



(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)



1-0049836

(51)^{2021.01} H04W 24/10; H04W 52/02

(13) B

(21) 1-2022-05103

(22) 12/02/2020

(86) PCT/CN2020/074900 12/02/2020

(87) WO 2021/159315 A1 19/08/2021

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/10/2022 415A

(73) Apple Inc. (US)

One Apple Park Way, Cupertino, California 95014, United States of America

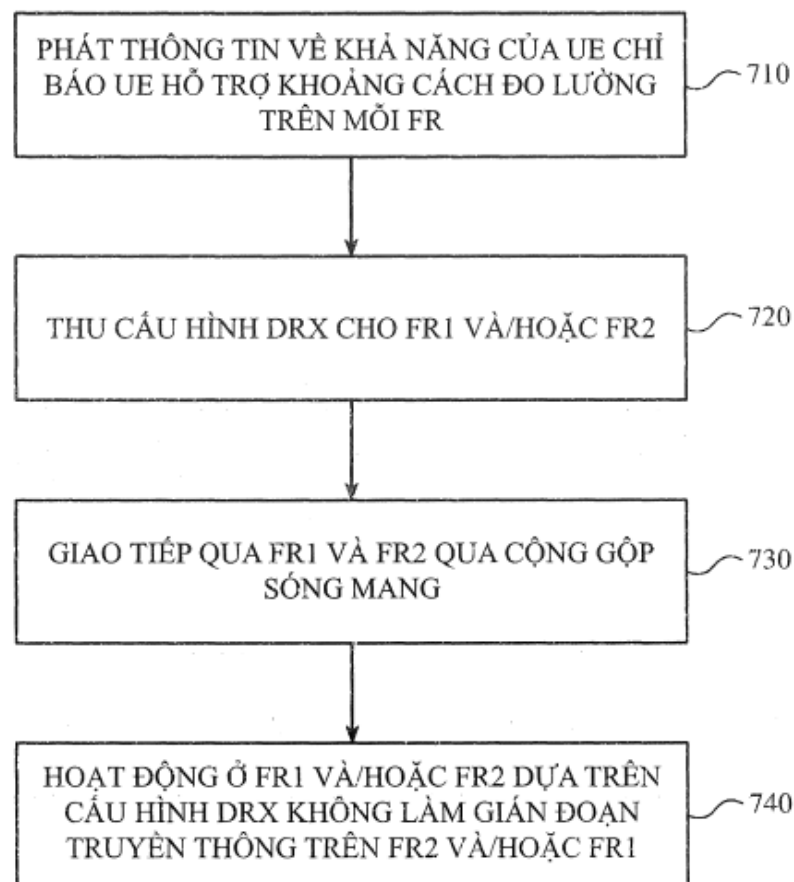
(72) Haitong SUN (US); Jie CUI (CN); Yang TANG (CN); Dawei ZHANG (US); Zhibin WU (US); Fangli XU (CN); Hong HE (CN).

(74) Công ty TNHH Lê & Lê (LE & LE)

(54) THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ TRẠM GỐC

(21) 1-2022-05103

(57) Các kỹ thuật được đề xuất có thể hỗ trợ việc cấu hình thiết bị người dùng (UE) với hai hoặc nhiều cấu hình thu không liên tục (DRX). Tập hợp các kỹ thuật thứ nhất có thể hỗ trợ việc cấu hình của UE với các cấu hình DRX độc lập cho dải tần 1 (FR1) và cho dải tần 2 (FR2). Tập hợp các kỹ thuật thứ hai có thể hỗ trợ việc tạo cấu hình của UE với các cấu hình DRX độc lập cho tập hợp thứ nhất gồm một hoặc nhiều sóng mang thành phần (CC) được liên kết với dải tần thứ nhất của dải kết hợp được hỗ trợ và cho tập hợp thứ hai gồm một hoặc nhiều CC được liên kết với dải tần thứ hai của dải kết hợp được hỗ trợ. Các phương án khác nhau có thể sử dụng các kỹ thuật trong số một hoặc nhiều kỹ thuật từ tập hợp các kỹ thuật thứ nhất hoặc tập hợp các kỹ thuật thứ hai.



HÌNH 7

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ không dây, và đặc biệt là các kỹ thuật liên quan đến tạo cấu hình Thiết bị người dùng (UE) với hai hoặc nhiều cấu hình Thu không liên tục để hoạt động trong một hoặc nhiều dải tần trong số Dải tần 1 (FR1) hoặc Dải tần 2 (FR2).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ truy nhập vô tuyến (RAT) Vô tuyến mới (NR) Thế hệ thứ năm (5G) Dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3GPP) là giao diện truyền thông không dây mới được phát triển dành cho 5G. 5G NR sử dụng các băng tần trong hai dải tần riêng biệt: Dải tần 1 (FR1) bao gồm các băng tần dưới 6 GHz, và Dải tần 2 (FR2) bao gồm các băng tần trên 6 GHz (ví dụ: bao gồm sóng milimét (mmWave), bao gồm băng tần ở 24GHz trở lên).

Mặc dù FR1 trùng lặp với và/hoặc dùng chung một số dải tần được sử dụng trong các RAT khác (ví dụ: dải Tiến hóa dài hạn (LTE) Thế hệ thứ tư (4G)), FR2 là một đặc điểm thiết kế độc đáo của 5G NR, mang lại nhiều lợi thế, nhưng cũng có những thách thức, như hoạt động trên FR2 khá khác biệt so với hoạt động trên FR1. FR2 cho phép UE truy nhập băng thông cao hơn nhiều, điều này có thể là một lợi thế đối với các dịch vụ hưởng lợi từ tốc độ dữ liệu cao và/hoặc độ trễ thấp. Tuy nhiên, FR2 chịu nhiều hao tổn đường truyền so với tần số thấp hơn. Ngoài ra, hoạt động trên FR2 có thể làm tăng mức tiêu thụ điện năng và phát sinh các vấn đề về nhiệt. Mức tiêu thụ điện năng tăng lên có thể do xử lý dải cơ sở, truyền dẫn, và thậm chí là tải AP, do tốc độ dữ liệu qua FR2 có thể cao hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất các kỹ thuật có thể hỗ trợ việc cấu hình thiết bị người dùng (UE) với hai hoặc nhiều cấu hình thu không liên tục (DRX) để hoạt động trong một hoặc nhiều dải tần trong số dải tần 1 (FR1) hoặc dải tần 2 (FR2).

Để đạt được mục đích nêu trên, theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị được tạo cấu hình để được sử dụng trong thiết bị người dùng (UE). Thiết bị này gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để: tạo thông tin về khả năng của UE gồm

chỉ báo rằng UE hỗ trợ một hoặc nhiều khoảng cách đo lường (MG) độc lập hoặc MG trên mỗi dải tần (trên mỗi FR) đối với dải tần 1 (FR1) và dải tần 2 (FR2); xử lý tín hiệu cấu hình thứ nhất tạo cấu hình thu không liên tục (DRX) thứ nhất đối với FR1 hoặc FR2; giao tiếp qua FR1 và FR2 thông qua cộng gộp sóng mang (CA); và hoạt động ở FR1 hoặc FR2 dựa trên cấu hình DRX thứ nhất mà không gây ra gián đoạn truyền thông trên FR1 hoặc FR2 còn lại.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị được tạo cấu hình để được sử dụng trong Node B thế hệ tiếp theo (gNB). Thiết bị này gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để: xử lý thông tin về khả năng của UE bao gồm chỉ báo rằng UE hỗ trợ một hoặc nhiều khoảng cách đo lường (MG) độc lập hoặc MG trên mỗi dải tần (trên mỗi FR) cho dải tần 1 (FR1) và dải tần 2 (FR2); tạo tín hiệu cấu hình thứ nhất tạo cấu hình thu không liên tục (DRX) thứ nhất cho FR1 hoặc FR2; hoạt động ở FR1 hoặc FR2 dựa trên cấu hình DRX thứ nhất; và giao tiếp với UE trên FR1 và FR2 qua cộng gộp sóng mang (CA) dựa trên giả định rằng cấu hình DRX thứ nhất sẽ không gây ra sự gián đoạn truyền thông bởi UE trên FR1 hoặc FR2 còn lại.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị được tạo cấu hình để được sử dụng trong thiết bị người dùng (UE). Thiết bị này gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để: tạo thông tin về khả năng của UE bao gồm chỉ báo rằng UE hỗ trợ các cấu hình thu không liên tục (DRX) độc lập cho dải kết hợp (BC) bao gồm dải thứ nhất và dải thứ hai; xử lý tín hiệu cấu hình thứ nhất để tạo cấu hình thu không liên tục (DRX) thứ nhất cho tập hợp các sóng mang thành phần (CC) thứ nhất trong dải thứ nhất; giao tiếp qua tập hợp CC thứ nhất trong dải thứ nhất và tập hợp CC thứ hai trong dải thứ hai thông qua cộng gộp sóng mang (CA); và hoạt động trên tập hợp CC thứ nhất trong dải thứ nhất dựa trên cấu hình DRX thứ nhất mà không gây gián đoạn truyền thông qua tập hợp CC thứ hai trong dải thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị được tạo cấu hình để được sử dụng trong Node B thế hệ tiếp theo (gNB). Thiết bị này gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để: xử lý thông tin về khả năng của thiết bị người dùng (UE) bao gồm chỉ báo rằng UE hỗ trợ các cấu hình thu không liên tục (DRX) độc lập cho dải kết hợp (BC) bao gồm dải thứ nhất và dải thứ hai; tạo tín hiệu cấu hình thứ nhất tạo cấu hình thu không liên tục (DRX) thứ nhất cho tập hợp các sóng mang thành phần (CC) thứ

nhất trong dải thứ nhất; hoạt động trên tập hợp CC thứ nhất trong dải thứ nhất dựa trên cấu hình DRX thứ nhất; và giao tiếp với UE qua tập hợp CC thứ nhất trong dải thứ nhất và tập hợp CC thứ hai trong dải thứ hai thông qua cộng gộp sóng mang (CA) dựa trên giả định rằng cấu hình DRX thứ nhất sẽ không gây ra gián đoạn truyền thông bởi UE trên tập hợp CC thứ hai trong dải thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

HÌNH 1 là sơ đồ khối minh họa kiến trúc của hệ thống bao gồm Mạng lõi (CN), ví dụ CN thế hệ thứ năm (5G) (5GC), theo các phương án khác nhau.

HÌNH 2 là sơ đồ minh họa các thành phần ví dụ của một thiết bị có thể được sử dụng theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này.

HÌNH 3 là sơ đồ minh họa các giao diện ví dụ của mạch dải cơ sở có thể được sử dụng theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này.

HÌNH 4 là sơ đồ khối minh họa hệ thống hỗ trợ cấu hình của một UE với hai hoặc nhiều cấu hình Thu không liên tục (DRX), theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này.

HÌNH 5 là sơ đồ định thời ví dụ minh họa một trường hợp cộng gộp sóng mang, trong đó các ô Dải tần (FR1) và các ô Dải tần (FR2) của UE được tạo cấu hình với cùng chu kỳ DRX nhưng với các giá trị cho *drx-InactivityTimer* và *drx-onDurationTimer* khác nhau, theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này.

HÌNH 6 là sơ đồ định thời ví dụ minh họa hoạt động của các cấu hình DRX khác nhau cho FR1 và FR2 bằng một UE có khả năng hỗ trợ Khoảng cách đo lường (MG) độc lập cho FR1 và FR2 (hoặc MG trên mỗi FR), theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này.

HÌNH 7 là lưu đồ minh họa phương pháp ví dụ có thể sử dụng tại một UE để hỗ trợ hoạt động của các cấu hình DRX khác nhau cho FR1 và FR2, theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này.

HÌNH 8 là lưu đồ minh họa phương pháp ví dụ có thể sử dụng ở NodeB thể hệ tiếp theo (gNB) để hỗ trợ cấu hình của một UE với các cấu hình DRX khác nhau cho FR1 và FR2, theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này.

HÌNH 9 là sơ đồ định thời ví dụ minh họa hoạt động của các cấu hình DRX khác nhau cho Sóng mang thành phần thứ nhất (CC1) trên Dải A và cho CC2 trên Dải B, cho một UE có khả năng cấu hình DRX độc lập cho dải kết hợp A+B, theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này.

HÌNH 10 là sơ đồ định thời ví dụ minh họa hoạt động của các cấu hình DRX khác nhau cho CC thứ nhất (CC1) trên dải thứ nhất (Dải A), cho CC thứ hai (CC2) trên dải thứ hai (Dải B) và CC thứ ba (CC3) trên dải thứ ba (Dải C), đối với một UE có khả năng cấu hình DRX độc lập cho dải kết hợp A+B+C, theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này.

HÌNH 11 là lưu đồ minh họa một phương pháp ví dụ có thể sử dụng ở một UE để hỗ trợ hoạt động của cấu hình DRX độc lập cho tập hợp CC thứ nhất và tập hợp CC thứ hai dựa trên dải kết hợp được hỗ trợ, theo các phương án khác nhau đã được thảo luận trong tài liệu này.

HÌNH 12 là lưu đồ minh họa một phương pháp ví dụ có thể sử dụng tại một gNB để hỗ trợ việc cấu hình của một UE với các cấu hình DRX độc lập cho tập hợp CC thứ nhất và tập hợp CC thứ hai dựa trên dải kết hợp được hỗ trợ, theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả theo các hình vẽ đi kèm, trong đó các số tham chiếu tương tự được sử dụng để chỉ các phần tử tương tự trong toàn bộ, và trong đó các cấu trúc và thiết bị được minh họa không nhất thiết phải được vẽ theo tỷ lệ. Như được sử dụng trong tài liệu này, các thuật ngữ “thành phần”, “hệ thống”, “giao diện”, và các thuật ngữ tương tự chỉ một thực thể liên quan đến máy tính, phần cứng, phần mềm (ví dụ: trong thực thi) và/hoặc phần sụn. Ví dụ, một thành phần có thể là bộ xử lý (ví dụ: bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc thiết bị xử lý khác), một quá trình chạy trên bộ xử lý, bộ điều khiển, đối tượng, tệp thực thi, chương trình, thiết bị lưu trữ, máy tính, máy

tính bảng và/hoặc thiết bị người dùng (ví dụ: điện thoại di động hoặc thiết bị khác được tạo cấu hình để giao tiếp qua 3GPP RAN, v.v.) với một thiết bị xử lý. Theo minh họa, một ứng dụng chạy trên một máy chủ và máy chủ cũng có thể là một thành phần. Một hoặc nhiều thành phần có thể nằm trong một quy trình và một thành phần có thể được định vị trên một máy tính và/hoặc được phân phối giữa hai hoặc nhiều máy tính. Tập hợp các phần tử hoặc tập hợp các thành phần khác có thể được mô tả trong tài liệu này, trong đó thuật ngữ “tập hợp” có thể được hiểu là “một hoặc nhiều”, trừ khi ngữ cảnh chỉ ra nghĩa khác (ví dụ: “tập hợp trống”, “tập hợp hai hoặc nhiều X”, v.v.).

Ngoài ra, các thành phần này có thể thực thi từ nhiều môi trường lưu trữ mà máy tính có thể đọc được có các cấu trúc dữ liệu khác nhau được lưu trữ trên đó, như với một mô-đun chẳng hạn. Các thành phần có thể giao tiếp thông qua các quy trình cục bộ và/hoặc từ xa, như theo tín hiệu có một hoặc nhiều gói dữ liệu (ví dụ: dữ liệu từ một thành phần tương tác với thành phần khác trong hệ thống cục bộ, hệ thống phân tán và/hoặc qua mạng, như Internet, mạng cục bộ, mạng diện rộng hoặc mạng tương tự với các hệ thống khác thông qua tín hiệu này).

Một ví dụ khác là một thành phần có thể là một thiết bị có chức năng cụ thể được cung cấp bởi các bộ phận cơ khí chạy bằng mạch điện hoặc điện tử, trong đó mạch điện hoặc điện tử này có thể được vận hành bởi một ứng dụng phần mềm hoặc một ứng dụng phần cứng được thực thi bằng một hoặc nhiều bộ xử lý. Một hoặc nhiều bộ xử lý này có thể ở bên trong hoặc bên ngoài thiết bị và có thể thực thi ít nhất một phần của ứng dụng phần mềm hoặc phần cứng. Một ví dụ khác nữa là một thành phần có thể là một thiết bị cung cấp chức năng cụ thể thông qua các bộ phận điện tử không có bộ phận cơ khí; các bộ phận điện tử này có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý trong đó để thực thi phần mềm và/hoặc phần cứng liên quan đến, ít nhất một phần, chức năng của các bộ phận điện tử này.

Việc sử dụng từ ví dụ nhằm mục đích trình bày các khái niệm một cách cụ thể. Như được sử dụng trong đơn xin cấp bằng sáng chế này, thuật ngữ “hoặc” có nghĩa là bao hàm “hoặc” chứ không phải là loại trừ “hoặc”. Nghĩa là, trừ khi được chỉ định khác, hoặc ngữ cảnh không rõ ràng, “X sử dụng A hoặc B” có nghĩa là bất kỳ thay thế nào trong số các thay thế bao hàm tự nhiên. Tức là, nếu X sử dụng A; X sử dụng B; hoặc X sử dụng cả A và B, thì “X sử dụng A hoặc B” được thỏa theo bất kỳ trường hợp nào ở trên. Ngoài ra, mạo từ “một” được sử dụng trong đơn xin cấp bằng sáng chế này và các điểm yêu cầu bảo hộ

sung thường được hiểu là có nghĩa là “một hoặc nhiều” trừ khi được chỉ định khác hoặc ngữ cảnh không rõ ràng để được chuyển sang dạng số ít. Ngoài ra, trong phạm vi mà các thuật ngữ “bao gồm”, “gồm có”, “có”, “với” hoặc các dạng khác của chúng được sử dụng trong mô tả chi tiết và điểm yêu cầu bảo hộ, các thuật ngữ này có mục đích bao hàm theo cách tương tự như thuật ngữ “bao gồm”. Ngoài ra, trong các tình huống một hoặc nhiều mục được đánh số được thảo luận (ví dụ: “X thứ nhất”, “X thứ hai”, v.v.), nói chung, một hoặc nhiều mục được đánh số có thể khác biệt hoặc chúng có thể giống nhau, mặc dù trong một số trường hợp, ngữ cảnh có thể chỉ ra rằng các mục này khác hoặc giống nhau.

Như được sử dụng trong tài liệu này, thuật ngữ “mạch” có thể chỉ, một phần của hoặc bao gồm Mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (ASIC), mạch điện tử, bộ xử lý (dùng chung, dành riêng hoặc nhóm) và/hoặc bộ nhớ (dùng chung, dành riêng hoặc nhóm) thực thi một hoặc nhiều chương trình phần mềm hoặc phần sụn, mạch logic tổ hợp và/hoặc các bộ phận phần cứng thích hợp khác cung cấp chức năng được mô tả. Theo một số phương án, mạch này có thể được triển khai trong, hoặc các chức năng liên quan đến mạch này có thể được triển khai bằng, một hoặc nhiều mô-đun phần mềm hoặc phần sụn. Theo một số phương án, mạch có thể bao gồm logic, ít nhất có thể hoạt động một phần trong phần cứng.

Các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này có thể liên quan đến việc hỗ trợ giao tiếp không dây và bản chất của các giao tiếp này có thể khác nhau.

Cần phải hiểu rõ rằng việc sử dụng thông tin nhận dạng cá nhân phải tuân theo các chính sách và thực tiễn về quyền riêng tư thường được công nhận là đáp ứng hoặc vượt qua các yêu cầu của ngành hoặc chính phủ để đảm bảo quyền riêng tư của người dùng. Đặc biệt, dữ liệu thông tin nhận dạng cá nhân cần được quản lý và xử lý để giảm thiểu rủi ro truy nhập hoặc sử dụng không có chủ ý hoặc trái phép, và bản chất của việc sử dụng được cho phép phải được chỉ rõ cho người dùng.

Các phương án được mô tả trong tài liệu này có thể được triển khai vào hệ thống bằng cách sử dụng bất kỳ phần cứng và/hoặc phần mềm nào được tạo cấu hình phù hợp. HÌNH 1 minh họa kiến trúc của hệ thống 100 bao gồm Mạng lõi (CN) 120, ví dụ như CN Thế hệ thứ năm (5G) (5GC), theo các phương án khác nhau. Hệ thống 100 này được minh họa là bao gồm một UE 101, có thể giống hoặc tương tự với một hoặc nhiều UE khác được thảo luận trong tài liệu này; Mạng truy nhập vô tuyến (AN vô tuyến hoặc

RAN) của Dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP) hoặc mạng khác (ví dụ: không phải 3GPP) AN, (R)AN 210, có thể bao gồm một hoặc nhiều nút RAN (ví dụ: Node B tiến hóa (eNB), Node B thế hệ tiếp theo (gNB và/hoặc các nút khác) hoặc các nút hoặc điểm truy nhập khác; và Mạng dữ liệu (DN) 203, có thể là, ví dụ, dịch vụ của nhà khai thác, dịch vụ truy cập Internet hoặc dịch vụ của bên thứ ba; và Mạng lõi thế hệ thứ năm (5GC) 120. 5GC 120 có thể bao gồm một hoặc nhiều chức năng và thành phần mạng sau: Chức năng máy chủ xác thực (AUSF) 122; Chức năng quản lý truy nhập và di động (AMF) 121; Chức năng quản lý phiên (SMF) 124; Chức năng tiếp xúc mạng (NEF) 123; Chức năng điều khiển chính sách (PCF) 126; Chức năng kho lưu trữ mạng (NRF) 125; Quản lý dữ liệu thống nhất (UDM) 127; Chức năng ứng dụng (AF) 128; Chức năng mặt phẳng người dùng (UP) (UPF) 102; và Chức năng lựa chọn ngăn mạng (NSSF) 129.

UPF 102 có thể hoạt động như một điểm neo cho khả năng di động bên trong các RAT và giữa các RAT, một điểm phiên Đơn vị dữ liệu giao thức bên ngoài (PDU) của kết nối với DN 103 và một điểm phân nhánh để hỗ trợ phiên PDU kết nối nhiều mạng. UPF 102 cũng có thể thực hiện định tuyến và chuyển tiếp gói, thực hiện kiểm tra gói tin, thực thi phần mặt phẳng người dùng của các quy tắc chính sách, ngăn chặn các gói tin một cách hợp pháp (thu thập UP), thực hiện báo cáo sử dụng lưu lượng, thực hiện xử lý QoS cho mặt phẳng người dùng (ví dụ: lọc gói tin, cho tín hiệu vào, thực thi tốc độ Đường lên (UL)/Đường xuống (DL)), thực hiện xác minh Lưu lượng đường lên (ví dụ: Luồng dữ liệu dịch vụ (SDF) đến ánh xạ luồng QoS), đánh dấu gói mức truyền tải trong đường lên và đường xuống, đồng thời thực hiện tạo đệm gói tin đường xuống và kích hoạt thông báo dữ liệu đường xuống. UPF 102 có thể bao gồm một bộ phân loại đường lên để hỗ trợ các luồng lưu lượng định tuyến đến mạng dữ liệu. DN 103 có thể đại diện cho các dịch vụ của nhà khai thác mạng, truy nhập Internet hoặc các dịch vụ của bên thứ ba khác nhau. DN 103 có thể bao gồm hoặc tương tự như một máy chủ ứng dụng. UPF 102 có thể tương tác với SMF 124 thông qua điểm tham chiếu N4 giữa SMF 124 và UPF 102.

AUSF 122 có thể lưu trữ dữ liệu để xác thực UE 101 và xử lý chức năng liên quan đến xác thực. AUSF 122 có thể hỗ trợ một khung xác thực chung cho các kiểu truy nhập khác nhau. AUSF 122 có thể giao tiếp với AMF 121 thông qua điểm tham chiếu N12 giữa AMF 121 và AUSF 122; và có thể giao tiếp với UDM 127 thông qua

điểm tham chiếu N13 giữa UDM 127 và AUSF 122. Ngoài ra, AUSF 122 có thể thể hiện giao diện dựa trên dịch vụ Nausf.

AMF 121 có thể chịu trách nhiệm quản lý đăng ký (ví dụ: đăng ký UE 101, v.v.), quản lý kết nối, quản lý khả năng truy nhập, quản lý tính di động và ngăn chặn hợp pháp các sự kiện liên quan đến AMF cũng như xác thực và ủy quyền truy nhập. AMF 121 có thể là điểm kết thúc cho điểm tham chiếu N11 giữa AMF 121 và SMF 124. AMF 121 có thể cung cấp khả năng truyền tải các thông báo SM giữa UE 101 và SMF 124 và hoạt động như một proxy trong suốt để định tuyến các thông báo SM. AMF 121 cũng có thể cung cấp khả năng truyền tải các thông báo SMS giữa UE 101 và Chức năng Dịch vụ thông báo ngắn (SMS) (SMSF) (không được minh họa trong HÌNH 1). AMF 121 có thể hoạt động như Chức năng neo bảo mật (SEAF), có thể bao gồm tương tác với AUSF 122 và UE 101 và/hoặc thu khóa trung gian được thiết lập từ quá trình xác thực UE 101. Ở nơi sử dụng xác thực dựa trên Mô-đun nhận dạng chủ thuê bao toàn cầu (USIM), AMF 121 có thể truy xuất tài liệu bảo mật từ AUSF 122. AMF 121 cũng có thể bao gồm chức năng Chế độ kết nối đơn (SCM), chức năng này thu khóa từ SEA mà nó sử dụng để lấy các khóa cụ thể của mạng truy nhập. Hơn nữa, AMF 121 có thể là điểm kết thúc của giao diện Mặt phẳng điều khiển (CP) RAN, có thể bao gồm hoặc là điểm tham chiếu N2 giữa (R)AN 110 và AMF 121; và AMF 121 có thể là điểm kết thúc phát tín hiệu Tầng không truy nhập (NAS) (N1) và thực hiện bảo vệ tính toàn vẹn và mã hóa NAS.

AMF 121 cũng có thể hỗ trợ phát tín hiệu NAS bằng UE 101 qua giao diện Chức năng liên mạng (IWF) không phải 3GPP (N3). N3IWF có thể được sử dụng để cung cấp quyền truy nhập vào các thực thể không đáng tin cậy. N3IWF có thể là điểm kết thúc cho giao diện N2 giữa (R)AN 110 và AMF 121 cho mặt phẳng điều khiển và có thể là điểm kết thúc cho điểm tham chiếu N3 giữa (R)AN 110 và UPF 102 cho mặt phẳng người dùng. Như vậy, AMF 121 có thể xử lý việc phát tín hiệu N2 từ SMF 124 và AMF 121 cho các phiên PDU và QoS, mở/đóng các gói tin cho thiết lập đường kết nối ảo Bảo mật giao thức Internet (IP) (IPSec) và N3, đánh dấu gói tin mặt phẳng người dùng N3 trong đường lên và thực thi QoS tương ứng với đánh dấu gói N3 có tính đến các yêu cầu QoS liên quan đến việc đánh dấu đó thu được qua N2. N3IWF cũng có thể chuyển tiếp phát tín hiệu NAS mặt phẳng điều khiển đường lên và đường xuống giữa UE 101 và AMF 121 thông qua điểm tham chiếu N1 giữa UE 101 và AMF 121, và chuyển tiếp các

gói tin mặt phẳng người dùng đường lên và đường xuống giữa UE 101 và UPF 102. N3IWF cũng cung cấp các cơ chế để thiết lập đường kết nối ảo IPsec với UE 101. AMF 121 có thể thể hiện giao diện dựa trên dịch vụ Namf và có thể là điểm kết thúc cho điểm tham chiếu N14 giữa hai AMF 121 và điểm tham chiếu N17 giữa AMF 121 và Đăng ký nhận dạng thiết bị 5G (5G-EIR) (không được minh họa trong HÌNH 1).

UE 101 có thể được đăng ký với AMF 121 để thu các dịch vụ mạng. Quản lý đăng ký (RM) được sử dụng để đăng ký hoặc hủy đăng ký UE 101 với mạng (ví dụ: AMF 121) và thiết lập ngưỡng cảnh UE trong mạng (ví dụ: AMF 121). UE 101 có thể hoạt động ở trạng thái RM-REGISTERED (RM-đăng ký) hoặc trạng thái RM-DEREGISTERED (RM-hủy đăng ký). Ở trạng thái RM-DEREGISTERED, UE 101 không được đăng ký với mạng và ngưỡng cảnh UE trong AMF 121 không có thông tin định tuyến hoặc vị trí hợp lệ cho UE 101, do đó AMF 121 không thể truy cập được UE 101. Ở trạng thái RM-REGISTERED, UE 101 được đăng ký với mạng và ngưỡng cảnh UE trong AMF 121 có thể giữ thông tin định tuyến hoặc vị trí hợp lệ cho UE 101 để UE 101 có thể truy nhập được bằng AMF 121. Ở trạng thái RM-REGISTERED, UE 101 có thể thực hiện các quy trình Cập nhật đăng ký di động, thực hiện các quy trình Cập nhật Đăng ký định kỳ được kích hoạt khi hết thời gian cập nhật định kỳ (ví dụ: để thông báo cho mạng rằng UE 101 vẫn đang hoạt động) và thực hiện quy trình Cập nhật đăng ký để cập nhật thông tin khả năng hoạt động của UE hoặc để thương lượng lại các thông số giao thức với mạng, và các quy trình khác.

AMF 121 có thể lưu trữ một hoặc nhiều ngưỡng cảnh RM cho UE 101, trong đó mỗi ngưỡng cảnh RM được liên kết với một truy nhập cụ thể vào mạng. Ngưỡng cảnh RM có thể là cấu trúc dữ liệu, đối tượng cơ sở dữ liệu, v.v. chỉ ra hoặc lưu trữ, không kể những điều khác, trạng thái đăng ký cho mỗi kiểu truy nhập và bộ định thời cập nhật định kỳ. AMF 121 cũng có thể lưu trữ ngưỡng cảnh Quản lý di động (MM) 5GC có thể giống hoặc tương tự với một ngưỡng cảnh (Hệ thống gói tin nâng cao (EPS))MM ((E)MM). Theo các phương án khác nhau, AMF 121 có thể lưu trữ thông số Giới hạn chế độ B của Nâng cao phạm vi phủ sóng (CE) của UE 101 trong ngưỡng cảnh MM hoặc ngưỡng cảnh RM liên quan. AMF 121 cũng có thể lấy giá trị, khi cần, từ thông số cài đặt sử dụng của UE đã được lưu trữ trong ngưỡng cảnh UE (và/hoặc ngưỡng cảnh MM/RM).

Quản lý kết nối (CM) có thể được sử dụng để thiết lập và giải phóng kết nối phát tín hiệu giữa UE 101 và AMF 121 qua giao diện N1. Kết nối phát tín hiệu được sử dụng để

cho phép trao đổi phát tín hiệu NAS giữa UE 101 và CN 120, và bao gồm cả kết nối phát tín hiệu giữa UE và AN (ví dụ: kết nối RRC hoặc kết nối UE-N3IWF cho truy nhập không phải 3GPP) và kết nối N2 cho UE 101 giữa AN (ví dụ: RAN 110) và AMF 121. UE 101 có thể hoạt động ở một trong hai trạng thái CM, chế độ CM-IDLE hoặc chế độ CM-CONNECTED. Khi UE 101 đang hoạt động ở trạng thái/chế độ CM-IDLE, UE 101 có thể không có kết nối phát tín hiệu NAS nào được thiết lập bằng AMF 121 qua giao diện N1 và có thể có kết nối phát tín hiệu (R)AN 110 (ví dụ: kết nối N2 và/hoặc N3) cho UE 101. Khi UE 101 đang hoạt động ở trạng thái/chế độ CM-CONNECTED, UE 101 có thể có kết nối phát tín hiệu NAS đã thiết lập bằng AMF 121 qua giao diện N1, và có thể có kết nối phát tín hiệu (R)AN 110 (ví dụ: kết nối N2 và/hoặc N3) cho UE 101. Việc thiết lập kết nối N2 giữa (R)AN 110 và AMF 121 có thể khiến UE 101 chuyển từ chế độ CM-IDLE sang chế độ CM-CONNECTED, và UE 101 có thể chuyển từ chế độ CM-CONNECTED sang chế độ CM-IDLE khi tín hiệu N2 giữa (R)AN 110 và AMF 121 được phát.

SMF 124 có thể chịu trách nhiệm về Quản lý phiên (SM) (ví dụ: thiết lập, sửa đổi và xuất phiên, bao gồm duy trì đường kết nối ảo giữa UPF và nút AN); phân bổ và quản lý địa chỉ IP của UE (bao gồm cả ủy quyền tùy chọn); lựa chọn và điều khiển chức năng UP; tạo cấu hình định hướng lưu lượng tại UPF để định tuyến lưu lượng đến đích thích hợp; chấm dứt các giao diện đối với chức năng điều khiển chính sách; điều khiển một phần việc thực thi chính sách và QoS; ngăn chặn hợp pháp (đối với các sự kiện SM và tương tác với hệ thống Ngăn chặn hợp pháp (LI)); chấm dứt các phần SM của thông báo NAS; thông báo dữ liệu đường xuống; khởi tạo thông tin SM cho từng AN, được gửi qua AMF qua N2 đến AN; và xác định chế độ Phiên và dịch vụ liên tục (SSC) của một phiên. SM có thể chỉ việc quản lý phiên PDU, và phiên PDU hoặc “phiên” có thể chỉ dịch vụ kết nối PDU cung cấp hoặc cho phép trao đổi các PDU giữa UE 101 và mạng dữ liệu (DN) 103 được xác định bởi Tên mạng dữ liệu (DNN). Các phiên PDU có thể được thiết lập theo yêu cầu của UE 101, được sửa đổi theo yêu cầu của UE 101 và 5GC 120 và được xuất theo yêu cầu của UE 101 và 5GC 120 bằng cách sử dụng phát tín hiệu NAS SM được trao đổi qua điểm tham chiếu N1 giữa UE 101 và SMF 124. Theo yêu cầu từ máy chủ ứng dụng, 5GC 120 có thể kích hoạt một ứng dụng cụ thể trong UE 101. Để phản hồi khi thu thông báo kích hoạt, UE 101 có thể chuyển thông báo kích hoạt này (hoặc các phần/thông tin liên quan của thông báo kích hoạt) đến một hoặc nhiều ứng dụng được xác định trong UE 101. Ứng dụng được

xác định trong UE 101 này có thể thiết lập phiên PDU cho một DNN cụ thể. SMF 124 có thể kiểm tra xem các yêu cầu UE 101 có tuân thủ thông tin thuê bao của người dùng được liên kết với UE 101 hay không. Về vấn đề này, SMF 124 có thể truy xuất và/hoặc yêu cầu thu thông báo cập nhật về dữ liệu đăng ký cấp SMF 124 từ UDM 127.

SMF 124 có thể bao gồm chức năng chuyển vùng sau: xử lý việc thực thi cục bộ để áp dụng Thỏa thuận mức dịch vụ QoS (SLA) (Mạng di động trên mặt đất công cộng tạm trú (VPLMN)); giao diện thu phí và thu thập dữ liệu về thu phí (VPLMN); ngăn chặn hợp pháp (trong VPLMN đối với các sự kiện SM và tương tác với hệ thống LI); và hỗ trợ tương tác với DN bên ngoài để truyền tín hiệu cho ủy quyền/xác thực phiên PDU bởi DN bên ngoài. Điểm tham chiếu N16 giữa hai SMF 124 có thể được bao gồm trong hệ thống 100, có thể nằm giữa một SMF 124 khác trong mạng tạm trú và SMF 124 trong mạng gia đình trong các tình huống chuyển vùng. Ngoài ra, SMF 124 có thể thể hiện giao diện dựa trên dịch vụ Nsmf.

NEF 123 có thể cung cấp các phương tiện để mang lại một cách an toàn các dịch vụ và khả năng do chức năng mạng 3GPP cung cấp cho bên thứ ba, tiếp xúc/tiếp xúc lại nội bộ, Chức năng ứng dụng (ví dụ: AF 128), điện toán biên hoặc hệ thống điện toán sương mù, v.v. Theo các phương án này, NEF 123 có thể xác thực, cho phép và/hoặc điều chỉnh AF. NEF 123 cũng có thể dịch thông tin được trao đổi với AF 128 và thông tin được trao đổi với các chức năng mạng nội bộ. Ví dụ, NEF 123 có thể dịch giữa Mã nhận dạng dịch vụ AF và thông tin 5GC nội bộ. NEF 123 cũng có thể thu thông tin từ các chức năng mạng khác (NF) dựa trên các khả năng được tiếp xúc của các chức năng mạng khác. Thông tin này có thể được lưu trữ tại NEF 123 dưới dạng dữ liệu được cấu trúc hoặc tại NF lưu trữ dữ liệu bằng cách sử dụng các giao diện được chuẩn hóa. Sau đó, thông tin được lưu trữ có thể được NEF 123 tiếp xúc lại với các NF và AF khác, và/hoặc được sử dụng cho các mục đích khác như để phân tích. Ngoài ra, NEF 123 có thể thể hiện giao diện dựa trên dịch vụ Nnef.

NRF 125 có thể hỗ trợ các chức năng phát hiện dịch vụ, thu các yêu cầu phát hiện NF từ các thực thể NF và cung cấp thông tin về các thực thể NF được phát hiện cho các thực thể NF. NRF 125 cũng duy trì thông tin về các thực thể NF có sẵn và các dịch vụ được hỗ trợ của chúng. Như được sử dụng trong tài liệu này, thuật ngữ “khởi tạo” và các thuật ngữ tương tự có thể chỉ việc tạo ra một thực thể và “thực thể” có thể

chỉ sự xuất hiện cụ thể của một đối tượng, ví dụ, có thể xảy ra trong quá trình thực thi mã chương trình. Ngoài ra, NRF 125 có thể thể hiện giao diện dựa trên dịch vụ Nnrf.

PCF 126 có thể cung cấp các quy tắc chính sách để điều khiển chức năng của mặt phẳng nhằm thực thi chúng, và cũng có thể hỗ trợ khung chính sách thống nhất để điều chỉnh hoạt động của mạng. PCF 126 cũng có thể triển khai FE để truy nhập thông tin thuê bao liên quan đến các quyết định chính sách trong UDR của UDM 127. PCF 126 có thể giao tiếp với AMF 121 thông qua điểm tham chiếu N15 giữa PCF 126 và AMF 121, có thể bao gồm PCF 126 trong mạng tạm trú và AMF 121 trong trường hợp có tình huống chuyển vùng. PCF 126 có thể giao tiếp với AF 128 thông qua điểm tham chiếu N5 giữa PCF 126 và AF 128; và với SMF 124 qua điểm tham chiếu N7 giữa PCF 126 và SMF 124. Hệ thống 100 và/hoặc CN 120 cũng có thể bao gồm điểm tham chiếu N24 giữa PCF 126 (trong mạng gia đình) và PCF 126 trong một mạng tạm trú. Ngoài ra, PCF 126 có thể thể hiện giao diện dựa trên dịch vụ Npcf.

UDM 127 có thể xử lý thông tin liên quan đến thuê bao để hỗ trợ các thực thể mạng xử lý các phiên giao tiếp và có thể lưu trữ dữ liệu thuê bao của UE 101. Ví dụ, dữ liệu thuê bao có thể được giao tiếp giữa UDM 127 và AMF 121 thông qua điểm tham chiếu N8 giữa UDM 127 và AMF. UDM 127 có thể bao gồm hai phần, một Thực thể chức năng (FE) ứng dụng và một Kho lưu trữ dữ liệu hợp nhất (UDR) (FE và UDR không được minh họa trong HÌNH 1). UDR này có thể lưu trữ dữ liệu thuê bao và dữ liệu chính sách cho UDM 127 và PCF 126, và/hoặc dữ liệu được cấu trúc để hiển thị và cho dữ liệu ứng dụng (bao gồm Mô tả luồng gói tin (PFD) để phát hiện ứng dụng, thông tin yêu cầu ứng dụng cho nhiều UE 101) cho NEF 123. Giao diện dựa trên dịch vụ Nudr có thể được hiển thị bởi UDR 221 để cho phép UDM 127, PCF 126 và NEF 123 truy nhập vào một tập hợp dữ liệu được lưu trữ cụ thể, cũng như để đọc, cập nhật (ví dụ: thêm, sửa đổi), xóa và đăng ký nhận thông báo về những thay đổi dữ liệu liên quan trong UDR. UDM có thể bao gồm UDM-FE, chịu trách nhiệm xử lý thông tin xác thực, quản lý vị trí, quản lý thuê bao, v.v. Một số FE khác nhau có thể phục vụ cùng một người dùng trong các giao dịch khác nhau. UDM-FE truy nhập thông tin thuê bao được lưu trữ trong UDR và thực hiện xử lý thông tin xác thực, xử lý nhận dạng người dùng, ủy quyền truy nhập, quản lý đăng ký/di động và quản lý thuê bao. UDR có thể tương tác với SMF 124 thông qua điểm tham chiếu N10 giữa UDM 127 và SMF 124. UDM 127 cũng có thể hỗ trợ quản lý SMS, trong đó SMS-

FE triển khai logic ứng dụng tương tự như được thảo luận ở phần khác trong tài liệu này. Ngoài ra, UDM 127 có thể thể hiện giao diện dựa trên dịch vụ Nudm.

AF 128 có thể cung cấp ảnh hưởng của ứng dụng lên định tuyến lưu lượng, cung cấp quyền truy nhập vào NEF 123 và tương tác với khung chính sách để điều khiển chính sách. 5GC 120 và AF 128 có thể cung cấp thông tin cho nhau qua NEF 123, có thể được sử dụng để triển khai điện toán biên. Theo triển khai này, nhà khai thác mạng và các dịch vụ của bên thứ ba có thể được lưu trữ gần điểm truy nhập UE 101 của phần đi kèm để cung cấp dịch vụ hiệu quả thông qua giảm độ trễ từ đầu này đến đầu kia và tải trên mạng truyền tải. Để triển khai điện toán biên, 5GC có thể chọn UPF 102 gần với UE 101 và thực hiện điều hướng lưu lượng từ UPF 102 đến DN 103 thông qua giao diện N6. Điều này có thể dựa trên dữ liệu thuê bao của UE, vị trí của UE và thông tin được cung cấp bởi AF 128. Bằng cách này, AF 128 có thể ảnh hưởng đến việc lựa chọn (lại) UPF và định tuyến lưu lượng. Dựa trên việc triển khai của nhà khai thác, khi AF 128 được coi là một thực thể đáng tin cậy, nhà khai thác mạng có thể cho phép AF 128 tương tác trực tiếp với các NF liên quan. Ngoài ra, AF 128 có thể thể hiện giao diện dựa trên dịch vụ Naf.

NSSF 129 có thể chọn một tập hợp các thực thể ngăn mạng phục vụ UE 101. NSSF 129 cũng có thể xác định Thông tin hỗ trợ lựa chọn ngăn mạng (NSSAI) được phép và ánh xạ đến các NSSAI đơn đã đăng ký (S-NSSAI), nếu thích hợp. NSSF 129 cũng có thể xác định tập hợp AMF sẽ được sử dụng để phục vụ UE 101 hoặc danh sách AMF 121 ứng viên dựa trên cấu hình phù hợp và có thể bằng cách truy vấn NRF 125. Việc lựa chọn một tập hợp các thực thể ngăn mạng cho UE 101 có thể được kích hoạt bởi AMF 121 mà UE 101 được đăng ký bằng cách tương tác với NSSF 129, điều này có thể dẫn đến sự thay đổi của AMF 121. NSSF 129 có thể tương tác với AMF 121 thông qua điểm tham chiếu N22 giữa AMF 121 và NSSF 129; và có thể giao tiếp với một NSSF 129 khác trong mạng tạm trú thông qua điểm tham chiếu N31 (không được minh họa trong HÌNH 1). Ngoài ra, NSSF 129 có thể thể hiện giao diện dựa trên dịch vụ Nnssf.

Như đã nói, CN 120 có thể bao gồm một SMSF, có thể chịu trách nhiệm kiểm tra và xác minh thuê bao SMS, và chuyển tiếp các thông báo SM đến/từ UE 101 đến/từ các thực thể khác, như Trung tâm chuyển mạch dịch vụ di động công-SMS (GMSC)/MSC liên mạng (IWMSC)/bộ định tuyến SMS. SMSF cũng có thể tương tác với AMF 121 và

UDM 127 để có quy trình thông báo rằng UE 101 có sẵn để phát SMS (ví dụ: đặt cờ không thể truy cập UE và thông báo cho UDM 127 khi UE 101 có sẵn để phát SMS).

CN 120 cũng có thể bao gồm các phần tử khác không được minh họa trong HÌNH 1, như hệ thống/kiến trúc lưu trữ dữ liệu, 5G-EIR, Proxy bảo vệ cạnh bảo mật (SEPP), v.v. Hệ thống lưu trữ dữ liệu có thể bao gồm Chức năng lưu trữ dữ liệu được cấu trúc (SDSF), Chức năng lưu trữ dữ liệu không có cấu trúc (UDSF) và/hoặc chức năng tương tự. Bất kỳ NF nào cũng có thể lưu trữ và truy xuất dữ liệu không có cấu trúc vào/từ UDSF (ví dụ: ngữ cảnh UE), thông qua điểm tham chiếu N18 giữa bất kỳ NF nào và UDSF (không được minh họa trong HÌNH 1). Các NF riêng lẻ có thể dùng chung một UDSF để lưu trữ dữ liệu không có cấu trúc tương ứng của chúng hoặc các NF riêng lẻ có thể có UDSF của riêng mình ở tại hoặc gần các NF riêng lẻ. Ngoài ra, UDSF có thể thể hiện giao diện dựa trên dịch vụ Nudsf (không được minh họa trong HÌNH 1). 5G-EIR có thể là một NF kiểm tra trạng thái của Mã định danh thiết bị vĩnh viễn (PEI) để xác định xem thiết bị/thực thể cụ thể có nằm trong danh sách đen của mạng hay không; và SEPP có thể là một proxy không trong suốt thực hiện ẩn cấu trúc liên kết, lọc thông báo và lập chính sách trên các giao diện mặt phẳng điều khiển liên PLMN.

Ngoài ra, có thể có nhiều điểm tham chiếu và/hoặc giao diện dựa trên dịch vụ giữa các dịch vụ NF trong các NF; tuy nhiên, các giao diện và điểm tham chiếu này đã bị bỏ qua trên HÌNH 1 để hình được đơn giản dễ hiểu. Theo một ví dụ, CN 120 có thể bao gồm giao diện Nx, là giao diện liên CN giữa MME (ví dụ: MME không phải 5G) và AMF 121 để cho phép liên mạng giữa CN 120 và CN không phải 5G. Các giao diện/điểm tham chiếu ví dụ khác có thể bao gồm giao diện dựa trên dịch vụ N5g-EIR được thể hiện bằng 5G-EIR, điểm tham chiếu N27 giữa Chức năng kho lưu trữ mạng (NRF) trong mạng tạm trú và NRF trong mạng gia đình; và một điểm tham chiếu N31 giữa NSSF trong mạng tạm trú và NSSF trong mạng gia đình.

HÌNH 2 minh họa các thành phần ví dụ của thiết bị 200 theo một số phương án. Theo một số phương án, thiết bị 200 có thể bao gồm mạch ứng dụng 202, mạch dải cơ sở 204, mạch Tần số vô tuyến (RF) 206, mạch mô-đun đầu vào (FEM) 208, một hoặc nhiều anten 210 và mạch quản lý nguồn (PMC) 212 được ghép nối với nhau ít nhất như được minh họa. Các thành phần của thiết bị được minh họa 200 có thể có trong một nút UE hoặc một nút RAN. Trong một số phương án, thiết bị 200 có thể bao gồm ít phần tử hơn (ví dụ:

nút RAN có thể không sử dụng mạch ứng dụng 202 và thay vào đó bao gồm bộ xử lý/bộ điều khiển để xử lý dữ liệu IP thu được từ CN như 5GC 120 hoặc Lõi gói cải tiến (EPC)). Theo một số phương án, thiết bị 200 có thể bao gồm các phần tử bổ sung, như bộ nhớ/thẻ nhớ, màn hình, camera, cảm biến hoặc giao diện đầu vào/đầu ra (I/O). Theo các phương án khác, các thành phần được mô tả bên dưới có thể có trong nhiều thiết bị (ví dụ: các mạch nói trên có thể có riêng lẻ trong nhiều thiết bị để triển khai Cloud-RAN (C-RAN)).

Mạch ứng dụng 202 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý ứng dụng. Ví dụ, mạch ứng dụng 202 có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở mạch như một hoặc nhiều bộ xử lý lõi đơn hoặc đa lõi. Các bộ xử lý này có thể bao gồm bất kỳ tổ hợp nào của các bộ xử lý dùng chung cho nhiều mục đích và bộ xử lý chuyên dụng (ví dụ: bộ xử lý đồ họa, bộ xử lý ứng dụng, v.v.). Các bộ xử lý có thể được ghép nối với hoặc có thể bao gồm bộ nhớ/thẻ nhớ và có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ/thẻ lưu trữ để cho phép các ứng dụng hoặc hệ điều hành khác nhau chạy trên thiết bị 200. Theo một số phương án, các bộ xử lý của mạch ứng dụng 202 có thể xử lý gói dữ liệu IP thu được từ EPC.

Mạch dải cơ sở 204 có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở mạch như một hoặc nhiều bộ xử lý lõi đơn hoặc đa lõi. Mạch dải cơ sở 204 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý dải cơ sở hoặc logic điều khiển để xử lý tín hiệu dải cơ sở thu được từ đường tín hiệu thu của mạch RF 206 và để tạo tín hiệu dải cơ sở cho đường tín hiệu truyền của mạch RF 206. Mạch dải cơ sở 204 có thể giao tiếp với mạch ứng dụng 202 để tạo và xử lý tín hiệu dải cơ sở và để điều khiển các hoạt động của mạch RF 206. Ví dụ, theo một số phương án, mạch dải cơ sở 204 có thể bao gồm bộ xử lý dải cơ sở thế hệ thứ ba (3G) 204A, bộ xử lý dải cơ sở thế hệ thứ tư (4G) 204B, bộ xử lý dải cơ sở thế hệ thứ năm (5G) 204C hoặc bộ xử lý dải cơ sở khác 204D cho các thế hệ hiện có khác, các thế hệ đang phát triển hoặc sẽ được phát triển trong tương lai (ví dụ: thế hệ thứ hai (2G), thế hệ thứ sáu (6G), v.v.). Mạch dải cơ sở 204 (ví dụ: một hoặc nhiều bộ xử lý dải cơ sở 204A-D) có thể xử lý các chức năng điều khiển vô tuyến khác nhau cho phép giao tiếp với một hoặc nhiều mạng vô tuyến thông qua mạch RF 206. Theo các phương án khác, một số hoặc tất cả chức năng của bộ xử lý dải cơ sở 204A-D có thể có trong các mô-đun được lưu trữ trong bộ nhớ 204G và được thực thi thông qua Bộ xử lý trung tâm (CPU) 204E. Các chức năng điều khiển vô tuyến có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở các

chức năng điều chế/giải điều chế tín hiệu, mã hóa/giải mã, dịch chuyển tần số vô tuyến, v.v. Theo một số phương án, mạch điều chế/giải điều chế của mạch dải cơ sở 204 có thể bao gồm Biến đổi Fourier nhanh (FFT), mã hóa trước hoặc chức năng ánh xạ/giải ánh xạ chòm sao. Theo một số phương án, mạch mã hóa/giải mã của mạch dải cơ sở 204 có thể bao gồm tích chập, tích chập đuôi, turbo, Viterbi hoặc chức năng của bộ mã hóa/giải mã Kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (LDPC). Các phương án của chức năng điều chế/giải điều chế và bộ mã hóa/bộ giải mã không bị giới hạn trong các ví dụ này và có thể bao gồm chức năng phù hợp khác theo các phương án khác.

Theo một số phương án, mạch dải cơ sở 204 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số âm thanh (DSP) 204F. DSP âm thanh 204F có thể bao gồm các phần tử để nén/giải nén và loại bỏ tiếng vang và có thể có các phần tử xử lý thích hợp khác theo các phương án khác. Các thành phần của mạch dải cơ sở có thể được kết hợp thích hợp trong một mạch tích hợp đơn, một nhóm mạch tích hợp đơn hoặc được bố trí trên cùng một bảng mạch theo một số phương án. Theo một số phương án, một số hoặc tất cả các thành phần cấu thành của mạch dải cơ sở 204 và mạch ứng dụng 202 có thể được triển khai cùng nhau, như trên hệ thống trên mạch tích hợp (SOC).

Theo một số phương án, mạch dải cơ sở 204 có thể giao tiếp tương thích với một hoặc nhiều công nghệ vô tuyến. Ví dụ, theo một số phương án, mạch dải cơ sở 204 có thể hỗ trợ giao tiếp với NG-RAN, mạng truy nhập vô tuyến trên mặt đất toàn cầu cải tiến (EUTRAN) hoặc các mạng đô thị không dây khác (WMAN), mạng cục bộ không dây (WLAN), mạng cá nhân không dây (WPAN), v.v. Các phương án mà trong đó mạch dải cơ sở 204 được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông vô tuyến của nhiều hơn một giao thức không dây có thể được gọi là mạch dải cơ sở đa chế độ.

Mạch RF 206 có thể cho phép giao tiếp với các mạng không dây bằng cách sử dụng bức xạ điện từ đã được điều chế thông qua một môi trường khác môi trường rắn. Theo các phương án khác nhau, mạch RF 206 có thể bao gồm bộ chuyển mạch, bộ lọc, bộ khuếch đại, v.v. để hỗ trợ giao tiếp với mạng không dây. Mạch RF 206 có thể bao gồm một đường dẫn tín hiệu thu có thể bao gồm mạch để chuyển đổi giảm tín hiệu RF thu được từ mạch FEM 208 và cung cấp tín hiệu dải cơ sở đến mạch dải cơ sở 204. Mạch RF 206 cũng có thể bao gồm một đường dẫn tín hiệu phát mà có thể bao gồm

mạch để chuyển đổi tăng tín hiệu dải cơ sở được cung cấp bởi mạch dải cơ sở 204 và cung cấp tín hiệu đầu ra RF cho mạch điện tử FEM 208 để truyền dẫn.

Theo một số phương án, đường dẫn tín hiệu thu của mạch RF 206 có thể bao gồm mạch trộn 206a, mạch khuếch đại 206b và mạch lọc 206c. Theo một số phương án, đường dẫn tín hiệu phát của mạch RF 206 có thể bao gồm mạch lọc 206c và mạch trộn 206a. Mạch RF 206 cũng có thể bao gồm mạch tổng hợp 206d để tổng hợp tần số được sử dụng bởi mạch trộn 206a của đường dẫn tín hiệu thu và đường dẫn tín hiệu phát. Theo một số phương án, mạch trộn 206a của đường dẫn tín hiệu thu có thể được tạo cấu hình để chuyển đổi giảm tín hiệu RF thu được từ mạch FEM 208 dựa trên tần số tổng hợp được cung cấp bởi mạch tổng hợp 206d. Mạch khuếch đại 206b có thể được tạo cấu hình để khuếch đại các tín hiệu được chuyển đổi giảm và mạch lọc 206c có thể là bộ lọc thông dải (LPF) hoặc bộ lọc thông dải (BPF) được tạo cấu hình để loại bỏ các tín hiệu không mong muốn ra khỏi các tín hiệu được chuyển đổi giảm để tạo xuất tín hiệu dải cơ sở. Tín hiệu dải cơ sở đầu ra có thể được cung cấp cho mạch dải cơ sở 204 để xử lý thêm. Theo một số phương án, tín hiệu dải cơ sở đầu ra có thể là tín hiệu dải cơ sở tần số không, mặc dù đây không phải là yêu cầu. Theo một số phương án, mạch trộn 206a của đường tín hiệu thu có thể bao gồm bộ trộn thụ động, mặc dù phạm vi của các phương án không bị giới hạn ở phương án này.

Theo một số phương án, mạch trộn 206a của đường tín hiệu phát có thể được tạo cấu hình để chuyển đổi tăng tín hiệu dải cơ sở đầu vào dựa trên tần số tổng hợp được cung cấp bởi mạch tổng hợp 206d để tạo ra tín hiệu đầu ra RF cho mạch FEM 208. Các tín hiệu dải cơ sở có thể được cung cấp bởi mạch dải cơ sở 204 và có thể được lọc bằng mạch lọc 206c.

Theo một số phương án, mạch trộn 206a của đường tín hiệu thu và mạch trộn 206a của đường dẫn tín hiệu phát có thể bao gồm hai hoặc nhiều bộ trộn và có thể được bố trí tương ứng để chuyển đổi giảm và chuyển đổi lên vuông góc. Theo một số phương án, mạch trộn 206a của đường tín hiệu thu và mạch trộn 206a của đường dẫn tín hiệu phát có thể bao gồm hai hoặc nhiều bộ trộn và có thể được bố trí để loại bỏ hình ảnh (ví dụ: loại bỏ hình ảnh Hartley). Theo một số phương án, mạch trộn 206a của đường dẫn tín hiệu thu và mạch trộn 206a có thể được bố trí để tương ứng chuyển đổi xuống trực tiếp và chuyển đổi lên trực

tiếp. Theo một số phương án, mạch trộn 206a của đường dẫn tín hiệu thu và mạch trộn 206a của đường dẫn tín hiệu phát có thể được tạo cấu hình cho hoạt động đổi tần số.

Theo một số phương án, tín hiệu dải cơ sở đầu ra và tín hiệu dải cơ sở đầu vào có thể là tín hiệu dải cơ sở tương tự, mặc dù phạm vi của các phương án không bị giới hạn về phương án này. Theo một số phương án thay thế, tín hiệu dải cơ sở đầu ra và tín hiệu dải cơ sở đầu vào có thể là tín hiệu dải cơ sở kỹ thuật số. Theo các phương án thay thế này, mạch RF 206 có thể bao gồm bộ chuyển đổi tương tự sang kỹ thuật số (ADC) và mạch chuyển đổi kỹ thuật số sang tương tự (DAC) và mạch dải cơ sở 204 có thể bao gồm giao diện dải cơ sở kỹ thuật số để giao tiếp với mạch RF 206.

Theo một số phương án chế độ kép, mạch IC vô tuyến riêng biệt có thể được cung cấp để xử lý tín hiệu cho từng phổ, mặc dù phạm vi của các phương án không bị giới hạn ở phương án này.

Theo một số phương án, mạch tổng hợp 206d có thể là bộ tổng hợp N theo phân số hoặc bộ tổng hợp $N/N+1$ theo phân số, mặc dù phạm vi của các phương án không bị giới hạn trong phương án này vì các loại bộ tổng hợp tần số khác có thể phù hợp. Ví dụ, mạch tổng hợp 206d có thể là bộ tổng hợp delta-sigma, bộ nhân tần số hoặc bộ tổng hợp bao gồm khối lặp khóa pha với bộ chia tần số.

Mạch tổng hợp 206d có thể được tạo cấu hình để tổng hợp tần số đầu ra để mạch trộn 206a của mạch RF 206 sử dụng dựa trên đầu vào tần số và đầu vào điều khiển bộ chia. Theo một số phương án, mạch tổng hợp 206d có thể là bộ tổng hợp $N/N+1$ theo phân số.

Theo một số phương án, đầu vào tần số có thể được cung cấp bởi bộ dao động không chế bằng điện áp (VCO), mặc dù đó không phải là yêu cầu. Đầu vào điều khiển bộ chia có thể được cung cấp bởi mạch dải cơ sở 204 hoặc bộ xử lý ứng dụng 202 tùy thuộc vào tần số đầu ra mong muốn. Theo một số phương án, đầu vào điều khiển bộ chia (ví dụ: N) có thể được xác định từ bảng tra cứu dựa trên kênh được chỉ ra bởi bộ xử lý ứng dụng 202.

Mạch tổng hợp 206d của mạch RF 206 có thể bao gồm bộ chia, khối lặp khóa trễ (DLL), bộ ghép kênh và khối tích lũy pha. Theo một số phương án, bộ chia có thể là bộ chia mô đun kép (DMD) và khối tích lũy pha có thể là khối tích lũy pha kỹ thuật số (DPA).

Theo một số phương án, DMD có thể được tạo cấu hình để chia tín hiệu đầu vào cho N hoặc N+1 (ví dụ: dựa trên quá trình thực hiện) để cung cấp tỷ lệ phân chia theo tỷ lệ. Theo một số phương án ví dụ, DLL có thể bao gồm một tập hợp các phần tử trễ xếp tầng, có thể tinh chỉnh được, bộ dò pha, bơm phun điện tích và mạch lật loại D. Theo các phương án này, phần tử trễ có thể được tạo cấu hình để ngắt khoảng thời gian VCO thành các gói Nd của pha bằng nhau, trong đó Nd là số phần tử trễ trong đường trễ. Bằng cách này, DLL cung cấp phản hồi tiêu cực để giúp đảm bảo rằng tổng độ trễ qua đường trễ là một chu kỳ VCO.

Theo một số phương án, mạch tổng hợp 206d có thể được tạo cấu hình để tạo tần số sóng mang làm tần số đầu ra, trong khi theo các phương án khác, tần số đầu ra có thể là bội số của tần số sóng mang (ví dụ: gấp đôi tần số sóng mang, gấp bốn lần tần số sóng mang) và được sử dụng kết hợp với mạch bộ chia và bộ tạo vuông góc để tạo ra nhiều tín hiệu ở tần số sóng mang với nhiều pha khác nhau liên quan với nhau. Theo một số phương án, tần số đầu ra có thể là tần số LO (fLO). Theo một số phương án, mạch RF 206 có thể bao gồm bộ chuyển đổi IQ/cực.

Mạch FEM 208 có thể bao gồm đường dẫn tín hiệu thu có thể bao gồm mạch được tạo cấu hình để hoạt động trên tín hiệu RF thu được từ một hoặc nhiều anten 210, khuếch đại tín hiệu thu được và cung cấp các phiên bản được khuếch đại của tín hiệu thu được cho mạch RF 206 để xử lý thêm. Mạch FEM 208 cũng có thể bao gồm một đường dẫn tín hiệu truyền, có thể bao gồm mạch được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu cho truyền dẫn được mạch RF 206 cung cấp để truyền dẫn bằng một hoặc nhiều anten trong số một hoặc nhiều anten 210. Theo các phương án khác nhau, việc khuếch đại qua các đường dẫn tín hiệu phát hoặc thu có thể được thực hiện chỉ trong mạch RF 206, chỉ trong FEM 208 hoặc trong cả mạch RF 206 và FEM 208.

Theo một số phương án, mạch FEM 208 có thể bao gồm chuyển mạch TX/RX để chuyển đổi giữa chế độ phát và chế độ thu. Mạch FEM có thể bao gồm một đường dẫn tín hiệu thu và một đường dẫn tín hiệu phát. Đường dẫn tín hiệu thu của mạch FEM có thể bao gồm một LNA để khuếch đại tín hiệu RF đã thu và cung cấp tín hiệu RF thu được đã được khuếch đại làm đầu ra (ví dụ: tới mạch RF 206). Đường dẫn tín hiệu phát của mạch FEM 208 có thể bao gồm bộ khuếch đại nguồn (PA) để khuếch đại tín hiệu RF đầu vào (ví dụ: do mạch RF 206 cung cấp) và một hoặc nhiều bộ lọc để tạo tín hiệu RF cho truyền dẫn tiếp theo (ví dụ: bởi một hoặc nhiều hơn một hoặc nhiều anten 210).

Theo một số phương án, PMC 212 có thể quản lý nguồn điện được cung cấp cho mạch dải cơ sở 204. Đặc biệt, PMC 212 có thể điều khiển việc lựa chọn nguồn điện, chia tỷ lệ điện áp, sạc pin hoặc chuyển đổi DC sang DC. PMC 212 thường có thể được bao gồm khi thiết bị 200 có khả năng được cấp điện bằng pin, như khi thiết bị được bao gồm trong một UE. PMC 212 có thể tăng hiệu suất chuyển đổi điện năng trong khi cung cấp quy mô thực thi và các đặc tính tản nhiệt mong muốn.

Trong khi HÌNH 2 minh họa PMC 212 chỉ được ghép nối với mạch dải cơ sở 204. Nhưng theo các phương án khác, PMC 212 có thể được ghép nối bổ sung hoặc thay thế với và thực hiện các hoạt động quản lý nguồn tương tự đối với các thành phần khác như nhưng không giới hạn ở, mạch ứng dụng 202, mạch RF 206 hoặc FEM 208.

Theo một số phương án, PMC 212 có thể điều khiển, hoặc nói cách khác là một phần của các cơ chế tiết kiệm điện khác nhau của thiết bị 200. Ví dụ, nếu thiết bị 200 ở trạng thái RRC_Connected, nơi nó vẫn được kết nối với nút RAN vì nó mong đợi thu được lưu lượng trong thời gian ngắn, thì nó có thể chuyển sang trạng thái được gọi là Chế độ thu không liên tục (DRX) sau một thời gian không hoạt động. Trong trạng thái này, thiết bị 200 có thể tắt nguồn trong khoảng thời gian ngắn và do đó tiết kiệm điện năng.

Nếu không có hoạt động lưu lượng dữ liệu trong một khoảng thời gian dài, thì thiết bị 200 có thể chuyển sang trạng thái RRC_Idle, trong trạng thái này nó ngắt kết nối khỏi mạng và không thực hiện các hoạt động như phản hồi chất lượng kênh, chuyển giao, v.v. Thiết bị 200 chuyển sang trạng thái năng lượng rất thấp và nó thực hiện tìm gọi nơi nó thức dậy định kỳ để nghe mạng và sau đó lại tắt nguồn. Thiết bị 200 có thể không thu dữ liệu ở trạng thái này; để thu dữ liệu, nó có thể chuyển trở lại trạng thái RRC_Connected.

Chế độ tiết kiệm điện bổ sung có thể cho phép thiết bị không kết nối mạng trong khoảng thời gian dài hơn khoảng thời gian tìm gọi (dao động từ vài giây đến vài giờ). Trong thời gian này, thiết bị hoàn toàn không thể kết nối được với mạng và có thể tắt nguồn hoàn toàn. Bất kỳ dữ liệu nào được gửi trong thời gian này đều phải chịu độ trễ lớn và độ trễ được cho là chấp nhận được.

Bộ xử lý của mạch ứng dụng 202 và bộ xử lý của mạch dải cơ sở 204 có thể được sử dụng để thực thi các phần tử của một hoặc nhiều thực thể của ngăn xếp giao thức. Ví dụ, các bộ xử lý của mạch dải cơ sở 204, riêng lẻ hoặc kết hợp với nhau, có thể được sử dụng

để thực thi chức năng Tầng 3, Tầng 2 hoặc Tầng 1, trong khi các bộ xử lý của mạch ứng dụng 202 có thể sử dụng dữ liệu (ví dụ: dữ liệu gói) thu được từ các tầng này và thực thi thêm chức năng Tầng 4 (ví dụ: các lớp giao thức truyền thông truyền dẫn (TCP) và giao thức gói dữ liệu người dùng (UDP)). Như được đề cập trong tài liệu này, Tầng 3 có thể bao gồm tầng điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC), được mô tả chi tiết hơn bên dưới. Như được đề cập trong tài liệu này, Tầng 2 có thể bao gồm tầng điều khiển truy nhập môi trường (MAC), tầng điều khiển liên kết vô tuyến (RLC) và tầng giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP), được mô tả chi tiết hơn bên dưới. Như được đề cập trong tài liệu này, Tầng 1 có thể bao gồm tầng vật lý (PHY) của nút UE/RAN, được mô tả chi tiết hơn bên dưới.

HÌNH 3 minh họa ví dụ về các giao diện của mạch dải cơ sở theo một số phương án. Như đã thảo luận ở trên, mạch dải cơ sở 204 của HÌNH 2 có thể bao gồm bộ xử lý 204A-204E và bộ nhớ 204G được sử dụng bởi các bộ xử lý này. Mỗi bộ xử lý từ 204A-204E có thể bao gồm một giao diện bộ nhớ tương ứng từ 304A-304E để gửi/thu dữ liệu đến/từ bộ nhớ 204G.

Mạch dải cơ sở 204 có thể bao gồm thêm một hoặc nhiều giao diện để ghép nối giao tiếp với các mạch/thiết bị khác, như giao diện bộ nhớ 312 (ví dụ: giao diện gửi/thu dữ liệu đến/từ bộ nhớ ngoài tới mạch dải cơ sở 204), giao diện mạch ứng dụng 314 (ví dụ: giao diện để gửi/thu dữ liệu đến/từ mạch ứng dụng 202 trong HÌNH 2), giao diện mạch RF 316 (ví dụ: giao diện gửi/thu dữ liệu đến/từ mạch RF 206 trong HÌNH 2), giao diện kết nối phần cứng không dây 318 (ví dụ: giao diện để gửi/thu dữ liệu đến/từ các bộ phận Giao tiếp trường gần (NFC), các bộ phận Bluetooth® (ví dụ: kết nối Bluetooth® năng lượng thấp), các bộ phận Wi-Fi®, và các bộ phận truyền thông khác), và giao diện quản lý nguồn 320 (ví dụ: giao diện để gửi/thu nguồn hoặc tín hiệu điều khiển đến/từ PMC 212).

Như được thảo luận chi tiết hơn trong tài liệu này, các phương án khác nhau, có thể được sử dụng, ví dụ, tại một UE hoặc một nút của RAN, có thể tạo hỗ trợ cấu hình một UE với hai hoặc nhiều cấu hình DRX, theo các kỹ thuật được thảo luận chi tiết hơn bên dưới. Tập hợp các kỹ thuật thứ nhất có thể được sử dụng để tạo cấu hình DRX kép cho UE cho một hoặc nhiều ô FR1 (ví dụ: sử dụng cấu hình DRX thứ nhất) và một hoặc nhiều ô FR2 (ví dụ: sử dụng cấu hình DRX thứ hai). Tập hợp các kỹ thuật thứ hai có thể được sử dụng để tạo cấu hình DRX kép (hoặc nhiều DRX) cho UE cho một hoặc nhiều ô của dải tần thứ nhất (ví dụ: sử dụng cấu hình DRX thứ nhất) và một hoặc

nhiều ô của dải tần thứ hai (ví dụ: sử dụng cấu hình DRX thứ hai), và tùy chọn một hoặc nhiều ô của ít nhất một dải tần bổ sung (ví dụ: sử dụng ít nhất một cấu hình DRX bổ sung). Các phương án khác nhau có thể sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật thuộc tập hợp kỹ thuật thứ nhất và/hoặc tập hợp kỹ thuật thứ hai.

HÌNH 4 minh họa sơ đồ khối về hệ thống 400 có thể sử dụng tại UE (Thiết bị người dùng), Node B thế hệ tiếp theo (gNodeB hoặc gNB) hoặc BS (trạm gốc)/TRP (Điểm thu/phát) khác, hoặc một thành phần khác của thành phần hoặc chức năng mạng 3GPP (Dự án đối tác thế hệ thứ ba) (ví dụ: 5GC (Mạng lõi thế hệ thứ năm)) như UPF (Chức năng mặt phẳng người dùng)) hỗ trợ cấu hình một UE với hai hoặc nhiều cấu hình DRX (ví dụ: một cấu hình cho mỗi FR1 và FR2, một cấu hình cho mỗi một dải tần số trong số hai hoặc nhiều dải tần số khác nhau, v.v.), theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này. Hệ thống 400 có thể bao gồm bộ xử lý 410, mạch truyền thông 420 và bộ nhớ 430. Bộ xử lý 410 (ví dụ: có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số 202 và/hoặc 204A-204F, v.v.) có thể bao gồm mạch xử lý và giao diện liên kết (ví dụ: giao diện truyền thông (ví dụ: giao diện mạch RF 316) để giao tiếp với mạch truyền thông 420, giao diện bộ nhớ (ví dụ: giao diện bộ nhớ 312) để giao tiếp với bộ nhớ 430, v.v.). Mạch truyền thông 420 có thể bao gồm, ví dụ như mạch để kết nối có dây và/hoặc không dây (ví dụ, 206 và/hoặc 208), có thể bao gồm mạch phát (ví dụ, được liên kết với một hoặc nhiều chuỗi phát) và/hoặc mạch thu (ví dụ, được liên kết với một hoặc nhiều chuỗi thu), trong đó mạch phát và mạch thu này có thể sử dụng các phần tử mạch chung và/hoặc riêng, hoặc tổ hợp của chúng). Bộ nhớ 430 có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị nhớ (ví dụ: bộ nhớ 204G, bộ nhớ cục bộ (ví dụ: bao gồm thanh ghi CPU) của bộ xử lý được thảo luận trong tài liệu này, v.v.) có thể là bất kỳ môi trường lưu trữ nào (ví dụ, khả biến và/hoặc không khả biến theo bất kỳ công nghệ/cấu trúc khác nhau nào, v.v.), và có thể lưu trữ các lệnh và/hoặc dữ liệu liên quan đến một hoặc nhiều bộ xử lý 410 hoặc mạch truyền thông 420).

Các loại cụ thể theo các phương án của hệ thống 400 (ví dụ: phương án UE) có thể được chỉ báo thông qua chỉ số dưới (ví dụ: hệ thống 400_{UE} bao gồm bộ xử lý 410_{UE}, mạch truyền thông 420_{UE} và bộ nhớ 430_{UE}). Theo một số phương án, như phương án BS (ví dụ: hệ thống 400_{gNB}) và thành phần mạng (ví dụ: UPF (Chức năng mặt phẳng người dùng), v.v.) các phương án (ví dụ, hệ thống 400_{UPF}) bộ xử lý 410_{gNB} (v.v.), mạch truyền thông (ví dụ: 420_{gNB}, v.v.) và bộ nhớ (ví dụ: 430_{gNB}, v.v.) có thể có trong một thiết bị duy nhất

hoặc có thể được đưa vào các thiết bị khác nhau, như một phần của kiến trúc phân tán. Theo các phương án, bước báo hiệu hoặc bước thông báo giữa các phương án khác nhau của hệ thống 400 (ví dụ: 400₁ và 400₂) có thể được tạo ra bởi bộ xử lý 410₁, được phát bằng mạch truyền thông 410₁ qua giao diện hoặc điểm tham chiếu thích hợp (ví dụ: giao diện truyền thông không dây 3GPP, N3, N4, v.v.), được mạch truyền thông 420₂ thu và được bộ xử lý 410₂ xử lý. Tùy vào loại giao diện, các thành phần bổ sung (ví dụ: anten, công mạng, v.v. được liên kết với hệ thống 400₁ và 400₂) có thể tham gia vào truyền thông này.

Theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này, tín hiệu và/hoặc thông báo có thể được tạo ra và xuất ra để truyền dẫn, và/hoặc thông báo đã phát có thể được thu và xử lý. Tùy vào loại tín hiệu hoặc thông báo được tạo ra, bước xuất ra để truyền dẫn (ví dụ: bởi bộ xử lý 410, v.v.) có thể bao gồm một hoặc nhiều bước sau: bước tạo ra một tập hợp các bit liên quan cho biết nội dung của tín hiệu hoặc thông báo, bước mã hóa (ví dụ: có thể bao gồm thêm bước kiểm tra dự phòng theo chu kỳ (CRC) và/hoặc bước mã hóa thông qua một hoặc nhiều mã turbo, mã kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (LDPC), mã chập kết nối (TBCC), v.v.), bước đổi tần số (ví dụ: dựa trên nhiễu xáo trộn), bước điều chế (ví dụ: thông qua một trong các khóa dịch pha nhị phân (BPSK), khóa dịch pha cầu phương (QPSK) hoặc một số dạng điều chế biên độ cầu phương (QAM), v.v.) và/hoặc ánh xạ tài nguyên đến một hoặc nhiều Phần tử tài nguyên (RE) (ví dụ: tập hợp tài nguyên theo lịch trình, tập hợp tài nguyên tần số và thời gian được cấp phép cho truyền dẫn đường lên, v.v.), trong đó mỗi RE có thể kéo dài một sóng mang phụ theo miền tần số và một ký hiệu theo miền thời gian (ví dụ: trong đó ký hiệu có thể theo bất kỳ sơ đồ nào trong số nhiều sơ đồ truy nhập khác nhau, ví dụ: Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM), Đa truy nhập phân chia theo tần số sóng mang đơn (SC-FDMA), v.v.). Tùy thuộc vào loại tín hiệu hoặc thông báo thu được, quá trình xử lý (ví dụ: bằng bộ xử lý 410, v.v.) có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số các bước: bước xác định các tài nguyên vật lý được liên kết với tín hiệu/thông báo, bước phát hiện tín hiệu/thông báo, bước giải đan xen nhóm phần tử tài nguyên, bước giải điều chế, bước giải xáo trộn và/hoặc giải mã.

Theo các phương án khác nhau, một hoặc nhiều thông tin (ví dụ: thông tin hệ thống, tài nguyên liên quan đến bước báo hiệu, v.v.), các tính năng, thông số, v.v. có thể được tạo cấu hình cho UE thông qua bước báo hiệu (ví dụ: được liên kết với một

hoặc nhiều tầng, như báo hiệu L1 hoặc báo hiệu tầng cao hơn (ví dụ: MAC, RRC, v.v.) từ gNB hoặc điểm truy nhập khác (ví dụ: thông qua tín hiệu được tạo bởi bộ xử lý 410_{gNB}, được phát bằng mạch truyền thông 420_{gNB}, được thu bằng mạch truyền thông 420_{UE}, và được xử lý bởi bộ xử lý 410_{UE}). Tùy thuộc vào loại thông tin, tính năng, thông số, v.v., kiểu báo hiệu được sử dụng và/hoặc chi tiết chính xác của các hoạt động được thực hiện tại UE và/hoặc gNB trong quá trình xử lý (ví dụ: cấu trúc báo hiệu, xử lý PDU/SDU, v.v.) có thể khác nhau. Tuy nhiên, để thuận tiện, các hoạt động này có thể được gọi trong tài liệu này là cấu hình thông tin/tính năng/thông số/v.v. đến một UE, tạo hoặc xử lý tín hiệu cấu hình, hoặc thông qua thuật ngữ tương tự.

Các phương án khác nhau liên quan đến bước tạo cấu hình nhiều hơn một cấu hình DRX cho một UE (ví dụ: cấu hình DRX thứ nhất cho các ô FR1 và cấu hình DRX thứ hai cho các ô FR2; và/hoặc cấu hình DRX thứ nhất cho các ô của dải tần thứ nhất, cấu hình DRX thứ hai cho các ô của dải tần thứ hai và tùy chọn ít nhất một cấu hình DRX bổ sung cho các ô của ít nhất một dải tần bổ sung). Tóm lại, UE ở chế độ DRX có thể hoạt động (ví dụ: thông qua thực thể Điều khiển truy nhập môi trường (MAC) của UE, ví dụ: như được triển khai bởi bộ xử lý 410_{UE}, v.v.) theo chu kỳ DRX (ví dụ: chu kỳ DRX dài hoặc chu kỳ DRX ngắn) có thể cho phép giám sát không liên tục PDCCH, v.v., có thể giúp giảm tiêu thụ điện năng. Hoạt động DRX có thể được điều khiển và/hoặc tạo cấu hình thông qua Điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) bằng cách tạo cấu hình một số thông số liên quan đến hoạt động DRX (ví dụ: thông qua báo hiệu RRC được tạo bởi bộ xử lý 410_{gNB}, được phát bằng mạch truyền thông 420_{gNB}, được thu bằng mạch truyền thông 420_{UE}, và được xử lý bằng bộ xử lý 410_{UE}). Các thông số này có thể bao gồm một số hoặc tất cả các thông số sau: *drx-onDurationTimer*, khoảng thời gian bắt đầu chu kỳ DRX; *drx-SlotOffset*, độ trễ trước khi bắt đầu *drx-onDurationTimer*; *drx-InactivityTimer*, khoảng thời gian sau sự kiện PDCCH trong đó PDCCH chỉ báo truyền dẫn UL hoặc DL mới cho thực thể MAC; *drx-RetransmissionTimerDL* (trên mỗi quy trình DL HARQ ngoại trừ đối với quy trình truyền phát), khoảng thời gian tối đa cho đến khi truyền dẫn DL được thu; *drx-RetransmissionTimerUL* (trên mỗi quy trình UL HARQ), khoảng thời gian tối đa cho đến khi truyền dẫn UL được thu; *drx-LongCycleStartOffset*, chu kỳ DRX dài và *drx-ShortCycleStartOffset* xác định khung con mà ở đó chu kỳ DRX dài và ngắn bắt đầu; *drx-ShortCycle* (tùy chọn), chu kỳ DRX ngắn; *drx-ShortCycleTimer* (tùy chọn), khoảng thời gian UE tuân theo chu kỳ DRX ngắn; *drx-HARQ-RTT-TimerDL* (trên mỗi quy trình DL HARQ ngoại

trừ quy trình truyền phát), khoảng thời gian tối thiểu trước khi gán DL cho truyền dẫn lại HARQ được thực thể MAC dự kiến; và *drx-HARQ-RTT-TimerUL* (trên mỗi quy trình UL HARQ): khoảng thời gian tối thiểu trước khi cấp phép truyền dẫn lại UL HARQ được thực thể MAC dự kiến. Theo các phương án khác nhau, một hoặc nhiều thông số này có thể khác nhau giữa các cấu hình DRX khác nhau của hai hoặc nhiều cấu hình DRX cho một UE (ví dụ: một cho FR1 và một cho FR2, hai hoặc nhiều cấu hình DRX khác nhau cho hai hoặc nhiều dải của một dải kết hợp, v.v.).

UE (ví dụ: bao gồm hệ thống 400_{UE}) có thể tiết kiệm điện qua chu kỳ DRX bằng cách tắt mạch RF (ví dụ: mạch RF 206) trong một số hoặc tất cả thời gian trong chu kỳ DRX ngoại trừ Thời gian hoạt động. Thời gian hoạt động (ví dụ: liên quan đến giám sát PDCCH, v.v.) của một chu kỳ DRX bao gồm thời gian khi một hoặc nhiều điều sau là đúng: (1) *drx-onDurationTimer* hoặc *drx-InactivityTimer* hoặc *drx-RetransmissionTimerDL* hoặc *drx-RetransmissionTimerUL* hoặc *ra-ContentionResolutionTimer* (liên quan đến giải quyết tranh chấp cho các yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp) đang chạy; hoặc (2) Yêu cầu lập lịch được gửi trên PUCCH và đang chờ xử lý; hoặc (3) PDCCH chỉ báo truyền dẫn mới được giải quyết đến Mã nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến di động (C-RNTI) của thực thể MAC chưa được thu sau khi thu thành công Phản hồi truy nhập ngẫu nhiên cho Phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên không được thực thể MAC chọn trong số các Phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp.

Theo các khía cạnh khác nhau, các phương án được thảo luận trong tài liệu này có thể tạo hỗ trợ tạo cấu hình UE (ví dụ: sử dụng hệ thống 400_{UE}) với hai hoặc nhiều cấu hình Thu không liên tục (DRX) (ví dụ: cấu hình DRX thứ nhất cho FR1 và cấu hình DRX thứ hai cho FR2, cấu hình DRX thứ nhất cho dải thứ nhất (ví dụ: trong FR1 hoặc FR2) và cấu hình DRX thứ hai cho dải thứ hai (ví dụ: trong FR1 hoặc FR2), v.v.). Như đã thảo luận ở trên, hoạt động ở FR1 có thể khác đáng kể so với hoạt động ở FR2. Do băng thông và tiêu thụ điện năng của hoạt động FR2 cao hơn, có thể có lợi trong một số trường hợp hoạt động ít thường xuyên hơn trong FR2 so với FR1. Các phương án khác nhau có thể cung cấp ưu điểm này và các ưu điểm khác thông qua khả năng tạo cấu hình riêng lẻ hai hoặc nhiều cấu hình DRX (còn được gọi là DRX kép, nhiều DRX, v.v.) một UE (ví dụ: cho Cộng gộp sóng mang (CA) FR1/FR2, cho CA liên quan

đến hai hoặc nhiều dải (ví dụ: CA liên dải, CA trong dải và liên dải, v.v.), v.v.), bao gồm cả khả năng tiết kiệm điện năng cải thiện so với các hệ thống hiện có.

Trong 3GPP (Dự án đối tác thế hệ thứ ba) RAN2 #108 (RAN (Mạng truy nhập vô tuyến) WG2 (Nhóm công tác 2) Cuộc họp #108), RAN2 đã thảo luận về cải tiến tiết kiệm điện khi cả ô FR1 và FR2 được tạo cấu hình thông qua Cộng gộp sóng mang. Với cải tiến này, các ô FR2 có thể được tạo cấu hình với *drx-InactivityTimer* riêng (và ngắn hơn) (khoảng thời gian ở đầu chu kỳ DRX) và *drx-onDurationTimer* (khoảng thời gian sau sự kiện PDCCH trong đó PDCCH chỉ báo truyền dẫn UL hoặc DL mới cho thực thể MAC) so với các ô FR1. Chiều dài của chu kỳ DRX dài (và của chu kỳ DRX ngắn, nếu được tạo cấu hình) là chung dành cho cả FR1 và FR2. Cải tiến này cho phép các ô FR2 đi vào trạng thái ngủ nhanh hơn và do đó giảm tiêu thụ điện năng.

HÌNH 5 minh họa sơ đồ định thời ví dụ thể hiện một trường hợp cộng gộp sóng mang, trong đó các ô FR1 và các ô FR2 của UE được tạo cấu hình với cùng chu kỳ DRX nhưng với các giá trị cho *drx-InactivityTimer* và *drx-onDurationTimer* khác nhau, theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này. HÌNH 5 minh họa một ví dụ về hai cấu hình DRX khác nhau cho FR1 và FR2. Như có thể thấy, chu kỳ DRX 500₁ cho FR1 cũng giống như chu kỳ DRX 500₂ cho FR2, vì chúng có cùng chiều dài và bắt đầu cùng một lúc. Tuy nhiên, hai cấu hình DRX có thể có DRX khác nhau trên bộ định thời 502₁ và 502₂, như được tạo cấu hình thông qua *drx-onDurationTimer* cho FR1 và *drx-onDurationTimer2* cho FR2 (*drx-onDurationTimer2* được sử dụng trong tài liệu này để tham chiếu đến một thông số hoạt động, trong cấu hình DRX thứ hai, theo cách tương tự như *drx-onDurationTimer* thực hiện đối với cấu hình DRX thứ nhất). Ngoài ra, sau lưu lượng Đường lên (UL) và/hoặc Đường xuống (DL) 504₁ và 504₂, hai cấu hình DRX cũng có thể có các bộ định thời không hoạt động DRX khác nhau 506₁ và 506₂, như được tạo cấu hình thông qua *drx-InactivityTimer* cho FR1 và *drx-InactivityTimer2* cho FR2 (*drx-InactivityTimer2* được sử dụng trong tài liệu này để tham chiếu đến một thông số hoạt động, đối với cấu hình DRX thứ hai, theo cách tương tự như *drx-InactivityTimer* hoạt động đối với cấu hình DRX thứ nhất). Do đó, các cấu hình DRX khác nhau có thể được sử dụng, ví dụ, để cung cấp nhiều Thời gian hoạt động hơn cho việc giám sát Kênh điều khiển vật lý đường xuống (PDCCH), v.v. trên các ô FR1 hơn là trên các ô FR2.

RAN2 đã đạt được các thỏa thuận sau, với điều kiện được chấp nhận RAN1 (RAN WG1): (a) Một *drx-InactivityTimer* và *drx-onDurationTimer* riêng biệt có thể được tạo cấu hình cho nhóm DRX thứ cấp (RAN2 hiểu rằng điều này có tác động bằng không hoặc gần như bằng không trong RAN1 và RAN4 (RAN WG4)); (b) Không hỗ trợ sự kết hợp giữa lập lịch sóng mang chéo và nhóm DRX thứ hai; (c) Để nghiên cứu thêm (FFS) nếu bộ định thời cho cấu hình FR2 DRX ngắn hơn bộ định thời cho cấu hình FR1 DRX; và (d) Mục đích là áp dụng cấu hình DRX phụ cho FR2 và cấu hình DRX hiện có cho FR1.

Tuy nhiên, trong Đặc điểm kỹ thuật RAN4 (TS) 38.133, DRX kép ở chế độ Kết nối kép (DC) có các điều kiện gián đoạn sau: (a) Trong NR DC, khi cả PCell (Ô chính) và PSCell (SCell chính (Ô phụ) đều ở trong DRX, không được phép gián đoạn; và (b) khả năng của UE nên được xem xét cẩn thận trước khi tạo cấu hình DRX kép từ mạng, và do đó một cơ chế mới có thể được đưa vào cả mạng và UE để hỗ trợ DRX kép này.

Để giải quyết những vấn đề này, các phương án khác nhau có thể sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật được thảo luận trong tài liệu này có thể hỗ trợ hoạt động DRX kép của một UE theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này. Tập hợp các kỹ thuật thứ nhất có thể được sử dụng để tạo cấu hình DRX kép cho UE cho một hoặc nhiều ô FR1 (ví dụ: sử dụng cấu hình DRX thứ nhất) và một hoặc nhiều ô FR2 (ví dụ: sử dụng cấu hình DRX thứ hai) dựa trên khả năng của UE hỗ trợ Khoảng cách đo lường (MG) độc lập cho các dải tần khác nhau (ví dụ: FR1 và FR2). Tập hợp các kỹ thuật thứ hai có thể được sử dụng để tạo cấu hình DRX kép (hoặc nhiều DRX) cho UE cho một hoặc nhiều ô của dải tần thứ nhất (ví dụ: sử dụng cấu hình DRX thứ nhất) và một hoặc nhiều ô của dải tần thứ hai (ví dụ: sử dụng cấu hình DRX thứ hai), và tùy chọn một hoặc nhiều ô của ít nhất một dải tần bổ sung (ví dụ: sử dụng ít nhất một cấu hình DRX bổ sung) dựa trên khả năng của UE về hỗ trợ cho cấu hình DRX độc lập trên mỗi Dải kết hợp (BC). Các phương án khác nhau có thể sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật thuộc tập hợp kỹ thuật thứ nhất và/hoặc tập hợp kỹ thuật thứ hai.

Cấu hình DRX độc lập cho UE có thể hỗ trợ Khoảng cách đo lường (MG) độc lập

Tập hợp kỹ thuật thứ nhất bao gồm các kỹ thuật liên quan đến các kỹ thuật hỗ trợ việc tạo cấu hình hai cấu hình DRX độc lập (ví dụ: cấu hình DRX thứ nhất cho một hoặc nhiều ô FR1 và cấu hình DRX thứ hai cho một hoặc nhiều ô FR2, v.v.) dựa trên

khả năng UE về hỗ trợ Khoảng cách đo lường độc lập (MG) cho các dải tần khác nhau (ví dụ: FR1 và FR2) (còn được gọi là MG trên mỗi FR trong tài liệu này). Các kỹ thuật trong tập hợp các kỹ thuật thứ nhất được thảo luận dưới đây từ cả góc độ của UE (ví dụ, bao gồm hệ thống 400_{UE}) và Mạng (NW), ví dụ, hoạt động thông qua một gNB (ví dụ, bao gồm hệ thống 400_{gNB}).

Từ góc độ của một UE, UE có thể có khả năng hỗ trợ cấu hình MG độc lập cho FR1 và FR2, điều này có thể cho phép UE hỗ trợ cấu hình DRX trên mỗi FR, ví dụ, cấu hình DRX kép mà không bị gián đoạn trong FR1+FR2 CA. UE này có thể thông báo cho mạng về khả năng này thông qua thông báo thông tin về khả năng của UE được gửi đến mạng thông qua báo hiệu tầng cao hơn (ví dụ: Điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC)). Trong các phương án khác nhau, đối với cấu hình DRX kép theo tập hợp kỹ thuật thứ nhất, cấu hình DRX thứ nhất có thể được áp dụng cho Sóng mang thành phần (CC) FR1 và cấu hình DRX thứ hai (có thể khác với cấu hình DRX thứ nhất, nhưng không cần phải) có thể được áp dụng cho CC FR2. Ví dụ, cấu hình DRX thứ nhất và thứ hai có thể (nhưng không bắt buộc) có các giá trị khác nhau cho một hoặc nhiều *drx-onDurationTimer*, *drx-InactivityTimer*, và/hoặc một hoặc nhiều thông số DRX khác. Theo các phương án khác nhau, hai cấu hình DRX có thể tạo cấu hình cùng một chu kỳ DRX cho FR1 và FR2 về chiều dài và thời gian bắt đầu (mặc dù theo một số phương án, điều này có thể khác nhau).

UE có thể vận hành mạch RF liên quan cho mỗi FR một cách độc lập kết nối với hai cấu hình DRX. Đối với mỗi FR1 và FR2, UE có thể bật mạch RF liên quan cho FR đó để chuyển đổi từ trạng thái không hoạt động DRX sang trạng thái hoạt động DRX hoặc từ trạng thái DRX sang trạng thái không DRX. Tương tự, đối với mỗi FR1 và FR2, UE có thể tắt mạch RF liên quan cho FR đó để chuyển đổi từ trạng thái hoạt động DRX sang trạng thái không hoạt động DRX hoặc từ trạng thái không DRX sang trạng thái DRX. Đối với mỗi FR1 và FR2, UE có thể tắt hoặc bật mạch RF được liên kết mà không gây ra gián đoạn phát hoặc thu qua FR khác.

HÌNH 6, sơ đồ định thời ví dụ minh họa hoạt động của các cấu hình DRX khác nhau cho FR1 và FR2 bằng một UE có khả năng hỗ trợ MG độc lập cho FR1 và FR2 (hoặc MG trên mỗi FR), theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này. HÌNH 6 tương tự như HÌNH 5, trong đó các ô FR1 và ô FR2 của một UE được tạo cấu hình với cùng một chu kỳ DRX, nhưng với các giá trị khác nhau cho *drx-*

InactivityTimer và *drx-onDurationTimer*, nhưng cũng minh họa các hoạt động của mạch RF liên quan cho FR1 và FR cho một UE có khả năng hỗ trợ MG trên mỗi FR. Theo HÌNH 6, 600₁-606₁ và 600₂-606₂ tương tự với 500₁-506₁ và 500₂-506₂ trong HÌNH 5.

Có thể bật mạch RF liên quan cho FR1 khi bắt đầu mỗi chu kỳ trong số ba chu kỳ DRX được minh họa trên HÌNH 6, như được minh họa tại 610₁, 620₁, và 630₁, và có thể được tắt vào cuối thời gian hoạt động của mỗi chu kỳ trong số ba chu kỳ DRX này, như được minh họa tại 612₁, 622₁, và 632₁. Điều này có thể giúp tiết kiệm điện năng so với hoạt động liên tục trên FR1, và có thể được thực hiện độc lập với mạch RF liên quan cho FR2, tức là không gây gián đoạn quá trình phát hoặc thu trên FR2.

Tương tự, có thể bật mạch RF liên quan cho FR2 khi bắt đầu mỗi chu kỳ trong số ba chu kỳ DRX được minh họa trên HÌNH 6, như được minh họa tại 610₂, 620₂, và 630₂, và có thể được tắt vào cuối thời gian hoạt động của mỗi chu kỳ trong số ba chu kỳ DRX này, như được minh họa tại 612₂, 622₂, và 632₂. Điều này có thể giúp tiết kiệm điện năng so với hoạt động liên tục trên FR2, và có thể được thực hiện độc lập với mạch RF liên quan cho FR1, tức là không gây gián đoạn quá trình phát hoặc thu trên FR1.

Ngoài ra, mặc dù ví dụ trong HÌNH 6 cho thấy cả CC FR1 và CC FR2 ở chế độ DRX, theo nhiều phương án khác nhau, tập hợp kỹ thuật thứ nhất cũng có thể được sử dụng kết nối với chỉ một trong các CC FR1 hoặc CC FR2 ở chế độ DRX, cung cấp khả năng tiết kiệm điện so với FR đang ở chế độ DRX, không bị gián đoạn trong việc phát hoặc thu của CC của FR không ở chế độ DRX.

Từ góc độ mạng, mạng có thể sử dụng khả năng của UE (ví dụ, được chỉ báo qua thông tin về khả năng của UE) của khoảng cách đo lường độc lập (hoặc MG trên mỗi FR) để xác định xem DRX có thể được tạo cấu hình theo FR cho UE hay không. Theo các phương án khác nhau, khả năng UE của khoảng cách đo lường độc lập có thể được sử dụng để xác định xem liệu các nhóm DRX kép có thể được tạo cấu hình cho một UE trên CC FR1 và CC FR2 hay không (ví dụ: thông qua tín hiệu từ hệ thống 400_{gNB}). Theo cùng một phương án hoặc các phương án khác nhau, khả năng UE về hỗ trợ khoảng cách đo lường độc lập có thể được sử dụng để xác định xem DRX có thể được tạo cấu hình trên CC của một FR (ví dụ: FR1 hoặc FR2) mà không cần cấu hình DRX trên CC của FR khác (ví dụ: FR2 hoặc FR1 tương ứng) hay không.

Theo các phương án khác nhau, khi các nhóm DRX kép được tạo cấu hình cho FR1 và FR2, cấu hình của các nhóm DRX có thể được chọn để đảm bảo rằng ranh giới khoảng thời gian DRX được căn chỉnh trên miền thời gian cho cả CC FR1 và CC FR2. Theo các phương án này, chu kỳ DRX có thể giống nhau giữa hai cấu hình DRX cho CC FR1 và CC FR2. Tuy nhiên, theo các phương án đó và theo các phương án khác, khoảng thời gian DRX hoặc khoảng thời gian hoạt động có thể khác nhau giữa hai nhóm DRX. Ngoài ra, đối với cấu hình DRX kép theo tập hợp các kỹ thuật thứ nhất, mạng (ví dụ: gNB, v.v.) có thể dự kiến sẽ không có gián đoạn từ các điều chỉnh RF (ví dụ: bật hoặc tắt mạch RF, v.v.) trên CC của một FR (ví dụ: FR1 hoặc FR2) đến CC của FR khác (ví dụ: FR2 hoặc FR1 tương ứng).

Theo các phương án khác nhau, khi DRX chỉ được tạo cấu hình cho một FR cho UE với FR1+FR2 CA (ví dụ: mạng chỉ tạo cấu hình DRX cho CC của một FR (ví dụ: FR1 hoặc FR2) nhưng không cho CC của FR khác (ví dụ: FR2 hoặc FR1 tương ứng), mạng có thể tiếp tục lập lịch bình thường trên CC mà không có DRX nào được tạo cấu hình (ví dụ: FR2 hoặc FR1 tương ứng) và có thể dự kiến sẽ không có gián đoạn từ điều chỉnh RF của CC từ FR (ví dụ: FR1 hoặc FR2 tương ứng) mà DRX được tạo cấu hình.

HÌNH 7 minh họa lưu đồ về phương pháp ví dụ có thể sử dụng ở UE hỗ trợ hoạt động của các cấu hình DRX khác nhau cho FR1 và FR2, theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này. Theo các phương án khác, môi trường đọc được bằng máy có thể lưu trữ các lệnh liên quan đến phương pháp 700, mà khi phương pháp này được thực thi, có thể kích hoạt một UE (ví dụ: sử dụng hệ thống 400_{UE}) thực hiện các hành động của phương pháp 700.

Tại 710, thông tin về khả năng của UE có thể được phát đến gNB, trong đó thông tin về khả năng của UE này cho biết sự hỗ trợ của UE cho các MG trên mỗi FR (hoặc các MG độc lập cho FR1 và FR2).

Tại 720, UE có thể được tạo cấu hình bằng một hoặc nhiều cấu hình DRX cho FR1 (ví dụ: cấu hình này có thể được sử dụng cho CC trên FR1) hoặc cấu hình DRX cho FR2 (ví dụ: có thể được sử dụng cho CC) trên FR2). Các đặc tính khác nhau (ví dụ: thông số, v.v.) của cấu hình DRX này có thể được tạo cấu hình độc lập với nhau, như được mô tả chi tiết hơn trong tài liệu này.

Tại 730, UE có thể giao tiếp qua FR1 và FR2 thông qua Cộng gộp sóng mang (CA), liên quan đến ít nhất một CC trên FR1 và ít nhất một CC trên FR2.

Tại 740, UE có thể hoạt động trên FR1 và/hoặc FR2 dựa trên cấu hình DRX đã tạo cấu hình, có thể bao gồm một hoặc nhiều lần bật và tắt mạch RF liên quan (ví dụ: cho FR1 và/hoặc FR2) để tiết kiệm điện năng mà không làm gián đoạn giao tiếp qua FR2 và/hoặc FR1, tương ứng (ví dụ: hoạt động DRX trên FR1, nếu được tạo cấu hình, được thực hiện mà không làm gián đoạn giao tiếp qua FR2 và/hoặc hoạt động DRX trên FR2, nếu được tạo cấu hình, được thực hiện mà không làm gián đoạn giao tiếp qua FR1).

Ngoài ra hoặc theo cách khác, phương pháp 700 có thể bao gồm một hoặc nhiều hoạt động khác được mô tả trong tài liệu này liên quan đến các phương án khác nhau của UE và/hoặc hệ thống 400_{UE} và tập hợp kỹ thuật thứ nhất.

HÌNH 8 minh họa lưu đồ về phương pháp ví dụ có thể sử dụng ở gNB hỗ trợ cấu hình UE với các cấu hình DRX khác nhau cho FR1 và FR2, theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này. Theo các phương án khác, môi trường đọc được bằng máy có thể lưu trữ các lệnh liên quan đến phương pháp 800, mà khi phương pháp này được thực thi, có thể khiến một gNB (ví dụ: sử dụng hệ thống 400_{gNB}) thực hiện các hành động của phương pháp 800.

Tại 810, thông tin về khả năng của UE có thể được thu từ một UE, trong đó thông tin về khả năng của UE chỉ báo sự hỗ trợ của UE cho các MG trên mỗi FR (hoặc các MG độc lập cho FR1 và FR2).

Tại 820, UE có thể được tạo cấu hình bằng một hoặc nhiều cấu hình DRX cho FR1 (ví dụ: cấu hình này có thể được sử dụng cho CC trên FR1) hoặc cấu hình DRX cho FR2 (ví dụ: có thể được sử dụng cho CC) trên FR2). Các đặc tính khác nhau (ví dụ: thông số, v.v.) của cấu hình DRX này có thể được tạo cấu hình độc lập với nhau, như được mô tả chi tiết hơn trong tài liệu này.

Tại 830, gNB có thể hoạt động ở FR1 và/hoặc FR2 dựa trên cấu hình DRX được tạo cấu hình ở 820 (ví dụ: lập lịch, phát và/hoặc thu điều khiển DL và/hoặc UL và dữ liệu dựa trên chu kỳ DRX liên quan và Thời gian hoạt động của UE cho FR1 và/hoặc FR2, v.v.).

Tại 840, gNB có thể giao tiếp (ví dụ: và lập lịch giao tiếp, v.v.) với UE qua FR1 và FR2 thông qua Cộng gộp sóng mang dựa trên giả định rằng hoạt động của UE theo cấu hình DRX trên FR1 và/hoặc FR2 sẽ không gây ra gián đoạn trong giao tiếp qua FR2 và/hoặc FR1, tương ứng.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, phương pháp 800 có thể bao gồm một hoặc nhiều hoạt động khác được mô tả trong tài liệu này liên quan đến các phương án khác nhau của gNB và/hoặc hệ thống 400_{gNB} và tập hợp kỹ thuật thứ nhất.

Khả năng cấu hình DRX độc lập dựa trên khả năng kết hợp trên mỗi Dải kết hợp (BC)

Tập hợp các kỹ thuật thứ nhất bao gồm các kỹ thuật liên quan đến các kỹ thuật hỗ trợ việc tạo cấu hình hai hoặc nhiều cấu hình DRX độc lập (ví dụ: cấu hình DRX thứ nhất cho một hoặc nhiều ô trong dải tần thứ nhất (ví dụ: Dải A) và cấu hình DRX thứ hai cho một hoặc nhiều ô trong dải tần thứ hai (ví dụ: Dải B), v.v.) dựa trên khả năng của UE về hỗ trợ các cấu hình DRX độc lập cho một Dải kết hợp nhất định (còn được gọi là MG trên mỗi FR). Các kỹ thuật trong tập hợp các kỹ thuật thứ hai được thảo luận dưới đây từ cả góc độ của UE (ví dụ, bao gồm hệ thống 400_{UE}) và Mạng (NW), ví dụ, hoạt động thông qua một gNB (ví dụ, bao gồm hệ thống 400_{gNB}).

Từ góc độ của một UE, UE có thể có khả năng hỗ trợ cấu hình DRX độc lập trên mỗi Dải kết hợp (BC) cho một hoặc nhiều BC, ví dụ, cấu hình DRX kép mà không bị gián đoạn trong CA của dải thứ nhất (ví dụ: Dải A) và dải thứ hai (ví dụ: Dải B). Một UE nhất định có khả năng hỗ trợ DRX độc lập cho hai hoặc nhiều BC, và hoạt động đối với mỗi BC có thể được mô tả kết hợp với tập hợp kỹ thuật thứ hai. Do đó, để dễ thảo luận, một BC đơn lẻ được thảo luận cho các phương án khác nhau, ngay cả khi DRX độc lập có khả năng được hỗ trợ cho nhiều BC. UE này có thể thông báo cho mạng về khả năng này thông qua thông báo thông tin về khả năng của UE được gửi đến mạng thông qua báo hiệu tăng cao hơn (ví dụ: Điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC)). Một UE có khả năng hỗ trợ DRX độc lập cho một BC nhất định có thể triển khai hai cấu hình DRX riêng biệt trên BC đã cho, ví dụ, một cấu hình DRX thứ nhất trên một hoặc nhiều CC thứ nhất của dải thứ nhất (ví dụ: dải A) và một cấu hình DRX thứ hai (có thể khác nhau, nhưng không cần thiết) trên một hoặc nhiều CC thứ hai của dải thứ hai (ví dụ: dải B), khi UE đang hoạt động trên CA của một hoặc nhiều CC thứ nhất với một hoặc nhiều CC thứ hai và hỗ trợ DRX độc lập cho BC

của dải thứ nhất và dải thứ hai. Mặc dù được gọi trong tài liệu này là dải thứ nhất (ví dụ, hoặc dải A) và dải thứ hai (ví dụ, hoặc dải B), theo các phương án khác nhau, nhưng cần hiểu rõ rằng dải thứ nhất (ví dụ, hoặc Dải A) và dải thứ hai (ví dụ: hoặc Dải B) có thể là cùng một dải hoặc các dải khác nhau và nếu các dải khác nhau, có thể nằm trong cùng một FR (ví dụ: FR1 hoặc FR2) hoặc các FR khác nhau (ví dụ: FR1 và FR2).

Đối với một tập hợp CC đã được tạo cấu hình cho một UE nhất định, UE có thể áp dụng các cấu hình DRX khác nhau cho CC khác nhau miễn là UE có thể hỗ trợ DRX độc lập cho sự kết hợp của các CC đó. Đối với cấu hình DRX kép hoặc nhiều DRX theo tập hợp kỹ thuật thứ hai, các cấu hình DRX khác nhau có thể được áp dụng cho CC khác nhau. Ví dụ, cấu hình DRX thứ nhất và thứ hai có thể (nhưng không bắt buộc) có các giá trị khác nhau cho một hoặc nhiều *drx-onDurationTimer*, *drx-InactivityTimer*, và/hoặc một hoặc nhiều thông số DRX khác. CC có cấu hình DRX độc lập có thể bao gồm hai hoặc nhiều CC ở các dải khác nhau (CA liên dải) và/hoặc hai hoặc nhiều CC trong cùng một dải (CA trong dải).

UE có thể vận hành mạch RF liên quan cho mỗi trong số hai (hoặc nhiều) tập hợp CC một cách độc lập kết nối với hai (hoặc nhiều) cấu hình DRX, giả sử rằng sự kết hợp của các tập hợp CC là một mà UE hỗ trợ các cấu hình DRX độc lập. Đối với mỗi tập hợp CC liên quan đến một cấu hình DRX nhất định, UE có thể bật mạch RF liên quan cho CC đó để chuyển đổi từ trạng thái không hoạt động DRX sang trạng thái hoạt động DRX hoặc từ trạng thái DRX sang trạng thái không DRX. Tương tự, đối với mỗi tập hợp CC liên quan đến một cấu hình DRX nhất định, UE có thể tắt mạch RF liên quan cho CC đó để chuyển đổi từ trạng thái hoạt động DRX sang trạng thái không hoạt động DRX hoặc từ trạng thái không DRX sang trạng thái DRX. Đối với mỗi tập hợp CC liên kết với cấu hình DRX, UE có thể tắt hoặc bật mạch RF được liên kết mà không gây ra gián đoạn phát hoặc thu qua các tập hợp CC khác.

HÌNH 9 là một sơ đồ định thời ví dụ minh họa hoạt động của các cấu hình DRX khác nhau cho CC thứ nhất (CC1) trên dải thứ nhất (Dải A) và cho CC thứ hai (CC2) trên dải thứ hai (Dải B), cho một UE có khả năng hỗ trợ cấu hình DRX độc lập cho dải kết hợp A+B+C, theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này. HÌNH 9 tương tự như HÌNH 6, trong đó CC1 và CC2 được tạo cấu hình với cùng một chu kỳ DRX cho UE, nhưng với các giá trị khác nhau cho *drx-InactivityTimer* và *drx-*

onDurationTimer, đồng thời minh họa các hoạt động của mạch RF liên quan cho Dải A và Dải B cho UE có khả năng hỗ trợ cấu hình DRX độc lập cho các dải A và B. Theo HÌNH 9, 900₁-932₁ và 900₂-932₂ tương tự với 600₁-632₁ và 600₂-632₂ trong HÌNH 6, nhưng tương ứng đối với CC1 trên Dải A thay vì FR1 và CC2 trên Dải B thay vì FR2.

Mạch RF liên quan cho CC1 trên Dải A có thể được bật khi bắt đầu mỗi chu kỳ trong số ba chu kỳ DRX được minh họa trong HÌNH 9, như được minh họa tại 910₁, 920₁, và 930₁, và có thể được tắt vào cuối thời gian hoạt động của mỗi chu kỳ trong số ba chu kỳ DRX này, như được minh họa tại 912₁, 922₁, và 932₁. Điều này có thể giúp tiết kiệm điện năng so với hoạt động liên tục trên CC1, và có thể được thực hiện độc lập với mạch RF liên quan cho CC2 trên Dải B, tức là không gây gián đoạn quá trình phát hoặc thu trên CC2.

Tương tự, mạch RF liên quan cho CC2 trên Dải B có thể được bật khi bắt đầu mỗi chu kỳ trong số ba chu kỳ DRX được minh họa trong HÌNH 9, như được minh họa tại 910₂, 920₂, và 930₂, và có thể được tắt vào cuối thời gian hoạt động của mỗi chu kỳ trong số ba chu kỳ DRX này, như được minh họa tại 912₂, 922₂, và 932₂. Điều này có thể giúp tiết kiệm điện năng so với hoạt động liên tục trên CC2, và có thể được thực hiện độc lập với mạch RF liên quan cho CC1 trên Dải A, tức là không gây gián đoạn quá trình phát hoặc thu trên CC1.

Ngoài ra, mặc dù ví dụ trong HÌNH 9 minh họa cả CC1 trên Dải A và CC2 trên Dải B ở chế độ DRX, theo các phương án khác nhau, tập hợp các kỹ thuật thứ hai cũng có thể được sử dụng kết hợp với chế độ DRX chỉ được sử dụng trong một dải của BC được hỗ trợ, cung cấp khả năng tiết kiệm điện so với CC đang ở chế độ DRX, không làm gián đoạn việc phát hoặc thu của CC của dải không ở chế độ DRX.

HÌNH 10 là một sơ đồ định thời ví dụ minh họa hoạt động của các cấu hình DRX khác nhau cho CC thứ nhất (CC1) trên dải thứ nhất (Dải A), cho CC thứ hai (CC2) trên dải thứ hai (Dải B) và CC thứ ba (CC3) trên dải thứ ba (Dải C), dành cho một UE có khả năng cấu hình DRX độc lập cho dải kết hợp A+B+C, theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này. HÌNH 10 tương tự như HÌNH 9, trong đó CC1 và CC3 được tạo cấu hình với giá trị thứ nhất cho *drx-InactivityTimer* và *drx-onDurationTimer* và CC2 được tạo cấu hình với giá trị thứ hai khác cho *drx-InactivityTimer* và *drx-onDurationTimer*, và mỗi CC1, CC2 và CC3 có chu kỳ DRX khác nhau. Theo HÌNH 10,

1000₁-1032₁ và 1000₂-1032₂ tương tự với 900₁-932₁ và 900₂-932₂ trong HÌNH 9 và 1000₃-1032₃ tương tự với 1000₁-1032₁ và 1000₂-1032₂ nhưng cho CC3 thay cho CC1 hoặc CC2. Ngoài ra, theo HÌNH 10, mỗi CC1, CC2 và CC3 có chu kỳ DRX khác nhau, có cùng độ dài, nhưng bắt đầu khác nhau. Trong các phương án khác nhau, các thông số DRX khác có thể khác nhau giữa các cấu hình DRX độc lập; ví dụ: một chu kỳ DRX ngắn có thể được tạo cấu hình tùy chọn trên một hoặc nhiều CC (ví dụ: tất cả, một số nhưng không phải tất cả, v.v.) mà UE hỗ trợ các cấu hình DRX độc lập.

Từ góc độ mạng, mạng (ví dụ: giao tiếp với UE qua gNB) có thể sử dụng khả năng của UE (ví dụ: được chỉ báo qua thông tin về khả năng của UE) của DRX độc lập trên mỗi BC để xác định xem DRX có thể được tạo cấu hình trên các CC khác nhau cho UE hay không (ví dụ: dựa trên việc các CC đó có phù hợp với BC mà UE hỗ trợ DRX độc lập hay không). Theo các phương án khác nhau, khả năng UE của DRX độc lập trên mỗi BC có thể được sử dụng để xác định xem các nhóm DRX kép có thể được tạo cấu hình cho UE trên các CC khác nhau hay không, trong đó các CC đó có thể là CA trong dải (ví dụ: trong đó BC được hỗ trợ cung cấp DRX độc lập cho hai hoặc nhiều CC của dải đó, như BC ví dụ của A+A, v.v.) hoặc CA liên dải (ví dụ, trong đó BC được hỗ trợ cung cấp DRX độc lập cho CC của dải thứ nhất và CC của dải thứ hai khác, như BC ví dụ của A+B, v.v.) cho UE. Một ví dụ cụ thể, nếu một UE hỗ trợ DRX độc lập cho BC dải A+B và được tạo cấu hình cho CA của CC1 và CC2 trên dải A và CC3 trên dải B, mạng có thể tạo cấu hình một DRX cho CC1 và CC2 và tạo cấu hình DRX khác đối với CC3. Theo cùng một phương án hoặc các phương án khác, mạng (ví dụ: giao tiếp với UE qua gNB) có thể sử dụng khả năng của UE của DRX độc lập trên mỗi BC để xác định xem DRX có thể được tạo cấu hình trên một số CC và không DRX nào có thể được tạo cấu hình trên các CC khác. Như với cấu hình DRX kép (hoặc nhiều DRX, ví dụ, ba DRX, v.v.), các CC đó có thể là CA trong dải hoặc CA liên dải cho UE.

- Nếu nhiều nhóm DRX được tạo cấu hình cho các CC khác nhau, mạng có thể mong đợi sẽ không có bất kỳ gián đoạn nào từ việc điều chỉnh RF (ví dụ: bật hoặc tắt mạch RF liên quan) của một nhóm CC (ví dụ: được tạo cấu hình bằng cấu hình DRX thứ nhất) đến nhóm CC khác (ví dụ: được tạo cấu hình bằng cấu hình DRX thứ hai, không được tạo cấu hình cho DRX, v.v.), trong đó mỗi nhóm CC có thể bao gồm CC được tạo cấu hình bằng cấu hình DRX giống nhau. Trong các trường hợp trong đó DRX chỉ được

tạo cấu hình cho một nhóm CC cho UE (ví dụ: cho nhóm CC thứ nhất và nhóm CC thứ hai mà UE hỗ trợ DRX độc lập), mạng tạo cấu hình DRX cho nhóm CC thứ nhất và không tạo cấu hình DRX cho nhóm CC thứ hai, mạng này có thể tiếp tục lập lịch bình thường trên CC (ví dụ: nhóm thứ hai gồm CC) đối với DRX không được tạo cấu hình, và mạng này có thể dự kiến sẽ không có bất kỳ gián đoạn nào từ việc điều chỉnh RF (ví dụ: bật hoặc tắt mạch RF liên quan) của CC đã được tạo cấu hình DRX (ví dụ: nhóm CC thứ nhất).

HÌNH 11 là lưu đồ minh họa một phương pháp ví dụ có thể sử dụng ở một UE để hỗ trợ vận hành các cấu hình DRX độc lập cho tập hợp CC thứ nhất và tập hợp CC thứ hai dựa trên dải kết hợp được hỗ trợ, theo các phương án khác nhau đã được thảo luận trong tài liệu này. Theo các phương án khác, môi trường đọc được bằng máy có thể lưu trữ các lệnh liên quan đến phương pháp 1100, mà khi phương pháp này được thực thi, có thể khiến một UE (ví dụ: sử dụng hệ thống 400_{UE}) thực hiện các hành động của phương pháp 1100.

Tại 1110, thông tin về khả năng của UE có thể được phát tới một gNB, trong đó thông tin về khả năng của UE chỉ báo sự hỗ trợ của UE đối với cấu hình DRX độc lập cho các dải của một dải kết hợp (BC) nhất định.

Tại 1120, UE có thể được tạo cấu hình bằng một hoặc nhiều cấu hình DRX thứ nhất cho một hoặc nhiều CC thứ nhất của dải thứ nhất của BC, cấu hình DRX thứ hai cho một hoặc nhiều CC thứ hai của dải thứ hai của BC, v.v. Các đặc điểm khác nhau (ví dụ: thông số, v.v.) của cấu hình DRX này có thể được tạo cấu hình độc lập với nhau, như được mô tả chi tiết hơn trong tài liệu này.

Tại 1130, UE có thể giao tiếp qua CC thứ nhất, CC thứ hai, v.v. thông qua Cộng gộp sóng mang (CA), liên quan đến ít nhất một CC thứ nhất trên dải thứ nhất và ít nhất một CC thứ hai (khác với CC thứ nhất) trên dải thứ hai (trong đó dải thứ nhất và dải thứ hai này có thể giống hoặc khác nhau, theo các phương án khác nhau).

Tại 1140, UE có thể hoạt động trên bất kỳ CC thứ nhất, CC thứ hai, v.v. nào mà DRX được tạo cấu hình dựa trên cấu hình DRX đã tạo cấu hình, có thể bao gồm một hoặc nhiều lần chuyển mạch RF liên quan (ví dụ: cho bất kỳ CC thứ nhất, CC thứ hai, v.v. mà DRX được tạo cấu hình) để tiết kiệm điện mà không làm gián đoạn truyền thông qua CC khác (ví dụ: hoạt động DRX trên CC thứ nhất, nếu được tạo cấu hình, được thực hiện mà không làm gián đoạn truyền thông qua CC thứ hai và/hoặc hoạt

động DRX trên CC thứ hai, nếu được tạo cấu hình, được thực hiện mà không làm gián đoạn truyền thông qua CC thứ nhất).

Ngoài ra hoặc theo cách khác, phương pháp 1100 có thể bao gồm một hoặc nhiều hoạt động khác được mô tả trong tài liệu này liên quan đến các phương án khác nhau của UE và/hoặc hệ thống 400_{UE} và tập hợp kỹ thuật thứ hai.

HÌNH 12 là lưu đồ minh họa một phương pháp ví dụ có thể sử dụng tại một gNB để hỗ trợ việc cấu hình một UE với các cấu hình DRX độc lập cho tập hợp CC thứ nhất và tập hợp CC thứ hai dựa trên dải kết hợp được hỗ trợ, theo các phương án khác nhau được thảo luận trong tài liệu này. Theo các phương án khác, môi trường được bằng máy có thể lưu trữ các lệnh liên quan đến phương pháp 1200, mà khi phương pháp này được thực thi, có thể khiến một gNB (ví dụ: sử dụng hệ thống 400_{gNB}) thực hiện các hành động của phương pháp 1200.

Tại 1210, thông tin về khả năng của UE có thể được thu từ một UE, trong đó thông tin về khả năng của UE chỉ báo sự hỗ trợ của UE đối với cấu hình DRX độc lập cho các dải của một dải kết hợp (BC) nhất định.

Tại 1120, UE có thể được tạo cấu hình bằng một hoặc nhiều cấu hình DRX thứ nhất cho một hoặc nhiều CC thứ nhất của dải thứ nhất của BC, cấu hình DRX thứ hai cho một hoặc nhiều CC thứ hai của dải thứ hai của BC, v.v. Các đặc điểm khác nhau (ví dụ: thông số, v.v.) của cấu hình DRX này có thể được tạo cấu hình độc lập với nhau, như được mô tả chi tiết hơn trong tài liệu này.

Tại 1130, gNB có thể hoạt động trên bất kỳ CC thứ nhất, CC thứ hai, v.v. nào mà DRX được tạo cấu hình dựa trên cấu hình DRX được tạo cấu hình tại 1120 (ví dụ: lập lịch, phát và/hoặc thu điều khiển DL và/hoặc UL và dữ liệu dựa trên chu kỳ DRX liên quan và Thời gian hoạt động của UE cho bất kỳ CC thứ nhất, CC thứ hai, v.v. mà DRX được tạo cấu hình).

Tại 1140, gNB có thể giao tiếp (ví dụ: và lập lịch giao tiếp, v.v.) với UE qua CC thứ nhất, CC thứ hai, v.v. thông qua Cộng gộp sóng mang dựa trên giả định rằng UE hoạt động theo cấu hình DRX trên bất kỳ CC thứ nhất, CC thứ hai, v.v. mà DRX được tạo cấu hình sẽ không gây ra gián đoạn truyền thông qua bất kỳ CC nào khác.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, phương pháp 1200 có thể bao gồm một hoặc nhiều hoạt động khác được mô tả trong tài liệu này liên quan đến các phương án khác nhau của gNB và/hoặc hệ thống 400_{gNB} và tập hợp kỹ thuật thứ hai.

Ví dụ bổ sung

Các ví dụ trong tài liệu này có thể bao gồm chủ đề như phương pháp, phương tiện để thực hiện các hoạt động hoặc các khối của phương pháp, ít nhất một môi trường đọc được bằng máy bao gồm các lệnh có thể thực thi mà khi được thực hiện bởi một máy (ví dụ: bộ xử lý (ví dụ: bộ xử lý, v.v.)) với bộ nhớ, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), Mảng cổng lập trình dạng trường (field programmable gate array) hoặc tương tự) tác động khiến máy thực hiện các hoạt động của phương pháp hoặc của một thiết bị hoặc hệ thống để truyền thông đồng thời bằng cách sử dụng nhiều công nghệ truyền thông theo các phương án và ví dụ đã mô tả.

Ví dụ 1 là một thiết bị được tạo cấu hình để sử dụng trong Thiết bị người dùng (UE), bao gồm: một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để: tạo ra thông tin về khả năng của UE bao gồm chỉ báo rằng UE hỗ trợ một hoặc nhiều Khoảng cách đo lường (MG) độc lập hoặc MG trên mỗi dải tần (trên mỗi FR); xử lý tín hiệu cấu hình thứ nhất tạo cấu hình Thu không liên tục (DRX) thứ nhất cho FR1 hoặc FR2; giao tiếp qua FR1 và FR2 thông qua Cộng gộp sóng mang (CA); và hoạt động ở FR1 hoặc FR2 dựa trên cấu hình DRX thứ nhất mà không gây gián đoạn truyền thông so với FR1 hoặc FR2 còn lại.

Ví dụ 2 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để bật mạch Tần số vô tuyến (RF) được liên kết với FR1 hoặc FR2 cho Thời gian hoạt động của chu kỳ DRX đối với cấu hình DRX thứ nhất.

Ví dụ 3 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ từ 1-2, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để tắt mạch Tần số vô tuyến (RF) được liên kết với FR1 hoặc FR2 cho ít nhất một phần của chu kỳ DRX đối với cấu hình DRX thứ nhất ngoại trừ Thời gian hoạt động của chu kỳ DRX.

Ví dụ 4 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ từ 1-3, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để: xử lý tín hiệu cấu hình

thứ hai tạo cấu hình Thu không liên tục (DRX) thứ hai cho cấu hình còn lại của FR1 hoặc FR2; và hoạt động ở cấu hình còn lại của FR1 hoặc FR2 dựa trên cấu hình DRX thứ hai mà không gây gián đoạn truyền thông qua cấu hình của FR1 hoặc FR2.

Ví dụ 5 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ 4, trong đó cả cấu hình DRX thứ nhất và cấu hình DRX thứ hai đều sử dụng một chu kỳ DRX chung.

Ví dụ 6 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ từ 4-5, trong đó cấu hình DRX thứ nhất bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ nhất có giá trị thứ nhất, và trong đó cấu hình DRX thứ hai bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ hai có giá trị thứ hai khác với giá trị thứ nhất.

Ví dụ 7 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ từ 4-6, trong đó cấu hình DRX thứ nhất bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ nhất có giá trị thứ nhất, và trong đó cấu hình DRX thứ hai bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ hai có giá trị thứ hai khác với giá trị thứ nhất.

Ví dụ 8 là một thiết bị được cấu hình để sử dụng trong Node B thế hệ tiếp theo (gNB), thiết bị này bao gồm: một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để: xử lý thông tin về khả năng của Thiết bị người dùng (UE) bao gồm chỉ báo rằng một UE hỗ trợ một hoặc nhiều Khoảng cách đo lường (MG) độc lập hoặc MG trên mỗi dải (trên mỗi FR); tạo tín hiệu cấu hình thứ nhất để tạo cấu hình Thu không liên tục (DRX) thứ nhất cho FR1 hoặc FR2; hoạt động ở FR1 hoặc FR2 dựa trên cấu hình DRX thứ nhất; và giao tiếp với UE qua FR1 và FR2 thông qua Cộng gộp sóng mang (CA) dựa trên giả định rằng cấu hình DRX thứ nhất sẽ không gây ra sự gián đoạn truyền thông bởi UE qua cấu hình FR1 hoặc FR2 khác.

Ví dụ 9 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ 8, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để: tạo tín hiệu cấu hình thứ hai tạo cấu hình Thu không liên tục (DRX) thứ hai cho cấu hình khác của FR1 hoặc FR2; và hoạt động ở cấu hình khác của FR1 hoặc FR2 dựa trên cấu hình DRX thứ hai, trong đó giao tiếp với UE qua FR1 và FR2 qua CA dựa trên giả định rằng cấu hình DRX thứ hai sẽ không gây ra gián đoạn truyền thông bởi UE qua FR1 hoặc FR2.

Ví dụ 10 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ 9, trong đó cả cấu hình DRX thứ nhất và cấu hình DRX thứ hai đều sử dụng một chu kỳ DRX chung.

Ví dụ 11 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ từ 9-10, trong đó cấu hình DRX thứ nhất bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ nhất có giá trị thứ nhất, và trong đó cấu hình DRX thứ hai bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ hai có giá trị thứ hai khác với giá trị thứ nhất.

Ví dụ 12 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ từ 9-11, trong đó cấu hình DRX thứ nhất bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ nhất có giá trị thứ nhất, và trong đó cấu hình DRX thứ hai bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ hai có giá trị thứ hai khác với giá trị thứ nhất.

Ví dụ 13 là một thiết bị được tạo cấu hình để sử dụng trong Thiết bị người dùng (UE), thiết bị này bao gồm: một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để: tạo thông tin về khả năng của UE bao gồm chỉ báo rằng UE hỗ trợ các cấu hình Thu không liên tục (DRX) độc lập cho Dải kết hợp (BC) bao gồm dải thứ nhất và dải thứ hai; xử lý tín hiệu cấu hình thứ nhất để cấu hình Thu không liên tục (DRX) thứ nhất cho tập hợp các sóng mang thành phần (CC) thứ nhất trong dải thứ nhất; giao tiếp qua tập hợp CC thứ nhất trong dải thứ nhất và tập hợp CC thứ hai trong dải thứ hai thông qua Cộng gộp sóng mang (CA); và hoạt động trên tập hợp CC thứ nhất trong dải thứ nhất dựa trên cấu hình DRX thứ nhất mà không gây gián đoạn truyền thông qua tập hợp CC thứ hai trong dải thứ hai.

Ví dụ 14 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ từ 13, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được cấu hình thêm để bật mạch Tần số vô tuyến (RF) được liên kết với tập hợp CC thứ nhất trong dải thứ nhất cho Thời gian hoạt động của một chu kỳ DRX cho cấu hình DRX thứ nhất.

Ví dụ 15 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ từ 13-14, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để tắt mạch Tần số vô tuyến (RF) được liên kết với tập hợp CC thứ nhất trong dải thứ nhất cho ít nhất một phần của chu kỳ DRX đối với cấu hình DRX thứ nhất ngoại trừ Thời gian hoạt động của chu kỳ DRX.

Ví dụ 16 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ từ 13-15, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để: xử lý tín hiệu cấu hình thứ hai tạo cấu hình Thu không liên tục (DRX) thứ hai cho tập hợp CC thứ hai trong dải thứ hai; và hoạt động trên tập hợp CC thứ hai trong dải thứ hai dựa trên cấu hình DRX thứ hai mà không gây gián đoạn truyền thông trên tập hợp CC thứ nhất trong dải thứ nhất.

Ví dụ 17 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ 16, trong đó cả cấu hình DRX thứ nhất và cấu hình DRX thứ hai đều sử dụng một chu kỳ DRX chung.

Ví dụ 18 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ từ 16-17, trong đó cấu hình DRX thứ nhất bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ nhất có giá trị thứ nhất, và trong đó cấu hình DRX thứ hai bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ hai có giá trị thứ hai khác với giá trị thứ nhất.

Ví dụ 19 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ từ 16-18, trong đó cấu hình DRX thứ nhất bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ nhất có giá trị thứ nhất, và trong đó cấu hình DRX thứ hai bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ hai có giá trị thứ hai khác với giá trị thứ nhất.

Ví dụ 20 là một thiết bị được tạo cấu hình để sử dụng trong Node B thế hệ tiếp theo (gNB), thiết bị này bao gồm: một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để: xử lý thông tin về khả năng của Thiết bị người dùng (UE) bao gồm chỉ báo rằng một UE hỗ trợ cấu hình Thu không liên tục (DRX) độc lập cho Dải kết hợp (BC) bao gồm dải thứ nhất và dải thứ hai; tạo tín hiệu cấu hình thứ nhất để cấu hình Thu không liên tục (DRX) thứ nhất cho tập hợp các sóng mang thành phần (CC) thứ nhất trong dải thứ nhất; hoạt động trên tập hợp CC thứ nhất trong dải thứ nhất dựa trên cấu hình DRX thứ nhất; và giao tiếp với UE qua tập hợp CC thứ nhất trong dải thứ nhất và tập hợp CC thứ hai trong dải thứ hai thông qua Cộng gộp sóng mang (CA) dựa trên giả định rằng cấu hình DRX thứ nhất sẽ không gây ra gián đoạn truyền thông bởi UE trên tập hợp CC thứ hai trong dải thứ hai.

Ví dụ 21 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ 20, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để: tạo tín hiệu cấu hình thứ hai để tạo cấu hình Thu không liên tục (DRX) thứ hai cho tập hợp CC thứ hai trong dải thứ hai; và hoạt động trên tập hợp CC thứ hai trong dải thứ hai dựa trên

cấu hình DRX thứ hai, trong đó việc giao tiếp với UE được tiếp tục dựa trên giả định rằng cấu hình DRX thứ hai sẽ không gây ra sự gián đoạn bởi UE trong giao tiếp qua tập hợp CC thứ nhất trong dải thứ nhất.

Ví dụ 22 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ 21, trong đó cả cấu hình DRX thứ nhất và cấu hình DRX thứ hai đều sử dụng một chu kỳ DRX chung.

Ví dụ 23 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ từ 21-22, trong đó cấu hình DRX thứ nhất bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ nhất có giá trị thứ nhất, và trong đó cấu hình DRX thứ hai bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ hai có giá trị thứ hai khác với giá trị thứ nhất.

Ví dụ 24 bao gồm chủ đề của bất kỳ ví dụ khác nào của ví dụ trong số các ví dụ từ 21-23, trong đó cấu hình DRX thứ nhất bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ nhất có giá trị thứ nhất, và trong đó cấu hình DRX thứ hai bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ hai có giá trị thứ hai khác với giá trị thứ nhất.

Ví dụ 25 bao gồm thiết bị bao gồm các phương tiện để thực hiện bất kỳ thao tác nào được mô tả trong các ví dụ từ 1-24.

Ví dụ 26 bao gồm môi trường có thể đọc được bằng máy, lưu trữ các lệnh để bộ xử lý thực thi, để thực hiện bất kỳ hoạt động nào được mô tả trong các ví dụ từ 1-24.

Ví dụ 27 bao gồm thiết bị bao gồm: giao diện bộ nhớ; và mạch xử lý được tạo cấu hình để: thực hiện bất kỳ hoạt động nào được mô tả trong ví dụ từ 1-24.

Mô tả ở trên về các phương án được minh họa của sáng chế, bao gồm cả những gì được mô tả trong phần Tóm tắt sáng chế, không nhằm mục đích là trình bày đầy đủ hoặc để giới hạn các phương án bộc lộ ở các dạng chính xác được bộc lộ. Mặc dù các phương án và ví dụ cụ thể được mô tả trong tài liệu này là để mục đích minh họa, nhưng các cải biến khác nhau có thể được xem xét trong phạm vi của các phương án và ví dụ đó, vì những người có kỹ năng trong ngành liên quan có thể nhận biết được.

Về vấn đề này, mặc dù đối tượng được bộc lộ đã được mô tả liên quan đến các phương án khác nhau và các Hình vẽ tương ứng, nếu có, nhưng cần hiểu rằng có thể

sử dụng các phương án tương tự khác hoặc có thể thực hiện các cải biến và bổ sung cho các phương án được mô tả để thực hiện cùng chức năng, chức năng tương tự, chức năng khác hoặc chức năng thay thế của đối tượng được bộc lộ mà không gây ra sai lệch. Do đó, vấn đề được bộc lộ không nên bị giới hạn ở bất kỳ phương án đơn lẻ nào được mô tả trong tài liệu này, mà phải được hiểu theo chiều rộng và phạm vi phù hợp với các điểm yêu cầu bảo hộ bổ sung bên dưới.

Đặc biệt liên quan đến các chức năng khác nhau được thực hiện bởi các thành phần hoặc cấu trúc được mô tả ở trên (các bộ, thiết bị, mạch, hệ thống, v.v.), các thuật ngữ (bao gồm cả tham chiếu đến “phương tiện”) được sử dụng để mô tả các thành phần đó nhằm đến tương ứng với, trừ khi có chỉ định khác, bất kỳ thành phần hoặc cấu trúc nào thực hiện chức năng cụ thể của thành phần được mô tả (ví dụ, tương đương về mặt chức năng), mặc dù không tương đương về mặt cấu trúc với cấu trúc được bộc lộ thực hiện chức năng trong các triển khai được minh họa trong tài liệu này. Ngoài ra, mặc dù một tính năng cụ thể có thể đã được bộc lộ chỉ đối với một trong số một số cách triển khai, nhưng tính năng đó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều tính năng khác của các triển khai khác nếu như được mong muốn và có lợi cho bất kỳ ứng dụng cụ thể hoặc ứng dụng nhất định nào đó.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị người dùng (UE), bao gồm:

bộ nhớ;

bộ truyền thông; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi thực thi lệnh lưu trữ trong bộ nhớ, khiến UE:

phát, thông qua bộ truyền thông, thông tin về khả năng của UE mà thông tin này bao gồm chỉ báo rằng UE hỗ trợ một hoặc nhiều Khoảng cách đo lường (MG) độc lập hoặc MG trên mỗi Dải tần (trên mỗi FR) đối với dải tần thứ nhất và dải tần thứ hai;

thu, thông qua bộ truyền thông, để phản hồi thông tin về khả năng của UE đã phát, tín hiệu cấu hình thứ nhất tạo cấu hình Thu không liên tục (DRX) thứ nhất đối với dải tần thứ nhất; và

giao tiếp, thông qua bộ truyền thông, qua dải tần thứ nhất và dải tần thứ hai thông qua Cộng gộp sóng mang (CA), trong đó giao tiếp qua dải tần thứ nhất bao gồm giao tiếp dựa trên cấu hình DRX thứ nhất mà không gây ra gián đoạn truyền thông trên dải tần thứ hai.

2. UE theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến UE bật mạch Tần số vô tuyến (RF) của bộ truyền thông được liên kết với dải tần thứ nhất cho Thời gian hoạt động của chu kỳ DRX đối với cấu hình DRX thứ nhất.

3. UE theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến UE tắt mạch Tần số vô tuyến (RF) của bộ truyền thông được liên kết với dải tần thứ nhất cho ít nhất một phần của chu kỳ DRX đối với cấu hình DRX thứ nhất, ngoại trừ Thời gian hoạt động của chu kỳ DRX.

4. UE theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến UE:

nhận, thông qua bộ truyền thông, để phản hồi thông tin về khả năng của UE đã phát, tín hiệu cấu hình thứ hai tạo cấu hình Thu không liên tục (DRX) thứ hai đối với dải tần thứ hai, trong đó giao tiếp qua dải tần thứ hai bao gồm giao tiếp dựa trên cấu hình DRX thứ hai mà không gây ra gián đoạn truyền thông trên dải tần thứ nhất.

5. UE theo điểm 4, trong đó cả cấu hình DRX thứ nhất và cấu hình DRX thứ hai đều sử dụng chung một chu kỳ DRX.

6. UE theo điểm 4, trong đó cấu hình DRX thứ nhất bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ nhất có giá trị thứ nhất, và trong đó cấu hình DRX thứ hai bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ hai có giá trị thứ hai khác với giá trị thứ nhất.

7. UE theo điểm 4, trong đó cấu hình DRX thứ nhất bao gồm thông số *drx-InactivityTimer* thứ nhất có giá trị thứ nhất, và trong đó cấu hình DRX thứ hai bao gồm thông số *drx-InactivityTimer* thứ hai có giá trị thứ hai khác với giá trị thứ nhất.

8. Trạm gốc, bao gồm:

bộ nhớ;

bộ truyền thông; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi thực thi lệnh lưu trữ trong bộ nhớ, khiến trạm gốc:

thu, thông qua bộ truyền thông, thông tin về khả năng của UE mà thông tin này bao gồm chỉ báo rằng UE hỗ trợ một hoặc nhiều Khoảng cách đo lường (MG) độc lập hoặc MG trên mỗi Dải tần (trên mỗi FR) đối với dải tần thứ nhất và dải tần thứ hai;

phát, thông qua bộ truyền thông, để phản hồi thông tin về khả năng của UE đã nhận được, tín hiệu cấu hình thứ nhất tạo cấu hình Thu không liên tục (DRX) thứ nhất đối với dải tần thứ nhất; và

giao tiếp, thông qua bộ truyền thông, với UE qua dải tần thứ nhất và dải tần thứ hai thông qua Cộng gộp sóng mang (CA), trong đó giao tiếp qua dải tần thứ nhất bao gồm giao tiếp dựa trên cấu hình DRX thứ nhất và dựa trên giả định

rằng cấu hình DRX thứ nhất sẽ không gây ra gián đoạn bởi UE trong việc truyền thông trên dải tần thứ hai.

9. Trạm gốc theo điểm 8, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến trạm gốc:

phát, thông qua bộ truyền thông, để phản hồi thông tin về khả năng của UE đã nhận được, tín hiệu cấu hình thứ hai tạo cấu hình DRX thứ hai đối với dải tần thứ hai,

trong đó giao tiếp với UE qua dải tần thứ hai bao gồm giao tiếp dựa trên cấu hình DRX thứ hai và dựa trên giả định rằng cấu hình DRX thứ hai sẽ không gây ra gián đoạn bởi UE trong việc truyền thông trên dải tần thứ nhất.

10. Trạm gốc theo điểm 9, trong đó cả cấu hình DRX thứ nhất và cấu hình DRX thứ hai đều sử dụng chung một chu kỳ DRX.

11. Trạm gốc theo điểm 9, trong đó cấu hình DRX thứ nhất bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ nhất có giá trị thứ nhất, và trong đó cấu hình DRX thứ hai bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ hai có giá trị thứ hai khác với giá trị thứ nhất.

12. Trạm gốc theo điểm 9, trong đó cấu hình DRX thứ nhất bao gồm thông số *drx-InactivityTimer* thứ nhất có giá trị thứ nhất, và trong đó cấu hình DRX thứ hai bao gồm thông số *drx-InactivityTimer* thứ hai có giá trị thứ hai khác với giá trị thứ nhất.

13. Thiết bị người dùng (UE), bao gồm:

bộ nhớ;

bộ truyền thông; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi thực thi lệnh lưu trữ trong bộ nhớ, khiến UE:

phát, thông qua bộ truyền thông, thông tin về khả năng của UE mà thông tin này bao gồm chỉ báo rằng UE hỗ trợ các cấu hình Thu không liên tục (DRX) độc lập cho Dải kết hợp (BC) bao gồm dải thứ nhất và dải thứ hai;

thu, thông qua bộ truyền thông, để phản hồi thông tin về khả năng của UE đã phát, tín hiệu cấu hình thứ nhất tạo cấu hình DRX thứ nhất cho tập hợp các sóng mang thành phần (CC) thứ nhất trong dải thứ nhất; và

giao tiếp, thông qua bộ truyền thông, qua tập hợp CC thứ nhất trong dải thứ nhất và tập hợp CC thứ hai trong dải thứ hai thông qua Cộng gộp sóng mang (CA), trong đó việc giao tiếp qua tập hợp CC thứ nhất trong dải thứ nhất bao gồm giao tiếp dựa trên cấu hình DRX thứ nhất mà không gây ra gián đoạn truyền thông trong tập hợp CC thứ hai trong dải thứ hai.

14. UE theo điểm 13, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến UE bật mạch Tần số vô tuyến (RF) của bộ truyền thông được liên kết với tập hợp các sóng mang thành phần (CC) thứ nhất trong dải thứ nhất cho Thời gian hoạt động của chu kỳ DRX đối với cấu hình DRX thứ nhất.

15. UE theo điểm 13, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến UE tắt mạch Tần số vô tuyến (RF) của bộ truyền thông được liên kết với tập hợp các sóng mang thành phần (CC) thứ nhất trong dải thứ nhất cho ít nhất một phần của chu kỳ DRX đối với cấu hình DRX thứ nhất, ngoại trừ Thời gian hoạt động của chu kỳ DRX.

16. UE theo điểm 13, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến UE:

nhận, thông qua bộ truyền thông, để phản hồi thông tin về khả năng của UE đã phát, tín hiệu cấu hình thứ hai tạo cấu hình DRX thứ hai đối với tập hợp các sóng mang thành phần (CC) thứ hai trong dải thứ hai, trong đó giao tiếp qua tập hợp các sóng mang thành phần (CC) thứ hai trong dải thứ hai bao gồm giao tiếp dựa trên cấu hình DRX thứ hai mà không gây ra gián đoạn truyền thông trong tập hợp CC thứ nhất trong dải thứ nhất.

17. UE theo điểm 16, trong đó cả cấu hình DRX thứ nhất và cấu hình DRX thứ hai đều sử dụng chung một chu kỳ DRX.

18. UE theo điểm 16, trong đó cấu hình DRX thứ nhất bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ nhất có giá trị thứ nhất, và trong đó cấu hình DRX thứ hai bao gồm thông số *drx-onDurationTimer* thứ hai có giá trị thứ hai khác với giá trị thứ nhất.

19. UE theo điểm 16, trong đó cấu hình DRX thứ nhất bao gồm thông số *drx-InactivityTimer* thứ nhất có giá trị thứ nhất, và trong đó cấu hình DRX thứ hai bao gồm thông số *drx-InactivityTimer* thứ hai có giá trị thứ hai khác với giá trị thứ nhất.

20. UE theo điểm 1, trong đó:

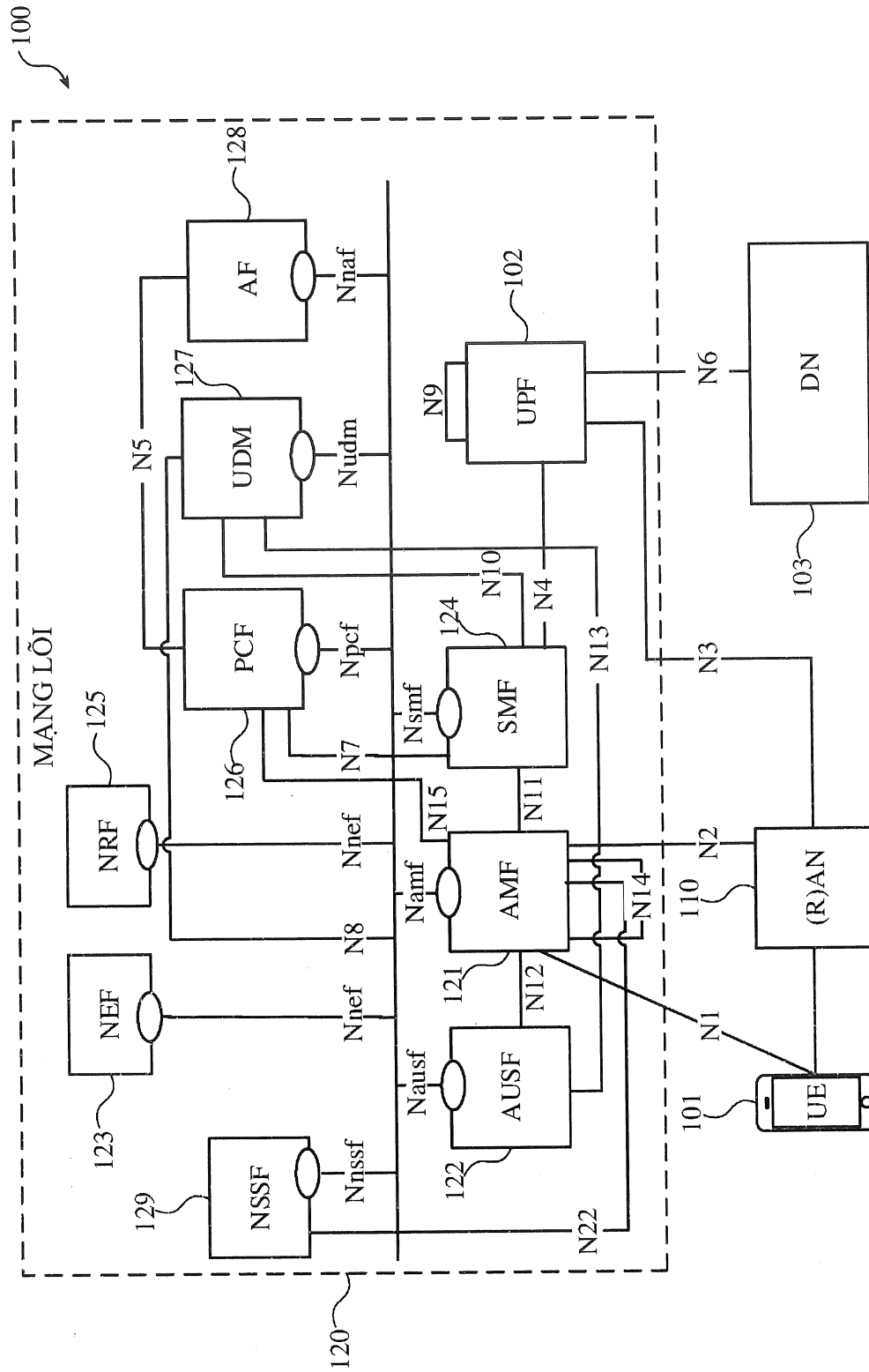
dải tần thứ nhất bao gồm một trong số Dải tần 1 (FR1) hoặc Dải tần 2 (FR2);
và

dải tần thứ hai bao gồm dải tần còn lại trong số FR1 hoặc FR2.

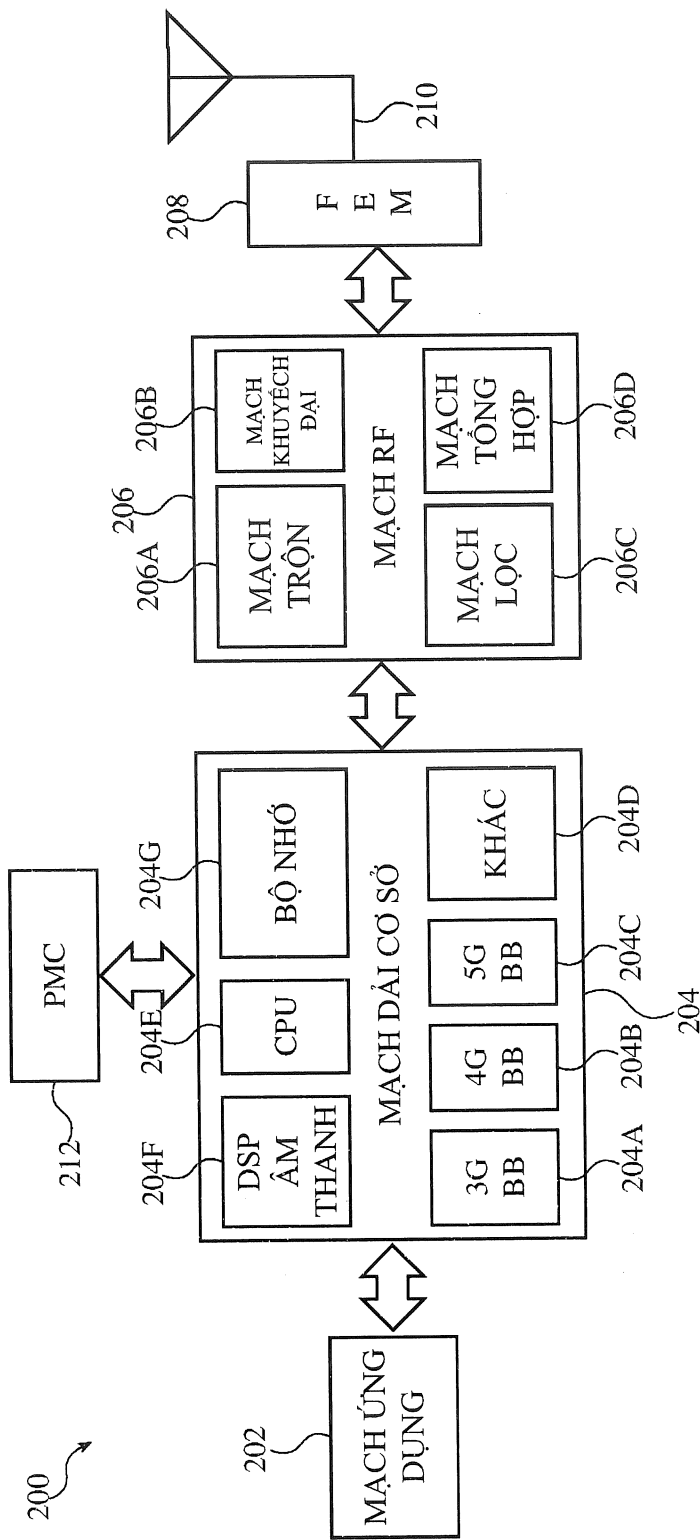
21. Trạm gốc theo điểm 8, trong đó:

dải tần thứ nhất bao gồm một trong số Dải tần 1 (FR1) hoặc Dải tần 2 (FR2);
và

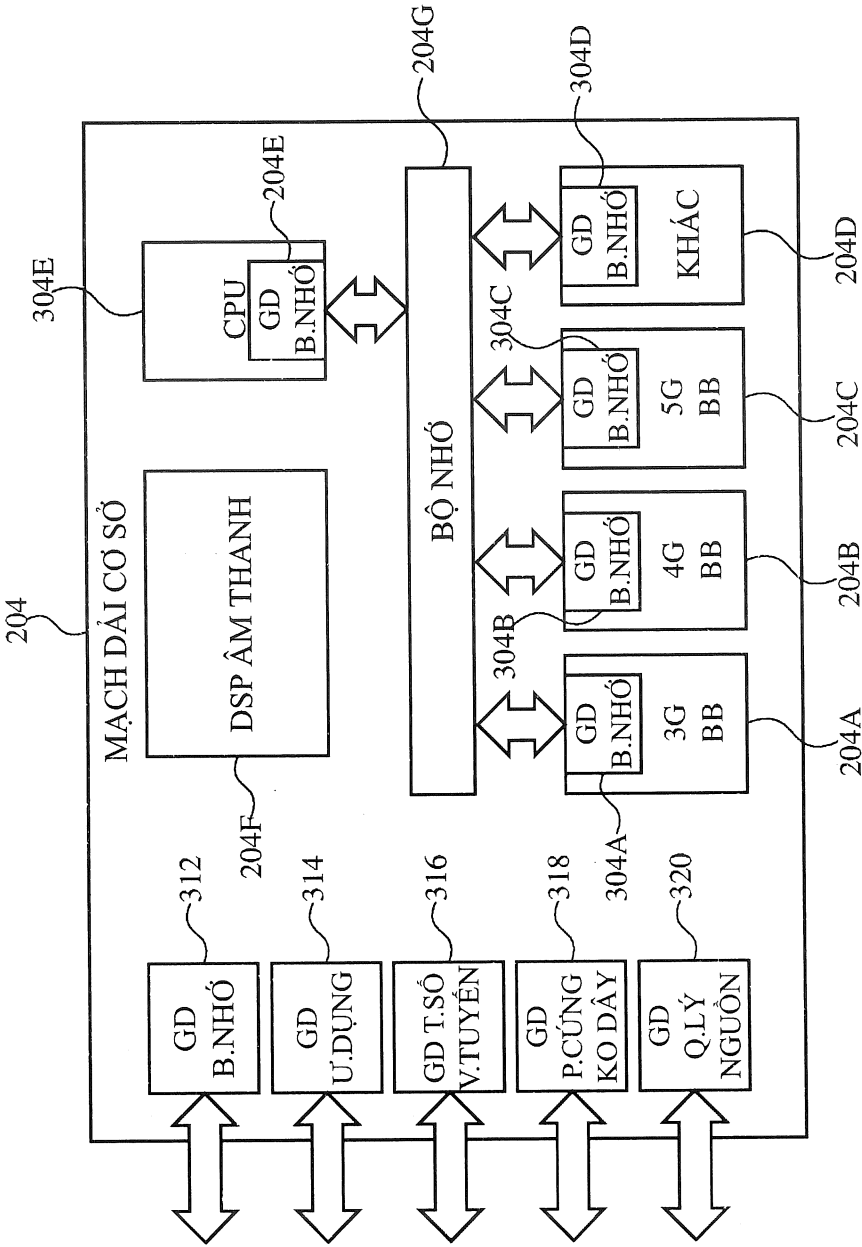
dải tần thứ hai bao gồm dải tần còn lại trong số FR1 hoặc FR2.



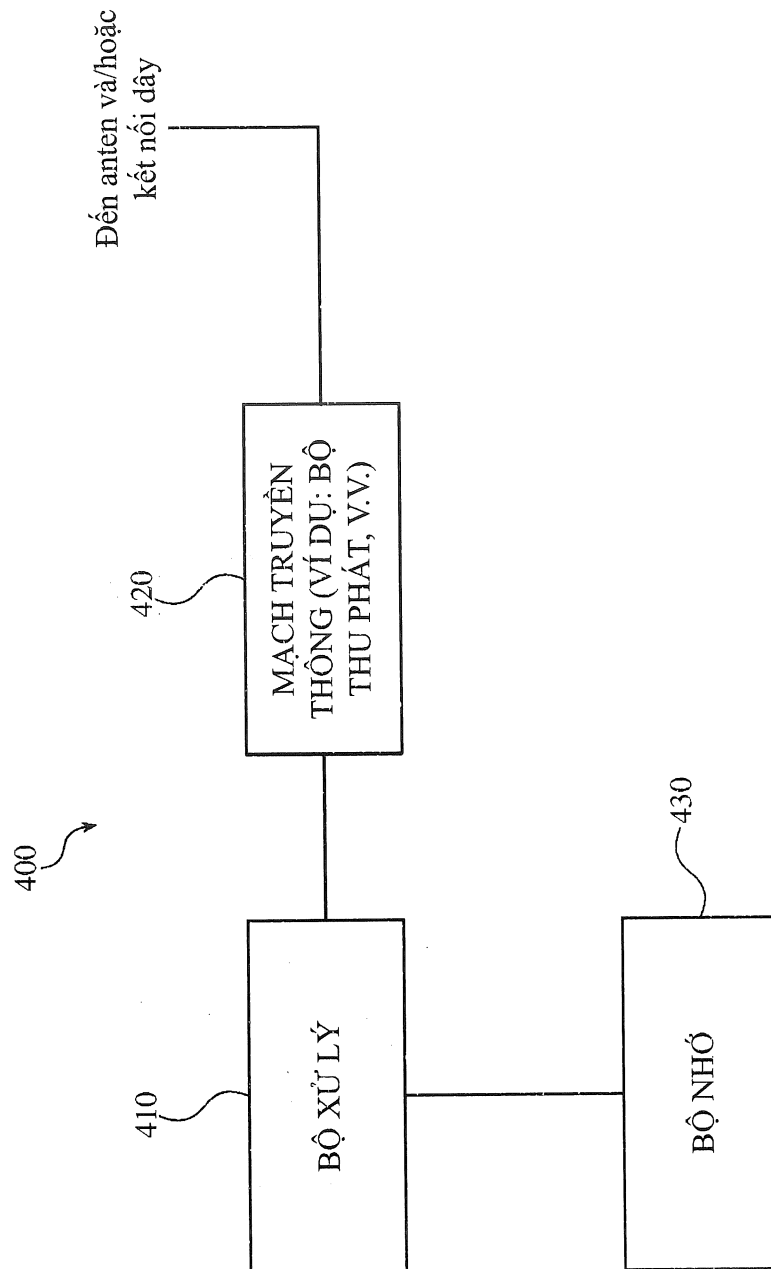
HÌNH 1

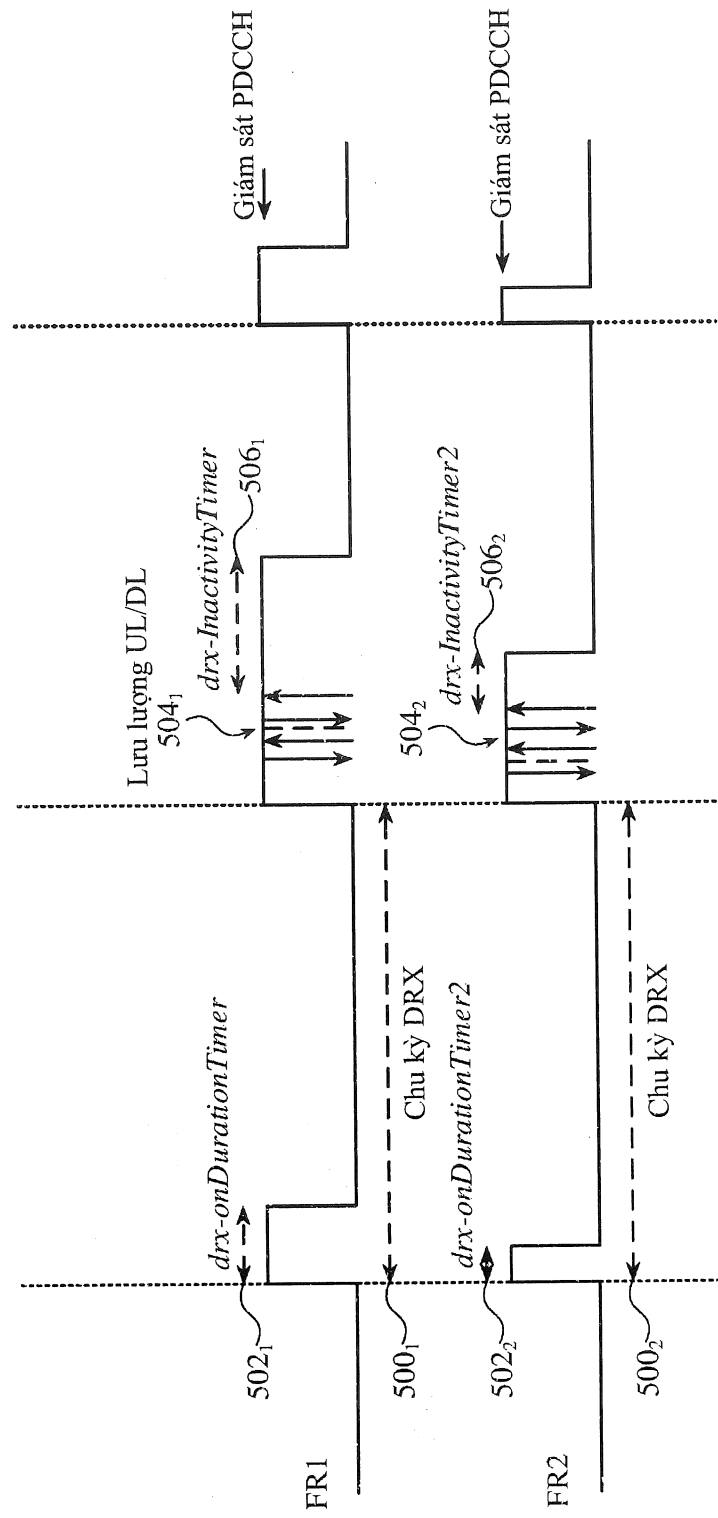


HÌNH 2

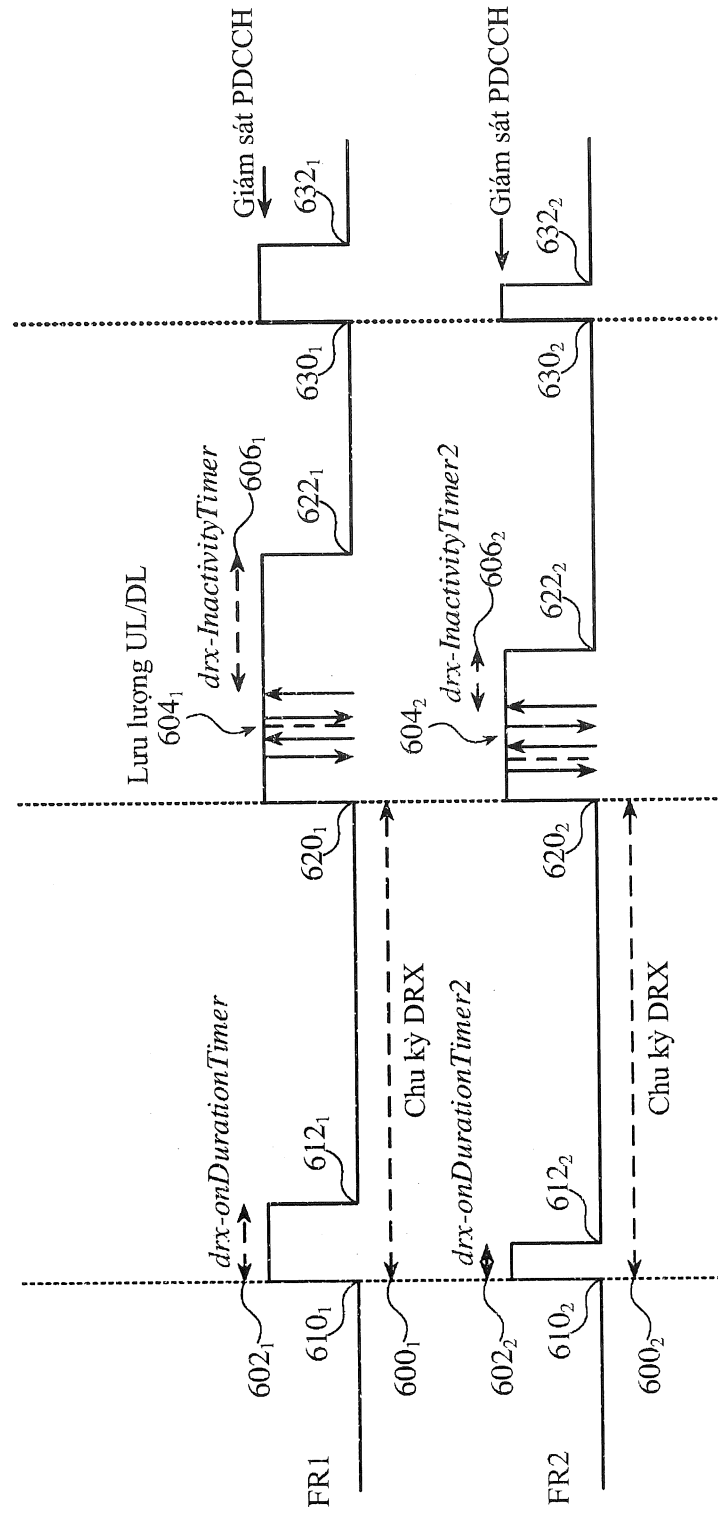


HÌNH 3

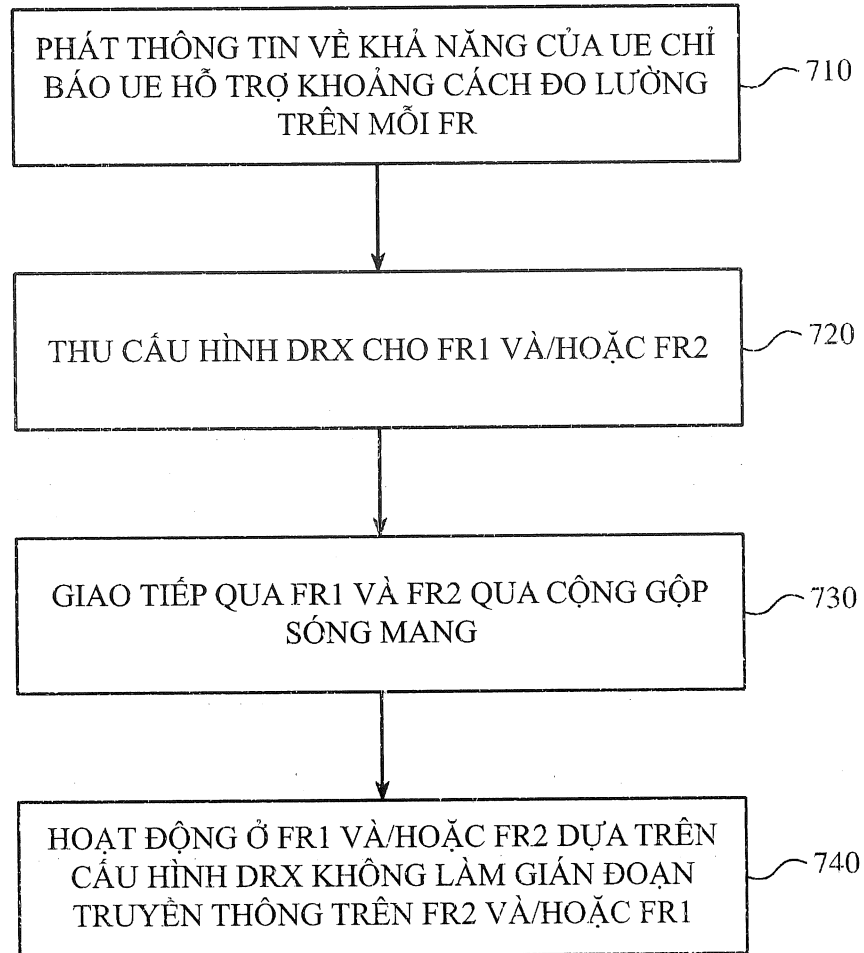
**HÌNH 4**

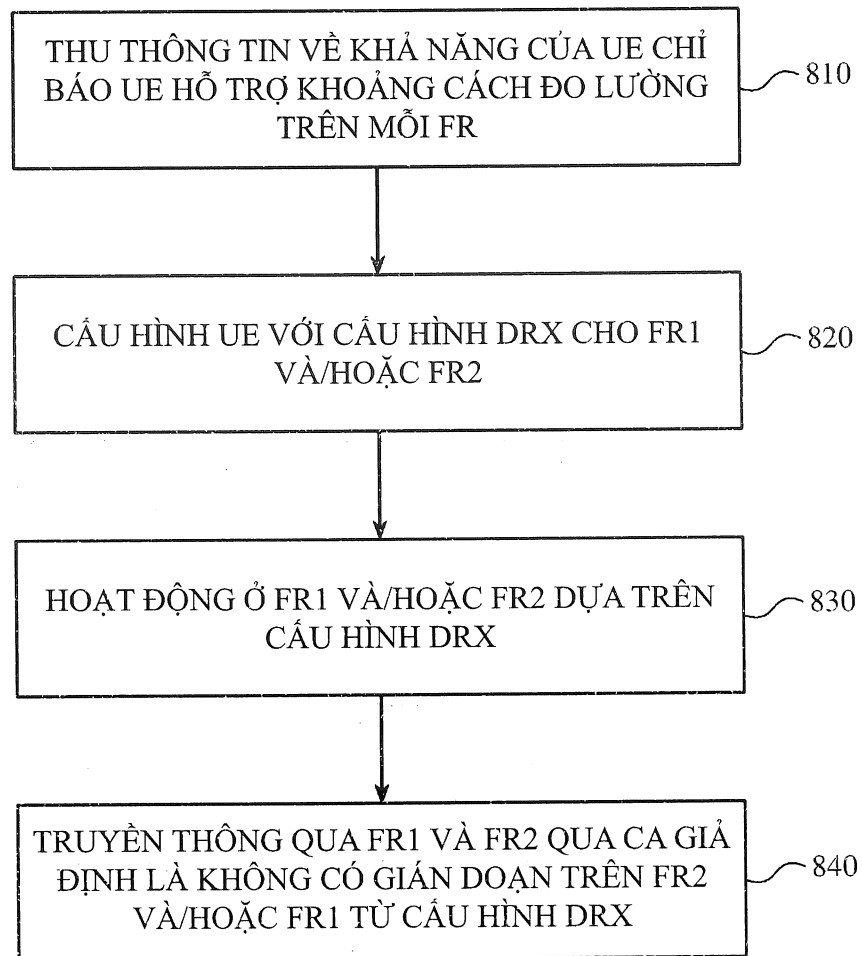


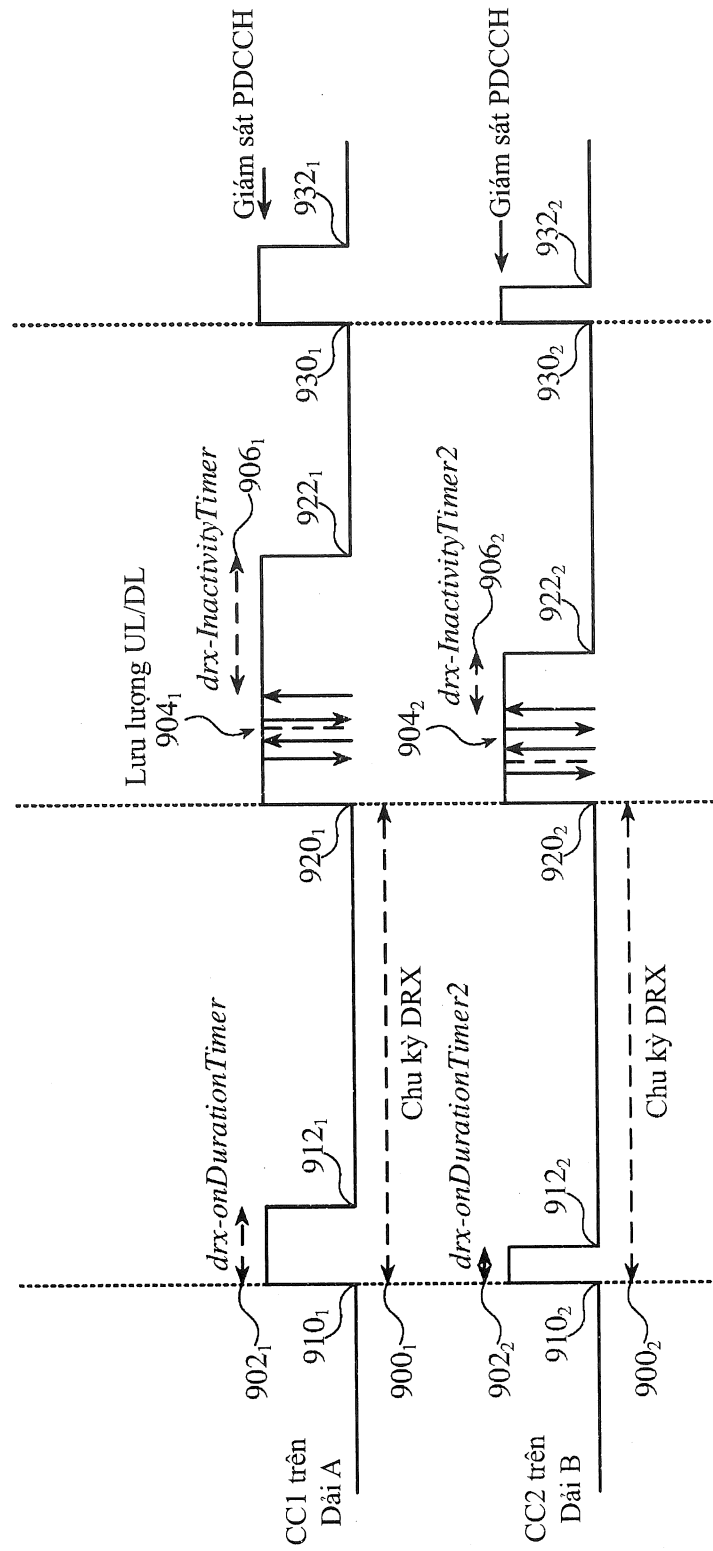
HÌNH 5



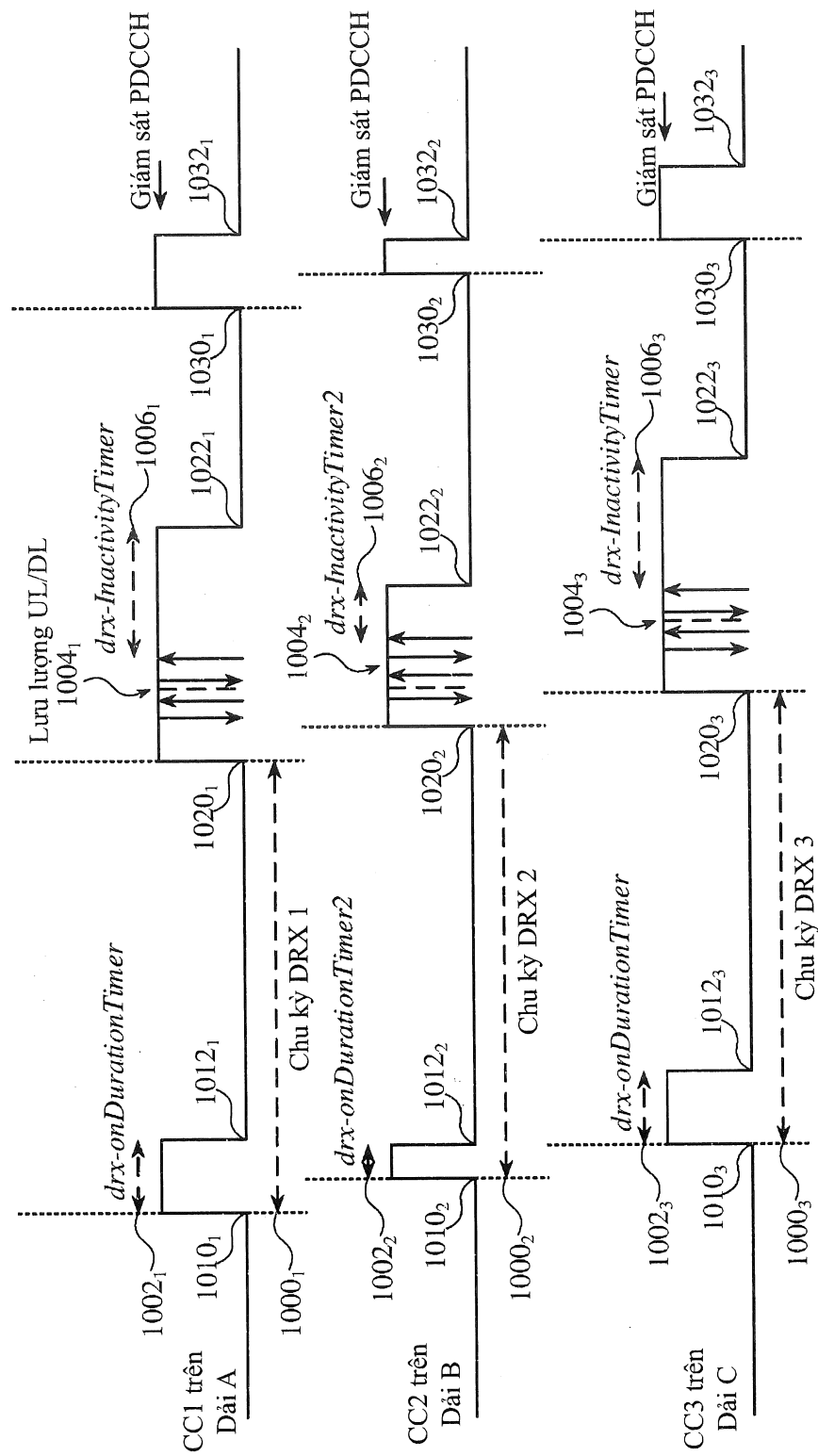
HÌNH 6

**HÌNH 7**

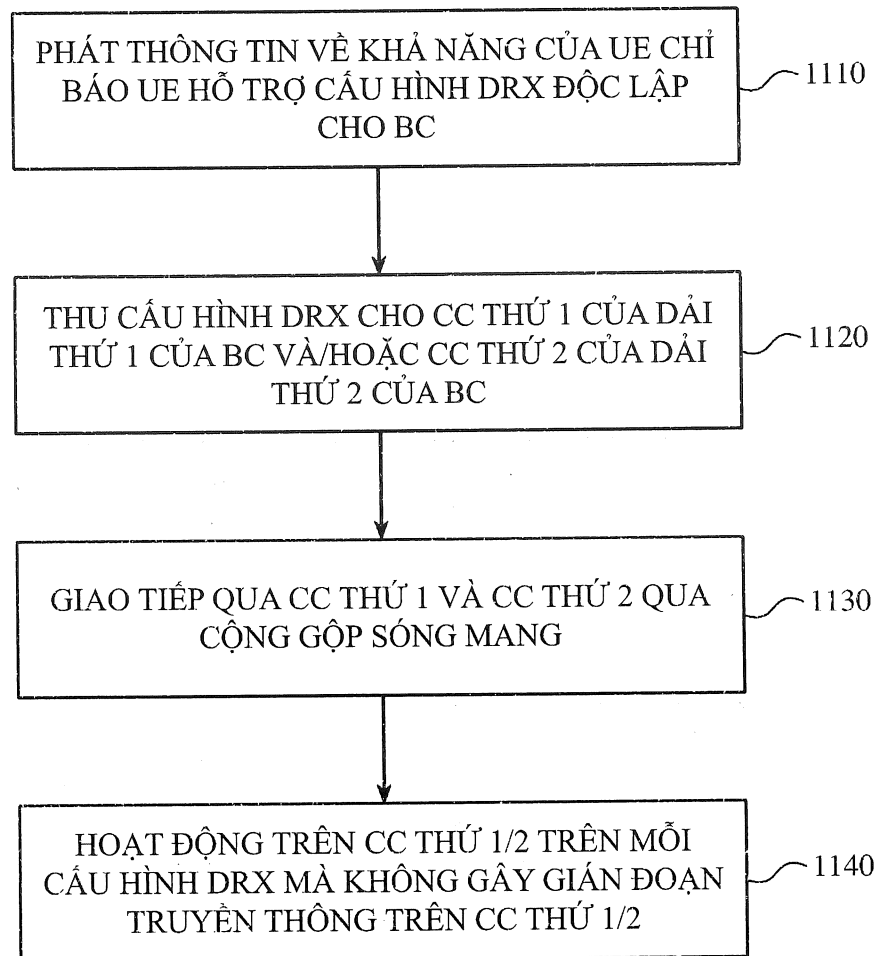
**HÌNH 8**

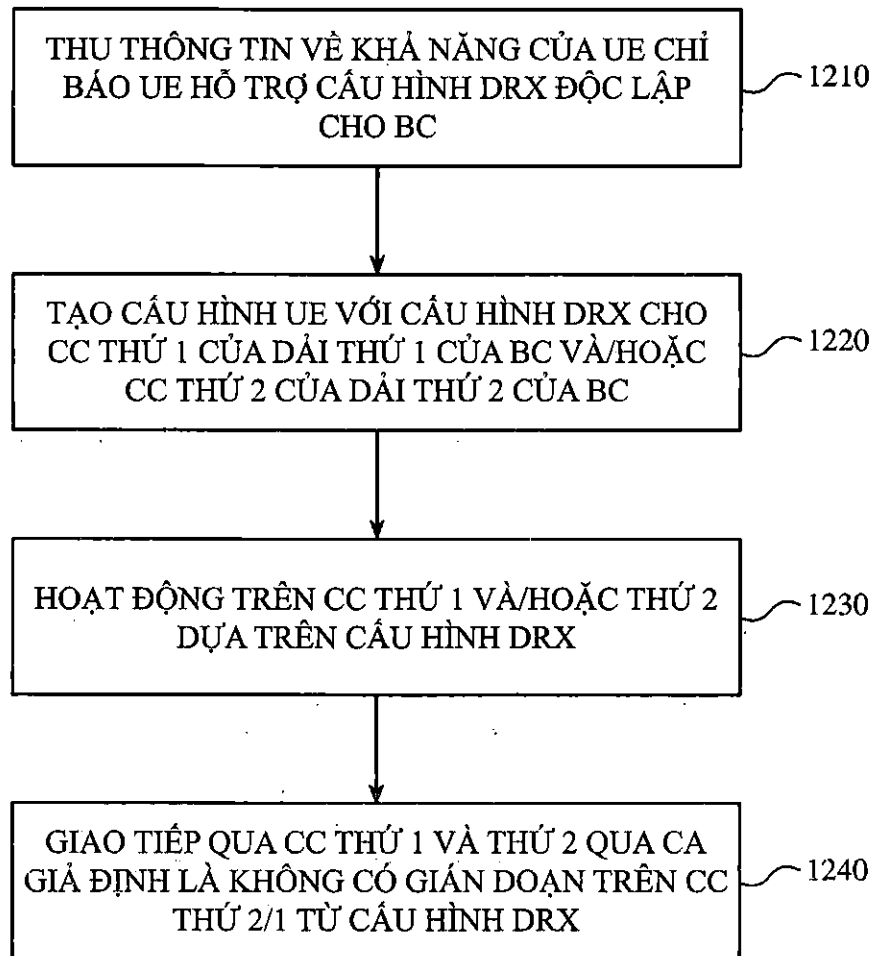


HÌNH 9



HÌNH 10

**HÌNH 11**

**HÌNH 12**