơn 24 xuất dữ liệu đường lên (khối truyền tải) được tạo ra từ thao tác người dùng hoặc hoạt động tương tự, đến bộ thu và/hoặc truyền radio 20. Bộ xử lý tầng cao hơn 24 thực hiện xử lý một số hay tất cả các tầng bao gồm tầng điều khiển truy cập môi trường (MAC), tầng giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP), tầng điều khiển liên kết radio (RLC), và tầng điều khiển tài nguyên radio (RRC).

Bộ xử lý tầng điều khiển truy cập môi trường 25 có trong bộ xử lý tầng cao hơn 24 thực hiện xử lý tầng điều khiển truy cập môi trường. Bộ xử lý tầng điều khiển truy cập môi trường 25 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 tầng điều khiển tài nguyên radio 26.

Bộ xử lý tầng điều khiển tài nguyên radio 26 có trong bộ xử lý tầng cao hơn 24 thực hiện xử lý tầng điều khiển tài nguyên radio. Bộ xử lý tầng điều khiển tài nguyên radio 26 quản lý một số loại thông tin/thông số cấu hình của chính thiết bị của nó. Bộ xử

lý tầng điều khiển tài nguyên radio 26 thiết lập một số loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau, dựa trên tín hiệu tầng cao hơn thu được từ thiết bị trạm gốc 3. Nghĩa là, bộ xử lý tầng điều khiển tài nguyên radio 26 thiết lập các thông tin/thông số cấu hình theo thông tin biểu thị các thông tin/thông số cấu hình khác nhau thu được từ thiết bị trạm gốc 3.

Bộ thu và/hoặc truyền radio 20 thực hiện xử lý tầng vật lý, chẳng hạn điều chế, giải điều chế, mã hóa, giải mã v.v. Bộ thu và/hoặc truyền radio 20 tách kênh, giải điều chế, và giải mã tín hiệu thu được từ thiết bị trạm gốc 3, và xuất thông tin có được từ việc giải mã đến bộ xử lý tầng cao hơn 24. Bộ thu và/hoặc truyền radio 20 tạo tín hiệu truyền bằng cách điều chế và mã hóa dữ liệu, và truyền tín hiệu tạo được đến thiết bị trạm gốc 3.

Bộ phận RF 22 chuyển đổi (chuyển đổi giảm tần số) tín hiệu thu được thông qua bộ phận anten 21 thành tín hiệu băng gốc bằng cách giải điều chế trực giao và loại bỏ các thành phần tần số không cần thiết. Bộ phận RF 22 xuất tín hiệu tương tự đã được xử lý đến bộ phận băng gốc.

Bộ phận băng gốc 23 chuyển đổi tín hiệu tương tự nhập từ bộ phận RF 22 thành tín hiệu số. Bộ phận băng gốc 23 loại bỏ phần tương ứng với tiền tố tuần hoàn (CP) từ tín hiệu số thu được từ việc chuyển đổi, thực hiện Biến đổi Fourier nhanh (FFT) tín hiệu mà từ tín hiệu đó, CP bị loại bỏ, và trích xuất tín hiệu trong miền tần số.

Bộ phận băng gốc 23 tạo ký hiệu SC-FDMA bằng cách thực hiện biến đổi Fourier nhanh ngược (IFFT) trên dữ liệu, thêm CP vào ký hiệu SC-FDMA đã tạo, tạo tín hiệu số băng gốc, và chuyển đổi tín hiệu số băng gốc thành tín hiệu tương tự. Bộ phận băng gốc 23 xuất tín hiệu tương tự thu được từ việc chuyển đổi đến bộ phận RF 22.

Bộ phận RF 22 loại bỏ các thành phần tần số không cần thiết khỏi tín hiệu tương tự nhập từ bộ phận băng gốc 23 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 21. Ngoài ra, bộ phận RF 22 khuếch đại công suất. Bộ phận RF 22 có thể bao gồm chức năng điều khiển công suất truyền. Bộ phận RF 22 còn được gọi là bộ phận điều khiển công suất truyền.

Lưu ý rằng thiết bị đầu cuối 2 có thể bao gồm nhiều hoặc tất cả các bộ phận trên đây nhằm hỗ trợ xử lý truyền và/hoặc thu trong cùng một khung con có nhiều tần số (băng tần hoặc băng thông tần số) hoặc nhiều ô.

Hình 3 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị trạm gốc 3 theo phương án hiện tại. Như được minh họa, thiết bị trạm gốc 3 được tạo cấu hình để bao gồm bộ thu và/hoặc

truyền radio 30 và bộ xử lý tầng cao hơn 34. Bộ thu và/hoặc truyền radio 30 được tạo cấu hình để bao gồm bộ phận anten 31, bộ phận RF 32, và bộ phận băng gốc 33. Bộ xử lý tầng cao hơn 34 được tạo cấu hình để bao gồm bộ xử lý tầng điều khiển truy cập môi trường 35 và bộ xử lý tầng 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 tầng vật lý. Có thể cung cấp riêng bộ điều khiển có chức năng điều khiển các hoạt động của các bộ phận theo các điều kiện khác nhau.

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

Bộ xử lý tầng điều khiển truy cập môi trường 35 có trong bộ xử lý tầng cao hơn 34 thực hiện xử lý tầng điều khiển truy cập môi trường. Bộ xử lý tầng điều khiển truy cập môi trường 35 thực hiện xử lý liên quan đến yêu cầu lập lịch trên cơ sở các loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau được quản lý bởi bộ xử lý tầng điều khiển tài nguyên radio 36.

Bộ xử lý tầng điều khiển tài nguyên radio 36 có trong bộ xử lý tầng cao hơn 34 thực hiện xử lý tầng điều khiển tài nguyên radio. Bộ xử lý tầng điều khiển tài nguyên radio 36 tạo ra, hoặc thu nhận từ nút cao hơn, dữ liệu đường xuống (khối truyền tải) được phân bổ trên kênh vật lý đường xuống dùng chung, thông tin hệ thống, tin nhắn RRC, phần tử điều khiển (CE) MAC, v.v., và xuất dữ liệu được tạo ra hoặc thu được đến bộ thu và/hoặc truyền radio 30. Bộ xử lý tầng điều khiển tài nguyên radio 36 quản lý các loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau cho từng thiết bị đầu cuối 2. Bộ xử lý tầng điều khiển tài nguyên radio 36 có thể thiết lập các loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau cho từng thiết bị đầu cuối 2 thông qua tín hiệu tầng cao hơn. Nghĩa là, bộ xử lý tầng điều khiển tài nguyên radio 36 truyền/phát rộng thông tin chỉ báo các loại thông tin/thông số cấu hình khác nhau.

Chức năng của bộ thu và/hoặc truyền radio 30 tương tự chức năng của bộ thu và/hoặc truyền radio 20, và do đó bỏ qua phần mô tả chức năng này. Lưu ý rằng, trong trường hợp thiết bị trạm gốc 3 được kết nối với một hoặc nhiều điểm thu truyền 4, một số hay tất cả chức năng của bộ thu và/hoặc truyền radio 30 có thể có trong từng điểm thu truyền 4.

Bộ xử lý tầng cao hơn 34 thu hoặc truyền (truyền) tin nhắn điều khiển hoặc dữ liệu người dùng giữa các thiết bị trạm gốc 3 hoặc giữa thiết bị mạng cao hơn (MME hoặc Serving-GW (S-GW)) và thiết bị trạm gốc 3. Trong hình 3, mặc dù các phần tử cấu thành khác của thiết bị trạm gốc 3, đường truyền dữ liệu (thông tin điều khiển) giữa các phần tử

cấu thành và các phần tử tương tự được bỏ qua, nhưng có thể thấy là thiết bị trạm gốc 3 được cung cấp nhiều khối, dưới dạng các phần tử cấu thành, gồm các chức năng cần thiết khác để hoạt động với vai trò như thiết bị trạm gốc 3. Ví dụ, bộ xử lý tầng quản lý tài nguyên radio hoặc bộ xử lý tầng ứng dụng tồn tại ở cấp cao hơn bộ xử lý tầng điều khiển tài nguyên radio 36.

Lưu ý rằng “các bộ phận” trong hình vẽ chỉ các phần tử cấu thành thực hiện các chức năng và quy trình của thiết bị đầu cuối 2 và thiết bị trạm gốc 3, chúng cũng được mô tả bằng các thuật ngữ như phần, mạch, thiết bị cấu thành, thiết bị, bộ phận, và v.v.

Mỗi bộ phận được chỉ định bằng các ký hiệu chỉ dẫn 20 đến 26 có trong thiết bị đầu cuối 2 có thể được tạo cấu hình dưới dạng mạch. Mỗi bộ phận được chỉ định bằng các ký hiệu chỉ dẫn 30 đến 36 có trong thiết bị trạm gốc 3 có thể được tạo cấu hình dưới dạng mạch.

Các phương án khác nhau của thiết bị đầu cuối 2 và thiết bị trạm gốc 3 theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

(1) Phương án thứ nhất của sáng chế là thiết bị đầu cuối để thu cấu hình phép đo từ một hoặc nhiều thiết bị trạm gốc, cấu hình phép đo bao gồm đối tượng đo, cấu hình báo cáo, và mã nhận dạng phép đo, đối tượng đo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng đối tượng đo (mã nhận dạng đối tượng đo) và thông tin về tần số được đo, cấu hình báo cáo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng cấu hình báo cáo (mã nhận dạng cấu hình báo cáo) và thông tin về điều kiện được báo cáo, và mã nhận dạng phép đo là mã nhận dạng để nhận dạng riêng thông tin chỉ báo tổ hợp gồm mã nhận dạng đối tượng đo và mã nhận dạng cấu hình báo cáo, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ thu được tạo cấu hình để thu cấu hình phép đo và cấu hình báo cáo qua kênh truyền radio truyền tín hiệu thứ nhất (SRB thứ nhất), và thu cấu hình báo cáo qua kênh truyền radio truyền tín hiệu thứ hai (SRB thứ hai), bộ điều khiển được tạo cấu hình để chọn đối tượng đo được chỉ báo bởi mã nhận dạng phép đo thu được qua SRB thứ nhất từ cấu hình phép đo thu được qua SRB thứ nhất và chọn cấu hình báo cáo được chỉ báo bởi mã nhận dạng phép đo từ cấu hình phép đo thu được qua SRB thứ nhất, và ngoài ra còn chọn đối tượng đo được chỉ báo bởi mã nhận dạng phép đo thu được qua SRB thứ hai từ cấu hình phép đo thu được qua SRB thứ nhất và chọn cấu hình báo cáo được chỉ báo bởi mã nhận dạng phép đo từ cấu hình phép đo thu được qua SRB thứ hai, và bộ truyền được tạo cấu hình để truyền qua SRB thứ nhất kết quả đo tương ứng với mã nhận

dạng phép đo thu được qua SRB thứ nhất, và truyền qua SRB thứ hai kết quả đo tương ứng với mã nhận dạng phép đo thu được qua SRB thứ hai.

(2) Phương án thứ hai của sáng chế là thiết bị trạm gốc để truyền cấu hình phép đo đến thiết bị đầu cuối, cấu hình phép đo bao gồm đối tượng đo, cấu hình báo cáo, và mã nhận dạng phép đo, đối tượng đo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng đối tượng đo (mã nhận dạng đối tượng đo) và thông tin về tần số được đo, cấu hình báo cáo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng cấu hình báo cáo (mã nhận dạng cấu hình báo cáo) và thông tin về điều kiện được báo cáo, và mã nhận dạng phép đo là mã nhận dạng để nhận dạng riêng thông tin chỉ báo tổ hợp gồm mã nhận dạng đối tượng đo và mã nhận dạng cấu hình báo cáo, thiết bị trạm gốc bao gồm bộ truyền được tạo cấu hình để sử dụng thông tin về đối tượng đo được thông báo từ thiết bị trạm gốc khác (thiết bị trạm gốc thứ hai) để chọn mã nhận dạng đối tượng đo được chỉ báo bởi mã nhận dạng phép đo sẽ được thông báo đến thiết bị đầu cuối và truyền mã nhận dạng phép đo và cấu hình báo cáo đến thiết bị đầu cuối.

(3) Phương án thứ ba của sáng chế là phương pháp truyền thông được thiết bị đầu cuối sử dụng để thu cấu hình phép đo từ một hoặc nhiều thiết bị trạm gốc, cấu hình phép đo bao gồm đối tượng đo, cấu hình báo cáo, và mã nhận dạng phép đo, đối tượng đo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng đối tượng đo (mã nhận dạng đối tượng đo) và thông tin về tần số được đo, cấu hình báo cáo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng cấu hình báo cáo (mã nhận dạng cấu hình báo cáo) và thông tin về điều kiện được báo cáo, và mã nhận dạng phép đo là mã nhận dạng để nhận dạng riêng thông tin chỉ báo tổ hợp gồm mã nhận dạng đối tượng đo và mã nhận dạng cấu hình báo cáo, phương pháp truyền thông bao gồm các bước thu cấu hình phép đo và cấu hình báo cáo qua kênh truyền radio truyền tín hiệu thứ nhất (SRB thứ nhất), và thu cấu hình báo cáo qua kênh truyền radio truyền tín hiệu thứ hai (SRB thứ hai), bước chọn đối tượng đo được chỉ báo bởi mã nhận dạng phép đo thu được qua SRB thứ nhất từ cấu hình phép đo thu được qua SRB thứ nhất và bước chọn cấu hình báo cáo được chỉ báo bởi mã nhận dạng phép đo từ cấu hình phép đo thu được qua SRB thứ nhất, và ngoài ra còn bước chọn đối tượng đo được chỉ báo bởi mã nhận dạng phép đo thu được qua SRB thứ hai từ cấu hình phép đo thu được qua SRB thứ nhất và bước chọn cấu hình báo cáo được chỉ báo bởi mã nhận dạng phép đo từ cấu hình phép đo thu được qua SRB thứ hai, và bước truyền qua SRB thứ nhất kết quả đo tương ứng với mã nhận dạng phép đo

thu được qua SRB thứ nhất, và bước truyền qua SRB thứ hai kết quả đo tương ứng với mã nhận dạng phép đo thu được qua SRB thứ hai.

(4) Phương án thứ tư của sáng chế là phương pháp truyền thông mà thiết bị trạm gốc sử dụng để truyền cấu hình phép đo đến thiết bị đầu cuối, cấu hình phép đo bao gồm đối tượng đo, cấu hình báo cáo, và mã nhận dạng phép đo, đối tượng đo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng đối tượng đo (mã nhận dạng đối tượng đo) và thông tin về tần số được đo, cấu hình báo cáo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng cấu hình báo cáo (mã nhận dạng cấu hình báo cáo) và thông tin về điều kiện được báo cáo, và mã nhận dạng phép đo là mã nhận dạng để nhận dạng riêng thông tin chỉ báo tổ hợp gồm mã nhận dạng đối tượng đo và mã nhận dạng cấu hình báo cáo, phương pháp truyền thông bao gồm bước sử dụng thông tin về đối tượng đo được thông báo từ thiết bị trạm gốc khác (thiết bị trạm gốc thứ hai) để chọn mã nhận dạng đối tượng đo được chỉ báo bởi mã nhận dạng phép đo sẽ được thông báo đến thiết bị đầu cuối và truyền mã nhận dạng phép đo và cấu hình báo cáo đến thiết bị đầu cuối.

(5) Phương án thứ năm của sáng chế là mạch tích hợp được gắn trên thiết bị đầu cuối để thu cấu hình phép đo từ một hoặc nhiều thiết bị trạm gốc, cấu hình phép đo bao gồm đối tượng đo, cấu hình báo cáo, và mã nhận dạng phép đo, đối tượng đo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng đối tượng đo (mã nhận dạng đối tượng đo) và thông tin về tần số được đo, cấu hình báo cáo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng cấu hình báo cáo (mã nhận dạng cấu hình báo cáo) và thông tin về điều kiện được báo cáo, và mã nhận dạng phép đo là mã nhận dạng để nhận dạng riêng thông tin chỉ báo tổ hợp gồm mã nhận dạng đối tượng đo và mã nhận dạng cấu hình báo cáo, mạch tích hợp tác động khiến cho thiết bị đầu cuối thực hiện thu cấu hình phép đo và cấu hình báo cáo qua kênh truyền radio truyền tín hiệu thứ nhất (SRB thứ nhất), và thu cấu hình báo cáo qua kênh truyền radio truyền tín hiệu thứ hai (SRB thứ hai), chọn đối tượng đo được chỉ báo bởi mã nhận dạng phép đo thu được qua SRB thứ nhất từ cấu hình phép đo thu được qua SRB thứ nhất và chọn cấu hình báo cáo được chỉ báo bởi mã nhận dạng phép đo từ cấu hình phép đo thu được qua SRB thứ nhất, và ngoài ra còn chọn đối tượng đo được chỉ báo bởi mã nhận dạng phép đo thu được qua SRB thứ hai từ cấu hình phép đo thu được qua SRB thứ nhất và chọn cấu hình báo cáo được chỉ báo bởi mã nhận dạng phép đo từ cấu hình phép đo thu được qua SRB thứ hai, và truyền qua SRB thứ nhất kết quả đo tương ứng với mã nhận dạng

phép đo thu được qua SRB thứ nhất, và truyền qua SRB thứ hai kết quả đo tương ứng với mã nhận dạng phép đo thu được qua SRB thứ hai.

(6) Phương án thứ sáu của sáng chế là mạch tích hợp được gắn trên thiết bị trạm gốc để truyền cấu hình phép đo đến thiết bị đầu cuối, cấu hình phép đo bao gồm đối tượng đo, cấu hình báo cáo, và mã nhận dạng phép đo, đối tượng đo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng đối tượng đo (mã nhận dạng đối tượng đo) và thông tin về tần số được đo, cấu hình báo cáo bao gồm ít nhất mã nhận dạng để nhận dạng riêng cấu hình báo cáo (mã nhận dạng cấu hình báo cáo) và thông tin về điều kiện được báo cáo, và mã nhận dạng phép đo là mã nhận dạng để nhận dạng riêng thông tin chỉ báo tổ hợp gồm mã nhận dạng đối tượng đo và mã nhận dạng cấu hình báo cáo, mạch tích hợp khiến cho thiết bị đầu cuối thực hiện sử dụng thông tin về đối tượng đo được thông báo từ thiết bị trạm gốc khác (thiết bị trạm gốc thứ hai) để chọn mã nhận dạng đối tượng đo được chỉ báo bởi mã nhận dạng phép đo sẽ được thông báo đến thiết bị đầu cuối và truyền mã nhận dạng phép đo và cấu hình báo cáo đến thiết bị đầu cuối.

Kết quả là, thiết bị đầu cuối 2 và thiết bị trạm gốc 3 có thể giao tiếp hiệu quả với nhau.

Lưu ý rằng cách phương án được trình bày trong bản mô tả này chỉ là các ví dụ, và các phương án này có thể được thực hiện với một số thay đổi, cải biến v.v. Ví dụ, phương thức truyền dẫn đường lên có thể được áp dụng cho cả hệ thống truyền thông gồm phương thức song công phân chia theo tần số (FDD) và hệ thống bao gồm phương thức song công phân chia theo thời gian (TDD). Tên của thông số, sự kiện, v.v. được cho trong các phương án để thuận tiện cho việc mô tả; do đó, ngay cả trong trường hợp tên áp dụng thực tế khác với tên trong các phương án của sáng chế, ý tưởng của sáng chế nêu trong các phương án của sáng chế cũng không bị ảnh hưởng.

Thuật ngữ “kết nối” được sử dụng trong các phương án tương ứng không giới hạn ở cấu hình trong đó một thiết bị nào đó và một thiết bị khác được kết nối trực tiếp bằng đường truyền vật lý, và bao gồm cấu hình trong đó các thiết bị được kết nối hợp lý, cấu hình trong đó các thiết bị được kết nối radio bằng cách sử dụng công nghệ radio và v.v.

Thiết bị đầu cuối 2 cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị trạm di động, thiết bị đầu cuối giao tiếp, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối, thiết bị người dùng (UE), và trạm di động (MS). Thiết bị trạm gốc 3 cũng có thể được gọi là thiết bị trạm gốc radio, trạm gốc, trạm gốc radio, trạm cố định, điểm nút Node B (NB), NodeB cải tiến

(eNB), trạm thu truyền gốc (BTS), trạm gốc (BS), NR NodeB (NR NB), NNB, điểm thu và truyền (TRP), và Node B thế hệ mới (gNB).

Thiết bị trạm gốc 3 theo một phương án của sáng chế có thể được triển khai dưới dạng tổ hợp (nhóm thiết bị) bao gồm nhiều thiết bị. Mỗi thiết bị trong số các thiết bị cấu thành nhóm thiết bị có thể bao gồm một số hoặc tất cả các phần trong mỗi chức năng hoặc mỗi khối chức năng của thiết bị trạm gốc 3 theo phương án được mô tả ở trên. Nhóm thiết bị có thể bao gồm mỗi chức năng chung hoặc mỗi khối chức năng của thiết bị trạm gốc 3. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 2 theo phương án được mô tả ở trên cũng có thể giao tiếp với thiết bị trạm gốc 3 dưới dạng tổ hợp.

Ngoài ra, thiết bị trạm gốc 3 theo các phương án được mô tả ở phần trên có thể là mạng truy cập radio mặt đất toàn cầu truyền triển (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network, EUTRAN) hoặc mạng lõi thế hệ mới (Next Generation Core network, NextGen Core). Thiết bị trạm gốc 3 theo phương án được mô tả ở trên có thể có một số hoặc tất cả các chức năng của nút cao hơn eNodeB.

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

Lưu ý rằng các thiết bị trong phương án được mô tả ở trên có thể được máy tính kích hoạt một phần. Trong trường hợp đó, cấu hình này có thể được thực hiện bằng cách ghi chương trình thực hiện các chức năng điều khiển đó trong môi trường ghi có thể đọc được trên máy tính và khiến hệ thống máy tính đọc chương trình được ghi trong môi trường ghi để triển khai. Lưu ý rằng, trong bản mô tả này, “hệ thống máy tính” đề cập đến hệ thống máy tính được tích hợp vào các thiết bị, và hệ thống máy tính bao gồm hệ điều hành và các bộ phận phần cứng như thiết bị ngoại vi. Ngoài ra, “môi trường ghi mà máy tính có thể đọc” có thể là môi trường bất kỳ trong môi trường ghi bán dẫn, môi trường ghi quang, môi trường ghi từ, v.v.

Ngoài ra, “môi trường ghi mà máy tính có thể đọc” có thể bao gồm môi trường lưu trữ động chương trình trong thời gian ngắn, chẳng hạn như đường truyền được dùng để truyền chương trình qua mạng như Internet hoặc đường truyền như đường dây điện thoại,

và môi trường lưu giữ, trong trường hợp có lưu giữ, chương trình trong thời gian ấn định, như bộ nhớ khả biến trong hệ thống máy tính hoạt động dưới dạng máy chủ hoặc máy khách. Ngoài ra, chương trình được mô tả ở trên có thể được tạo cấu hình để thực hiện một số chức năng được mô tả ở trên, và cũng có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng được mô tả ở trên kết hợp với chương trình đã được ghi trong hệ thống máy tính.

Ngoài ra, từng khối chức năng hoặc các đặc trưng khác nhau của các thiết bị được sử dụng trong phương án nêu trên có thể được triển khai hoặc thực hiện trên mạch điện, thường là mạch tích hợp hoặc nhiều mạch tích hợp. Mạch điện được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả trong đặc tả kỹ thuật này có thể bao gồm bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), hệ mạch mảng phần tử logic có thể lập trình (FPGA), hoặc các thiết bị logic có thể lập trình khác, các cổng rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, bộ phận phần cứng rời rạc, hoặc các tổ hợp của chúng. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý thông thường, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển hoặc máy trạng thái. Bộ xử lý đa dụng hoặc các mạch được mô tả trên đây có thể được tạo cấu hình gồm mạch số hoặc có thể được tạo cấu hình gồm 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 cũng có thể sử dụng mạch tích hợp dựa trên công nghệ đó.

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 không bị giới hạn ở các thiết bị này, và có thể được áp dụng cho thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị giao tiếp của thiết bị điện tử loại cố định hoặc không di chuyển được lắp đặt trong nhà hoặc ngoài trời, chẳng hạn như thiết bị âm thanh-hình ảnh (AV), thiết bị nhà bếp, thiết bị làm sạch hoặc thiết bị rửa, thiết bị điều hoà không khí, thiết bị văn phòng, thiết bị bán hàng tự động, và các thiết bị gia dụng khác.

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

sáng chế. Ngoài ra, cấu hình trong đó các phần tử cấu thành có cùng tác dụng được thay thế cho nhau trong các phương án tương ứng của sáng chế cũng nằm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Đơn xin cấp bằng sáng chế yêu cầu quyền ưu tiên dựa trên đơn JP 2017-055588 nộp ngày 22 tháng 3 năm 2017, với nội dung được kết hợp vào đơn này nhằm viện dẫn.

Khả năng áp dụng công nghiệp

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

Danh sách ký hiệu tham chiếu

2 Thiết bị đầu cuối

3 Thiết bị trạm gốc

20, 30 Bộ thu và/hoặc truyền radio

21, 31 Bộ phận anten

22, 32 Bộ phận RF

23, 33 Bộ phận băng gốc

24, 34 Bộ xử lý tầng cao hơn

25, 35 Bộ xử lý tầng điều khiển truy cập môi trường

26, 36 Bộ xử lý tầng điều khiển tài nguyên radio

4 Điểm thu truyền

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu được tạo cấu hình để thu cấu hình phép đo thứ nhất và cấu hình phép đo thứ hai,

bộ điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện phép đo dựa vào cấu hình phép đo thứ nhất hoặc cấu hình phép đo thứ hai, trong đó:

một hoặc nhiều ô của nhóm ô chủ chốt và một hoặc nhiều ô của nhóm ô phụ được tạo cấu hình như các ô phục vụ có kết nối kép,

cấu hình phép đo thứ nhất của sự kiện đo để so sánh kết quả đo của ô phục vụ của nhóm ô chủ chốt với ngưỡng thứ nhất được tạo cấu hình bởi tin nhắn EUTRA RRC,

cấu hình phép đo thứ hai của sự kiện đo để so sánh kết quả đo của ô phục vụ của nhóm ô phụ với ngưỡng thứ hai được tạo cấu hình bởi tin nhắn NR RRC, và

cấu hình phép đo thứ nhất của sự kiện đo để so sánh kết quả đo của ô phục vụ của nhóm ô chủ chốt với ngưỡng thứ ba và so sánh kết quả đo của ô lân cận NR với ngưỡng thứ tư được tạo cấu hình bởi tin nhắn EUTRA RRC.

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

ô phục vụ của nhóm ô phụ được coi là ô lân cận NR trong trường hợp kết quả đo của ô lân cận NR được so sánh với ngưỡng thứ tư.

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

thu cấu hình phép đo thứ nhất và cấu hình phép đo thứ hai,

thực hiện phép đo dựa vào cấu hình phép đo thứ nhất hoặc cấu hình phép đo thứ hai, trong đó

một hoặc nhiều ô của nhóm ô chủ chốt và một hoặc nhiều ô của nhóm ô phụ được tạo cấu hình như các ô phục vụ có kết nối kép,

cấu hình phép đo thứ nhất của sự kiện đo để so sánh kết quả đo của ô phục vụ của nhóm ô chủ chốt với ngưỡng thứ nhất được tạo cấu hình bởi tin nhắn EUTRA RRC,

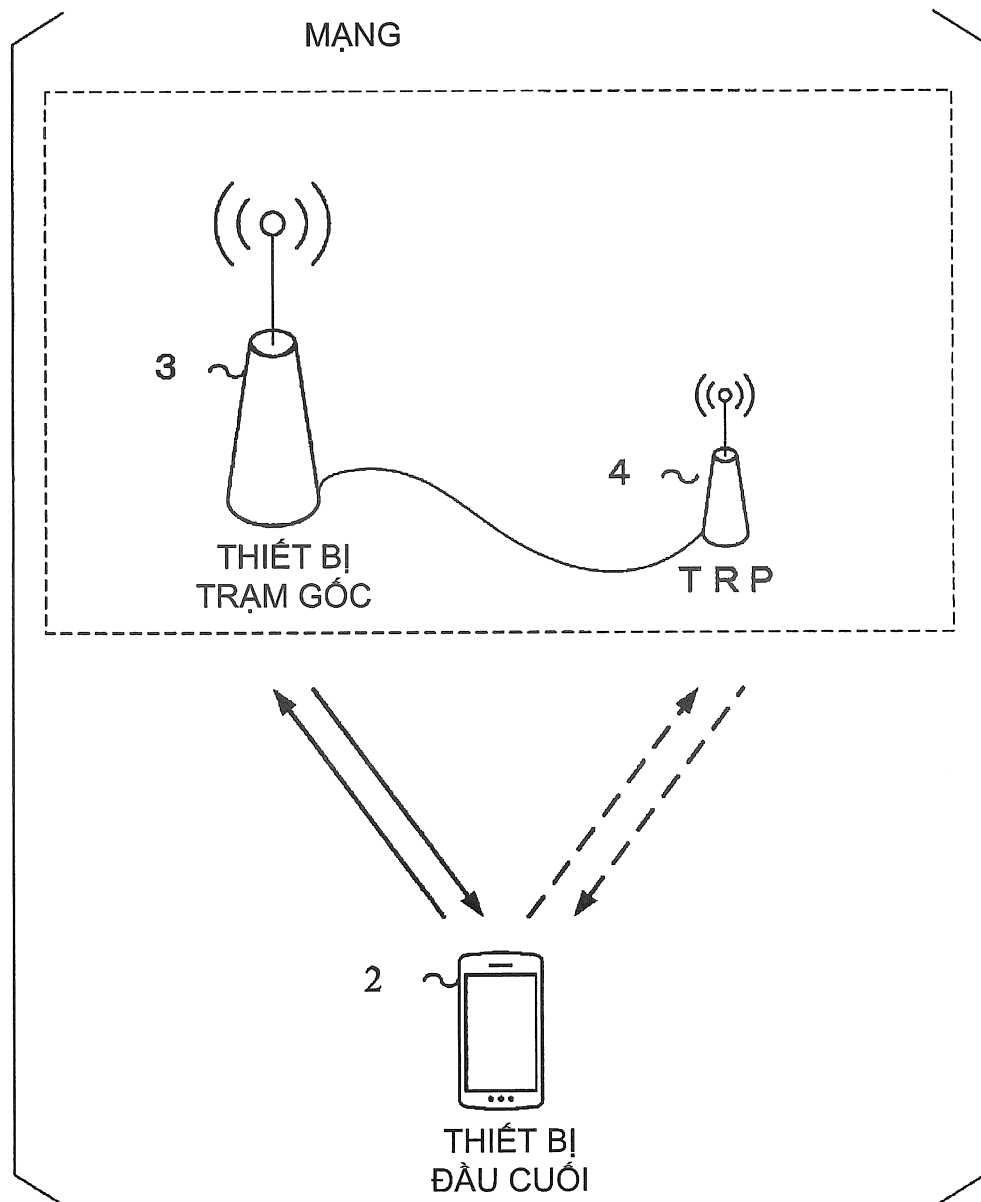
cấu hình phép đo thứ hai của sự kiện đo để so sánh kết quả đo của ô phục vụ của

nhóm ô phụ với ngưỡng thứ hai được tạo cấu hình bởi tin nhắn NR RRC, và

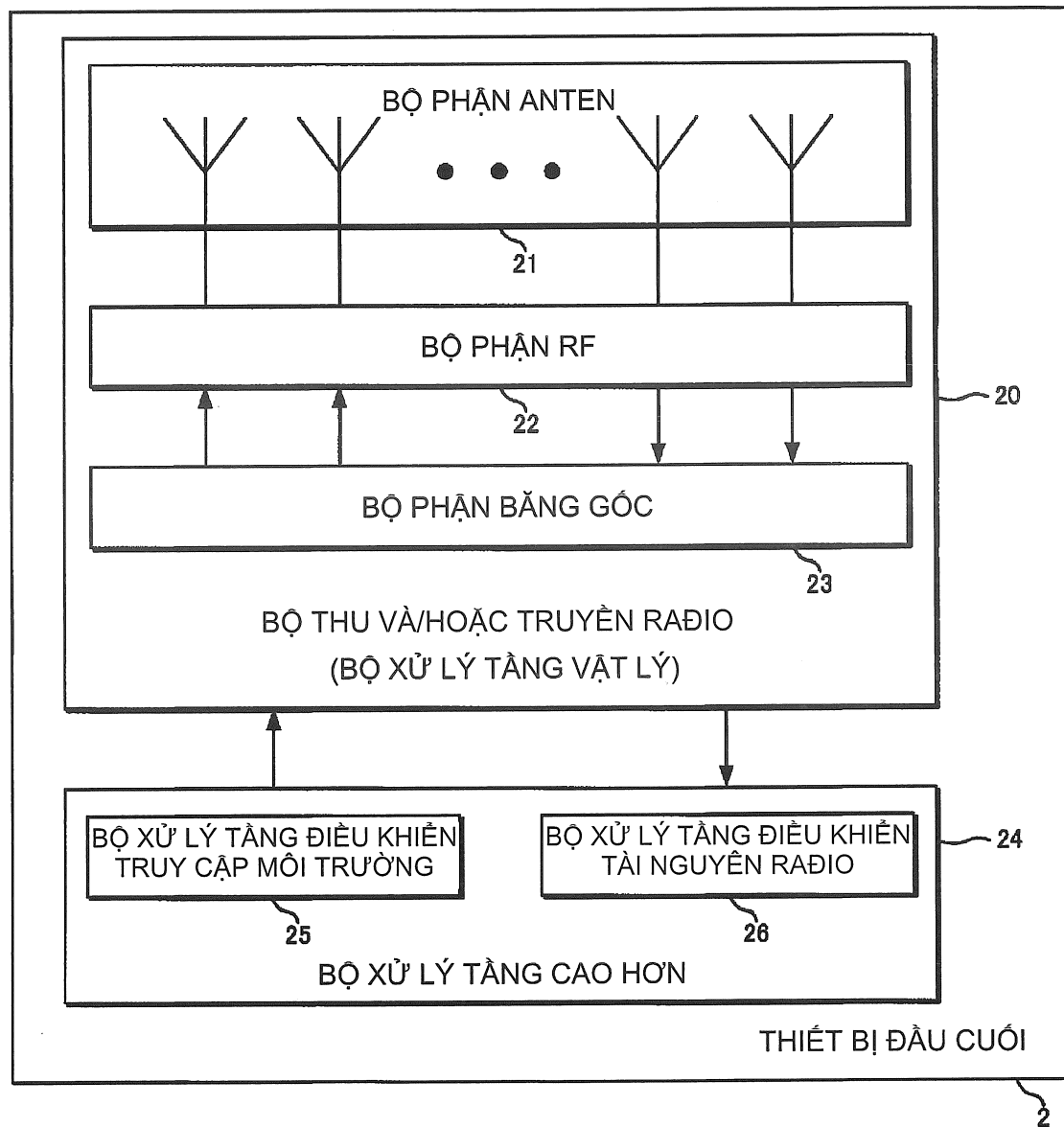
cấu hình phép đo thứ nhất của sự kiện đo để so sánh kết quả đo của ô phục vụ của nhóm ô chủ chốt với ngưỡng thứ ba và so sánh kết quả đo của ô lân cận NR với ngưỡng thứ tư được tạo cấu hình bởi tin nhắn EUTRA RRC.

4. Phương pháp truyền thông theo điểm 3, trong đó:

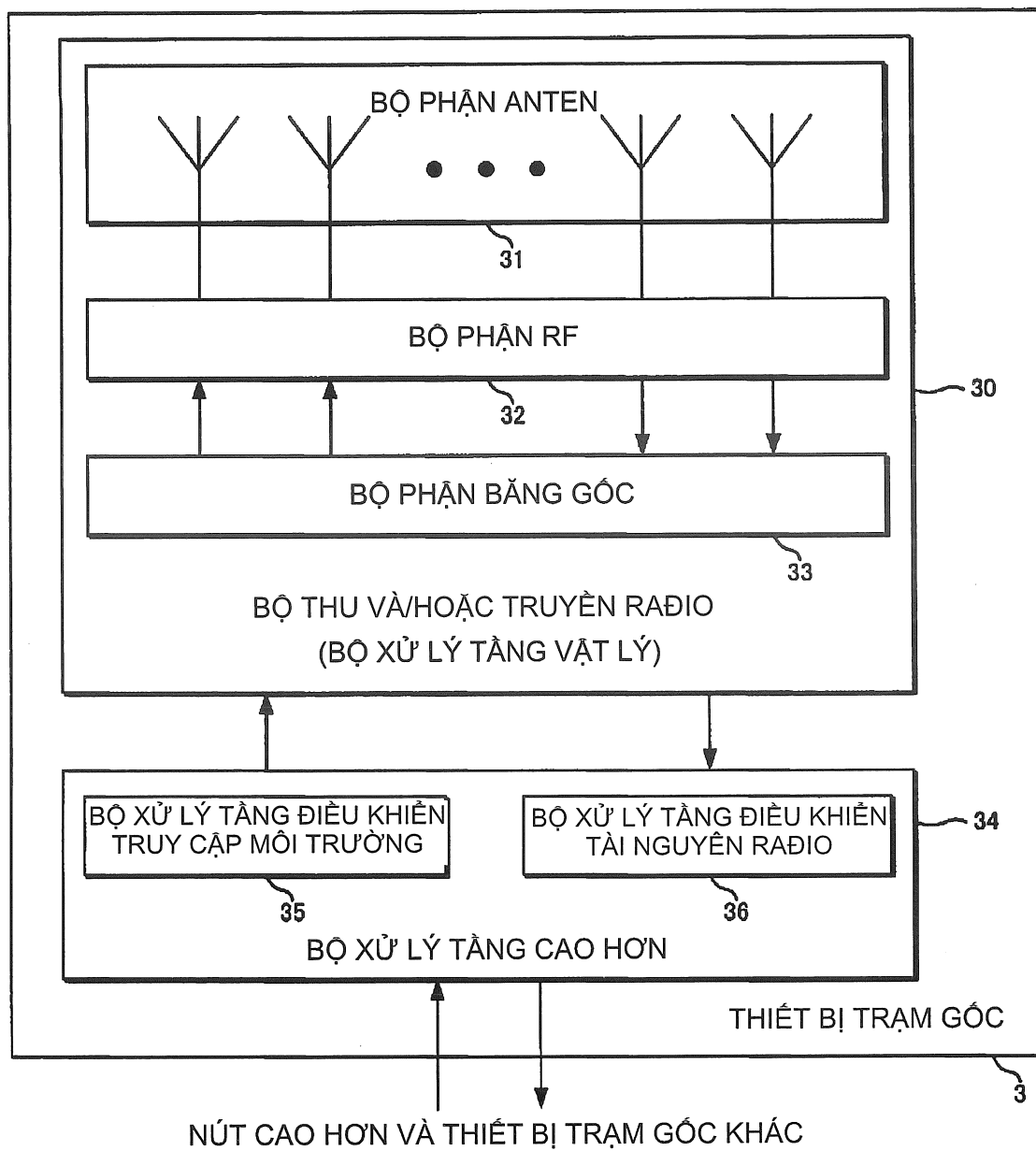
ô phục vụ của nhóm ô phụ được coi là ô lân cận NR trong trường hợp kết quả đo của ô lân cận NR được so sánh với ngưỡng thứ tư.



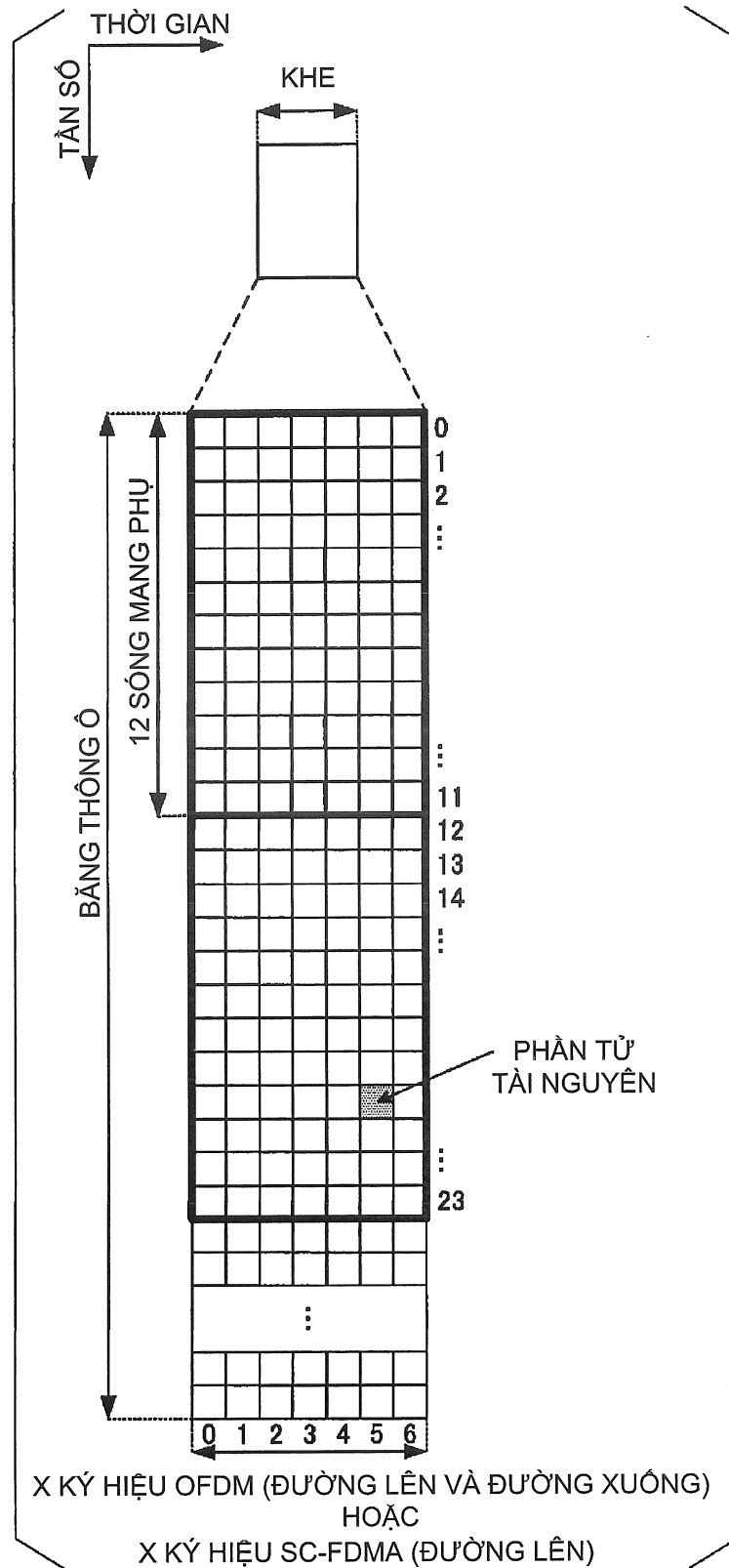
HÌNH 1



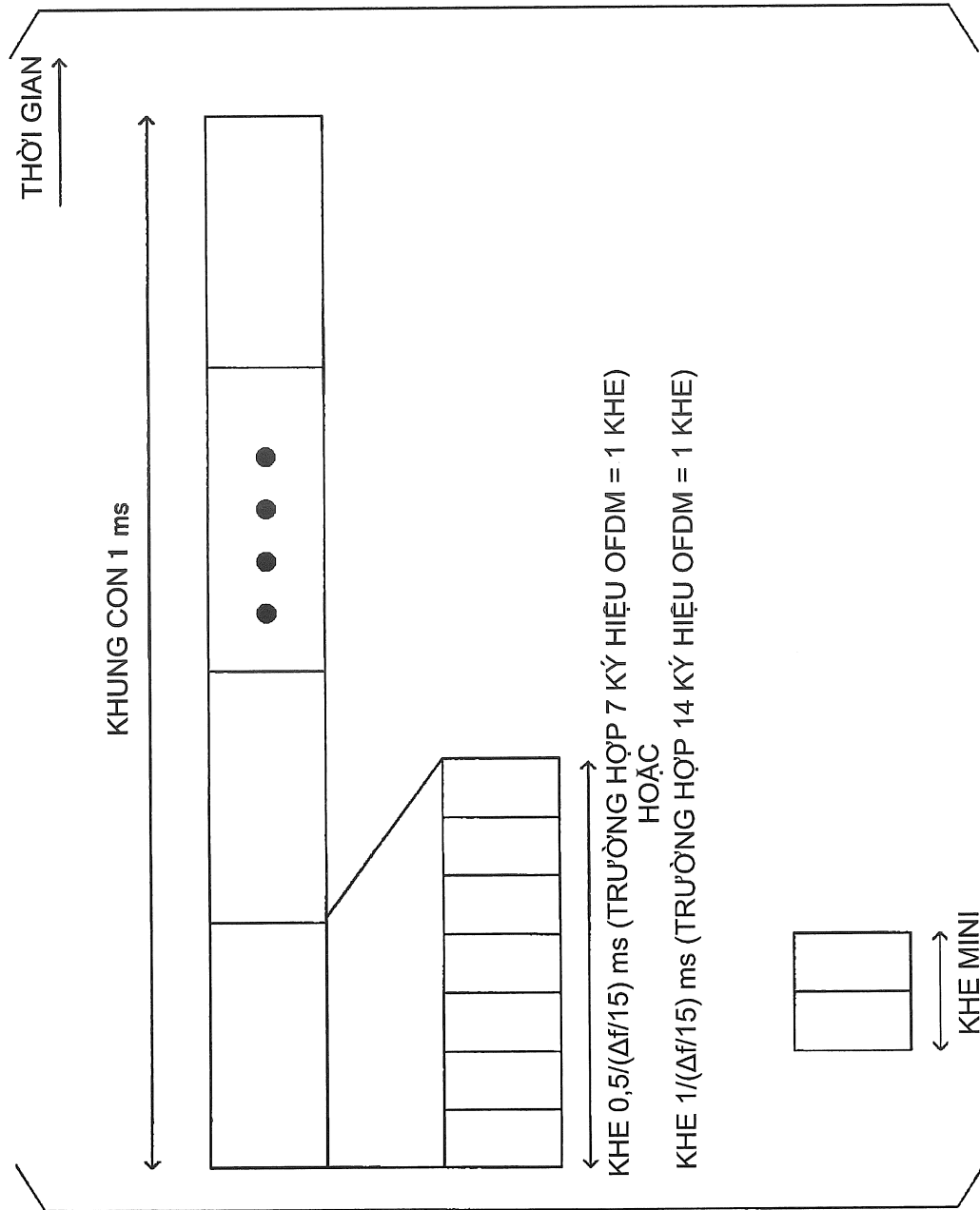
HÌNH 2



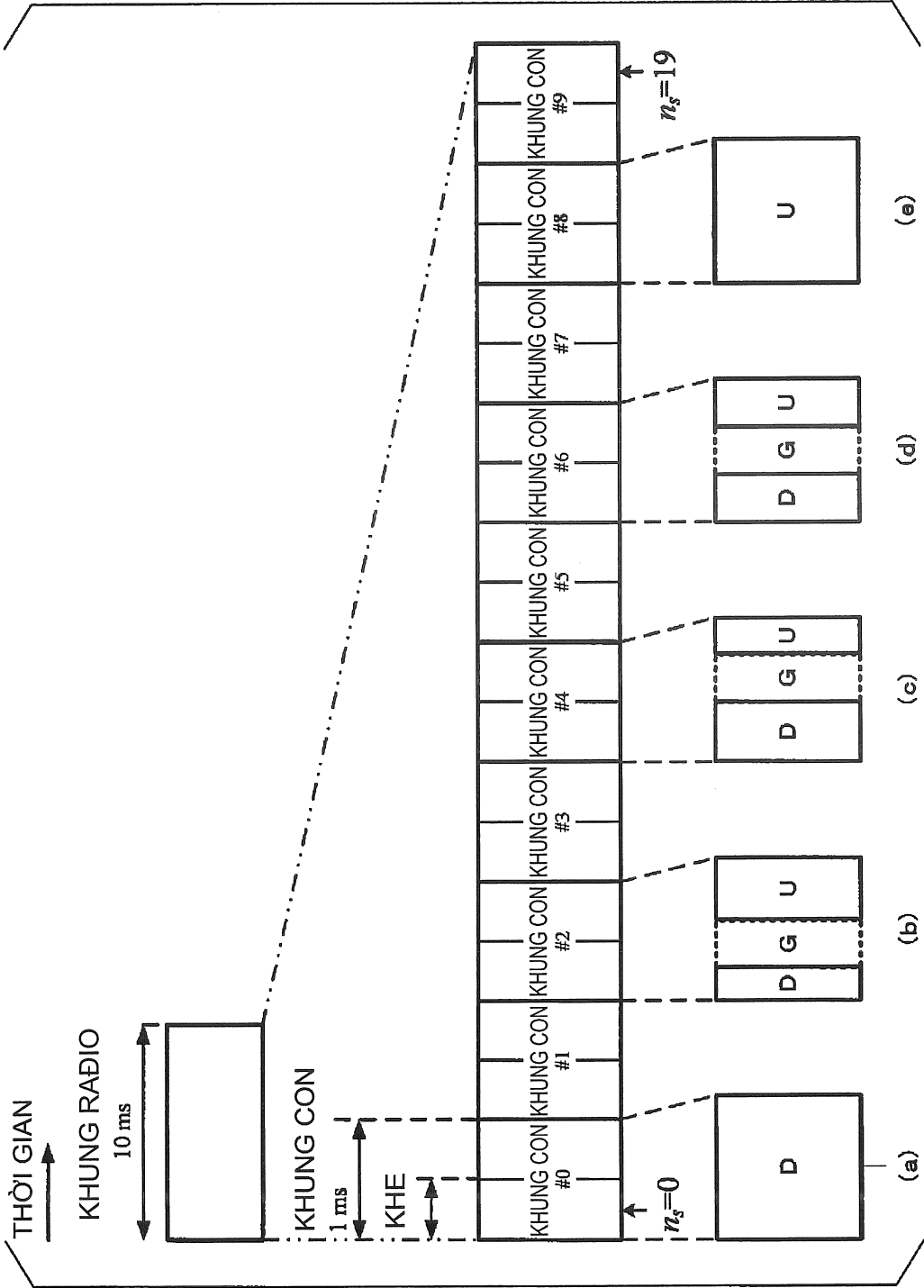
HÌNH 3



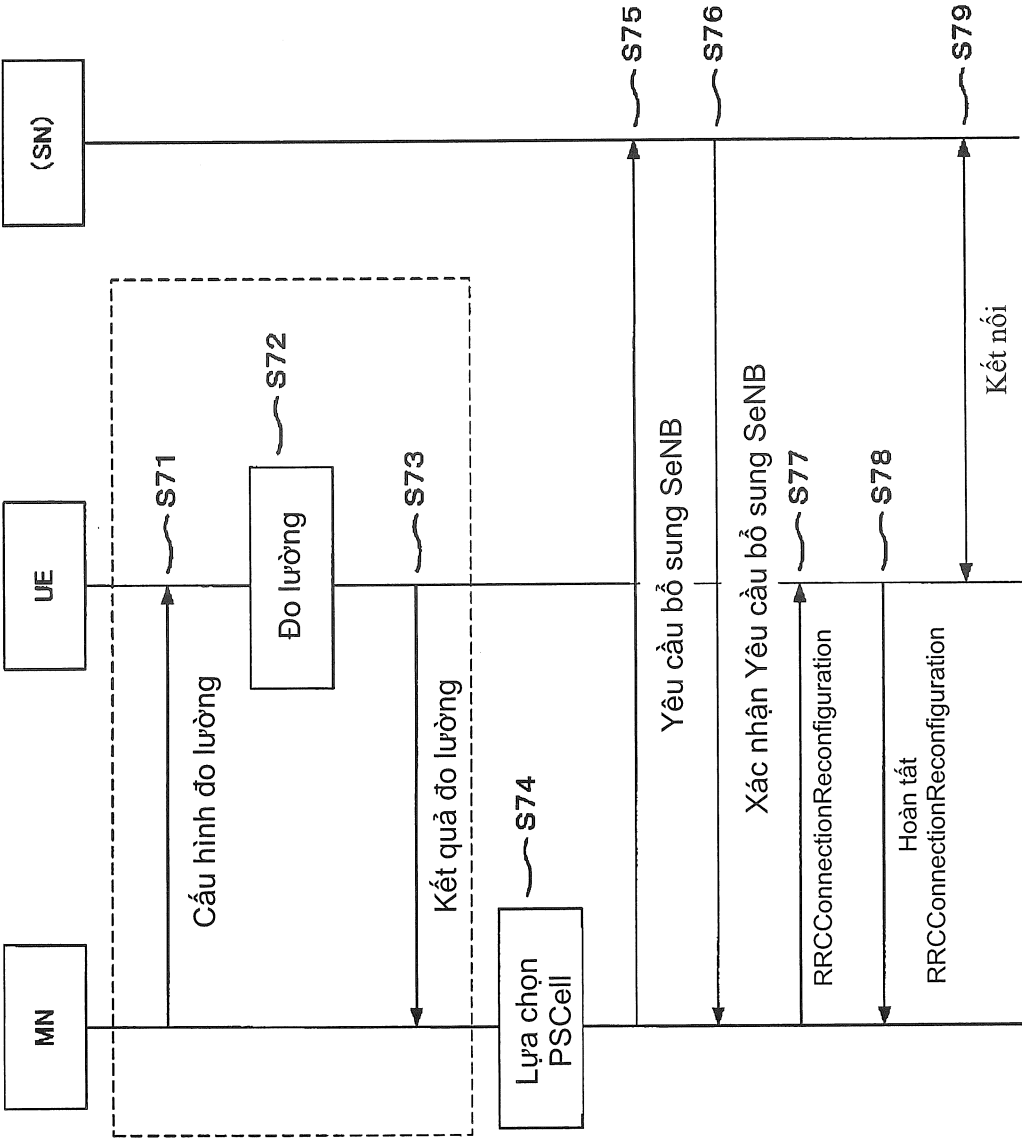
HÌNH 4



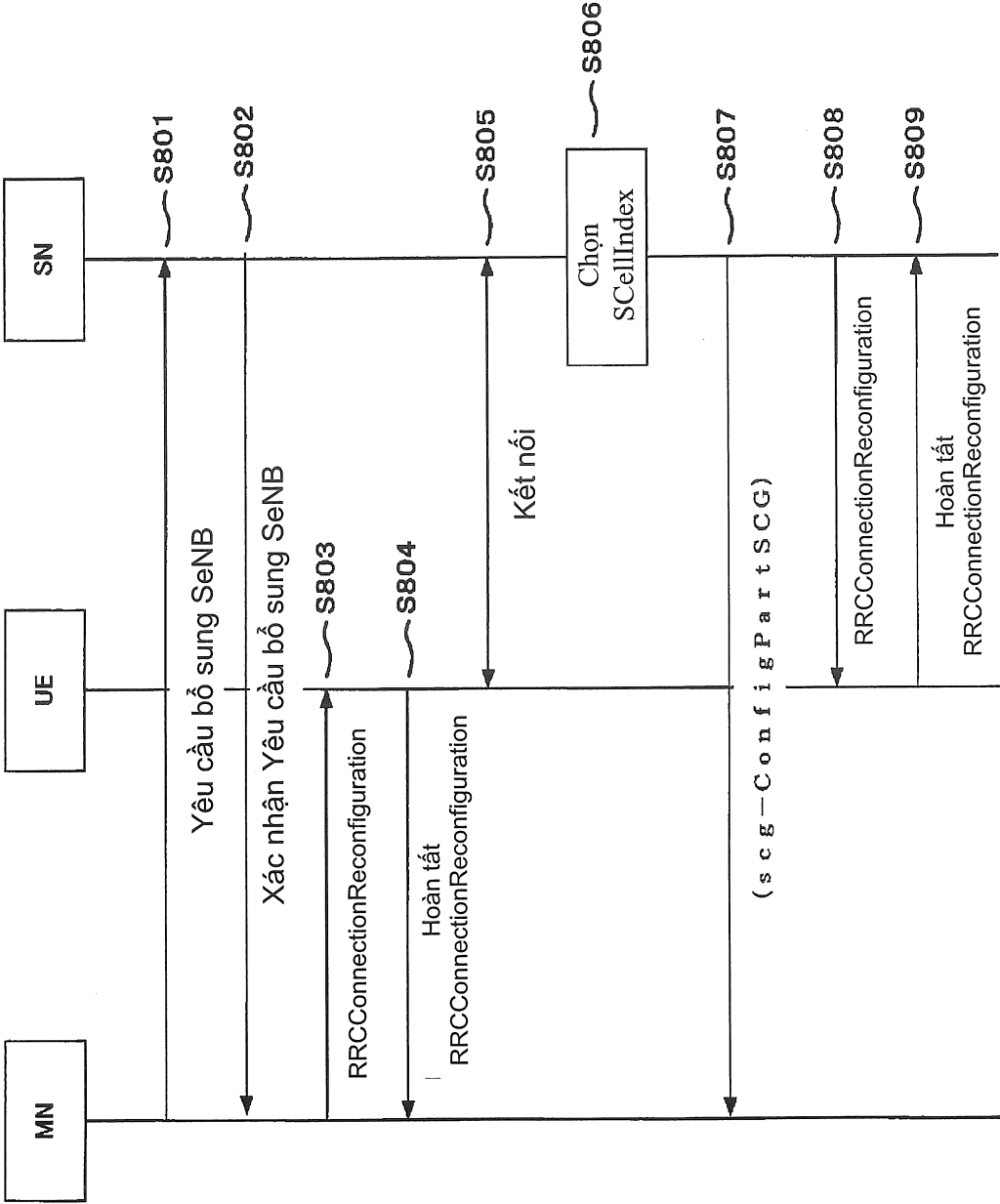
HÌNH 5



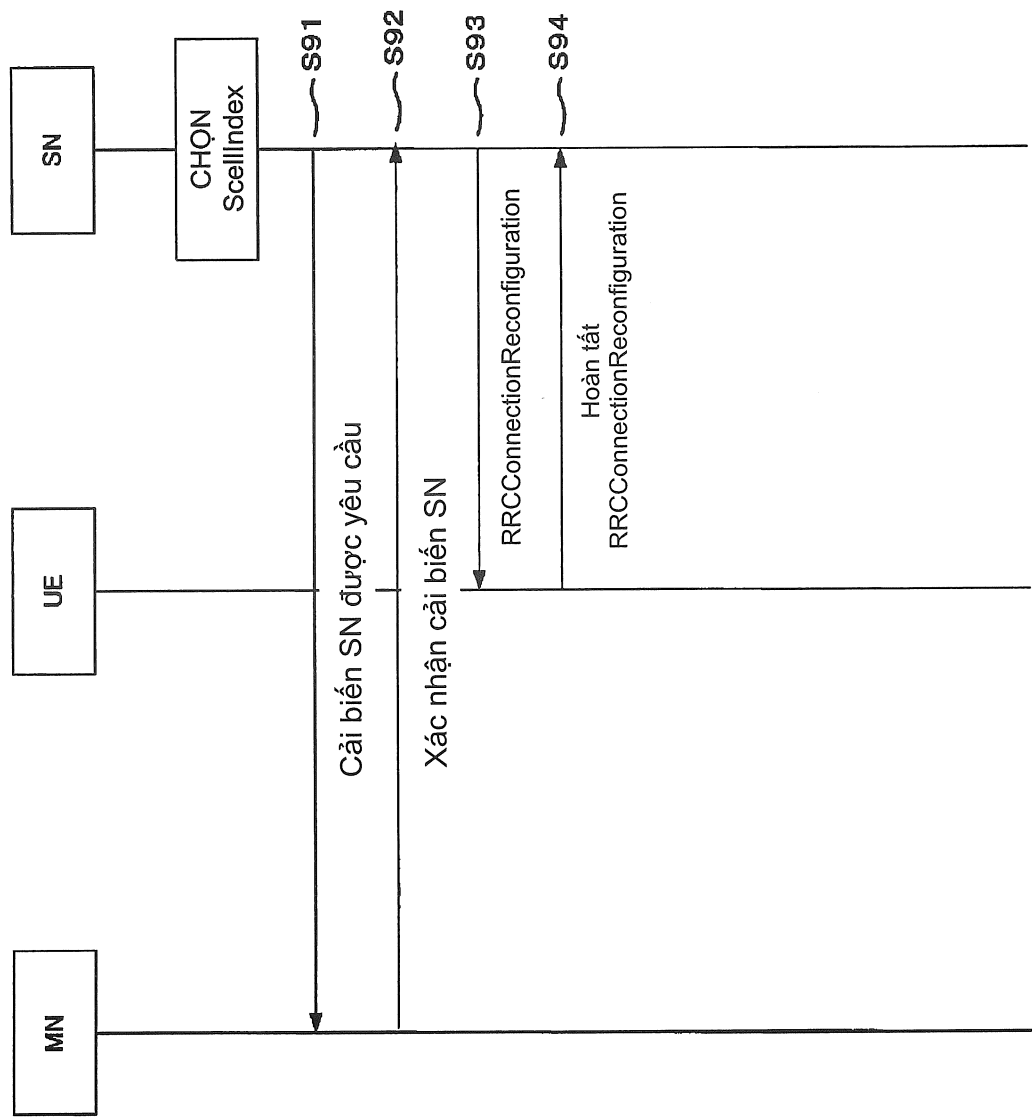
HÌNH 6



HÌNH 7



HÌNH 8



HÌNH 9

RRCConnectionReconfiguration ::=	SEQUENCE {
rrc-TransactionIdentifier	RRC-TransactionIdentifier,
measConfig	MeasConfig,
mobilityControlInfo	MobilityControlInfo,
dedicatedInfoNASList	SEQUENCE (SIZE(1..maxDRB)) OF DedicatedInfoNAS,
radioResourceConfigDedicated	RadioResourceConfigDedicated,
securityConfigHO	SecurityConfigHO,
otherConfig	OtherConfig,
fullConfig	ENUMERATED {true},
sCellToReleaseList	SCellToReleaseList,
sCellToAddModList	SCellToAddModList,
scg-Configuration	SCG-Configuration,
systemInformationBlockDedicated	OCTET STRING (CONTAINING SIBx)
	}

HÌNH 10

```

SCG-Configuration ::= CHOICE {
    release    NULL,
    setup      SEQUENCE {
        scg-ConfigPartMCG    SCG-ConfigPartMCG,
        scg-ConfigPartSCG    SCG-ConfigPartSCG
    }
}

```

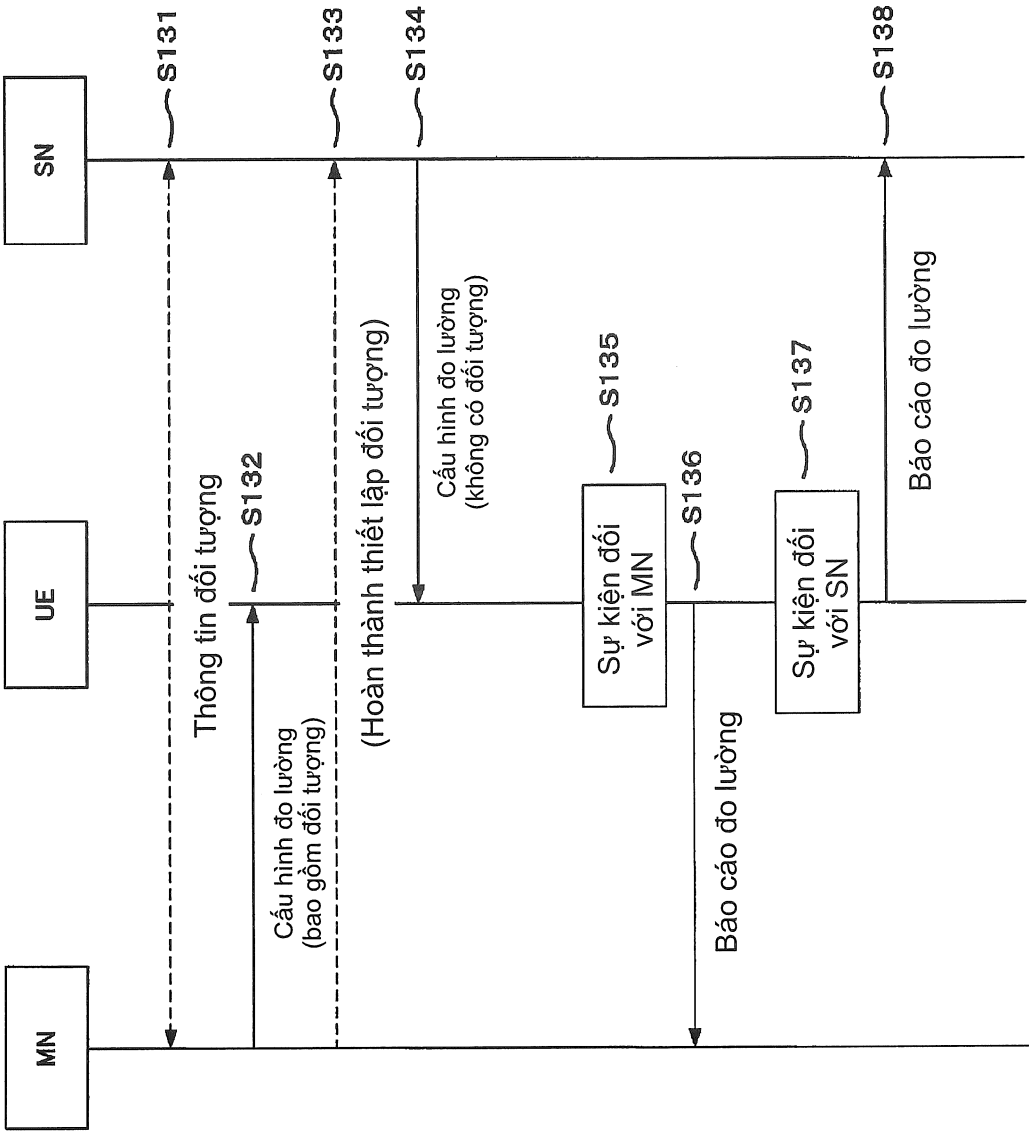
HÌNH 11

```

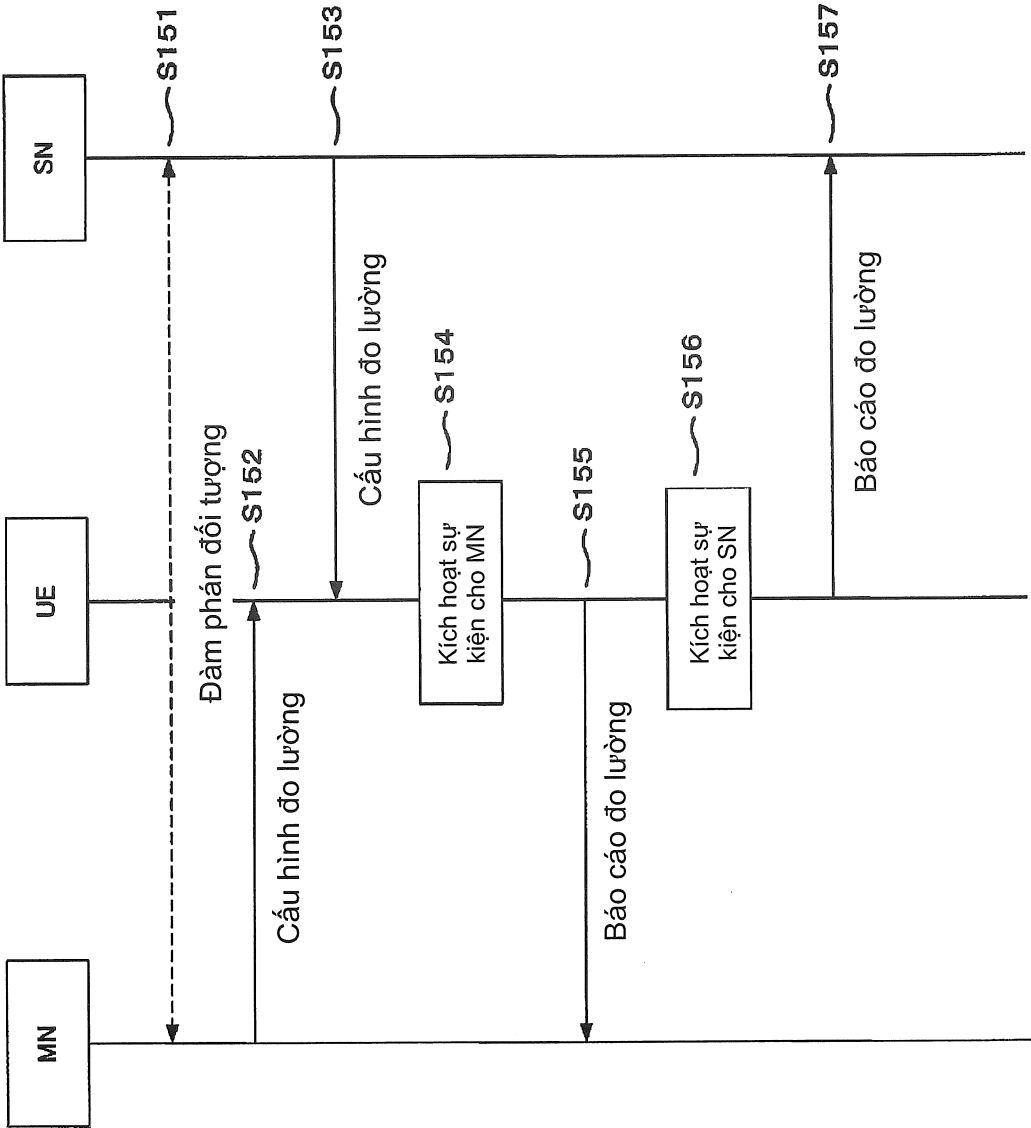
SCG-ConfigPartSCG ::= SEQUENCE {
    radioResourceConfigDedicatedSCG
    pSCellToAddMod
    sCellToAddModListSCG
    sCellToReleaseListSCG
    mobilityControlInfoSCG
    radioResourceConfigDedicatedSCG,
    pSCellToAddMod,
    sCellToAddModList,
    sCellToReleaseList,
    mobilityControlInfoSCG
}

```

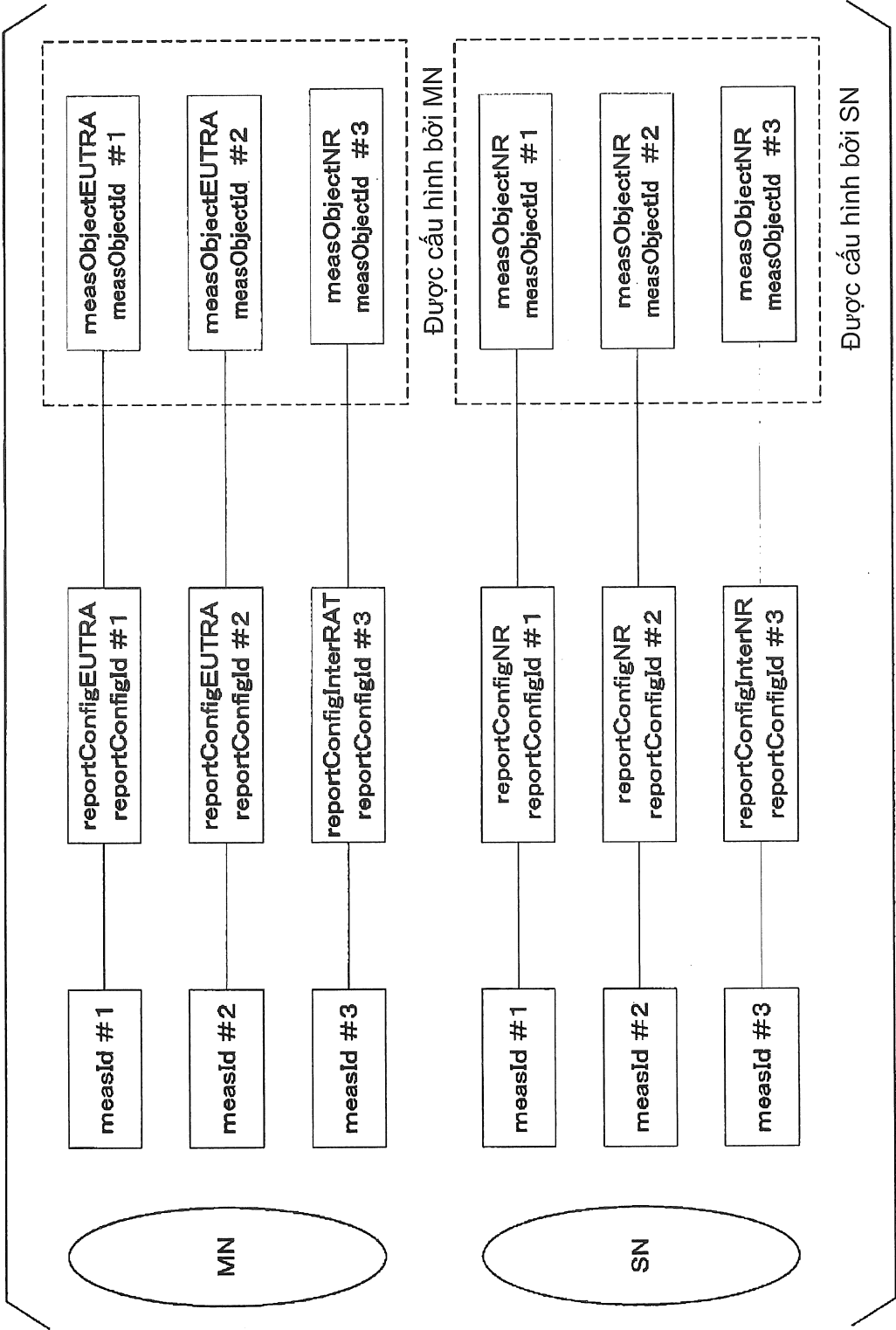
HÌNH 12



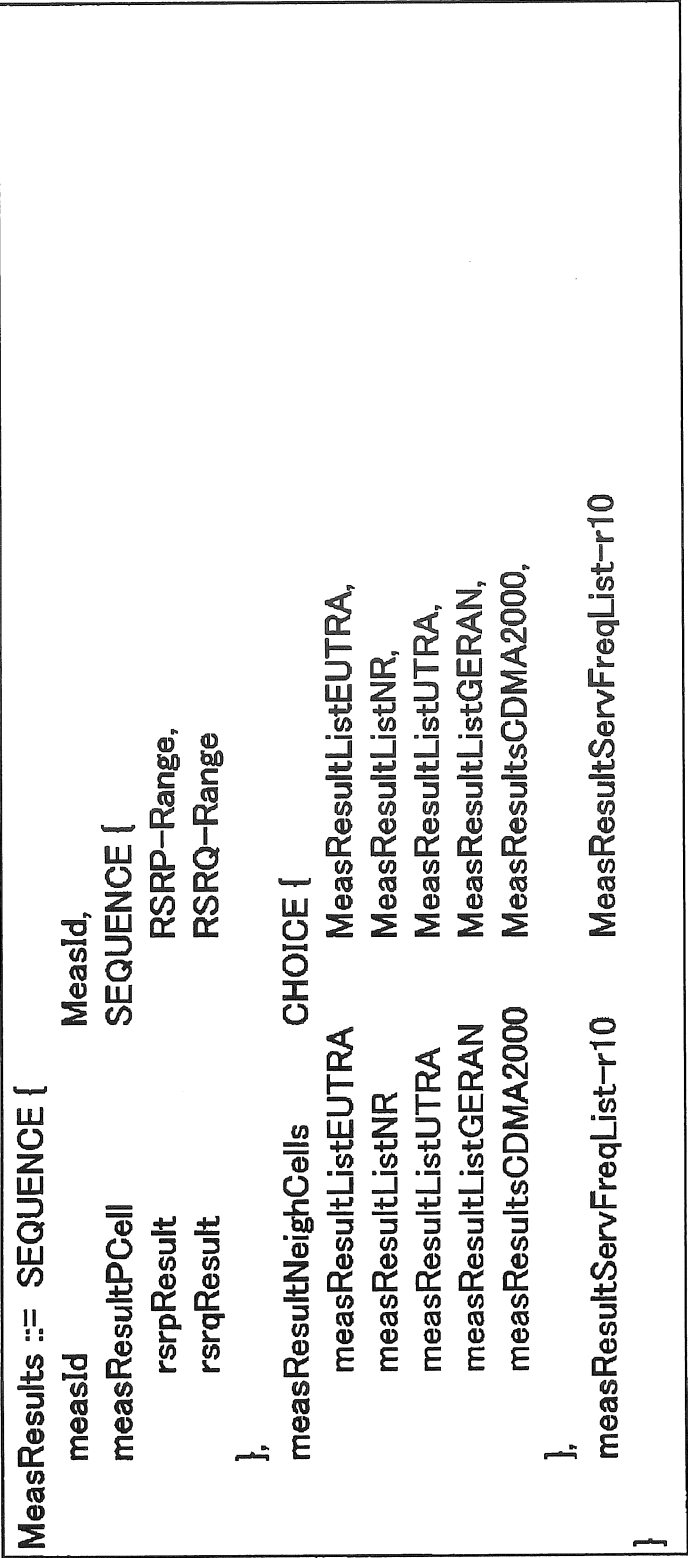
HÌNH 13



HÌNH 15



HÌNH 16



HÌNH 17

```
MeasResultServFreqList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxServCell)) OF MeasResultServFreq

MeasResultServFreq ::= SEQUENCE {
    servFreqId-r10          ServCellIndex-r10,
    measResultSCell-r10     SEQUENCE {
        rsrpResultSCell-r10  RSRP-Range,
        rsrqResultSCell-r10  RSRQ-Range
    },
    measResultBestNeighCell-r10 SEQUENCE {
        physCellId-r10       PhysCellId,
        rsrpResultNCell-r10   RSRP-Range,
        rsrqResultNCell-r10   RSRQ-Range
    }
}
```

HÌNH 18

```

MeasResultListNR ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellReport)) OF MeasResultNR
MeasResultListEUTRA ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellReport)) OF MeasResultEUTRA

MeasResultEUTRA ::= SEQUENCE {
    physCellId          PhysCellId,
    cgi-Info            SEQUENCE {
        cellGlobalId    CellGlobalIdEUTRA,
        trackingAreaCode TrackingAreaCode,
        plmn-IdentityList PLMN-IdentityList
    },
    measResult          SEQUENCE {
        rsrpResult       RSRP-Range,
        rsrqResult       RSRQ-Range,
    }
}

```

HÌNH 19