



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

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

(11)



1-0049544

(51)^{2021.01} H04W 68/02; H04W 72/12; H04W
52/02

(13) B

(21) 1-2022-05707

(22) 12/02/2020

(86) PCT/CN2020/074913 12/02/2020

(87) WO 2021/159323 A1 19/08/2021

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/11/2022 416A

(73) Apple Inc. (US)

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

(72) KIM, Yuchul (KR); XU, Fangli (CN); VANGALA, Sarma V. (IN);

GURUMOORTHY, Sethuraman (IN); CHEN, Yuqin (CN); SHIKARI, Murtaza A.

(US); WU, Zhibin (CN); SUN, Haitong (CN); ZHANG, Yushu (CN); ZENG, Wei

(US); ZHANG, Dawei (US); HU, Haijing (CN); HE, Hong (CN); YANG, Weidong

(CN); OTERI, Oghenekome (US); YE, Chunxuan (CN); YAO, Chunhai (CN); CUI,

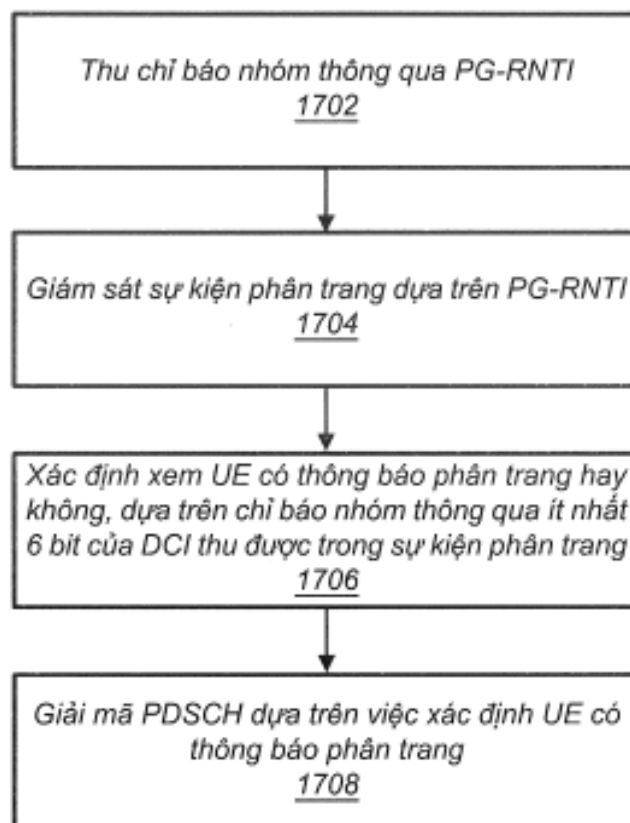
Jie (CN); TANG, Yang (AU); LOVLEKAR, Srirang A. (US).

(74) Công ty TNHH Lê & Lê (LE & LE)

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ, VÀ PHƯƠNG TIỆN BỘ NHỚ Ở DẠNG KHÔNG
BIẾN ĐỔI ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH ĐỂ CẢI TIẾN KÊNH ĐIỀU KHIỂN
VẬT LÝ ĐƯỜNG XUỐNG CHO CHỈ BÁO PHÂN TRANG DỰA TRÊN NHÓM

(21) 1-2022-05707

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị người dùng, thiết bị, và phương tiện bộ nhớ ở dạng không biến đổi đọc được bởi máy tính để cải tiến PDCCH cho chỉ báo phân trang dựa trên nhóm. Thiết bị người dùng có thể được tạo cấu hình để thu, từ mạng, chỉ báo về sự kiện phân trang thông qua PG-RNTI và/hoặc thông qua ít nhất 6 bit của DCI. Giá trị của PG-RNTI có thể được liên kết với sự kiện phân trang cũng như tập hợp các UE, bao gồm cả UE. UE có thể được tạo cấu hình để giám sát sự kiện phân trang dựa trên giá trị của PG-RNTI và thu, trong sự kiện phân trang, chỉ báo phân trang thông qua ít nhất 6 bit của DCI, trong đó mỗi bit trong số ít nhất 6 bit có thể biểu thị chỉ báo phân trang cho tập hợp UE cụ thể, và tập hợp UE cụ thể này có thể là tập hợp con của tập hợp các UE. UE cũng có thể được tạo cấu hình để, đáp lại việc xác định rằng UE có thông báo phân trang, giải mã PDSCH tương ứng.



HÌNH 17

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến thiết bị không dây, và cụ thể hơn là các thiết bị, hệ thống và phương pháp cải tiến kênh điều khiển vật lý đường xuống (PDCCH) đối với chỉ báo phân trang dựa trên nhóm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống truyền thông không dây đang ngày càng được sử dụng phổ biến. Trong những năm gần đây, các thiết bị không dây như điện thoại thông minh và máy tính bảng ngày càng trở nên tinh vi. Ngoài việc hỗ trợ cuộc gọi điện thoại, nhiều thiết bị di động hiện nay còn có khả năng truy cập internet, thư điện tử, nhắn tin văn bản và điều hướng bằng hệ thống định vị toàn cầu (GPS), cũng như có khả năng vận hành các ứng dụng tinh vi sử dụng những chức năng này.

Tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE) đã trở thành công nghệ được đa số các nhà khai thác mạng không dây trên toàn thế giới lựa chọn, cung cấp dữ liệu băng thông rộng di động và truy cập internet tốc độ cao cho cơ sở thuê bao của họ. LTE xác định một số kênh vật lý đường xuống (DL), được phân loại là kênh vận chuyển hoặc kênh điều khiển, để mang các khối thông tin thu được từ điều khiển truy nhập môi trường (MAC) và các tầng cao hơn. LTE cũng xác định một số kênh tầng vật lý cho đường lên (UL).

Ví dụ, LTE xác định kênh vật lý chia sẻ đường xuống (PDSCH) là kênh truyền DL. PDSCH là kênh chứa dữ liệu chính được phân bổ cho người dùng trên cơ sở cơ hội và động lực. PDSCH mang dữ liệu trong khối chuyển tải (TB) tương ứng với đơn vị dữ liệu giao thức MAC (PDU), được truyền từ tầng MAC sang tầng vật lý (PHY) một lần trên mỗi khoảng thời gian truyền (TTI). PDSCH cũng được sử dụng để phát thông tin truyền phát như khối thông tin hệ thống (SIB) và các thông báo phân trang.

Theo một ví dụ khác, LTE xác định kênh điều khiển vật lý đường xuống (PDCCH) là kênh điều khiển DL thực hiện việc gán tài nguyên cho các UE có trong thông báo thông tin điều khiển đường xuống (DCI). Nhiều PDCCH có thể được phát trong cùng một khung con bằng phần tử kênh điều khiển (CCE), mỗi phần tử trong số

đó là tập hợp 9 gồm 4 phần tử tài nguyên được gọi là nhóm phần tử tài nguyên (REG). PDCCH sử dụng kỹ thuật điều chế pha cầu phương (QPSK), với 4 ký hiệu QPSK được ánh xạ đến mỗi REG. Ngoài ra, 1, 2, 4 hoặc 8 CCE có thể được sử dụng cho một UE, tùy thuộc vào điều kiện kênh để đảm bảo đủ độ mạnh.

Ngoài ra, LTE xác định kênh chia sẻ vật lý đường lên (PUSCH) là kênh UL được tất cả các thiết bị chia sẻ (thiết bị người dùng, UE) trong ô vô tuyến để phát dữ liệu người dùng vào mạng. Việc lập lịch cho tất cả UE đều thuộc sự kiểm soát của trạm gốc LTE (điểm nút Node B hoặc eNB). ENB sử dụng cấp phép lập lịch đường lên (định dạng DCI 0) để thông báo cho UE về việc ấn định khối tài nguyên (RB), cũng như sơ đồ điều chế và mã hóa sẽ được sử dụng. PUSCH thường hỗ trợ QPSK và điều chế biên độ cầu phương (QAM). Ngoài dữ liệu người dùng, PUSCH cũng mang theo mọi thông tin điều khiển bất kỳ cần thiết để giải mã thông tin, chẳng hạn như chỉ báo định dạng truyền tải và thông số công nghệ nhiều người dùng - nhiều đầu vào và nhiều đầu ra (MIMO). Dữ liệu điều khiển được ghép kênh với dữ liệu thông tin trước khi trải rộng phép biến đổi Fourier số (DFT).

Tiêu chuẩn viễn thông tiếp theo được đề xuất vượt ra ngoài tiêu chuẩn hệ thống thông tin di động quốc tế nâng cao (IMT-Advanced) hiện tại được gọi là mạng di động thế hệ thứ 5 hoặc hệ thống không dây thế hệ thứ 5, hoặc viết tắt là 5G (hay còn gọi là 5G-NR cho vô tuyến mới 5G, cũng đơn giản gọi tắt là NR). 5G-NR đề xuất dung lượng cao hơn đối với mật độ người dùng bằng thông rộng di động cao hơn, cũng hỗ trợ giao tiếp từ thiết bị tới thiết bị, siêu ổn định và số lượng máy lớn, cũng như độ trễ thấp hơn và mức tiêu thụ pin thấp hơn so với tiêu chuẩn LTE hiện tại. Ngoài ra, tiêu chuẩn 5G-NR có thể cho phép lập lịch UE ít hạn chế hơn so với tiêu chuẩn LTE hiện tại. Do đó, các nỗ lực đang được thực hiện trong quá trình phát triển 5G-NR liên tục để tận dụng thông lượng cao hơn có thể ở tần số cao hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án liên quan đến thiết bị, hệ thống và phương pháp nhằm cải tiến kênh điều khiển vật lý đường xuống (PDCCH) đối với chỉ báo phân trang dựa trên nhóm, ví dụ, bằng cách giảm một số thiết bị không dây giám sát cơ hội phân trang, qua đó giảm xác suất thiết bị không dây giải mã một cách không cần thiết kênh chia sẻ vật lý đường xuống để phân trang.

Theo một số phương án, thiết bị không dây, ví dụ như thiết bị người dùng (UE), có thể được tạo cấu hình để thu, từ mạng, chỉ báo nhóm qua ít nhất 6 bit của chỉ số điều khiển đường xuống (DCI). Theo một số phương án, mỗi bit trong số ít nhất 6 bit biểu thị chỉ báo phân trang cho tập hợp UE cụ thể. UE có thể được tạo cấu hình để xác định, dựa trên chỉ báo nhóm, liệu UE có thông báo phân trang hay không và để xác định rằng UE có thông báo phân trang, giải mã kênh chia sẻ vật lý đường xuống tương ứng (PDSCH)

Theo một số phương án, UE có thể được tạo cấu hình để thu, từ mạng, chỉ báo nhóm thông qua mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến phân trang (PG-RNTI). Theo một số phương án, giá trị của PG-RNTI có thể được liên kết với sự kiện phân trang và giá trị của PG-RNTI có thể được liên kết với tập hợp thiết bị, bao gồm cả UE. UE có thể được tạo cấu hình xác định, dựa trên giá trị của PG-RNTI, liệu UE có thông báo phân trang hay không, và đáp lại việc xác định rằng UE có thông báo phân trang, giải mã PDSCH tương ứng.

Theo một số phương án, UE có thể được tạo cấu hình để nhận, từ mạng, chỉ báo về sự kiện phân trang thông qua PG-RNTI. Theo một số phương án, giá trị của PG-RNTI có thể được liên kết với sự kiện phân trang và giá trị của PG-RNTI có thể được liên kết với tập hợp các UE, bao gồm cả UE. UE có thể được tạo cấu hình để giám sát sự kiện phân trang dựa trên giá trị của PG-RNTI và thu, trong thời gian sự kiện phân trang, chỉ báo phân trang thông qua ít nhất 6 bit của DCI. Theo một số phương án, mỗi bit trong số ít nhất 6 bit có thể biểu thị chỉ báo phân trang cho tập hợp các UE cụ thể và tập hợp các UE cụ thể này có thể là tập hợp con của tập hợp các UE. UE cũng có thể được tạo cấu hình để, đáp lại việc xác định rằng UE có thông báo phân trang, giải mã PDSCH tương ứng.

Các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả có thể được triển khai và/hoặc được sử dụng với một số loại thiết bị khác nhau, bao gồm nhưng không giới hạn ở điện thoại di động, máy tính bảng, thiết bị máy tính đeo được, máy nghe nhạc di động và thiết bị tính toán bất kỳ.

Phần bản chất kỹ thuật dự tính cung cấp tổng quan về một số đối tượng được mô tả trong bản mô tả. Do đó, cần đánh giá cao rằng các tính năng được mô tả ở trên chỉ là ví dụ và không nên được hiểu là thu hẹp phạm vi của đối tượng được mô tả trong bản mô tả theo cách bất kỳ. Các tính năng, khía cạnh và ưu điểm khác của đối tượng

được mô tả bản mô tả sẽ trở nên rõ ràng qua phần mô tả chi tiết, các hình vẽ và các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Có thể hiểu rõ hơn đối tượng của sáng chế khi xem phần mô tả chi tiết các phương án khác nhau dưới đây kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Hình 1A minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây theo một số phương án.

Hình 1B minh họa ví dụ về trạm gốc (BS) và điểm truy nhập khi giao tiếp với thiết bị người dùng (UE) theo một số phương án.

Hình 2 minh họa ví dụ về sơ đồ khối giản lược của điểm truy nhập WLAN (AP), theo một số phương án.

Hình 3 minh họa ví dụ về sơ đồ khối UE theo một số phương án.

Hình 4 minh họa ví dụ về sơ đồ khối BS theo một số phương án.

Hình 5 minh họa ví dụ về sơ đồ khối mạch truyền thông di động, theo một số phương án.

Hình 6A minh họa ví dụ về các kết nối giữa mạng EPC, trạm gốc LTE (eNB) và trạm gốc 5G NR (gNB).

Hình 6B minh họa ví dụ về ngăn xếp giao thức dành cho eNB và gNB.

Hình 7A minh họa ví dụ về kiến trúc mạng 5G kết hợp cả truy nhập 3GPP (ví dụ, di động) và không 3GPP (ví dụ, không phải di động) vào 5G CN, theo một số phương án.

Hình 7B minh họa ví dụ về kiến trúc mạng 5G kết hợp cả truy nhập 3GPP kép (ví dụ, LTE và 5G NR) và truy nhập không 3GPP vào 5G CN, theo một số phương án.

Hình 8 minh họa ví dụ về kiến trúc bộ xử lý băng tần cơ sở cho UE, theo một số phương án.

Hình 9 minh họa ví dụ về khung phân trang xảy ra trong chu kỳ phân trang DRX.

Hình 10 minh họa ví dụ về các sự kiện phân trang xảy ra trong khung phân trang.

Hình 11 minh họa ví dụ về chỉ báo nhóm sử dụng trường bit chưa sử dụng trong DCI1_0, theo một số phương án.

Hình 12 minh họa ví dụ về việc sử dụng PG-RNTI để hỗ trợ các nhóm UE khác nhau nhằm phân trang giữa các UE theo dõi cơ hội phân trang, theo một số phương án.

Hình 13A và 13B minh họa ví dụ về PG-RNTI biểu thị PDSCH, theo một số phương án.

Hình 14 minh họa ví dụ về sự tiêu hao công suất UE để giải mã mù PDCCH và giải mã PDSCH dưới dạng hàm có kích thước nhóm, theo một số phương án.

Các Hình 15, 16 và 17 minh họa sơ đồ khối của ví dụ về phương pháp để biểu thị phân trang dựa trên nhóm, theo một số phương án

Mặc dù các tính năng được mô tả trong bản mô tả có thể dễ bị ảnh hưởng bởi các biến thể và hình thức thay thế khác nhau, nhưng các phương án cụ thể của chúng được thể hiện thông qua ví dụ trên các hình vẽ và được mô tả chi tiết trong bản mô tả. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các hình vẽ và mô tả chi tiết đó không dự tính bị giới hạn ở hình thức cụ thể được bộc lộ, mà ngược lại, mục đích là bao gồm tất cả các biến thể, tương đương và các lựa chọn thay thế không nằm ngoài phạm vi của sáng chế, như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thuật ngữ

Sau đây là bảng chú giải thuật ngữ được sử dụng trong sáng chế này:

Phương tiện bộ nhớ - Bất kỳ trong số nhiều loại thiết bị nhớ hoặc thiết bị lưu trữ ở dạng không biến đổi. Thuật ngữ “phương tiện bộ nhớ” được dùng để bao gồm phương tiện cài đặt, ví dụ, CD-ROM, đĩa mềm hoặc ổ băng; bộ nhớ hệ thống máy tính hoặc bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên như DRAM, DDR RAM, SRAM, EDO RAM, Rambus RAM, v.v.; bộ

nhớ không khả biến như Flash, phương tiện từ tính, ví dụ, ổ cứng hoặc bộ lưu trữ quang học; thanh ghi hoặc các loại phân tử bộ nhớ tương tự khác, v.v.. Phương tiện bộ nhớ có thể bao gồm các loại bộ nhớ không khả biến khác hoặc các dạng kết hợp của chúng. Ngoài ra, phương tiện bộ nhớ có thể được đặt trong hệ thống máy tính thứ nhất mà chương trình được thực thi, hoặc có thể được đặt trong hệ thống máy tính thứ hai khác kết nối với hệ thống máy tính thứ nhất qua mạng, chẳng hạn như internet. Trong trường hợp sau, hệ thống máy tính thứ hai có thể cung cấp lệnh chương trình để máy tính thứ nhất thực thi. Thuật ngữ “phương tiện bộ nhớ” có thể bao gồm hai hoặc nhiều phương tiện bộ nhớ có thể nằm ở các vị trí khác nhau, ví dụ, trong nhiều hệ thống máy tính khác nhau được kết nối qua mạng. Phương tiện bộ nhớ có thể lưu trữ lệnh chương trình (ví dụ, được thể hiện là chương trình máy tính) mà có thể được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý.

Phương tiện sóng mang - phương tiện bộ nhớ như được mô tả ở trên, cũng như phương tiện truyền dẫn vật lý, chẳng hạn như bus, mạng và/hoặc phương tiện truyền dẫn vật lý khác truyền tải các tín hiệu như tín hiệu điện, điện từ hoặc số.

Phần tử phần cứng có thể lập trình - bao gồm các thiết bị phần cứng khác nhau gồm nhiều khối chức năng có thể lập trình được kết nối thông qua liên kết có thể lập trình được. Ví dụ bao gồm FPGA (Field Programmable Gate Arrays - vi mạch dùng cấu trúc mảng phần tử logic mà người dùng có thể lập trình được), PLD (thiết bị logic lập trình được), FPOA (chip lập trình theo mảng đối tượng) và CPLD (thiết bị logic lập trình được phức tạp). Các khối chức năng lập trình được có thể bao gồm từ loại hạt mịn (logic tổ hợp hoặc tra cứu bảng) đến loại hạt thô (đơn vị logic số học hoặc lõi bộ xử lý). Phần tử phần cứng có thể lập trình cũng có thể được gọi là "logic có thể cấu hình lại".

Hệ thống máy tính - bất kỳ trong số nhiều loại hệ thống xử lý hoặc máy tính khác nhau, bao gồm hệ thống máy tính cá nhân (PC), hệ thống máy tính lớn, máy trạm, thiết bị mạng, thiết bị internet, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (PDA), hệ thống truyền hình, hệ thống điện toán lưới hoặc thiết bị hoặc tổ hợp thiết bị khác. Nói chung, thuật ngữ "hệ thống máy tính" có thể được định nghĩa rộng để bao hàm thiết bị bất kỳ (hoặc tổ hợp các thiết bị) có ít nhất một bộ xử lý thực hiện lệnh từ phương tiện bộ nhớ.

Thiết bị người dùng (UE) (hoặc “thiết bị UE”) - bất kỳ trong số nhiều loại thiết bị hệ thống máy tính khác nhau, di động hoặc xách tay và thực hiện truyền thông không

dây. Ví dụ về thiết bị UE bao gồm điện thoại di động hoặc điện thoại thông minh (ví dụ, iPhone™, điện thoại chạy Android™), thiết bị chơi game cầm tay (ví dụ, Nintendo DS™, PlayStation Portable™, Gameboy Advance™, iPhone™), máy tính xách tay, thiết bị đeo được (ví dụ, đồng hồ thông minh, kính thông minh), PDA, thiết bị internet di động, máy nghe nhạc, thiết bị lưu trữ dữ liệu hoặc thiết bị cầm tay khác, v.v.. Nhìn chung, thuật ngữ “UE” hoặc “thiết bị UE” có thể được định nghĩa rộng để bao gồm thiết bị điện tử, thiết bị điện toán và/hoặc thiết bị viễn thông (hoặc tổ hợp thiết bị) bất kỳ, vận chuyển được dễ dàng bởi người dùng và có khả năng giao tiếp không dây.

Trạm gốc - Thuật ngữ "trạm gốc" có đầy đủ nghĩa thông thường và ít nhất bao gồm trạm thông tin không dây được lắp đặt tại vị trí cố định và được sử dụng để giao tiếp như một phần của hệ thống điện thoại không dây hoặc hệ thống vô tuyến.

Phần tử xử lý - đề cập đến các phần tử khác nhau hoặc tổ hợp các phần tử có khả năng thực hiện chức năng trong thiết bị, chẳng hạn như thiết bị người dùng hoặc thiết bị mạng di động. Các phần tử xử lý có thể bao gồm, ví dụ, bộ xử lý và bộ nhớ liên quan, các phần hoặc mạch của lõi bộ xử lý riêng lẻ, toàn bộ lõi bộ xử lý, mảng bộ xử lý, các mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), phần tử phần cứng có thể lập trình như mạch tích hợp cỡ lớn dùng cấu trúc mảng phần tử logic mà người dùng có thể lập trình được (FPGA), cũng như tổ hợp bất kỳ trong số nhiều tổ hợp khác nhau nêu trên.

Kênh - phương tiện được sử dụng để truyền tải thông tin từ người gửi (người phát) đến người nhận. Cần lưu ý rằng vì các đặc điểm của thuật ngữ “kênh” có thể khác nhau theo các giao thức không dây khác nhau, thuật ngữ “kênh” được sử dụng trong bản mô tả có thể được coi là được sử dụng theo cách phù hợp với tiêu chuẩn của loại thiết bị tham chiếu đến thuật ngữ được sử dụng. Theo một số tiêu chuẩn, độ rộng kênh có thể thay đổi (ví dụ, tùy thuộc vào khả năng của thiết bị, điều kiện băng tần, v.v.). Ví dụ, LTE có thể hỗ trợ băng thông kênh mở rộng được từ 1,4 MHz đến 20 MHz. Ngược lại, các kênh WLAN có thể rộng 22 Mhz, còn các kênh Bluetooth có thể rộng 1 Mhz. Những giao thức và tiêu chuẩn khác có thể bao gồm các định nghĩa khác nhau về kênh. Ngoài ra, một số tiêu chuẩn có thể xác định và sử dụng nhiều loại kênh, ví dụ, các kênh khác nhau cho đường lên hoặc đường xuống và/hoặc các kênh khác nhau cho các mục đích sử dụng khác nhau như dữ liệu, thông tin điều khiển, v.v.

Bảng tần - Thuật ngữ "bảng tần" có toàn bộ nghĩa thông thường và ít nhất bao gồm một phần phổ (ví dụ, phổ tần số vô tuyến), trong đó các kênh được sử dụng hoặc dành cho cùng một mục đích.

Tự động - đề cập đến hành động hoặc hoạt động do hệ thống máy tính thực hiện (ví dụ, phần mềm được hệ thống máy tính thực thi) hoặc thiết bị (ví dụ, hệ mạch điện, phần tử phần cứng có thể lập trình, ASIC, v.v.) mà không có đầu vào từ người dùng trực tiếp chỉ định hoặc thực hiện hành động hoặc hoạt động. Vì vậy, thuật ngữ "tự động" trái ngược với hoạt động được thực hiện thủ công hoặc do người dùng chỉ định, trong đó người dùng cung cấp đầu vào để trực tiếp thực hiện hoạt động. Quy trình tự động có thể được bắt đầu bằng đầu vào do người dùng cung cấp, nhưng các hành động tiếp theo được thực hiện "tự động" không được người dùng chỉ định, tức là không được thực hiện "thủ công", trong đó người dùng chỉ định từng hành động để thực hiện. Ví dụ, người dùng điền vào mẫu điện tử bằng cách chọn từng trường và cung cấp thông tin chỉ định đầu vào (ví dụ, bằng cách nhập thông tin, ô kiểm tra, lựa chọn vô tuyến, v.v.) đang điền mẫu theo cách thủ công, dù hệ thống máy tính phải cập nhật mẫu để phản hồi lại hành động của người dùng. Mẫu có thể được hệ thống máy tính tự động điền vào nơi hệ thống máy tính (ví dụ, phần mềm thực thi trên hệ thống máy tính) phân tích trường của mẫu và điền vào mẫu mà không cần bất kỳ đầu vào nào của người dùng chỉ định câu trả lời cho các trường. Như đã nêu ở trên, người dùng có thể viện dẫn việc tự động điền mẫu, nhưng không tham gia vào việc điền mẫu thực tế (ví dụ, người dùng không chỉ định câu trả lời cho trường theo cách thủ công mà là được hoàn thành tự động). Thông số kỹ thuật hiện tại đề xuất các ví dụ khác nhau về hoạt động được thực hiện tự động để đáp lại các hành động mà người dùng đã thực hiện.

Khoảng gần đúng - đề cập đến giá trị gần như đúng hoặc chính xác. Ví dụ, khoảng có thể đề cập đến giá trị nằm trong khoảng từ 1 đến 10 phần trăm của giá trị chính xác (hoặc mong muốn). Tuy nhiên, cần lưu ý rằng giá trị ngưỡng thực tế (hoặc dung sai) có thể phụ thuộc vào sáng chế. Ví dụ, theo một số phương án, "xấp xỉ" có thể nằm trong khoảng 0,1% của một số giá trị được chỉ định hoặc mong muốn, còn trong nhiều phương án khác, ngưỡng có thể là, ví dụ, 2%, 3%, 5%, v.v., như mong muốn hoặc theo yêu cầu của ứng dụng cụ thể.

Đồng thời - đề cập đến việc thực thi hoặc hiệu quả song song, trong đó các tác vụ, quy trình hoặc chương trình được thực hiện theo cách chồng chéo ít nhất một phần. Ví dụ, sự đồng thời có thể được thực hiện bằng cách áp dụng tính song song "chắc chắn" hoặc chặt

chế, trong đó các tác vụ được thực hiện (ít nhất một phần) song song trên các phần tử tính toán tương ứng hoặc áp dụng "tính song song không chắc chắn", trong đó các tác vụ được thực hiện theo cách đan xen, ví dụ, bằng cách ghép kênh các luồng thực thi theo thời gian.

Các thành phần khác nhau có thể được mô tả là “được tạo cấu hình để” thực hiện một tác vụ hoặc các tác vụ. Trong những ngữ cảnh này, “được tạo cấu hình để” nói chung là cách diễn đạt rộng có nghĩa là “có kết cấu để” thực hiện tác vụ hoặc các tác vụ trong quá trình hoạt động. Do đó, thành phần này có thể được tạo cấu hình để thực hiện tác vụ ngay cả khi thành phần hiện không thực hiện tác vụ đó (ví dụ, tập hợp dây dẫn điện có thể được tạo cấu hình để nối điện một mô-đun với một mô-đun khác, ngay cả khi hai mô-đun không được kết nối). Theo một số ngữ cảnh, “được tạo cấu hình để” có thể là cách diễn đạt rộng của kết cấu, nhìn chung có nghĩa là “có hệ mạch điện” thực hiện tác vụ hoặc các tác vụ trong quá trình hoạt động. Như vậy, thành phần có thể được tạo cấu hình để thực hiện tác vụ ngay cả khi thành phần hiện không được bật. Nhìn chung, hệ mạch điện tạo thành kết cấu tương ứng với “được tạo cấu hình để” có thể bao gồm mạch phần cứng.

Các thành phần khác nhau có thể được mô tả là thực hiện một tác vụ hoặc các tác vụ, để thuận tiện cho việc mô tả. Những mô tả này nên được hiểu là bao gồm cụm từ “được tạo cấu hình để”. Việc nêu một thành phần được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều tác vụ chỉ nhằm mục đích là không vi phạm dẫn 35 U.S.C. § 112(f) giải thích cho thành phần đó.

Hình 1A và Hình 1B - Hệ thống truyền thông

Hình 1A minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây đơn giản, theo một số phương án. Lưu ý rằng hệ thống trên Hình 1 chỉ là một ví dụ về hệ thống khả thi, và các đặc điểm trong sáng chế này có thể được triển khai trong hệ thống bất kỳ trong số nhiều hệ thống khác nhau, nếu muốn.

Như được thể hiện trên hình vẽ, hệ thống truyền thông bao gồm trạm gốc 102A giao tiếp qua phương tiện truyền dẫn với một hoặc nhiều thiết bị người dùng 106A, 106B, v.v. đến 106N. Mỗi thiết bị của người dùng trong bản mô tả có thể được gọi là “thiết bị người dùng” (UE). Do đó, thiết bị người dùng 106 được gọi là các thiết bị UE hoặc các UE.

Trạm gốc (BS) 102A có thể là trạm thu phát gốc (BTS) hoặc điểm di động (“trạm gốc di động”) và có thể bao gồm phần cứng tạo điều kiện truyền thông không dây với các UE 106A đến 106N.

Vùng truyền thông (hoặc vùng phủ sóng) của trạm gốc có thể được gọi là “ô”. Trạm gốc 102A và các UE 106 có thể được tạo cấu hình để giao tiếp qua phương tiện truyền dẫn bằng cách sử dụng bất kỳ trong số nhiều công nghệ truy nhập vô tuyến (RAT), còn được gọi là công nghệ truyền thông không dây hoặc tiêu chuẩn viễn thông như GSM, UMTS (được liên kết với, ví dụ, giao diện vệ tinh WCDMA hoặc TD-SCDMA), LTE, LTE-Advanced (LTE-A), vô tuyến mới 5G (5G NR), HSPA, 3GPP2 CDMA2000 (ví dụ, 1xRTT, 1xEV-DO, HRPD, eHRPD), v.v.. Lưu ý rằng nếu trạm gốc 102A được triển khai trong bối cảnh LTE thì có thể được gọi thay thế là 'eNodeB' hoặc 'eNB'. Lưu ý rằng nếu trạm gốc 102A được triển khai trong bối cảnh có 5G NR thì có thể lần lượt được gọi là 'gNodeB' hoặc 'gNB'.

Như được thể hiện trên hình vẽ, trạm gốc 102A cũng có thể được trang bị để giao tiếp với mạng 100 (ví dụ, mạng lõi của nhà cung cấp dịch vụ di động, mạng viễn thông như mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (PSTN) và/hoặc internet, trong số các mạng khác nhau). Do đó, trạm gốc 102A có thể tạo điều kiện giao tiếp giữa thiết bị người dùng và/hoặc giữa thiết bị người dùng và mạng 100. Đặc biệt, trạm gốc di động 102A có thể cung cấp cho UE 106 nhiều khả năng viễn thông khác nhau, chẳng hạn như dịch vụ thoại, SMS và/hoặc dữ liệu.

Trạm gốc 102A và các trạm gốc tương tự khác (chẳng hạn như trạm gốc 102B...102N) hoạt động theo cùng một tiêu chuẩn truyền thông di động hoặc khác, do đó có thể được cung cấp là mạng gồm các ô, có thể cung cấp dịch vụ chồng chéo liên tục hoặc gần như liên tục cho các UE 106A-N và các thiết bị tương tự trên vùng địa lý thông qua một hoặc nhiều tiêu chuẩn giao tiếp di động.

Do đó, trong khi trạm gốc 102A có thể hoạt động như “ô phục vụ” dành cho các UE 106A-N như được minh họa trên Hình 1, mỗi UE 106 cũng có thể có khả năng thu tín hiệu từ (và có thể trong phạm vi giao tiếp của) một hoặc nhiều ô khác (có thể do trạm gốc 102B-N và/hoặc bất kỳ trạm gốc nào khác cung cấp) mà có thể được gọi là “ô lân cận”. Các ô này cũng có thể có khả năng tạo điều kiện giao tiếp giữa các thiết bị người dùng

và/hoặc giữa các thiết bị người dùng và mạng 100. Các ô này có thể bao gồm ô “macro”, ô “micro”, ô “pico” và/hoặc các ô cung cấp bất kỳ trong số nhiều độ chi tiết khác nhau về kích thước vùng dịch vụ. Ví dụ, trạm gốc 102A-B được minh họa trên Hình 1 có thể là ô macro, còn trạm gốc 102N có thể là ô micro. Các cấu hình khác cũng khả dụng.

Theo một số phương án, trạm gốc 102A có thể là trạm gốc thế hệ tiếp theo, ví dụ, trạm gốc vô tuyến mới 5G (5G NR) hoặc “gNB”. Theo một số phương án, gNB có thể được kết nối với hệ thống mạng lõi chuyển mạch gói (EPC) kế thừa và/hoặc với mạng lõi NR (NRC). Ngoài ra, ô gNB có thể bao gồm một hoặc nhiều điểm chuyển tiếp và tiếp nhận (TRP). Ngoài ra, UE có khả năng hoạt động theo 5G NR có thể được kết nối với một hoặc nhiều TRP trong một hoặc nhiều gNB.

Lưu ý rằng UE 106 có thể có khả năng giao tiếp bằng nhiều chuẩn giao tiếp không dây. Ví dụ, UE 106 có thể được tạo cấu hình để giao tiếp bằng mạng không dây (ví dụ, Wi-Fi) và/hoặc giao thức truyền thông không dây ngang hàng (ví dụ, Bluetooth, Wi-Fi ngang hàng, v.v.) ngoài ít nhất một giao thức truyền thông di động (ví dụ, GSM, UMTS (được kết hợp với, ví dụ như giao diện vệ tinh WCDMA hoặc TD-SCDMA), LTE, LTE-A, 5G NR, HSPA, 3GPP2 CDMA2000 (ví dụ, 1xRTT, 1xEV-DO, HRPD, eHRPD), v.v.). UE 106 cũng có thể được tạo cấu hình để giao tiếp bằng một hoặc nhiều hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu (GNSS, ví dụ, GPS hoặc GLONASS), một hoặc nhiều chuẩn phát sóng truyền hình di động (ví dụ, ATSC-M/H hoặc DVB-H), và/hoặc bất kỳ giao thức truyền thông không dây nào khác, nếu muốn. Ngoài ra, còn có thể kết hợp các chuẩn giao tiếp không dây khác (bao gồm nhiều hơn hai tiêu chuẩn giao tiếp không dây).

Hình 1B minh họa thiết bị người dùng 106 (ví dụ, một trong các thiết bị 106A đến 106N) khi giao tiếp với trạm gốc 102 và điểm truy nhập 112, theo một số phương án. UE 106 có thể là thiết bị có cả khả năng giao tiếp di động và khả năng giao tiếp không di động (ví dụ, Bluetooth, Wi-Fi, v.v.) như điện thoại di động, thiết bị cầm tay, máy tính hoặc máy tính bảng hoặc hầu hết loại thiết bị không dây bất kỳ.

UE 106 có thể bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh chương trình được lưu trong bộ nhớ. UE 106 có thể thực hiện bất kỳ phương án nào trong số các phương án được mô tả trong bản mô tả bằng cách thực thi các lệnh được lưu trữ. Ngoài ra, UE 106 có thể bao gồm phần tử phần cứng có thể lập trình, chẳng hạn như

FPGA (mạch tích hợp cỡ lớn dùng cấu trúc mảng phần tử logic mà người dùng có thể lập trình) được tạo cấu hình để thực hiện bất kỳ phương án nào trong số các phương án được mô tả trong bản mô tả, hoặc bất kỳ phần nào của bất kỳ phương án nào trong số các phương án được mô tả trong bản mô tả.

UE 106 có thể bao gồm một hoặc nhiều ăng-ten để giao tiếp bằng cách sử dụng một hoặc nhiều giao thức hoặc công nghệ truyền thông không dây. Theo một số phương án, UE 106 có thể được tạo cấu hình để giao tiếp bằng cách sử dụng, ví dụ, CDMA2000 (1xRTT/1xEV-DO/HRPD/eHRPD), LTE/LTE-Advanced hoặc 5G NR bằng cách dùng vô tuyến chung và/hoặc GSM, LTE, LTE-Advanced hoặc 5G NR bằng một vô tuyến chung. Vô tuyến chung có thể ghép nối với một ăng-ten hoặc có thể ghép nối với nhiều ăng-ten (ví dụ, đối với MIMO) để thực hiện truyền thông không dây. Nhìn chung, vô tuyến có thể bao gồm bất kỳ tổ hợp bộ xử lý băng tần, mạch xử lý tín hiệu RF tương tự (ví dụ, bao gồm bộ lọc, bộ trộn, bộ tạo dao động, bộ khuếch đại, v.v.) hoặc mạch xử lý số (ví dụ, đối với kỹ thuật điều chế số cũng như kỹ thuật xử lý số khác). Tương tự, vô tuyến có thể thực hiện một hoặc nhiều chuỗi thu và phát bằng cách sử dụng phần cứng nói trên. Ví dụ, UE 106 có thể chia sẻ một hoặc nhiều phần của chuỗi thu và/hoặc phát giữa nhiều công nghệ truyền thông không dây, chẳng hạn như những công nghệ được thảo luận ở trên.

Theo một số phương án, UE 106 có thể bao gồm các chuỗi phát và/hoặc thu riêng (ví dụ, bao gồm ăng-ten riêng và các thành phần vô tuyến khác) đối với mỗi giao thức truyền thông không dây mà nó được tạo cấu hình để giao tiếp. Theo khả năng khác, UE 106 có thể bao gồm một hoặc nhiều vô tuyến được dùng chung giữa nhiều giao thức truyền thông không dây, và một hoặc nhiều vô tuyến được sử dụng riêng bởi một giao thức truyền thông không dây duy nhất. Ví dụ, UE 106 có thể bao gồm vô tuyến chung để giao tiếp bằng LTE hoặc 5G NR (hoặc LTE hoặc 1xRTT hoặc LTE hoặc GSM) và các vô tuyến riêng để giao tiếp bằng cách sử dụng từng Wi-Fi và Bluetooth. Các cấu hình khác cũng khả dụng.

Hình 2 - Sơ đồ khối điểm truy nhập

Hình 2 minh họa ví dụ về sơ đồ khối của điểm truy nhập (AP) 112. Cần lưu ý rằng sơ đồ khối của AP trên Hình 2 chỉ là ví dụ về hệ thống khả thi. Như được minh họa, AP 112 có thể bao gồm bộ xử lý 204 có thể thực thi các lệnh chương trình cho AP112. Bộ xử lý 204 cũng có thể được ghép nối (trực tiếp hoặc gián tiếp) với thiết bị

quản lý bộ nhớ (MMU) 240, thiết bị này có thể được tạo cấu hình để thu địa chỉ từ bộ xử lý 204 và chuyển đổi các địa chỉ đó sang các vị trí trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 260 và bộ nhớ chỉ đọc (ROM) 250) hoặc tới các mạch hoặc thiết bị khác.

AP 112 có thể bao gồm ít nhất một cổng mạng 270. Cổng mạng 270 có thể được tạo cấu hình để ghép nối với mạng có dây và cung cấp nhiều thiết bị, chẳng hạn như UE 106, truy nhập internet. Ví dụ, cổng mạng 270 (hoặc cổng mạng bổ sung) có thể được tạo cấu hình để ghép nối với mạng cục bộ, chẳng hạn như mạng chủ hoặc mạng doanh nghiệp. Ví dụ, cổng 270 có thể là cổng Ethernet. Mạng cục bộ có thể cung cấp kết nối với các mạng khác, chẳng hạn như internet.

AP 112 có thể bao gồm ít nhất một ăng-ten 234, có thể được tạo cấu hình để hoạt động như bộ thu phát không dây và có thể còn được tạo cấu hình để giao tiếp với UE 106 qua mạch truyền thông không dây 230. Ăng-ten 234 giao tiếp với mạch truyền thông không dây 230 thông qua chuỗi truyền thông 232. Chuỗi truyền thông 232 có thể bao gồm một hoặc nhiều chuỗi thu, một hoặc nhiều chuỗi phát hoặc cả hai. Mạch giao tiếp không dây 230 có thể được tạo cấu hình để giao tiếp qua Wi-Fi hoặc WLAN, ví dụ, 802.11. Mạch truyền thông không dây 230 cũng có thể, hoặc theo cách khác, được tạo cấu hình để giao tiếp thông qua nhiều công nghệ truyền thông không dây khác nhau, bao gồm nhưng không giới hạn ở 5G NR, Tiến hóa dài hạn (LTE), LTE Advanced (LTE-A), Hệ thống liên lạc di động toàn cầu (GSM), Đa truy cập phân mã băng rộng (WCDMA), CDMA2000, v.v., ví dụ khi AP được đặt cùng trạm gốc trong trường hợp ô nhỏ, hoặc trong các trường hợp khác khi có thể lý tưởng nếu AP 112 giao tiếp thông qua nhiều công nghệ truyền thông không dây khác nhau.

Theo một số phương án, như được mô tả thêm bên dưới, AP 112 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp cải tiến PDCCH đối với các chỉ báo phân trang dựa trên nhóm như được mô tả thêm trong bản mô tả.

Hình 3 - Sơ đồ khối của UE

Hình 3 minh họa ví dụ về sơ đồ khối đơn giản của thiết bị truyền thông 106, theo một số phương án. Cần lưu ý rằng sơ đồ khối của thiết bị truyền thông trên Hình 3 chỉ là một ví dụ về thiết bị truyền thông khả thi. Theo các phương án, thiết bị truyền thông 106 có thể là thiết bị người dùng (UE), thiết bị di động hoặc trạm di động, thiết bị không dây hoặc

trạm không dây, máy tính để bàn hoặc thiết bị máy tính, thiết bị điện toán di động (ví dụ, laptop, notebook hoặc thiết bị máy tính cầm tay), máy tính bảng và/hoặc tổ hợp các thiết bị, trong số các thiết bị khác. Như được thể hiện trên hình vẽ, thiết bị truyền thông 106 có thể bao gồm tập hợp các thành phần 300 được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng lõi. Ví dụ, tập hợp các thành phần này có thể được triển khai làm hệ thống trên một vi mạch (SOC), có thể bao gồm các phần cho các mục đích khác nhau. Ngoài ra, tập hợp thành phần 300 này có thể được thực hiện như thành phần hoặc nhóm thành phần riêng biệt để dùng cho các mục đích khác nhau. Tập hợp các thành phần 300 có thể được ghép nối (ví dụ, truyền thông; trực tiếp hoặc gián tiếp) với nhiều mạch khác của thiết bị truyền thông 106.

Ví dụ, thiết bị truyền thông 106 có thể bao gồm nhiều loại bộ nhớ khác nhau (ví dụ, bao gồm NAND flash 310), giao diện đầu vào/đầu ra như đầu nối giao tiếp (I/F) 320 (ví dụ, để kết nối với hệ thống máy tính; để cắm; trạm sạc; thiết bị đầu vào như micrô, camera, bàn phím; thiết bị đầu ra như loa, v.v.), màn hình 360, có thể được tích hợp với hoặc bên ngoài thiết bị truyền thông 106, và mạch truyền thông di động 330 như đối với 5G NR, LTE, GSM, v.v., và mạch truyền thông không dây tầm ngắn đến trung bình 329 (ví dụ, mạch Bluetooth™ và WLAN). Theo một số phương án, thiết bị truyền thông 106 có thể bao gồm mạch truyền thông có dây (không được thể hiện trên hình vẽ), chẳng hạn như thẻ giao diện mạng, ví dụ, cho Ethernet.

Mạch truyền thông di động 330 có thể ghép nối (ví dụ, giao tiếp; trực tiếp hoặc gián tiếp) với một hoặc nhiều ăng-ten, chẳng hạn như ăng-ten 335 và 336 như được thể hiện trên hình vẽ. Mạch truyền thông không dây tầm ngắn đến trung bình 329 cũng có thể ghép nối (ví dụ, giao tiếp; trực tiếp hoặc gián tiếp) với một hoặc nhiều ăng-ten, chẳng hạn như ăng-ten 337 và 338 như được thể hiện trên hình vẽ. Ngoài ra, mạch truyền thông không dây tầm ngắn đến trung bình 329 có thể ghép nối thêm (ví dụ, giao tiếp; trực tiếp hoặc gián tiếp) với ăng-ten 335 và 336 hoặc thay vào đó là ghép nối (ví dụ, giao tiếp; trực tiếp hoặc gián tiếp) với ăng-ten 337 và 338. Mạch truyền thông không dây tầm ngắn đến trung bình 329 và/hoặc mạch truyền thông di động 330 có thể bao gồm nhiều chuỗi thu và/hoặc nhiều chuỗi phát để thu và/hoặc phát nhiều luồng dữ liệu, chẳng hạn như trong cấu hình đa nhập đa xuất (MIMO).

Theo một số phương án, như được mô tả thêm bên dưới, mạch truyền thông di động 330 có thể bao gồm chuỗi thu riêng (bao gồm và/hoặc được ghép nối với, ví dụ,

giao tiếp; trực tiếp hoặc gián tiếp, bộ xử lý riêng và/hoặc vô tuyến) đối với nhiều RAT (ví dụ, chuỗi thu thứ nhất chuỗi cho LTE và chuỗi thu thứ hai cho 5G NR). Ngoài ra, theo một số phương án, mạch truyền thông di động 330 có thể bao gồm một chuỗi phát có thể được chuyển đổi giữa các vô tuyến dành riêng cho RAT cụ thể. Ví dụ, vô tuyến thứ nhất có thể dành riêng cho RAT thứ nhất, ví dụ, LTE và có thể giao tiếp với chuỗi thu dành riêng và chuỗi phát dùng chung với vô tuyến bổ sung, ví dụ, vô tuyến thứ hai có thể dành riêng cho RAT thứ hai, ví dụ, 5G NR và có thể giao tiếp với chuỗi thu dành riêng và chuỗi phát dùng chung.

Thiết bị truyền thông 106 cũng có thể bao gồm và/hoặc được tạo cấu hình để sử dụng với một hoặc nhiều phần tử giao diện người dùng. Các phần tử giao diện người dùng có thể bao gồm bất kỳ phần tử nào trong số nhiều phần tử khác nhau, chẳng hạn như màn hình 360 (có thể là màn hình cảm ứng), bàn phím (có thể là bàn phím rời hoặc có thể được xem là một phần của màn hình cảm ứng), chuột, micrô và/hoặc loa, một hoặc nhiều camera, một hoặc nhiều nút và/hoặc bất kỳ phần tử nào trong số nhiều phần tử khác có khả năng cung cấp thông tin cho người dùng và/hoặc thu hoặc diễn giải thông tin đầu vào của người dùng.

Thiết bị truyền thông 106 có thể bao gồm thêm một hoặc nhiều thẻ thông minh 345 bao gồm chức năng SIM (mô-đun nhận dạng thuê bao), chẳng hạn như một hoặc nhiều thẻ UICC (phổ thẻ vi mạch) 345.

Như được minh họa, SOC 300 có thể bao gồm bộ xử lý 302, có thể thực hiện các lệnh chương trình cho thiết bị truyền thông 106 và mạch báo hiệu 304, có thể thực hiện xử lý đồ họa và cung cấp tín hiệu hiển thị cho màn hình 360. Bộ xử lý 302 cũng có thể được ghép nối với đơn vị quản lý bộ nhớ (MMU) 340, có thể được tạo cấu hình để thu địa chỉ từ bộ xử lý 302 và chuyển đổi các địa chỉ đó đến các vị trí trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 306, bộ nhớ chỉ đọc (ROM) 350, bộ nhớ flash NAND 310) và/hoặc với các mạch hoặc thiết bị khác, chẳng hạn như mạch báo hiệu 304, mạch truyền thông không dây tầm ngắn đến trung bình 329, mạch truyền thông di động 330, đầu nối giao tiếp I/F 320 và/hoặc màn hình 360. MMU 340 có thể được tạo cấu hình để thực hiện bảo vệ bộ nhớ và dịch hoặc thiết lập bảng trang. Theo một số phương án, MMU 340 có thể thuộc một phần trong bộ xử lý 302.

Như đã lưu ý ở trên, thiết bị truyền thông 106 có thể được tạo cấu hình để truyền thông bằng cách sử dụng mạch truyền thông không dây và/hoặc có dây. Thiết bị truyền thông 106 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp cải tiến PDCCH đối với chỉ báo phân trang dựa trên nhóm như được mô tả thêm trong bản mô tả.

Như được mô tả trong bản mô tả, thiết bị truyền thông 106 có thể bao gồm thành phần phần cứng và phần mềm để triển khai các tính năng ở trên đối với thiết bị truyền thông 106 để truyền thông cấu hình lập lịch để tiết kiệm điện cho mạng. Bộ xử lý 302 của thiết bị truyền thông 106 có thể được tạo cấu hình để triển khai một phần hoặc tất cả các tính năng được mô tả trong bản mô tả, ví dụ, bằng cách thực hiện các lệnh chương trình được lưu trữ trên phương tiện bộ nhớ (ví dụ, phương tiện lưu trữ ở dạng không biến đổi, có thể đọc được bởi máy tính). Ngoài ra, bộ xử lý 302 có thể được tạo cấu hình như phần tử phần cứng có thể lập trình được, chẳng hạn như FPGA (mạch tích hợp cỡ lớn dùng cấu trúc mảng phần tử logic mà người dùng có thể lập trình) hoặc ASIC (mạch tích hợp ứng dụng đặc biệt). Ngoài ra, bộ xử lý 302 của thiết bị truyền thông 106, kết hợp với một hoặc nhiều thành phần khác 300, 304, 306, 310, 320, 329, 330, 340, 345, 350, 360 có thể được tạo cấu hình để triển khai một phần hoặc tất cả tính năng được mô tả trong bản mô tả.

Ngoài ra, như được mô tả trong bản mô tả, bộ xử lý 302 có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử xử lý. Do đó, bộ xử lý 302 có thể bao gồm một hoặc nhiều mạch tích hợp (IC) được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của bộ xử lý 302. Ngoài ra, mỗi mạch tích hợp có thể bao gồm mạch (ví dụ, mạch thứ nhất, mạch thứ hai, v.v.) được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của bộ xử lý 302.

Ngoài ra, như được mô tả trong bản mô tả, mạch truyền thông di động 330 và mạch truyền thông không dây tầm ngắn đến trung bình 329, mỗi mạch có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử xử lý. Nói cách khác, một hoặc nhiều phần tử xử lý có thể có trong mạch truyền thông di động 330 và tương tự, một hoặc nhiều phần tử xử lý có thể có trong mạch truyền thông không dây tầm ngắn đến trung bình 329. Do đó, mạch truyền thông di động 330 có thể bao gồm một hoặc nhiều mạch tích hợp (IC) được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của mạch truyền thông di động 330. Ngoài ra, mỗi mạch tích hợp có thể bao gồm mạch (ví dụ, mạch thứ nhất, mạch thứ hai, v.v.) được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của mạch truyền thông di động 330. Tương tự, mạch truyền thông không dây tầm ngắn đến

trung bình 329 có thể bao gồm một hoặc nhiều IC được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của mạch truyền thông không dây tầm ngắn đến trung bình 329. Ngoài ra, mỗi mạch tích hợp có thể bao gồm mạch (ví dụ, mạch thứ nhất, mạch thứ hai, v.v.) được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của mạch truyền thông không dây tầm ngắn đến trung bình 329.

Hình 4 - Sơ đồ khối của trạm gốc

Hình 4 minh họa ví dụ về sơ đồ khối của trạm gốc 102, theo một số phương án. Cần lưu ý rằng trạm gốc trên Hình 4 chỉ là một ví dụ về trạm gốc khả thi. Như được thể hiện trên hình vẽ, trạm gốc 102 có thể bao gồm bộ xử lý 404, bộ này có thể thực hiện lệnh chương trình cho trạm gốc 102. Bộ xử lý 404 cũng có thể được ghép nối với đơn vị quản lý bộ nhớ (MMU) 440, có thể được tạo cấu hình để thu địa chỉ từ bộ xử lý 404 và chuyển đổi các địa chỉ đó đến các vị trí trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 460 và bộ nhớ chỉ đọc (ROM) 450) hoặc các mạch/thiết bị khác.

Trạm gốc 102 có thể bao gồm ít nhất một cổng mạng 470. Cổng mạng 470 có thể được tạo cấu hình để ghép nối với mạng điện thoại và cung cấp nhiều thiết bị, chẳng hạn như thiết bị UE 106, truy cập vào mạng điện thoại như được mô tả ở trên cho Hình 1 và Hình 2.

Cổng mạng 470 (hoặc cổng mạng bổ sung) cũng có thể hoặc theo cách khác, được tạo cấu hình để ghép nối với mạng di động, ví dụ, mạng lõi của nhà cung cấp dịch vụ di động. Mạng lõi này có thể cung cấp dịch vụ liên quan đến tính di động và/hoặc các dịch vụ khác cho nhiều thiết bị, chẳng hạn như thiết bị UE 106. Trong một số trường hợp, cổng mạng 470 có thể ghép nối với mạng điện thoại thông qua mạng lõi, và/hoặc mạng lõi có thể cung cấp mạng điện thoại (ví dụ, trong số các thiết bị UE khác của nhà cung cấp dịch vụ di động).

Theo một số phương án, trạm gốc 102 có thể là trạm gốc thế hệ tiếp theo, ví dụ, trạm gốc vô tuyến mới 5G (vô tuyến mới 5G NR) hoặc “gNB”. Theo các phương án này, trạm gốc 102 có thể được kết nối với mạng lõi chuyển mạch gói (EPC) kế thừa và/hoặc với mạng lõi NR (NRC). Ngoài ra, trạm gốc 102 có thể được xem là ô 5G NR và có thể bao gồm một hoặc nhiều điểm chuyển tiếp và tiếp nhận (TRP). Ngoài ra, UE có khả năng hoạt động theo 5G NR có thể được kết nối với một hoặc nhiều TRP trong một hoặc nhiều gNB.

Trạm gốc 102 có thể bao gồm ít nhất một ăng-ten 434 và có thể nhiều ăng-ten. Ít nhất một ăng-ten 434 có thể được tạo cấu hình để hoạt động như bộ thu phát không dây và có thể được tạo cấu hình thêm để giao tiếp với các thiết bị UE 106 qua vô tuyến 430. Ăng-ten 434 giao tiếp với vô tuyến 430 thông qua chuỗi truyền thông 432. Chuỗi truyền thông 432 có thể là chuỗi thu, chuỗi phát hoặc cả hai. Vô tuyến 430 có thể được tạo cấu hình để giao tiếp qua nhiều tiêu chuẩn giao tiếp không dây khác nhau, bao gồm nhưng không giới hạn ở 5G NR, LTE, LTE-A, GSM, UMTS, CDMA2000, Wi-Fi, v.v.

Trạm gốc 102 có thể được tạo cấu hình để giao tiếp không dây bằng nhiều chuẩn giao tiếp không dây. Theo một số trường hợp, trạm gốc 102 có thể bao gồm nhiều radio, điều này có thể cho phép trạm gốc 102 giao tiếp theo nhiều công nghệ truyền thông không dây. Ví dụ, có khả năng là trạm gốc 102 có thể bao gồm vô tuyến LTE để thực hiện giao tiếp theo LTE cũng như vô tuyến 5G NR để thực hiện giao tiếp theo 5G NR. Với trường hợp này, trạm gốc 102 có thể có khả năng hoạt động như trạm gốc LTE lẫn trạm gốc 5G NR. Khả năng khác là, trạm gốc 102 có thể bao gồm vô tuyến đa chế độ có khả năng thực hiện giao tiếp theo bất kỳ trong số nhiều công nghệ truyền thông không dây nào (ví dụ, 5G NR và Wi-Fi, LTE và Wi-Fi, LTE và UMTS, LTE và CDMA2000, UMTS và GSM, v.v.).

Như được mô tả thêm sau đó trong bản mô tả, BS 102 có thể bao gồm thành phần phần cứng và phần mềm để triển khai hoặc hỗ trợ việc triển khai các tính năng được mô tả trong bản mô tả. Bộ xử lý 404 của trạm gốc 102 có thể được tạo cấu hình để triển khai hoặc hỗ trợ việc triển khai một phần hoặc tất cả các phương pháp được mô tả trong bản mô tả, ví dụ, bằng cách thực hiện lệnh chương trình được lưu trữ trên phương tiện bộ nhớ (ví dụ, phương tiện lưu trữ ở dạng không biến đổi, có thể đọc được bởi máy tính). Ngoài ra, bộ xử lý 404 có thể được tạo cấu hình như phần tử phần cứng có thể lập trình được, chẳng hạn như FPGA (mảng cổng lập trình trường) hoặc ASIC (mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng) hoặc tổ hợp của chúng. Ngoài ra, bộ xử lý 404 của BS 102, kết hợp với một hoặc nhiều thành phần khác 430, 432, 434, 440, 450, 460, 470 có thể được tạo cấu hình để triển khai hoặc hỗ trợ việc triển khai một phần hoặc toàn bộ các tính năng được mô tả trong bản mô tả.

Ngoài ra, như được mô tả trong bản mô tả, bộ xử lý 404 có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử xử lý. Nói cách khác, một hoặc nhiều phần tử xử lý có thể có trong bộ xử lý 404. Do đó, bộ xử lý 404 có thể bao gồm một hoặc nhiều mạch tích hợp (IC)

được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của bộ xử lý 404. Ngoài ra, mỗi mạch tích hợp có thể bao gồm mạch (ví dụ, mạch thứ nhất, mạch thứ hai, v.v.) được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của bộ xử lý 404.

Ngoài ra, như được mô tả trong bản mô tả, vô tuyến 430 có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử xử lý. Nói cách khác, một hoặc nhiều phần tử xử lý có thể có trong vô tuyến 430. Do đó, vô tuyến 430 có thể bao gồm một hoặc nhiều mạch tích hợp (IC) được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của vô tuyến 430. Ngoài ra, mỗi mạch tích hợp có thể bao gồm mạch (ví dụ, mạch thứ nhất, mạch thứ hai, v.v.) được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của vô tuyến 430.

Hình 5: Sơ đồ khối của mạch truyền thông dạng ô

Hình 5 minh họa ví dụ về sơ đồ khối tinh hóa của mạch truyền thông di động, theo một số phương án. Lưu ý rằng sơ đồ khối của mạch truyền thông di động trong Hình 5 chỉ là một ví dụ về mạch truyền thông di động khả thi. Theo phương án, mạch truyền thông di động 330 có thể có trong thiết bị truyền thông, chẳng hạn như thiết bị truyền thông 106 được mô tả ở trên. Như đã lưu ý ở trên, thiết bị truyền thông 106 có thể là thiết bị người dùng (UE), thiết bị di động hoặc trạm di động, thiết bị không dây hoặc trạm không dây, máy tính bàn hoặc thiết bị máy tính, thiết bị điện toán di động (ví dụ, laptop, notebook hoặc thiết bị máy tính cầm tay), máy tính bảng và/hoặc tổ hợp các thiết bị, cùng các thiết bị khác.

Mạch truyền thông di động 330 có thể ghép nối (ví dụ, giao tiếp; trực tiếp hoặc gián tiếp) với một hoặc nhiều ăng-ten, chẳng hạn như ăng-ten 335a-b và 336 như được thể hiện (trên Hình 3). Theo một số phương án, mạch truyền thông di động 330 có thể bao gồm các chuỗi thu dành riêng (bao gồm và/hoặc được ghép nối với, ví dụ, giao tiếp; trực tiếp hoặc gián tiếp, bộ xử lý và/hoặc vô tuyến dành riêng) cho nhiều RAT (ví dụ, chuỗi thu thứ nhất cho LTE và chuỗi thu thứ hai cho 5G NR). Ví dụ, như trên Hình 5, mạch truyền thông di động 330 có thể bao gồm modem 510 và modem 520. Modem 510 có thể được tạo cấu hình để giao tiếp theo RAT thứ nhất, ví dụ, chẳng hạn như LTE hoặc LTE-A và modem 520 có thể được tạo cấu hình để giao tiếp theo RAT thứ hai, chẳng hạn như 5G NR.

Như được thể hiện trên hình vẽ, modem 510 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 512 và bộ nhớ 516 khi giao tiếp với bộ xử lý 512. Modem 510 có thể giao tiếp với

đầu vào tần số vô tuyến (RF) 530. Đầu vào RF 530 có thể bao gồm mạch để phát và thu tín hiệu vô tuyến. Ví dụ, đầu vào RF 530 có thể bao gồm mạch thu (RX) 532 và mạch phát (TX) 534. Theo một số phương án, mạch thu 532 có thể giao tiếp với đầu vào đường xuống (DL) 550 mà có thể bao gồm mạch để thu tín hiệu vô tuyến qua ăng-ten 335a.

Tương tự, modem 520 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 522 và bộ nhớ 526 khi giao tiếp với bộ xử lý 522. Modem 520 có thể giao tiếp với đầu vào RF 540. Đầu vào RF 540 có thể bao gồm mạch để phát và thu tín hiệu vô tuyến. Ví dụ, đầu vào RF 540 có thể bao gồm mạch thu 542 và mạch phát 544. Theo một số phương án, mạch thu 542 có thể giao tiếp với đầu vào DL 560 mà có thể bao gồm mạch để thu tín hiệu vô tuyến qua ăng-ten 335b.

Theo một số phương án, bộ chuyển mạch 570 có thể ghép nối mạch phát 534 với đầu ra đường lên 572 (UL). Ngoài ra, bộ chuyển mạch 570 có thể ghép nối mạch phát 544 với đầu ra UL 572. Đầu ra UL 572 có thể bao gồm mạch để phát tín hiệu vô tuyến thông qua ăng-ten 336. Do đó, khi mạch truyền thông di động 330 thu lệnh để phát theo RAT thứ nhất (ví dụ, như được hỗ trợ qua modem 510), bộ chuyển mạch 570 có thể được chuyển sang trạng thái thứ nhất cho phép modem 510 phát tín hiệu theo RAT thứ nhất (ví dụ, thông qua chuỗi phát bao gồm mạch phát 534 và đầu ra UL 572). Tương tự, khi mạch truyền thông di động 330 thu lệnh để phát theo RAT thứ hai (ví dụ, như được hỗ trợ qua modem 520), bộ chuyển mạch 570 có thể được chuyển sang trạng thái thứ hai cho phép modem 520 phát tín hiệu theo RAT thứ hai (ví dụ, thông qua chuỗi phát bao gồm mạch phát 544 và đầu ra UL 572).

Theo một số phương án, mạch truyền thông di động 330 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp cải tiến PDCCH đối với chỉ báo phân trang dựa trên nhóm như được mô tả thêm trong bản mô tả.

Như được mô tả trong bản mô tả, modem 510 có thể bao gồm thành phần phần cứng và phần mềm để triển khai các tính năng ở trên hoặc dành cho dữ liệu UL ghép kênh phân chia thời gian đối với hoạt động NSA NR, cũng như nhiều kỹ thuật khác được mô tả trong bản mô tả. Bộ xử lý 512 có thể được tạo cấu hình để triển khai một phần hoặc tất cả các tính năng được mô tả trong bản mô tả, ví dụ, bằng cách thực hiện lệnh chương trình được

lưu trữ trên phương tiện bộ nhớ (ví dụ, phương tiện lưu trữ ở dạng không biến đổi, có thể đọc được bởi máy tính). Ngoài ra, bộ xử lý 512 có thể được tạo cấu hình như phần tử phần cứng có thể lập trình được, chẳng hạn như FPGA (mạch tích hợp cỡ lớn dùng cấu trúc mảng phần tử logic mà người dùng có thể lập trình) hoặc ASIC (mạch tích hợp ứng dụng đặc biệt). Ngoài ra, bộ xử lý 512, kết hợp với một hoặc nhiều thành phần khác 530, 532, 534, 550, 570, 572, 335 và 336 có thể được tạo cấu hình để triển khai một phần hoặc tất cả tính năng được mô tả trong bản mô tả.

Ngoài ra, như được mô tả trong bản mô tả, bộ xử lý 512 có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử xử lý. Do đó, bộ xử lý 512 có thể bao gồm một hoặc nhiều mạch tích hợp (IC) được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của bộ xử lý 512. Ngoài ra, mỗi mạch tích hợp có thể bao gồm mạch (ví dụ, mạch thứ nhất, mạch thứ hai, v.v.) được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của bộ xử lý 512.

Như được mô tả trong bản mô tả, modem 520 có thể bao gồm thành phần phần cứng và phần mềm để triển khai các tính năng ở trên hoặc nhằm giao tiếp cấu hình lập lịch, tiết kiệm điện cho mạng, cũng như các kỹ thuật khác được mô tả trong bản mô tả. Bộ xử lý 522 có thể được tạo cấu hình để triển khai một phần hoặc toàn bộ các tính năng được mô tả trong bản mô tả, ví dụ, bằng cách thực hiện lệnh chương trình được lưu trữ trên phương tiện bộ nhớ (ví dụ, phương tiện bộ nhớ ở dạng không biến đổi, có thể đọc được bởi máy tính). Ngoài ra, bộ xử lý 522 có thể được tạo cấu hình như phần tử phần cứng có thể lập trình được, chẳng hạn như FPGA (mạch tích hợp cỡ lớn dùng cấu trúc mảng phần tử logic mà người dùng có thể lập trình) hoặc ASIC (mạch tích hợp ứng dụng đặc biệt). Ngoài ra, bộ xử lý 522, kết hợp với một hoặc nhiều thành phần khác 540, 542, 544, 550, 570, 572, 335 và 336 có thể được tạo cấu hình để triển khai một phần hoặc tất cả tính năng được mô tả trong bản mô tả.

Ngoài ra, như được mô tả trong bản mô tả, bộ xử lý 522 có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử xử lý. Do đó, bộ xử lý 522 có thể bao gồm một hoặc nhiều mạch tích hợp (IC) được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của bộ xử lý 522. Ngoài ra, mỗi mạch tích hợp có thể bao gồm mạch (ví dụ, mạch thứ nhất, mạch thứ hai, v.v.) được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của bộ xử lý 522.

Kiến trúc 5G NR với LTE

Theo một số cách triển khai, truyền thông không dây thế hệ thứ năm (5G) ban đầu sẽ được triển khai đồng thời với các tiêu chuẩn truyền thông không dây hiện tại (ví dụ, LTE). Ví dụ, kết nối kép giữa LTE và vô tuyến mới 5G (5G NR hoặc NR) đã được xác định là một phần của việc triển khai NR ban đầu. Do đó, như được minh họa trên Hình 6A-B, mạng lõi chuyển mạch gói (EPC) 600 có thể tiếp tục giao tiếp với các trạm gốc LTE hiện tại (ví dụ, eNB 602). Ngoài ra, eNB 602 có thể giao tiếp với trạm gốc 5G NR (ví dụ, gNB 604) và có thể truyền dữ liệu giữa mạng EPC 600 và gNB 604. Do đó, mạng EPC 600 có thể được sử dụng (hoặc tái sử dụng) và gNB 604 có thể đóng vai trò là dung lượng bổ sung cho UE, ví dụ, để tăng thông lượng đường xuống cho UE. Nói cách khác, LTE có thể được sử dụng để báo hiệu mặt phẳng điều khiển và NR có thể được sử dụng để báo hiệu mặt phẳng người dùng. Do đó, LTE có thể được sử dụng để thiết lập kết nối với mạng và NR có thể được sử dụng cho dịch vụ dữ liệu.

Hình 6B minh họa ngăn xếp giao thức được đề xuất cho eNB 602 và gNB 604. Như được thể hiện trên hình vẽ, eNB 602 có thể bao gồm tầng điều khiển truy nhập môi trường (MAC) 632 mà giao tiếp với tầng điều khiển liên kết vô tuyến (RLC) 622a-b. Tầng RLC 622a cũng có thể giao tiếp với tầng giao thức hội tụ số liệu gói (PDCP) 612a và tầng RLC 622b có thể giao tiếp với tầng PDCP 612b. Tương tự kết nối kép như được xác định trong Sự tiến hóa trong tương lai của công nghệ LTE (Bản phát hành 12), tầng PDCP 612a có thể giao tiếp thông qua kênh truyền nhóm ô chính (MCG) với mạng EPC 600, còn tầng PDCP 612b có thể giao tiếp qua kênh truyền phân chia với mạng EPC 600.

Ngoài ra, như được thể hiện trên hình vẽ, gNB 604 có thể bao gồm tầng MAC 634 giao tiếp với tầng RLC 624a-b. Tầng RLC 624a có thể giao tiếp với tầng PDCP 612b của eNB 602 thông qua giao diện X₂ để trao đổi và/hoặc điều phối thông tin (ví dụ, lập lịch UE) giữa eNB 602 và gNB 604. Ngoài ra, tầng RLC 624b có thể giao tiếp với tầng PDCP 614. Tương tự kết nối kép như được xác định trong Sự tiến hóa trong tương lai của công nghệ LTE (Bản phát hành 12), tầng PDCP 614 có thể giao tiếp với mạng EPC 600 thông qua kênh truyền nhóm ô thứ hai (SCG). Do đó, eNB 602 có thể được coi là nút chính (MeNB), còn gNB 604 có thể được coi là nút phụ (SgNB). Trong một số trường hợp, có thể cần có UE để duy trì kết nối với cả MeNB và SgNB. Trong các trường hợp này, MeNB có thể

được sử dụng để duy trì kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) với EPC, còn SgNB có thể được sử dụng cho dung lượng (ví dụ, đường xuống bổ sung và/hoặc thông lượng đường lên).

Kiến trúc mạng lõi 5G - Kết nối với Wi-Fi

Theo một số phương án, mạng lõi 5G (CN) có thể được truy nhập qua (hoặc thông qua) kết nối/giao diện di động (ví dụ, thông qua kiến trúc/giao thức truyền thông 3GPP) và kết nối/giao diện không phải di động (ví dụ, kiến trúc/giao thức truy nhập không phải 3GPP, chẳng hạn như kết nối Wi-Fi). Hình 7A minh họa ví dụ về kiến trúc mạng 5G kết hợp cả truy nhập 3GPP (ví dụ, di động) và không 3GPP (ví dụ, không phải di động) vào 5G CN, theo một số phương án. Như được thể hiện trên hình vẽ, thiết bị người dùng (ví dụ, chẳng hạn như UE 106) có thể truy nhập CN 5G thông qua cả mạng truy nhập vô tuyến (RAN, ví dụ, chẳng hạn như gNB hoặc trạm gốc 604) và điểm truy nhập như AP 112. AP 112 có thể bao gồm kết nối đến Internet 700 cũng như kết nối với thực thể mạng có chức năng phối hợp hoạt động (N3IWF) 702 không phải 3GPP. N3IWF có thể bao gồm kết nối với chức năng quản lý di động và truy nhập lõi (AMF) 704 của 5G CN. AMF 704 có thể bao gồm phiên bản của chức năng quản lý di động 5G (5G MM) được liên kết với UE 106. Ngoài ra, RAN (ví dụ, gNB 604) cũng có thể có kết nối với AMF 704. Do đó, 5G CN có thể hỗ trợ việc xác thực hợp nhất trên cả hai kết nối cũng như cho phép đăng ký đồng thời quyền truy nhập UE 106 qua cả gNB 604 và AP 112. Như được trình bày, AMF 704 có thể bao gồm một hoặc nhiều thực thể chức năng được liên kết với 5G CN (ví dụ, chức năng lựa chọn ngăn mạng (NSSF) 720, chức năng dịch vụ thông báo ngăn (SMSF) 722, chức năng ứng dụng (AF) 724, quản lý dữ liệu hợp nhất (UDM) 726, chức năng kiểm soát chính sách (PCF) 728 và/hoặc chức năng máy chủ xác thực (AUSF) 730). Lưu ý rằng các thực thể chức năng này cũng có thể được hỗ trợ bởi chức năng quản lý phiên (SMF) 706a và SMF 706b của 5G CN. AMF 706 có thể được kết nối với (hoặc giao tiếp với) SMF 706a. Ngoài ra, gNB 604 có thể giao tiếp với (hoặc kết nối với) chức năng mặt phẳng người dùng (UPF) 708a mà cũng có thể giao tiếp với SMF 706a. Tương tự, N3IWF 702 có thể giao tiếp với UPF 708b mà cũng có thể giao tiếp với SMF 706b. Cả hai UPF có thể giao tiếp với mạng dữ liệu (ví dụ, DN 710a và 710b) và/hoặc internet 700 và mạng lõi IMS 710.

Hình 7B minh họa ví dụ về kiến trúc mạng 5G kết hợp cả truy nhập 3GPP kép (ví dụ, LTE và 5G NR) và truy nhập không 3GPP vào 5G CN, theo một số phương án. Như

được thể hiện trên hình vẽ, thiết bị người dùng (ví dụ như UE 106 chẳng hạn) có thể truy nhập 5G CN thông qua cả mạng truy nhập vô tuyến (RAN, ví dụ như gNB hoặc trạm gốc 604 hoặc eNB hoặc trạm gốc 602) và điểm truy nhập, ví dụ như AP 112. AP 112 có thể bao gồm kết nối với internet 700 cũng như kết nối với thực thể mạng N3IWF 702. N3IWF có thể bao gồm kết nối với AMF 704 của 5G CN. AMF 704 có thể bao gồm phiên bản của chức năng 5G MM được liên kết với UE 106. Ngoài ra, RAN (ví dụ, gNB 604) cũng có thể có kết nối với AMF 704. Do đó, 5G CN có thể hỗ trợ việc xác thực hợp nhất trên cả hai kết nối cũng như cho phép đăng ký đồng thời quyền truy cập UE 106 qua cả gNB 604 và AP 112. Ngoài ra, 5G CN có thể hỗ trợ chức năng đăng ký kép UE trên cả mạng kế thừa (ví dụ, LTE qua trạm gốc 602) và mạng 5G (ví dụ, qua trạm gốc 604). Như được thể hiện trên hình vẽ, trạm gốc 602 có thể có kết nối với khối quản lý di động (MME) 742 và cổng phục vụ (SGW) 744. MME 742 có thể có kết nối với cả SGW 744 và AMF 704. Ngoài ra, SGW 744 có thể có kết nối với cả SMF 706a và UPF 708a. Như được thể hiện trên hình vẽ, AMF 704 có thể bao gồm một hoặc nhiều thực thể chức năng được liên kết với CN 5G (ví dụ, NSSF 720, SMSF 722, AF 724, UDM 726, PCF 728 và/hoặc AUSF 730). Lưu ý rằng UDM 726 cũng có thể bao gồm chức năng máy chủ quản lý thuê bao thường trú (HSS) và PCF cũng có thể bao gồm chức năng chính sách và quy tắc tính phí (PCRF). Lưu ý thêm rằng các thực thể chức năng này cũng có thể được hỗ trợ bởi SMF706a và SMF 706b của 5G CN. AMF 706 có thể được kết nối với (hoặc giao tiếp với) SMF 706a. Ngoài ra, gNB 604 có thể giao tiếp với (hoặc kết nối với) UPF 708a mà cũng có thể giao tiếp với SMF 706a. Tương tự, N3IWF 702 có thể giao tiếp với UPF 708b mà cũng có thể giao tiếp với SMF 706b. Cả hai UPF có thể giao tiếp với mạng dữ liệu (ví dụ, DN 710a và 710b) và/hoặc Internet 700 và mạng lõi IMS 710.

Lưu ý rằng theo các phương án khác nhau, một hoặc nhiều thực thể mạng mô tả ở trên có thể được tạo cấu hình nhằm cải tiến PDCCH cho chỉ báo phân trang dựa trên nhóm, ví dụ, như được mô tả thêm trong bản mô tả.

Hình 8 minh họa ví dụ về kiến trúc bộ xử lý băng tần cơ sở đối với UE (ví dụ như UE 106), theo một số phương án. Kiến trúc bộ xử lý băng tần cơ sở 800 mô tả trong Hình 8 có thể được triển khai trên một hoặc nhiều vô tuyến (ví dụ, vô tuyến 329 và/hoặc 330 được mô tả ở trên) hoặc modem (ví dụ, modem 510 và/hoặc 520) như được mô tả ở trên. Như được thể hiện trên hình vẽ, tầng phi truy nhập (NAS) 810 có

thể bao gồm 5G NAS 820 và NAS 850 kế thừa. NAS 850 kế thừa có thể bao gồm kết nối truyền thông với tầng truy nhập kế thừa (AS) 870. NAS 820 5G có thể bao gồm các kết nối truyền thông với cả AS 840 5G và AS 830 không phải 3GPP và Wi-Fi AS 832. NAS 820 5G có thể bao gồm các thực thể chức năng được liên kết với cả hai tầng truy nhập. Do đó, NAS 820 5G có thể bao gồm nhiều thực thể 5G MM 826 và 828 cũng như thực thể quản lý phiên 5G (SM) 822 và 824. NAS 850 kế thừa có thể bao gồm các thực thể chức năng như thực thể dịch vụ thông báo ngắn (SMS) 852, thực thể quản lý phiên hệ thống mạng chuyên mạch gói (EPS) (ESM) 854, thực thể quản lý phiên (SM) 856, thực thể quản lý di động EPS (EMM) 858 và thực thể quản lý di động (MM)/thực thể quản lý di động GPRS (GMM) 860. Ngoài ra, AS 870 kế thừa có thể bao gồm các thực thể chức năng như LTE AS 872, UMTS AS 874 và/hoặc GSM/GPRS AS 876.

Do đó, kiến trúc bộ xử lý băng tần cơ sở 800 cho phép 5G-NAS chung cho cả di động và không di động 5G (ví dụ, truy nhập không phải 3GPP). Lưu ý rằng như đã trình bày, 5G MM có thể duy trì máy trạng thái quản lý đăng ký và quản lý kết nối riêng lẻ cho từng kết nối. Ngoài ra, thiết bị (ví dụ, UE 106) có thể đăng ký với một PLMN (ví dụ, 5G CN) bằng cách sử dụng truy nhập di động 5G cũng như truy nhập không di động. Ngoài ra, thiết bị có thể ở trạng thái kết nối trong một lần truy nhập và trạng thái không hoạt động trong lần truy nhập khác, và ngược lại. Cuối cùng, có thể có quy trình 5G-MM chung (ví dụ, đăng ký, hủy đăng ký, nhận dạng, xác thực, v.v.) cho cả hai quyền truy nhập.

Lưu ý rằng theo các phương án khác nhau, một hoặc nhiều thực thể chức năng mô tả ở trên của 5G NAS và/hoặc 5G AS có thể được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp cải tiến PDCCH đối với chỉ báo phân trang dựa trên nhóm, ví dụ, như được mô tả thêm trong bản mô tả.

Cải tiến phân trang PDCCH

Theo các triển khai hiện tại, quy trình phân trang có thể được triển khai để phát thông báo phân trang đến thiết bị không dây (ví dụ, UE) ở nhiều trạng thái/chế độ điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) khác nhau, chẳng hạn như chạy không (ví dụ, RRC_IDLE), không hoạt động (ví dụ, RRC_INACTIVE) và/hoặc kết nối (ví dụ, RRC_CONNECTED). Ví dụ, đối với thiết bị không dây ở trạng thái không hoạt động,

việc phân trang có thể được bắt đầu từ mạng truy nhập vô tuyến (RAN), ví dụ, để chuyển đổi thiết bị không dây sang trạng thái kết nối. Theo một ví dụ khác, đối với thiết bị không dây ở trạng thái không hoạt động, việc phân trang có thể do mạng lõi (CN) khởi tạo, ví dụ, để biểu thị cuộc gọi đến và chuyển thiết bị không dây sang trạng thái đã kết nối. Theo ví dụ khác, đối với thiết bị không dây ở trạng thái đã kết nối, việc phân trang có thể được khởi tạo từ RAN, ví dụ, để biểu thị cập nhật thông tin hệ thống. Theo một số cách triển khai, có thể có nhiều loại thông báo phân trang, ví dụ, thông báo dành cho thiết bị không dây cụ thể (ví dụ, phân trang cụ thể cho UE) hoặc thông báo dành cho tất cả thiết bị không dây (ví dụ, phân trang chung cho tất cả UE). Ví dụ, trang dành riêng cho UE có thể biểu thị cuộc gọi đến, còn trang chung cho tất cả UE có thể là thông báo của hệ thống cảnh báo công cộng (PWS), chẳng hạn như thông báo của hệ thống cảnh báo di động thương mại (CMAS), thông báo của hệ thống cảnh báo động đất và sóng thần (ETWS) hoặc thông báo cập nhật thông tin hệ thống (SI).

Theo một số cách triển khai, trạng thái RRC của thiết bị không dây (UE) có thể ảnh hưởng đến cách thiết bị không dây giám sát PDCCH đối với thông báo phân trang. Ví dụ, khi thiết bị không dây ở trạng thái đã kết nối RRC, thiết bị không dây có thể giám sát định dạng thông tin điều khiển đường xuống 1_0 (DCI1_0) bằng phương pháp kiểm dư chu trình (CRC) được xáo trộn với mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến phân trang (P-RNTI) trong tập hợp không gian tìm kiếm chung Type2-PDCCH (CSS) được tạo cấu hình bởi thông số pagingSearchSpace trong ô sơ cấp (PCell) của nhóm ô chính (MCG). Do đó, khi thu DCI1_0 với CRC được xáo trộn với P-RNTI, thiết bị không dây có thể giải mã kênh chia sẻ vật lý đường xuống đã liên kết (PDSCH) và cung cấp đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển truy nhập trung bình (MAC) (PDU) đến các tầng trên của thiết bị không dây.

Theo một ví dụ khác, khi thiết bị không dây ở trạng thái không chạy hoặc không hoạt động RRC, thiết bị không dây có thể giám sát một sự kiện phân trang (PO) cho mỗi chu kỳ thu không liên tục (DRX). Lưu ý rằng PO có thể là tập hợp các sự kiện giám sát kênh điều khiển vật lý đường xuống (PDCCH) và có thể bao gồm (và/hoặc bao gồm) nhiều khe thời gian, ví dụ, nhiều khung con và/hoặc ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM). Ngoài ra, khung phân trang (PF) có thể được xác định là khung vô tuyến (ví dụ, 10 mili giây) có thể chứa một hoặc nhiều sự kiện phân trang. Như được thể hiện trên Hình 9, thiết bị không dây có thể được gán một khung phân trang cho mỗi chu

kỳ phân trang DRX và chu kỳ phân trang DRX có thể bao gồm nhiều khung phân trang (ví dụ, được gán cho các tập hợp thiết bị không dây khác nhau). Do đó, PF 910a-b có thể được gán cho các thiết bị không dây có UE_ID 0, 2, 4, v.v., còn PF 912a-b với UE_ID 1, 3, 5, v.v..

Như được thể hiện trên Hình 10, khung phân trang như PF 910a có thể bao gồm nhiều sự kiện phân trang 1010a-n. Ngoài ra, sự kiện phân trang 1010a có thể được xác định là tập hợp các sự kiện giám sát PDCCH liên tiếp 'S' (ví dụ, PDCCH MO_1, PDCCH MO_2 đến PDCCH MO_S), trong đó 'S' là một số khối tín hiệu đồng bộ hóa được phát thực tế (SSB) được xác định theo thông số ssb-PositionBurst, phát trong thông báo SIB1. Do đó, sự kiện phân trang có thể bao gồm (hoặc gồm có) nhiều khe như thể hiện trên Hình 10. Theo một số cách triển khai, sự kiện giám sát PDCCH thứ K để phân trang trong sự kiện phân trang có thể tương ứng với SSB được phát thứ K. Ngoài ra, một chùm phát có thể được sử dụng cho cả trang và SSB. Theo một số cách triển khai, các sự kiện giám sát PDCCH để phân trang không chồng chéo với ký hiệu đường lên (ví dụ, như được xác định theo thông số tdd-UL-DLConfigurationCommon) có thể được đánh số tuần tự từ 0, bắt đầu từ sự kiện giám sát PDCCH thứ nhất để phân trang trong khung phân trang.

Theo một số cách triển khai, sự kiện giám sát PDCCH có thể được xác định là chuỗi các ký hiệu OFDM để giám sát PDCCH. Sự kiện giám sát PDCCH có thể được xác định bởi pagingSearchSpace và firstPDCCHMonitoringOccasionOfPO, nếu được tạo cấu hình. Ngoài ra, pagingSearchSpace được cung cấp trong PDCCH-ConfigCommon có thể biểu thị mã định danh (ID) của không gian tìm kiếm để phân trang. Ngoài ra, nếu/khi SearchSpaceID=0 được tạo cấu hình cho pagingSearchSpace thì các sự kiện giám sát PDCCH để phân trang có thể giống như đối với RMSI. Ngoài ra, nếu số sự kiện phân trang (N) là 1 thì có thể chỉ có một sự kiện phân trang bắt đầu từ sự kiện giám sát PDCCH thứ nhất để phân trang trong khung phân trang. Tuy nhiên, nếu số sự kiện phân trang là 2 thì sự kiện phân trang sẽ nằm trong nửa đầu của khung phân trang ($i_s = 0$) hoặc nửa sau của khung phân trang ($i_s = 1$). Lưu ý rằng nếu SearchSpaceID $\neq$ 0 được tạo cấu hình cho pagingSearchSpace thì thiết bị không dây có thể giám sát một sự kiện phân trang thứ (i_s+1).

Theo một số cách triển khai, thiết bị không dây ở trạng thái RRC không chạy hoặc không hoạt động có thể được tạo cấu hình với chu kỳ DRX T (trong khung) để giám sát phân trang. Thiết bị không dây có thể xác định khung phân trang trong số các khung T. Ngoài ra, bên trong khung phân trang, thiết bị không dây có thể xác định sự kiện phân trang. Ngoài ra, bên trong sự kiện phân trang, có thể có S sự kiện giám sát PDCCH liên tiếp, trong đó mỗi sự kiện giám sát PDCCH có thể tương ứng với một SSB. Thiết bị không dây có thể giám sát tất cả các sự kiện giám sát PDCCH được phát qua chùm khác nhằm giám sát thông báo phân trang. Ngoài ra, thiết bị không dây có thể cho rằng cùng một thông báo phân trang và thông báo ngăn được lặp lại trong tất cả các chùm được phát (và/hoặc tất cả các sự kiện giám sát).

Theo một số cách triển khai, thiết bị không dây có thể giám sát DCI1_0 với CRC được xáo trộn với P-RNTI và, nếu được phát hiện, thiết bị không dây có thể đọc trường chỉ báo thông báo ngăn. Lưu ý rằng khi chỉ báo thông báo ngăn biểu thị sự tồn tại của thông báo phân trang (ví dụ, 01 hoặc 11), thiết bị không dây có thể giải mã PDSCH được liên kết. Ngoài ra, khi thiết bị không dây tìm thấy UE_ID của nó trong pagingRecordList (được mang bởi PDSCH) thì thiết bị không dây có thể khởi tạo (bắt đầu) quy trình RACH để tạo kết nối RRC (lại). Ngoài ra, thiết bị không dây có thể ở trạng thái không chạy và/hoặc không hoạt động RRC.

Tuy nhiên, việc triển khai cơ chế xác định sự kiện phân trang này có thể dẫn đến việc nhiều thiết bị không dây giám sát cùng một sự kiện phân trang. Ngoài ra, nhiều trong số những thiết bị không dây này có thể không tìm thấy chỉ báo trang (ví dụ, trang liên kết với UE-ID cụ thể) sau khi giải mã PDSCH (bao gồm cả thông báo phân trang), do đó gây lãng phí điện. Nói cách khác, cơ chế hiện tại cho phép gán một sự kiện phân trang cho nhiều thiết bị không dây và cho phép UE-ID và N xác định số lượng thiết bị không dây giám sát cùng một sự kiện phân trang. Do đó, tất cả thiết bị không dây được gán cho cùng một sự kiện phân trang sẽ giám sát cùng một chỉ báo (ví dụ, ShortMessageIndicator trong DCI1_0) và, khi chỉ báo biểu thị rằng có thông tin lập lịch để phân trang, thì tất cả thiết bị không dây giám sát sự kiện phân trang có thể cần thiết để thực hiện giải mã PDSCH tương ứng.

Các phương án được mô tả trong bản mô tả làm giảm số lượng thiết bị người dùng (UE), chẳng hạn như UE 106, giám sát sự kiện phân trang, do đó giảm xác suất UE lãng

phí điện cho việc giải mã PDSCH không cần thiết để phân trang. Theo một số phương án, có thể giảm bớt một số UE giám sát một sự kiện phân trang bằng cách điều chỉnh các thông số khác nhau. Ví dụ, tăng N, một số khung phân trang, trong chu kỳ DRX nhất định T và/hoặc tăng N, số sự kiện phân trang, trong khung phân trang. Tuy nhiên, lưu ý rằng có thể có giới hạn khi tăng N và các N vì cả hai đều có thể lần lượt bị giới hạn bởi T và độ dài khung.

Theo một số phương án, có thể giảm bớt một số UE giám sát sự kiện phân trang bằng cách đưa vào chỉ báo nhóm thông qua trường bit không sử dụng trong DCI1_0. Theo một số phương án, ít nhất 6 bit có thể có sẵn trong trường chỉ báo thông báo ngắn của DCI1_0. Như đã lưu ý ở trên, các triển khai hiện tại của DCI1_0 với P-RNTI bao gồm shortmessageindicator 2 bit có thể cho biết liệu PDSCH để phân trang và/hoặc thông báo ngắn có được gửi hay không. Ví dụ, giá trị trường bit chỉ báo thông báo ngắn dành cho 00 có thể được bảo lưu, giá trị trường bit chỉ báo thông báo ngắn là 01 có thể chỉ biểu thị thông tin lập lịch để phân trang, có trong DCI, giá trị trường bit chỉ báo thông báo ngắn là 10 có thể chỉ biểu thị thông tin lập lịch dành cho thông báo ngắn có trong DCI, và giá trị trường bit chỉ báo thông báo ngắn là 11 có thể biểu thị cả thông tin lập lịch để phân trang và thông báo ngắn có trong DCI. Ngoài ra, trường shortmessage 8 bit có thể được phát trên PDCCH bằng P-RNTI. Theo một số trường hợp, nếu chỉ gửi thông tin lập lịch để phân trang (ví dụ, PDSCH) (ví dụ, giá trị shortmessageindicator là 01) thì trường shortmessage có thể được bảo lưu. Tuy nhiên, nếu thông báo ngắn được phát (ví dụ, giá trị shortmessageindicator là 10 hoặc 11), hai bit thứ nhất sẽ được sử dụng để biểu thị sự sửa đổi thông tin hệ thống cũng như chỉ báo ETWS và CMAS tương ứng, và 6 bit còn lại có thể được bảo lưu. Ngoài ra, DCI1_0 có thể bao gồm thêm 6 bit được dự trữ. Theo một số phương án, các bit dự trữ này có thể được sử dụng để hỗ trợ số lượng nhóm UE lớn hơn (khiến kích thước nhóm nhỏ hơn). Ví dụ, khi trường shortmessage được bảo lưu, 8 bit của DCI1_0 có thể có sẵn để hỗ trợ số lượng các nhóm UE lớn hơn. Theo một số phương án, khi thông báo ngắn được phát, 6 bit của thông báo ngắn có thể có sẵn để hỗ trợ số lượng các nhóm UE lớn hơn. Ngoài ra, theo một trong hai phương án này, các bit dự trữ bổ sung (tối đa 6 bit) cũng có thể được sử dụng để hỗ trợ số lượng nhóm lớn hơn. Nói cách khác, các phương án được mô tả trong bản mô tả có thể có sẵn các bit trong DCI1_0 (ví dụ, 6, 8, 12 và/hoặc 14 bit tùy thuộc vào trường hợp và/hoặc điều kiện) để biểu thị chỉ báo

phân trang cho các nhóm UE khác nhau. Ví dụ, khi 8 bit có sẵn để biểu thị các nhóm UE, giá trị 01000010 có thể biểu thị các nhóm UE 1 và 6 có thông báo phân trang. Do đó, các UE thuộc nhóm 1 và 6 có thể giải mã PDSCH tương ứng, còn các UE thuộc các nhóm 0, 2, 3, 4, 5 và có thể không giải mã PDSCH. Ví dụ, như được minh họa trong Hình 11, bit quan trọng nhất (MSB) 1102a có thể biểu thị UE nhóm 0, bit 1102b có thể biểu thị UE nhóm 1, bit 1102c có thể biểu thị UE nhóm 2, bit 1102d có thể biểu thị UE nhóm 3, và tương tự như vậy cho đến bit ít quan trọng nhất là (LSB) 1102x có thể biểu thị UE nhóm X.

Theo một số phương án, phương pháp băm có thể được sử dụng để xác định nhóm UE. Ví dụ, theo một số phương án, có thể triển khai hàm băm phân chia hoặc hàm băm tùy ý được xác định trước, g . Theo một số phương án, phép băm phân chia có thể là phép toán môđun được thực hiện trên UE-ID cho một bộ giám sát nhất định, K . Ví dụ, hàm băm có thể là $f(x) = x \bmod K$, trong đó K là số nguyên từ 6 đến 14, cùng các giá trị khác. Theo một số phương án, hàm băm $f(x)$ có thể ánh xạ tập hợp các UE-ID đến tập hợp số nguyên $\{0, 1, \dots, K-1\}$, trong đó số nguyên k trong tập hợp số nguyên có thể tương ứng với nhóm UE k . Theo một số phương án, hàm băm tùy ý $g(x)$ có thể ánh xạ tập hợp các UE_ID đến tập hợp số nguyên $\{0, 1, \dots, K-1\}$.

Theo một số phương án, vị trí bit có thể được mạng cấu hình rõ ràng cho mỗi UE. Ví dụ, khi tập hợp lưu lượng đến của UE có tương quan cao, ví dụ, khi có khả năng rất cao (hoặc xác suất) là nhiều UE (ví dụ, phần lớn các UE) trong nhóm các UE sẽ có các cuộc gọi đến cùng một lúc, thì các UE đó có thể được nhóm lại với nhau. Ví dụ, theo một số phương án, bit thứ nhất có thể được đặt cho UE thu (hoặc dự định thu) kiểu phát đến nhóm (group cast) thứ nhất G1 và bit thứ hai có thể được đặt cho UE thu (hoặc dự định thu) kiểu phát đến nhóm thứ hai G2. Ngoài ra, các UE khác có thể được gán cho các bit khác theo các tiêu chí cụ thể. Theo một ví dụ khác, bit thứ nhất có thể liên kết với slicing#1 và bit thứ hai có thể liên kết với slicing#2.

Theo một số phương án, UE kế thừa (ví dụ, việc hoạt động theo các bản phát hành tiêu chuẩn 3GPP trước như Bản phát hành 15 và/hoặc Bản phát hành 16) có thể bỏ qua các bit dành riêng trước đó của DCI1_0 và hoạt động theo quy trình phân trang kế thừa (ví dụ, các cách triển khai hiện tại). Do đó, có thể không có tác động đến UE kế thừa. Theo một số phương án, UE hỗ trợ chỉ báo nhóm thông qua các bit bổ sung của DCI1_0 (ví dụ, như được

tạo cấu hình theo các phương án được mô tả trong bản mô tả), có thể tránh giải mã PDSCH không cần thiết với xác suất cao hơn. Theo một số phương án, xác suất mà UE có thể tránh giải mã PDSCH không cần thiết để phân trang có thể phụ thuộc vào kích thước nhóm, ví dụ, kích thước nhóm nhỏ hơn thì xác suất để tránh giải mã PDSCH không cần thiết sẽ cao hơn. Do đó, nếu kích thước nhóm là một (ví dụ, chỉ báo phân trang dành riêng cho UE), thì xác suất mà UE có thể tránh giải mã PDSCH không cần thiết để phân trang là bằng 1.

Theo một số phương án, có thể giảm bớt một số UE giám sát sự kiện phân trang bằng cách sử dụng RNTI phân trang (PG-RNTI). Theo các phương án này, các nhóm phân trang khác nhau có thể được hỗ trợ thông qua PG RNTI cho các nhóm UE khác nhau giám sát sự kiện phân trang, ví dụ, như được minh họa trong Hình 12. Như được minh họa, tại 1202, nhiều UE (ví dụ, UE1 - UE24) có thể giám sát sự kiện phân trang “x”. Tuy nhiên, như được minh họa tại 1204, 1206 và 1208, tập hợp con của UE có thể được liên kết với giá trị của PG-RNTI. Do đó, UE1 đến UE8 có thể giám sát sự kiện phân trang đối với (hoặc được tạo cấu hình với) giá trị PG-RNTI là 0xF001, UE9-UE16 có thể giám sát sự kiện phân trang đối với (hoặc được tạo cấu hình với) giá trị PG-RNTI là 0xF002, và UE17-UE24 có thể giám sát sự kiện phân trang đối với (hoặc được tạo cấu hình với) giá trị PG-RNTI là 0xF003. Ngoài ra, tại 1214, 1216 và 1218, khi giá trị PG-RNTI cụ thể được so khớp, tập hợp con các UE có thể phát hiện DCI phù hợp.

Theo một số phương án, giá trị PG-RNTI có thể không cố định và thay vào đó, có thể là một khoảng giá trị. Ví dụ, theo một số phương án, PG-RNTI có thể có khoảng giá trị từ 0x0001 đến 0xFFEF. Ngoài ra, theo một số phương án, mạng có thể xác định động một số chỉ báo phân trang/PDSCH được liên kết với một giá trị PG-RNTI cụ thể. Theo một số phương án, PG-RNTI có thể là giá trị dành riêng cho nhóm, ví dụ, tập hợp các UE có thể được tạo cấu hình với cùng một giá trị. Theo một số phương án, hai hoặc nhiều DCI_{1_0} với CRC được xáo trộn với PG-RNTI hoặc P-RNTI có thể biểu thị PDSCH giống nhau hoặc khác nhau. Ví dụ, như được minh họa trong Hình 13A, DCI có giá trị PG-RNTI là 0x0040 (ví dụ, 1302), DCI có giá trị PG-RNTI là 0x0041 (ví dụ, 1304) và DCI có giá trị P-RNTI là 0xFFFFE (ví dụ, 1306) có thể biểu thị PDSCH mang chỉ báo phân trang dành riêng cho UE (ví dụ, 1308). Theo một ví dụ khác, như được minh họa trong Hình 13B, DCI có giá trị PG-RNTI là 0x0040 (ví dụ, 13010) và DCI có giá trị PG-RNTI là 0x0041 (ví dụ, 1312) có thể biểu thị PDSCH thứ nhất mang chỉ báo

phân trang dành riêng cho UE (ví dụ, 1316), còn DCI có giá trị P-RNTI là 0xFFFE (ví dụ, 1314) có thể biểu thị PDSCH thứ hai (ví dụ, 1318) mang chỉ báo phân trang.

Theo một số phương án, có thể giảm một số UE giám sát sự kiện phân trang bằng cách đưa vào chỉ báo nhóm thông qua trường bit không sử dụng trong DCI1_0 và sử dụng PG-RNTI. Theo các phương án này, việc phân nhóm giai đoạn thứ nhất có thể dựa trên PG-RNTI và việc phân nhóm giai đoạn thứ hai có thể dựa trên trường bit không sử dụng trong DCI1_0. Do đó, giai đoạn thứ nhất có thể xác định nhóm các UE và giai đoạn thứ hai có thể xác định tập hợp con của nhóm các UE. Theo một số phương án, nếu (khi) Y là một số PG-RNTI được tạo cấu hình để UE giám sát cơ hội phân trang cụ thể và X là số bit trong DCI1_0 được sử dụng để biểu thị nhóm, thì tổng số nhóm UE có thể là được hỗ trợ là $Z=Y \times X$. Ví dụ, khi 8 bit được sử dụng trong DCI1_0 để biểu thị nhóm và 3 PG-RNTI được tạo cấu hình, thì tổng số 24 nhóm UE có thể được hỗ trợ. Theo một ví dụ khác, khi 6 bit được sử dụng trong DCI1_0 để biểu thị nhóm và 6 PG-RNTI được tạo cấu hình thì tổng số 36 nhóm UE có thể được hỗ trợ. Lưu ý rằng các giá trị này chỉ mang tính ví dụ và các giá trị khác được dự tính trong phạm vi của các phương án được mô tả trong bản mô tả.

Theo một số phương án, PG-RNTI có thể được tạo cấu hình bởi mạng. Ví dụ, theo một số phương án, mạng có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều PG-RNTI tùy ý mà UE được tạo cấu hình để giám sát. Ngoài ra, các UE khác nhau có thể hoặc không được gán cho tập hợp các PG-RNTI. Phương pháp này có thể cho phép mạng linh hoạt đáng kể về mặt phân nhóm UE. Ngoài ra, các UE không cần biết (và/hoặc có kiến thức) về việc áp dụng các tiêu chí phân nhóm.

Theo một số phương án, việc xác định dựa trên quy tắc có thể được áp dụng cho UE PG-RNTI được tạo cấu hình. Theo một số phương án, sự liên kết được xác định trước giữa PG-RNTI và các chức năng cụ thể và/hoặc lý do liên quan đến việc phân trang có thể được thực hiện để UE xác định PG-RNTI. Ví dụ, UE có thể xác định PG-RNTI nào cần giám sát dựa trên (1) trạng thái và/hoặc hoạt động của UE hiện tại và/hoặc (2) sự liên kết đã xác định trước giữa PG-RNTI và các chức năng/lý do để phân trang (ví dụ, ít nhất một phần, về việc phân trang dựa trên CN/RAN, chia ngắn, phát đa hướng, truyền phát, v.v.). Phương pháp này có thể cho phép mạng kém linh

hoạt hơn (ví dụ, so với mạng tạo cấu hình PG-RNTI). Tuy nhiên, theo phương pháp này, mạng không cần phải gán PG-RNTI cho UE.

Hình 14 minh họa ví dụ về sự tiêu hao công suất UE để giải mã mù PDCCH và giải mã PDSCH dưới dạng hàm có kích thước nhóm, theo một số phương án. Như minh họa trong Hình 14, khi số lượng UE trong nhóm (ví dụ, kích thước nhóm) giảm, sự tiêu hao công suất để giải mã PDSCH và PDCCH để phân trang cho khe có thể giảm. Theo ví dụ được minh họa, xác suất trang được UE thu được giả định là 1%, sự tiêu hao công suất để giải mã mù PDCCH nhằm phân trang cho khe được giả định là 100 và sự tiêu hao công suất để giải mã PDSCH để phân trang cho khe được giả định là 300. Do đó, mức tiêu hao năng lượng, E , có thể được biểu thị là hàm tiêu hao năng lượng để giải mã mù PDCCH, A , tiêu hao năng lượng để giải mã PDSCH, B và xác suất, p , ít nhất trên trang được UE thu trong cơ hội phân trang, ví dụ,

$$E=A+Bp \quad [1]$$

trong đó p là hàm của số, N , của UE trong nhóm (kích thước nhóm) và xác suất, q , trang do UE thu, ví dụ,

$$p=1-(1-q)^N \quad [2]$$

Do đó, theo các phương án được mô tả trong bản mô tả, kích thước nhóm giảm dần đến việc giảm mức tiêu hao năng lượng của UE, chẳng hạn như UE 106, liên quan đến quy trình phân trang.

Hình 15 minh họa sơ đồ khối của ví dụ về phương pháp dành cho chỉ báo phân trang dựa trên nhóm, theo một số phương án. Phương pháp được minh họa trên Hình 15 có thể được sử dụng cùng với bất kỳ hệ thống, phương pháp hoặc thiết bị nào được minh họa trong Hình, cùng với các thiết bị khác. Theo các phương án khác nhau, có thể thực hiện đồng thời một số phần tử của phương pháp được minh họa, theo thứ tự khác với được trình bày, hoặc có thể bỏ qua. Các yếu tố phương pháp bổ sung cũng có thể được thực hiện như mong muốn. Như được minh họa, phương pháp này có thể hoạt động như sau.

Tại 1502, UE, chẳng hạn như UE 106, có thể thu, từ mạng/trạm gốc/nút mạng (ví dụ như trạm gốc 102), chỉ báo nhóm thông qua ít nhất sáu bit của chỉ số điều khiển

đường xuống (DCI). Theo một số phương án, mỗi bit trong số ít nhất sáu bit có thể biểu thị chỉ báo phân trang cho tập hợp các UE cụ thể.

Tại 1504, UE có thể xác định, dựa trên chỉ báo nhóm, liệu UE có thông báo phân trang hay không. Nói cách khác, UE có thể xác định liệu có thông báo phân trang dự định dành cho UE dựa trên, ít nhất một phần, ít nhất 6 bit có trong DCI. Theo một số phương án, UE có thể xác định liệu có thông báo phân trang dự định dành cho UE dựa trên, ít nhất một phần, việc xác định xem bit được giám sát trong số ít nhất 6 bit có được đặt hay không (ví dụ, có giá trị là '1'). Theo một số phương án, bit được giám sát này có thể được liên kết với tập hợp các UE liên kết với UE. Theo một số phương án, UE có thể được liên kết với nhiều hơn một tập hợp UE. Theo các phương án này, UE có thể giám sát nhiều hơn 1 bit trong số ít nhất 6 bit. Theo một số phương án, việc xác định có thể dựa trên, ít nhất một phần, hàm băm và/hoặc cấu hình bit rõ ràng do trạm gốc xác định. Theo một số phương án, hàm băm này có thể ánh xạ tập hợp mã nhận dạng UE đến tập hợp UE tương ứng. Theo một số phương án, UE có thể là UE được nhóm với tập hợp UE có điều kiện lưu lượng đến tương ứng.

Tại 1506, để xác định rằng UE có thông báo phân trang, UE có thể giải mã kênh chia sẻ vật lý đường xuống tương ứng (PDSCH), ví dụ, như được DCI biểu thị. Theo một số phương án, DCI có thể là định dạng 0_1 DCI với phương pháp kiểm dư chu trình (CRC) được xáo trộn với mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến phân trang, ví dụ, P-RNTI hoặc PG-RNTI.

Theo một số phương án, UE có thể thu, từ trạm gốc, một hoặc nhiều mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến phân trang (PG-RNTI) và giám sát sự kiện phân trang dựa trên các giá trị của một hoặc nhiều PG-RNTI. Theo một số phương án, mỗi PG-RNTI có thể là dành cho tập hợp các UE. Theo một số phương án, tập hợp UE cụ thể có thể là tập hợp con của ít nhất một tập hợp các UE được liên kết với ít nhất một hoặc nhiều PG-RNTI. Theo một số phương án, PG-RNTI có thể có giá trị nằm trong khoảng từ 0x0001 đến 0xFFEF. Theo một số phương án, giá trị PG-RNTI có thể được liên kết với một PDSCH cụ thể. Theo một số phương án, một hoặc nhiều giá trị PG-RNTI có thể được liên kết với một PDSCH cụ thể. Theo một số phương án, một hoặc nhiều PG-RNTI có thể được tạo cấu hình bởi trạm gốc/mạng/nút mạng. Theo một số phương án, một hoặc nhiều PG-RNTI có thể được xác định dựa trên một hoặc nhiều quy tắc. Theo một số phương án, một hoặc

nhiều quy tắc có thể dựa trên, ít nhất một phần, trạng thái hoạt động của UE hiện tại và sự liên kết giữa PG-RNTI và một hoặc nhiều chức năng hoặc lý do liên quan đến phân trang. Theo một số phương án, một hoặc nhiều chức năng hoặc lý do liên quan đến phân trang có thể bao gồm việc phân trang dựa trên mạng lõi hoặc phân trang mạng truy nhập vô tuyến, phân trang liên quan đến việc chia ngăn, phân trang liên quan đến thông báo phát đa hướng và/hoặc phân trang liên quan đến thông báo phát quảng bá.

Hình 16 minh họa sơ đồ khối của một ví dụ khác về phương pháp chỉ báo phân trang dựa trên nhóm, theo một số phương án. Phương pháp minh họa trên Hình 16 có thể được sử dụng cùng với bất kỳ trong số các hệ thống, phương pháp hoặc thiết bị nào được thể hiện trên các hình vẽ, cùng với các thiết bị khác. Theo các phương án khác nhau, một số phần tử của phương pháp được minh họa có thể thực hiện đồng thời, theo thứ tự khác với được minh họa, hoặc có thể bị bỏ qua. Các yếu tố phương pháp bổ sung cũng có thể được thực hiện như mong muốn. Như được minh họa, phương pháp này có thể hoạt động như sau.

Tại 1602, UE, chẳng hạn như UE 106, có thể thu, từ mạng/trạm gốc/nút mạng (ví dụ như trạm gốc 102), chỉ báo nhóm thông qua mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến phân trang (PG-RNTI). Theo một số phương án, UE có thể giám sát sự kiện phân trang dựa trên các giá trị PG-RNTI. Theo một số phương án, mỗi PG-RNTI có thể là dành cho tập hợp các UE. Theo một số phương án, PG-RNTI có thể có giá trị nằm trong khoảng từ 0x0001 đến 0xFFEF. Theo một số phương án, giá trị của PG-RNTI có thể được liên kết với một PDSCH cụ thể. Theo một số phương án, một hoặc nhiều giá trị PG-RNTI có thể được liên kết với một PDSCH cụ thể. Theo một số phương án, PG-RNTI có thể được trạm gốc/mạng/nút mạng tạo cấu hình. Theo một số phương án, PG-RNTI có thể được xác định dựa trên một hoặc nhiều quy tắc. Theo một số phương án, một hoặc nhiều quy tắc có thể dựa trên, ít nhất một phần, trạng thái hoạt động của UE hiện tại và sự liên kết giữa PG-RNTI và một hoặc nhiều chức năng hoặc lý do liên quan đến phân trang. Theo một số phương án, một hoặc nhiều chức năng hoặc lý do liên quan đến phân trang có thể bao gồm việc phân trang dựa trên mạng lõi hoặc phân trang mạng truy nhập vô tuyến, phân trang liên quan đến việc chia ngăn, phân trang liên quan đến thông báo phát đa hướng và/hoặc phân trang liên quan đến thông báo phát quảng bá.

Tại 1604, UE có thể xác định, dựa trên giá trị PG-RNTI, liệu UE có thông báo phân trang hay không. Nói cách khác, UE có thể xác định liệu có thông báo phân trang dành cho UE, ít nhất dựa trên một phần giá trị của PG-RNTI hay không.

Tại 1606, để xác định rằng UE có thông báo phân trang, UE có thể giải mã kênh chia sẻ vật lý đường xuống tương ứng (PDSCH), ví dụ, như được biểu thị bởi ít nhất một giá trị của PG-RNTI. Theo một số phương án, DCI có thể biểu thị thông tin phân trang. Theo một số phương án, DCI có thể là định dạng 0_1 DCI với phương pháp kiểm dư chu trình (CRC) được xáo trộn với PG-RNTI.

Theo một số phương án, chỉ báo nhóm thu được qua PG-RNTI có thể biểu thị sự kiện phân trang. Theo các phương án này, UE có thể thu chỉ báo phân trang thông qua ít nhất 6 bit của chỉ số điều khiển đường xuống (DCI) thu được trong sự kiện phân trang. Theo một số phương án, mỗi bit trong số ít nhất 6 bit có thể biểu thị chỉ báo phân trang cho tập hợp các UE cụ thể. Theo một số phương án, tập hợp UE cụ thể có thể là tập hợp con của ít nhất một tập hợp các UE được liên kết với ít nhất một hoặc nhiều PG-RNTI. Theo một số phương án, UE có thể xác định liệu có thông báo phân trang dành cho UE, ít nhất một phần, dựa trên ít nhất 6 bit có trong DCI hay không. Theo một số phương án, UE có thể xác định liệu có thông báo phân trang dành cho UE, ít nhất một phần, dựa trên việc xác định xem liệu bit được giám sát trong số ít nhất 6 bit có được đặt hay không (ví dụ, có giá trị là '1'). Theo một số phương án, bit được giám sát có thể được liên kết với tập hợp con các UE liên kết với UE. Theo một số phương án, UE có thể được liên kết với nhiều hơn một tập hợp hoặc tập hợp con của UE. Theo các phương án này, UE có thể giám sát nhiều hơn 1 bit trong số ít nhất 6 bit. Theo một số phương án, việc xác định có thể dựa trên, ít nhất một phần, hàm băm và/hoặc cấu hình bit rõ ràng được xác định bởi trạm gốc/mạng/nút mạng. Theo một số phương án, hàm băm này có thể ánh xạ tập hợp mã nhận dạng UE đến tập hợp UE tương ứng. Theo một số phương án, UE có thể là UE được nhóm với tập hợp UE có điều kiện lưu lượng đến tương ứng.

Hình 17 minh họa sơ đồ khối của một ví dụ khác nữa về phương pháp chỉ báo phân trang dựa trên nhóm, theo một số phương án. Phương pháp minh họa trên Hình 17 có thể được sử dụng cùng với bất kỳ trong số các hệ thống, phương pháp hoặc thiết bị nào được thể hiện trên các hình vẽ, cùng với các thiết bị khác. Theo các phương án khác nhau, một số phần tử của phương pháp được minh họa có thể thực hiện đồng thời,

theo thứ tự khác với được minh họa, hoặc có thể bị bỏ qua. Các yếu tố phương pháp bổ sung cũng có thể được thực hiện như mong muốn. Như được minh họa, phương pháp này có thể hoạt động như sau.

Tại 1702, UE, chẳng hạn như UE 106, có thể thu, từ mạng/trạm gốc/nút mạng (ví dụ như trạm gốc 102), chỉ báo nhóm thông qua mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến phân trang (PG-RNTI) (và/hoặc một hoặc nhiều PG-RNTI). Theo một số phương án, chỉ báo nhóm có thể là dành cho tập hợp UE.

Tại 1704, UE có thể giám sát sự kiện phân trang dựa trên giá trị PG-RNTI. Theo một số phương án, mạng có thể tạo cấu hình giá trị cho nhiều PG-RNTI và mỗi giá trị (ví dụ, mỗi PG-RNTI) có thể dành cho tập hợp UE. Theo một số phương án, PG-RNTI có thể có giá trị nằm trong khoảng từ 0x0001 đến 0xFFEF. Theo một số phương án, giá trị PG-RNTI có thể được liên kết với một PDSCH cụ thể. Theo một số phương án, một hoặc nhiều giá trị của PG-RNTI có thể được liên kết với PDSCH cụ thể. Theo một số phương án, PG-RNTI có thể được trạm gốc/mạng/nút mạng tạo cấu hình. Theo một số phương án, PG-RNTI có thể được xác định dựa trên một hoặc nhiều quy tắc. Theo một số phương án, một hoặc nhiều quy tắc có thể dựa trên, ít nhất một phần, trạng thái hoạt động của UE hiện tại và sự liên kết giữa PG-RNTI và một hoặc nhiều chức năng hoặc lý do liên quan đến phân trang. Theo một số phương án, một hoặc nhiều chức năng hoặc lý do liên quan đến phân trang có thể bao gồm việc phân trang dựa trên mạng lõi hoặc phân trang mạng truy nhập vô tuyến, phân trang liên quan đến việc chia ngăn, phân trang liên quan đến thông báo phát đa hướng và/hoặc phân trang liên quan đến thông báo phát quảng bá.

Tại 1706, UE có thể xác định liệu có thông báo phân trang dành cho UE, ít nhất một phần, dựa trên ít nhất 6 bit có trong DCI hay không. Theo một số phương án, UE có thể xác định liệu có thông báo phân trang dành cho UE, ít nhất một phần, dựa trên việc xác định xem liệu bit được giám sát trong số ít nhất 6 bit có được đặt hay không (ví dụ, có giá trị là '1'). Theo một số phương án, bit được giám sát này có thể được liên kết với tập hợp các UE liên kết với UE. Theo một số phương án, UE có thể được liên kết với nhiều hơn một tập hợp UE. Theo các phương án này, UE có thể giám sát nhiều hơn 1 bit trong số ít nhất 6 bit. Theo một số phương án, việc xác định có thể dựa trên, ít nhất một phần, hàm băm và/hoặc cấu hình bit rõ ràng do trạm gốc xác định. Theo một số phương án, hàm băm này có thể ánh xạ tập hợp mã nhận dạng UE đến tập hợp UE tương ứng.

Theo một số phương án, UE có thể được nhóm với tập hợp UE có điều kiện lưu lượng đến tương ứng. Theo một số phương án, mỗi bit trong số ít nhất sáu bit có thể biểu thị chỉ báo phân trang cho tập hợp các UE cụ thể. Theo một số phương án, tập hợp UE cụ thể có thể là tập hợp con của ít nhất một tập hợp các UE được liên kết với giá trị của PG-RNTI.

Tại 1708, để xác định rằng UE có thông báo phân trang, UE có thể giải mã kênh chia sẻ vật lý đường xuống tương ứng (PDSCH), ví dụ, như được biểu thị bởi ít nhất một giá trị của PG-RNTI. Theo một số phương án, DCI có thể biểu thị thông tin phân trang. Theo các phương án này, DCI có thể là định dạng 0_1 DCI với phương pháp kiểm dư chu trình (CRC) được xáo trộn với PG-RNTI.

Theo một số phương án, chỉ báo nhóm thu được qua PG-RNTI có thể biểu thị sự kiện phân trang. Theo các phương án này, UE có thể thu chỉ báo phân trang thông qua ít nhất 6 bit của chỉ số điều khiển đường xuống (DCI) thu được trong sự kiện phân trang.

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 yêu cầu của ngành hoặc chính phủ nhằm duy trì 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/sử dụng không chủ ý hoặc trái phép, và bản chất của việc sử dụng hợp pháp phải được nêu rõ cho người dùng.

Các phương án của sáng chế có thể được thực hiện dưới bất kỳ hình thức nào trong số nhiều hình thức khác nhau. Ví dụ, một số phương án có thể được coi là phương pháp được triển khai bằng máy tính, phương tiện bộ nhớ có thể đọc bằng máy tính hoặc hệ thống máy tính. Các phương án khác có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một hoặc nhiều thiết bị phần cứng được thiết kế tùy chỉnh, chẳng hạn như ASIC. Vẫn có thể thực hiện các phương án khác bằng cách sử dụng một hoặc nhiều phần tử phần cứng có thể lập trình được như FPGA.

Theo một số phương án, phương tiện bộ nhớ ở dạng không biến đổi có thể đọc bằng máy tính có thể được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh chương trình và/hoặc dữ liệu, trong đó lệnh chương trình, nếu được thực thi bởi hệ thống máy tính, khiến hệ thống máy tính thực hiện phương pháp, ví dụ, phương án bất kỳ trong số các phương án được mô tả trong bản mô tả, hoặc, sự kết hợp các phương án bất kỳ được mô tả trong bản

mô tả, hoặc, tập hợp con bất kỳ của các phương án bất kỳ trong số các phương án được mô tả trong bản mô tả, hoặc, sự kết hợp bất kỳ các tập hợp con đó.

Theo một số phương án, thiết bị (ví dụ, UE 106) có thể được tạo cấu hình để bao gồm bộ xử lý (hoặc tập hợp các bộ xử lý) và phương tiện bộ nhớ, nơi phương tiện bộ nhớ lưu trữ lệnh chương trình, nơi bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc và thực thi lệnh chương trình từ phương tiện bộ nhớ, trong đó lệnh chương trình có thể thực thi để triển khai bất kỳ phương án nào trong số nhiều phương án khác nhau được mô tả trong bản mô tả (hoặc, sự kết hợp bất kỳ các phương án được mô tả trong bản mô tả, hoặc, tập hợp con bất kỳ của phương án bất kỳ trong số các phương án được mô tả trong bản mô tả, hoặc, sự kết hợp bất kỳ các tập hợp con đó). Thiết bị có thể được thực hiện dưới bất kỳ hình thức nào trong số nhiều hình thức khác nhau.

Mặc dù các phương án nêu trên đã được mô tả chi tiết đáng kể, nhưng nhiều thay thế và biến thể sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật khi sáng chế trên được đánh giá đầy đủ. Mục đích là các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây được giải thích để bao hàm tất cả các thay thế và biến thể đó.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp dùng cho chỉ báo phân trang dựa trên nhóm bao gồm các bước:

nhận, bởi bộ xử lý của thiết bị người dùng (UE) từ trạm gốc của mạng, chỉ báo nhóm thông qua ít nhất 6 bit của thông tin điều khiển đường xuống (DCI), trong đó mỗi bit trong số ít nhất 6 bit biểu thị chỉ báo phân trang cho một tập hợp UE cụ thể được liên kết với nhóm tương ứng trong tập hợp các nhóm, trong đó UE được tạo cấu hình rõ ràng với một nhóm trong tập hợp các nhóm bởi mạng, và trong đó UE được nhóm với tập hợp các UE có điều kiện lưu lượng đến tương ứng;

xác định, dựa trên chỉ báo nhóm, rằng liệu UE có thông báo phân trang hay không; và

đáp lại việc xác định rằng UE có thông báo phân trang, giải mã kênh chia sẻ vật lý đường xuống (PDSCH) tương ứng.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước:

thu, từ trạm gốc, một hoặc nhiều mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến phân trang (PG-RNTI), trong đó mỗi PG-RNTI là cho một tập hợp các UE, và trong đó tập hợp cụ thể của các UE là tập hợp con của ít nhất một tập hợp các UE được liên kết với ít nhất một trong số một hoặc nhiều PG-RNTI; và

giám sát sự kiện phân trang dựa trên giá trị của PG-RNTI.

3. Phương pháp theo điểm 2,

trong đó PG-RNTI có giá trị nằm trong khoảng từ 0x0001 đến 0xFFEF.

4. Phương pháp theo điểm 2,

trong đó giá trị của PG-RNTI được liên kết với một PDSCH cụ thể.

5. Phương pháp theo điểm 2,

trong đó một hoặc nhiều giá trị của PG-RNTI được liên kết với một PDSCH cụ thể.

6. Phương pháp theo điểm 2,

trong đó một hoặc nhiều PG-RNTI được tạo cấu hình bởi trạm gốc.

7. Phương pháp theo điểm 2,

trong đó một hoặc nhiều PG-RNTI được xác định dựa trên một hoặc nhiều quy tắc.

8. Phương pháp theo điểm 7,

trong đó một hoặc nhiều quy tắc, ít nhất một phần, dựa trên trạng thái hoạt động của UE hiện tại và sự liên kết giữa PG-RNTI và một hoặc nhiều chức năng hoặc lý do liên quan đến việc phân trang.

9. Phương pháp theo điểm 8,

trong đó một hoặc nhiều chức năng hoặc lý do liên quan đến phân trang bao gồm liệu có hay không việc phân trang dựa trên mạng lõi hoặc phân trang mạng truy nhập vô tuyến, phân trang liên quan đến việc chia ngăn, phân trang liên quan đến thông báo phát đa hướng, hoặc phân trang liên quan đến thông báo phát quảng bá.

10. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó DCI là định dạng 1_0 DCI với phương pháp kiểm dư chu trình (CRC) được xáo trộn với mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến phân trang (PG-RNTI).

11. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó điều kiện lưu lượng đến tương ứng bao gồm phần lớn các UE trong nhóm các UE có cuộc gọi đến.

12. Thiết bị bao gồm:

bộ nhớ; và

phần tử xử lý giao tiếp với bộ nhớ, trong đó phần tử xử lý này được tạo cấu hình để:

thu, từ trạm gốc của mạng, chỉ báo nhóm thông qua mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến phân trang (PG-RNTI), trong đó giá trị của PG-RNTI được liên kết với sự kiện phân trang;

thu, từ trạm gốc của mạng trong sự kiện phân trang, chỉ báo phân trang thông qua ít nhất 6 bit của thông tin điều khiển đường xuống (DCI), trong đó mỗi bit trong số ít nhất 6 bit biểu thị chỉ báo phân trang cho một nhóm thiết bị cụ thể được liên kết với nhóm tương ứng trong tập hợp các nhóm, trong đó thiết bị được tạo cấu hình rõ ràng với một nhóm trong tập hợp các nhóm bởi mạng, và trong đó thiết bị được nhóm với tập hợp các thiết bị có điều kiện lưu lượng đến tương ứng;

xác định, dựa trên chỉ báo nhóm, rằng liệu thiết bị có thông báo phân trang hay không; và

đáp lại việc xác định rằng thiết bị có thông báo phân trang, giải mã kênh chia sẻ vật lý đường xuống (PDSCH) tương ứng.

13. Thiết bị theo điểm 12,

trong đó PG-RNTI có giá trị nằm trong khoảng từ 0x0001 đến 0xFFEF.

14. Thiết bị theo điểm 12,

trong đó giá trị của PG-RNTI được liên kết với một PDSCH cụ thể.

15. Thiết bị theo điểm 12,

trong đó một hoặc nhiều giá trị của PG-RNTI được liên kết với một PDSCH cụ thể.

16. Thiết bị theo điểm 12,

trong đó điều kiện lưu lượng đến tương ứng bao gồm phần lớn các UE trong nhóm các UE có cuộc gọi đến.

17. Phương tiện bộ nhớ ở dạng không biến đổi đọc được bởi máy tính lưu trữ lệnh chương trình có thể thực thi được bởi mạch xử lý để khiến thiết bị người dùng (UE):

thu, từ trạm gốc của mạng, chỉ báo về sự kiện phân trang thông qua mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến phân trang (PG-RNTI), trong đó giá trị của PG-RNTI được liên kết với sự kiện phân trang;

giám sát sự kiện phân trang dựa trên giá trị của PG-RNTI;

thu, từ trạm gốc của mạng trong sự kiện phân trang, chỉ báo phân trang thông qua ít nhất 6 bit của thông tin điều khiển đường xuống (DCI), trong đó mỗi bit trong số ít nhất 6 bit biểu thị chỉ báo phân trang cho một tập hợp UE cụ thể được liên kết với nhóm tương ứng trong tập hợp các nhóm, trong đó UE được tạo cấu hình rõ ràng với một nhóm trong tập hợp các nhóm bởi mạng, và trong đó UE được nhóm với một tập hợp các UE có điều kiện lưu lượng đến tương ứng; và

đáp lại việc xác định rằng UE có thông báo phân trang, giải mã kênh chia sẻ vật lý đường xuống (PDSCH) tương ứng.

18. Phương tiện bộ nhớ ở dạng không biến đổi đọc được bởi máy tính theo điểm 17,

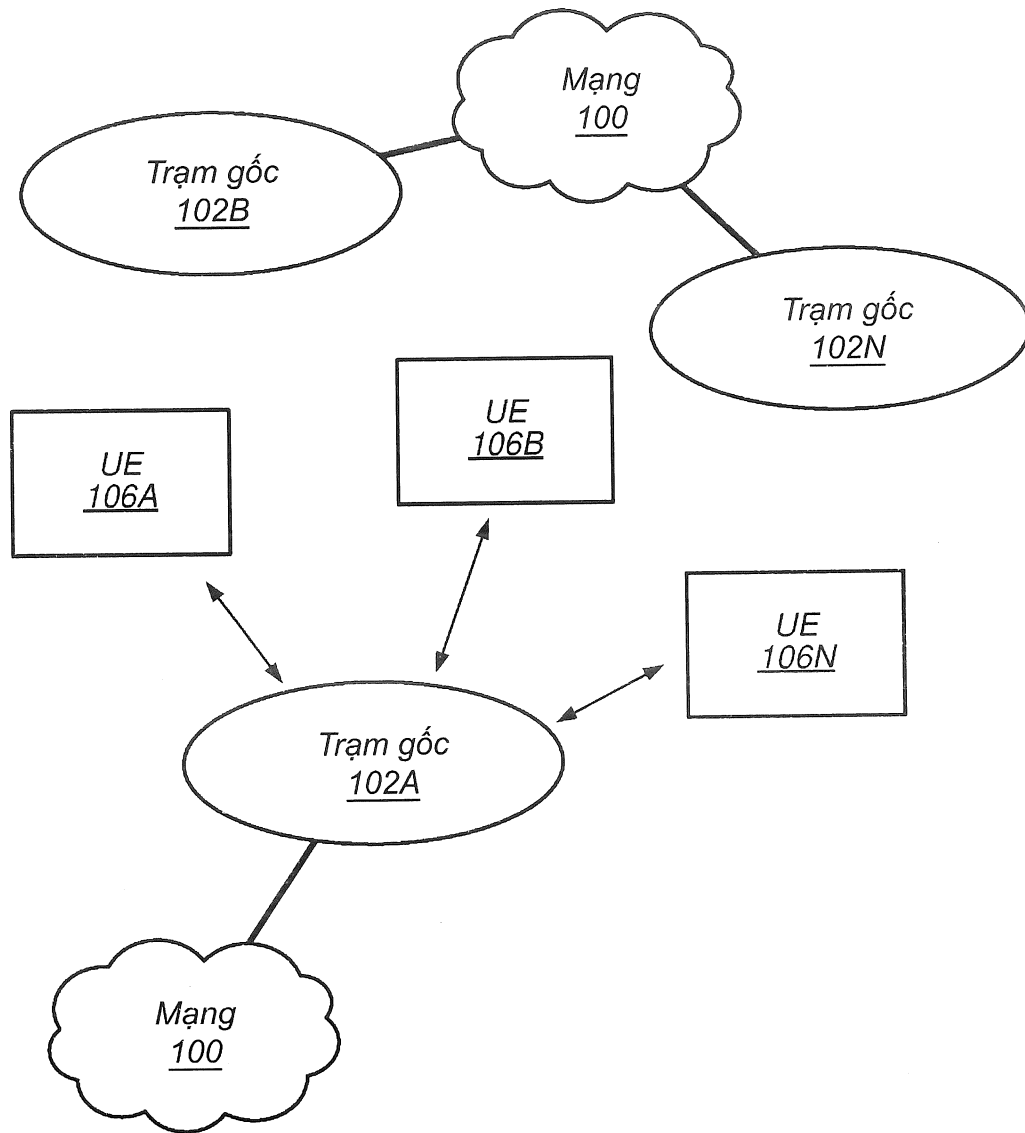
trong đó PG-RNTI được tạo cấu hình bởi trạm gốc hoặc được xác định dựa trên một hoặc nhiều quy tắc, trong đó một hoặc nhiều quy tắc, ít nhất một phần, dựa trên trạng thái hoạt động của UE hiện tại và sự liên kết giữa PG-RNTI và một hoặc nhiều chức năng hoặc lý do liên quan đến phân trang, và trong đó một hoặc nhiều chức năng hoặc lý do liên quan đến phân trang này bao gồm có hoặc không việc phân trang dựa trên mạng lõi hoặc phân trang mạng truy nhập vô tuyến, phân trang liên quan đến việc chia ngăn, phân trang liên quan đến thông báo phát đa hướng, hoặc phân trang liên quan đến thông báo phát quảng bá.

19. Phương tiện bộ nhớ ở dạng không biến đổi đọc được bởi máy tính theo điểm 17,

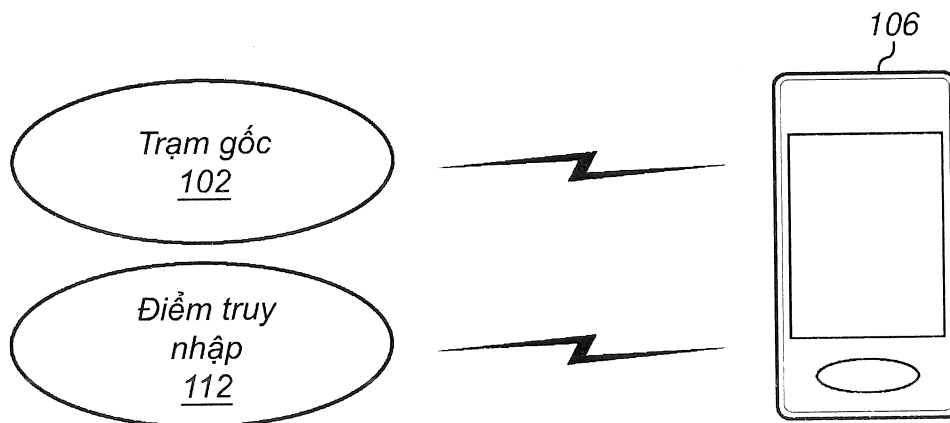
trong đó DCI là định dạng 1_0 DCI với phương pháp kiểm dư chu trình (CRC) được xáo trộn với mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến phân trang (PG-RNTI).

20. Phương tiện bộ nhớ ở dạng không biến đổi đọc được bởi máy tính theo điểm 17,

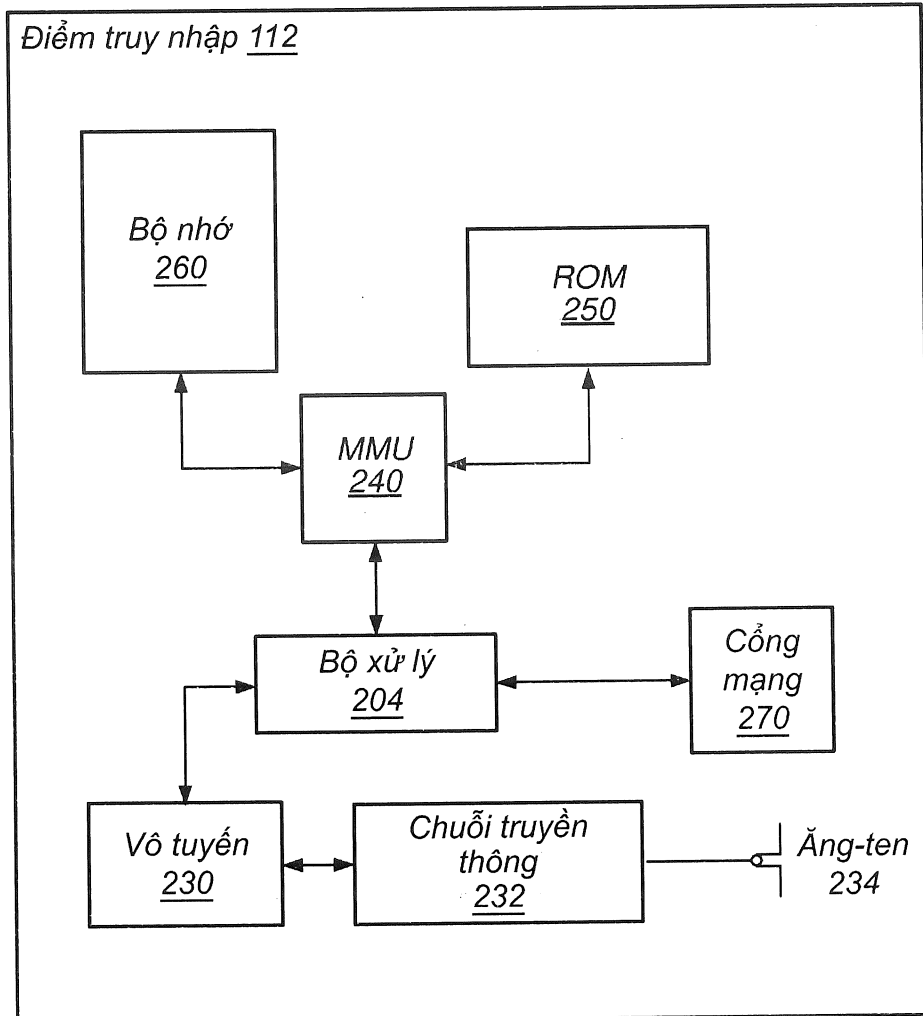
trong đó điều kiện lưu lượng đến tương ứng bao gồm phần lớn các UE trong nhóm các UE có cuộc gọi đến.



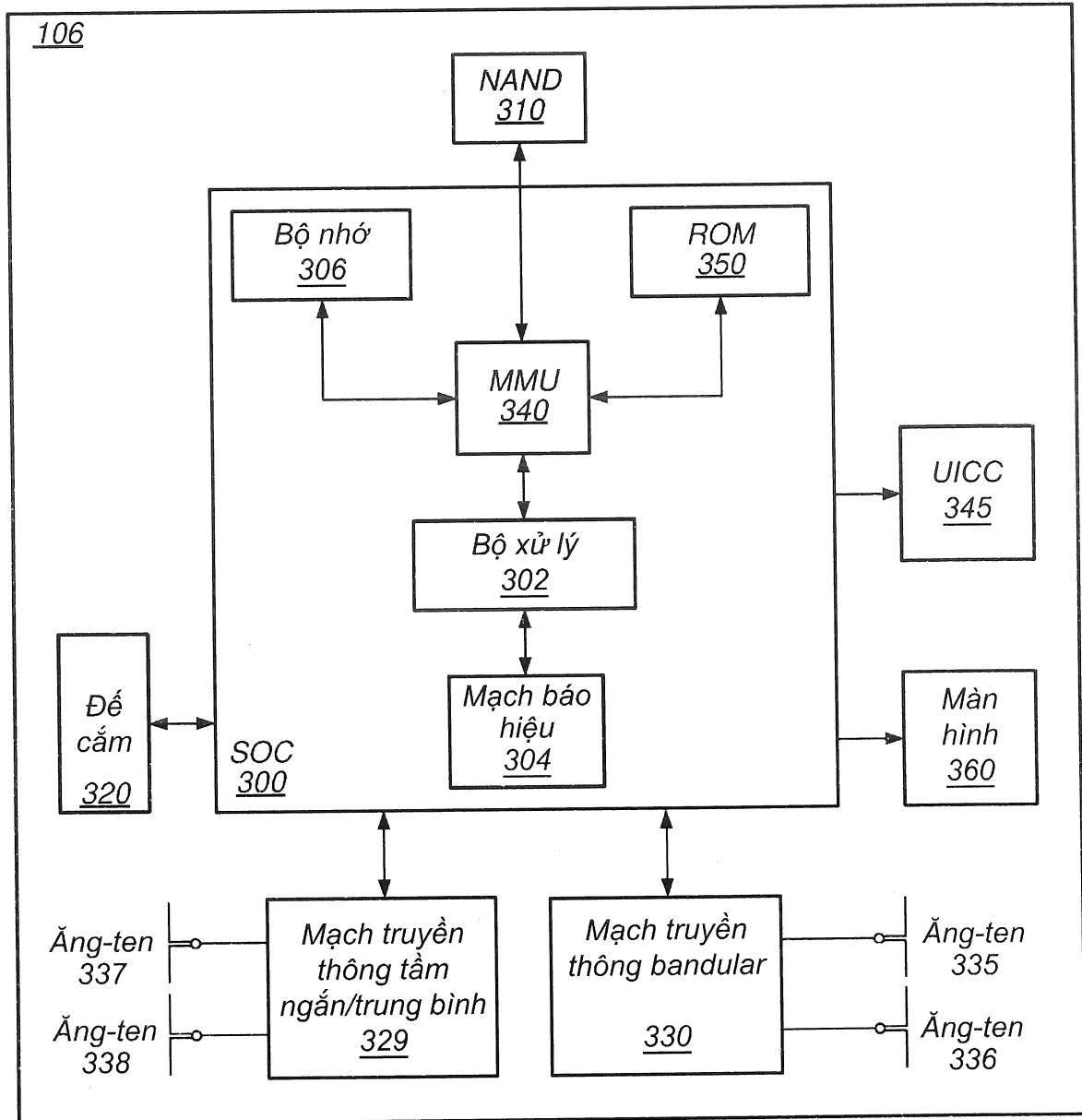
HÌNH 1A



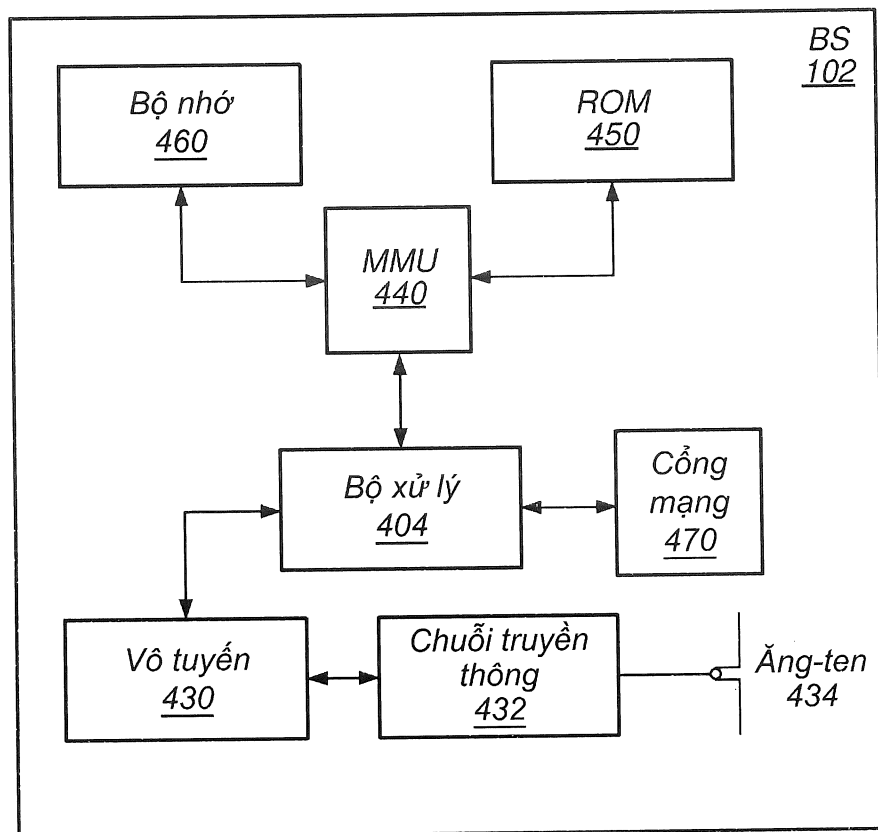
HÌNH 1B

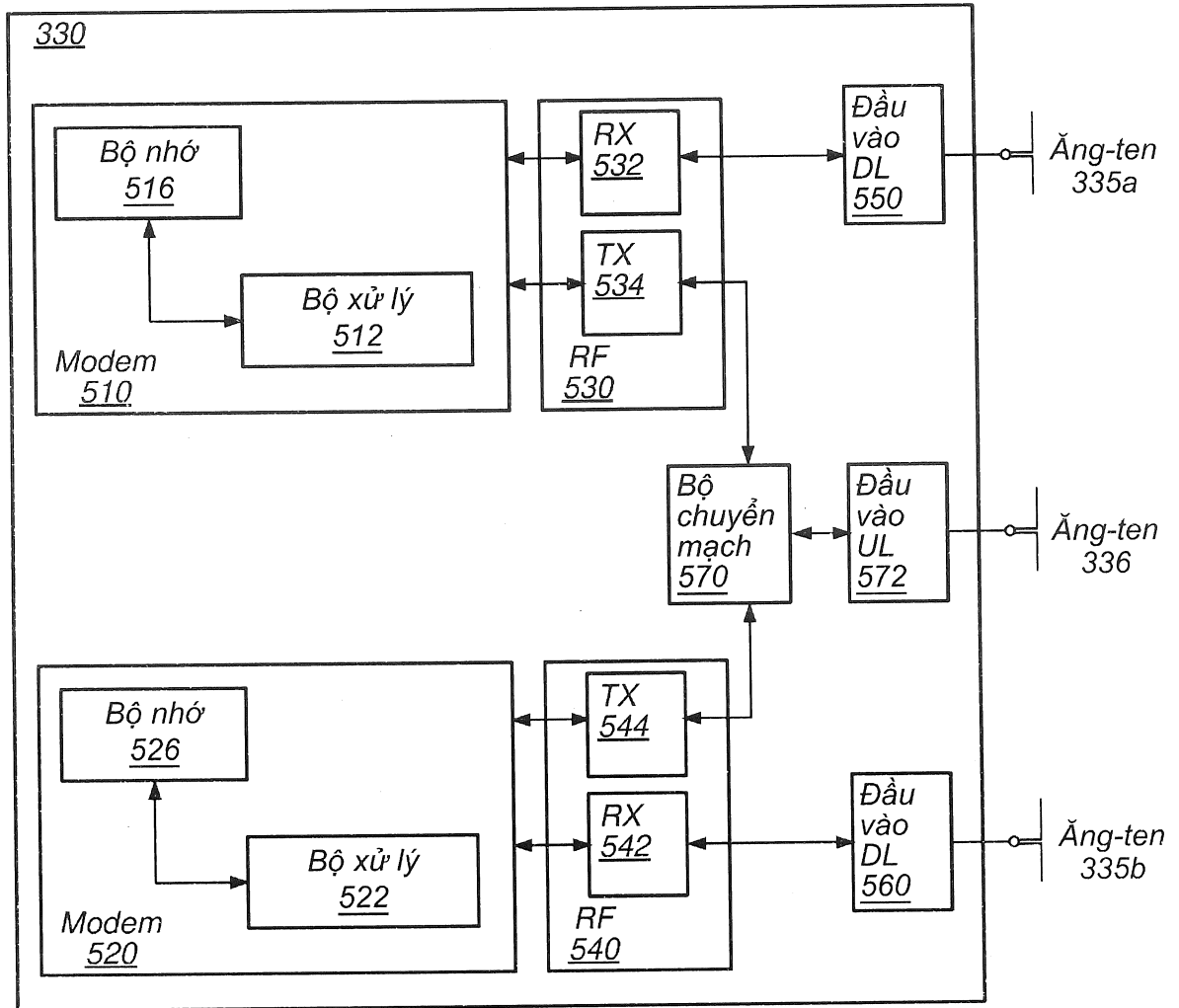


HÌNH 2

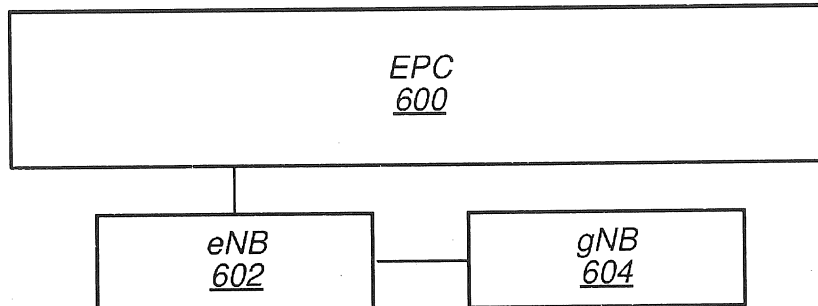


HÌNH 3

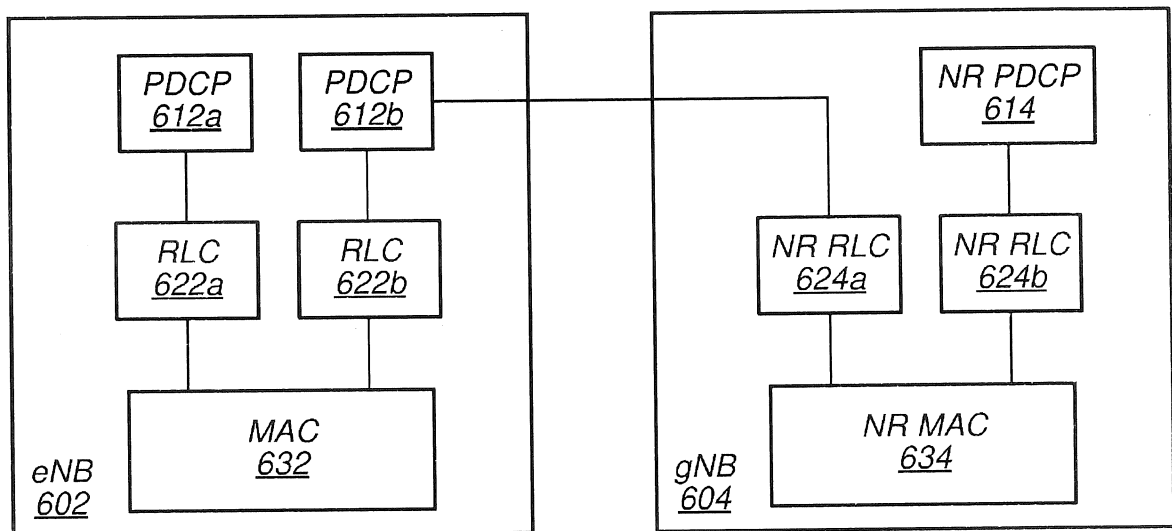
**HÌNH 4**



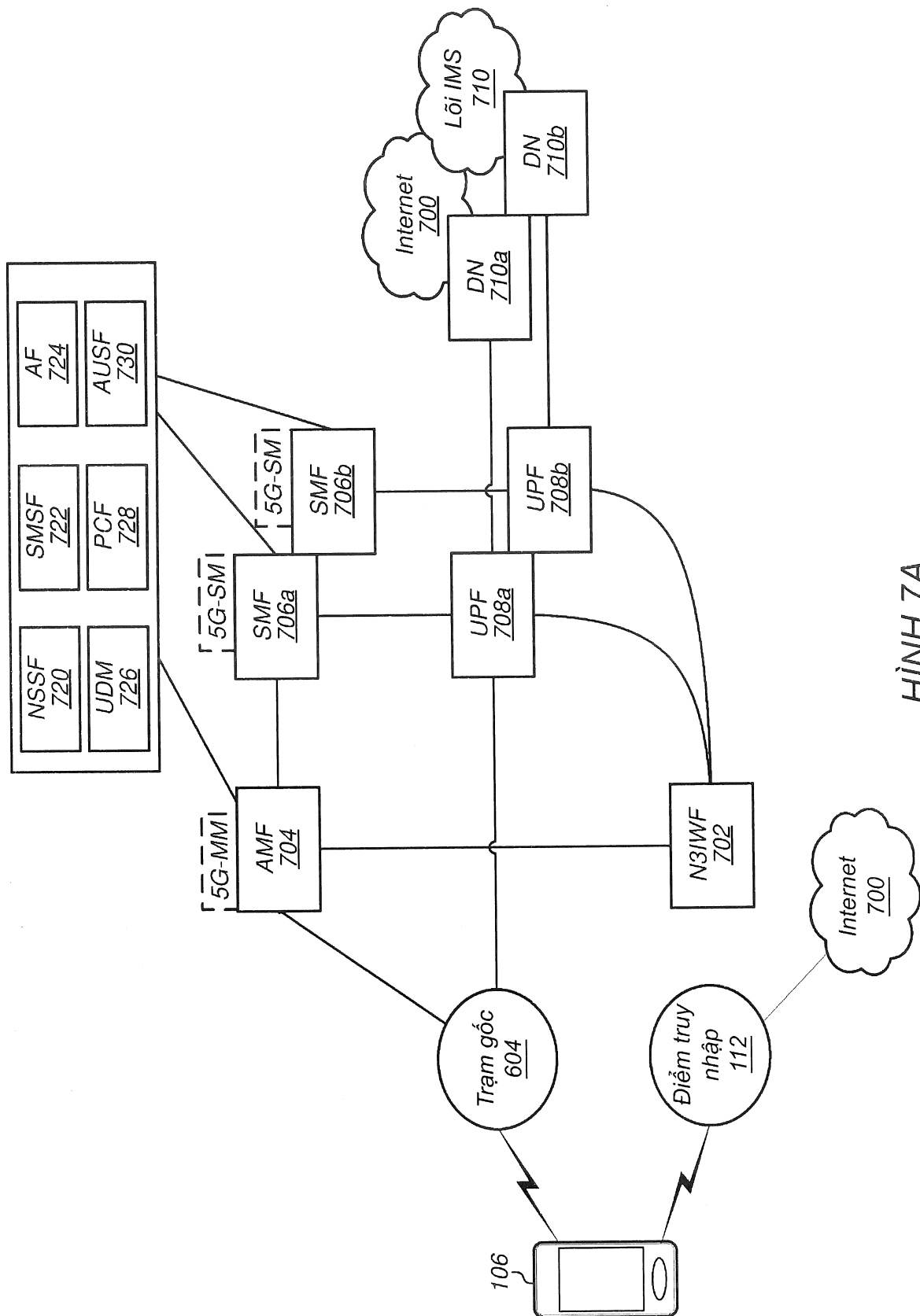
HÌNH 5



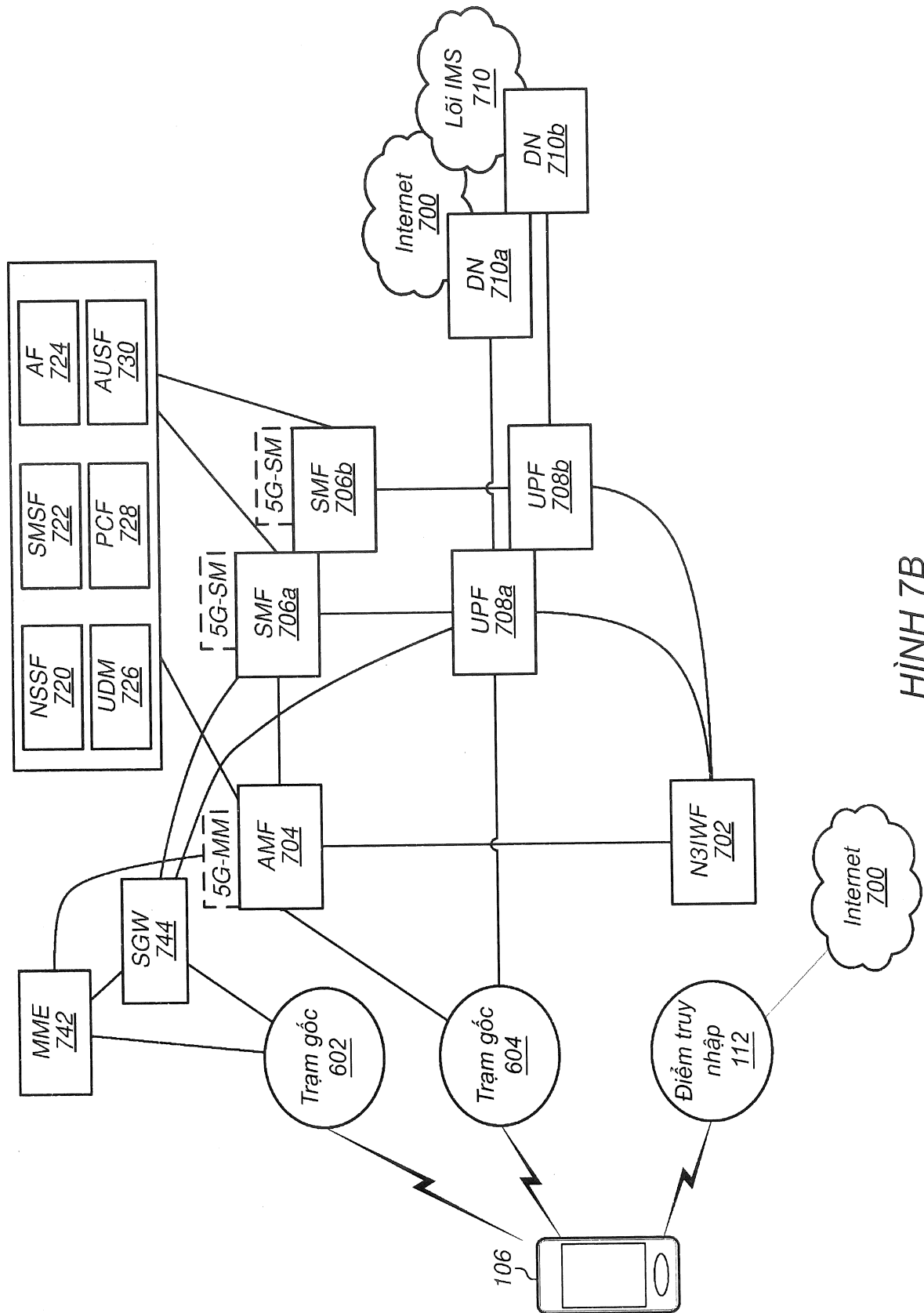
HÌNH 6A



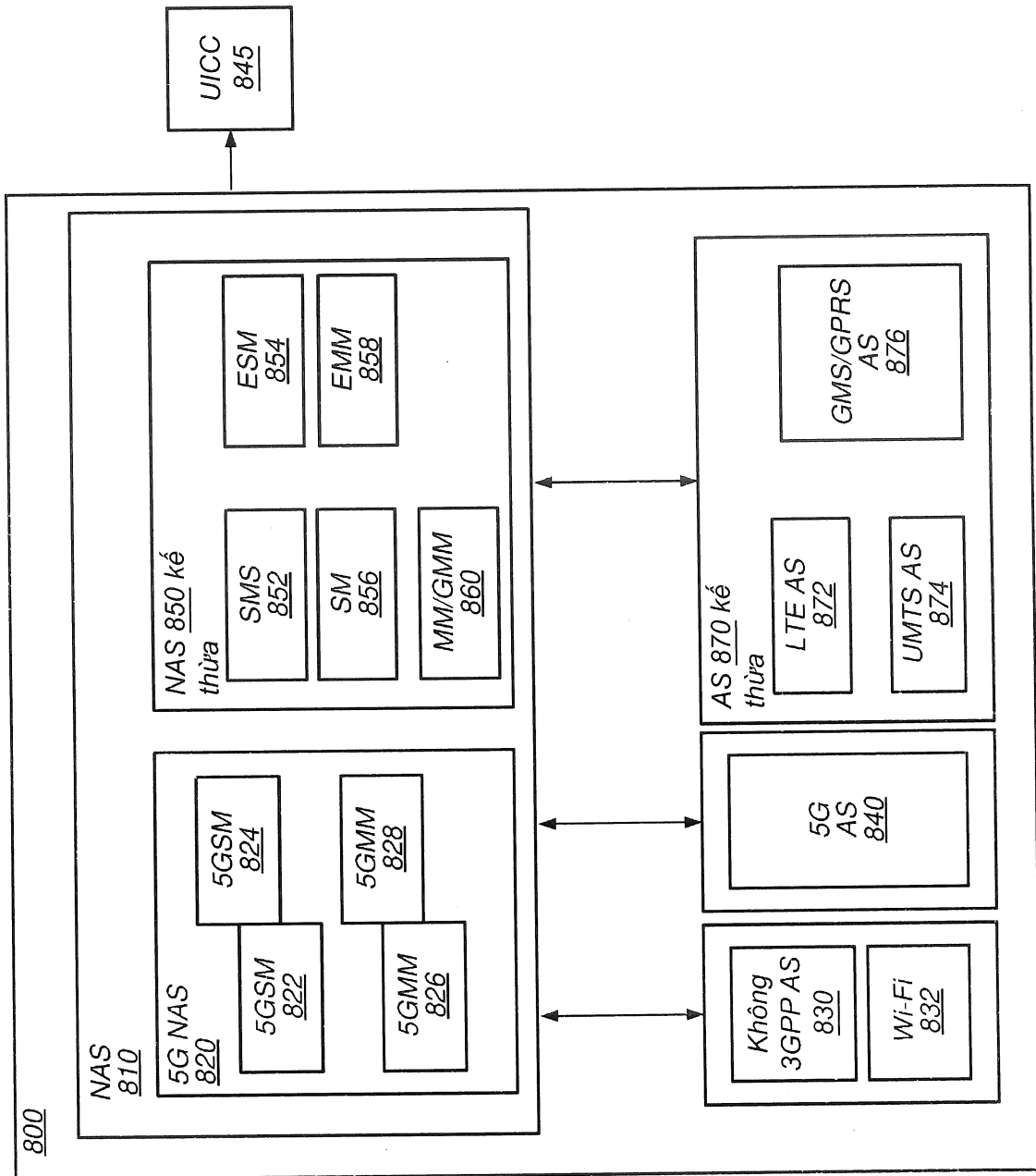
HÌNH 6B



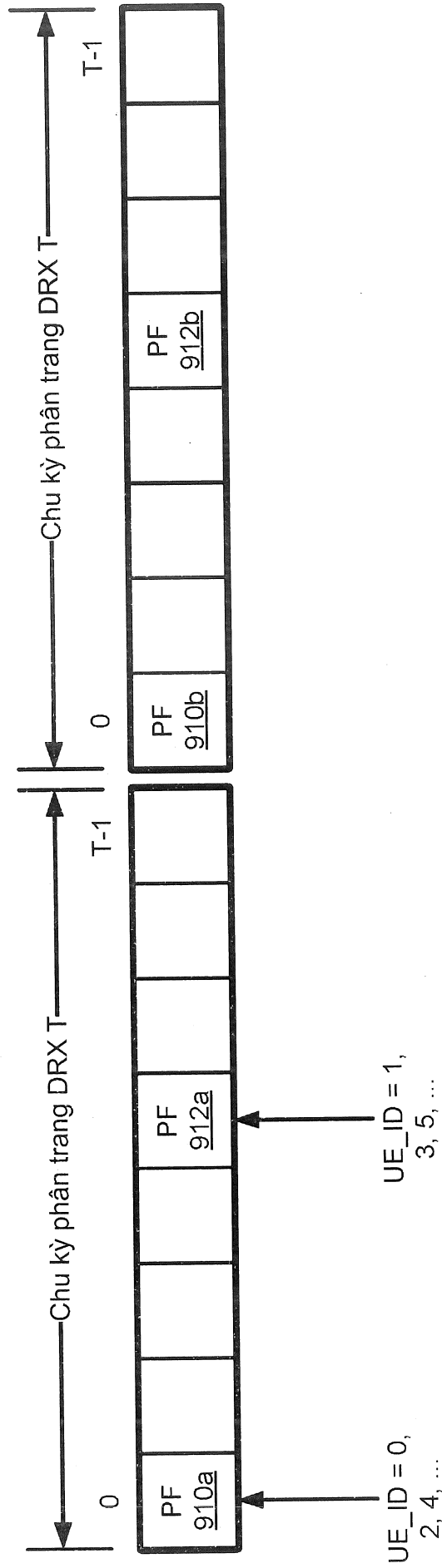
HÌNH 7A



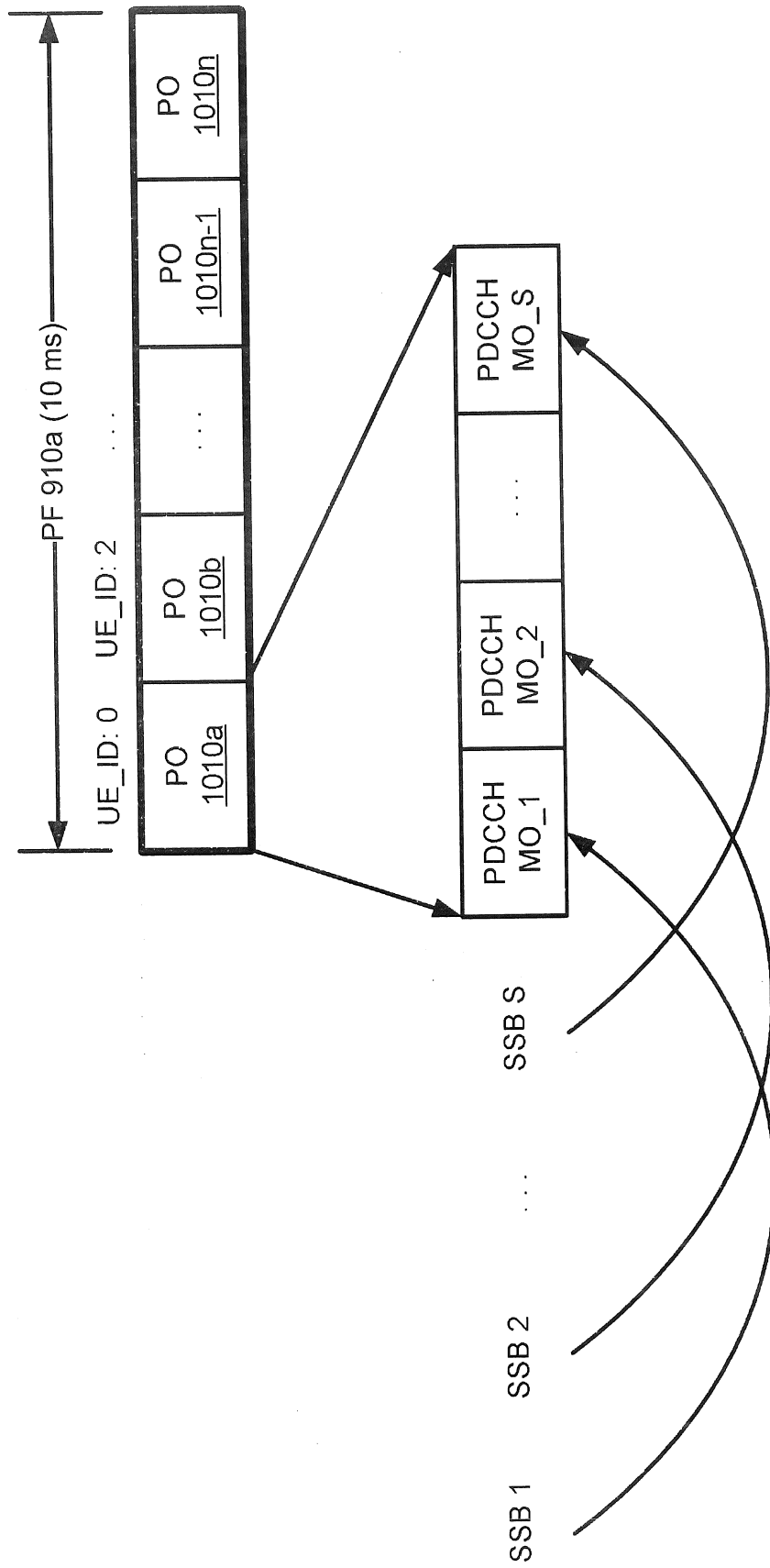
HÌNH 7B



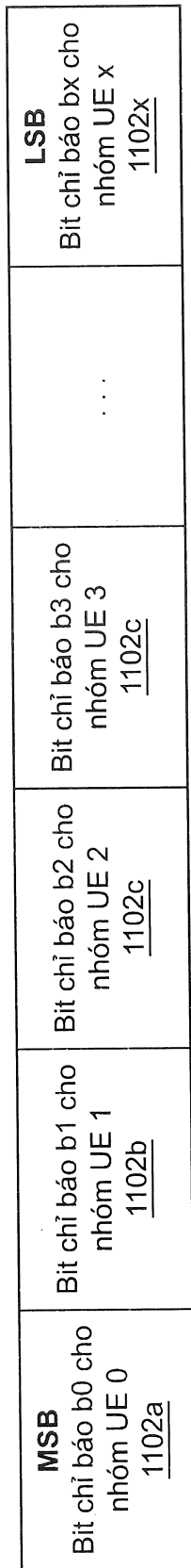
HÌNH 8



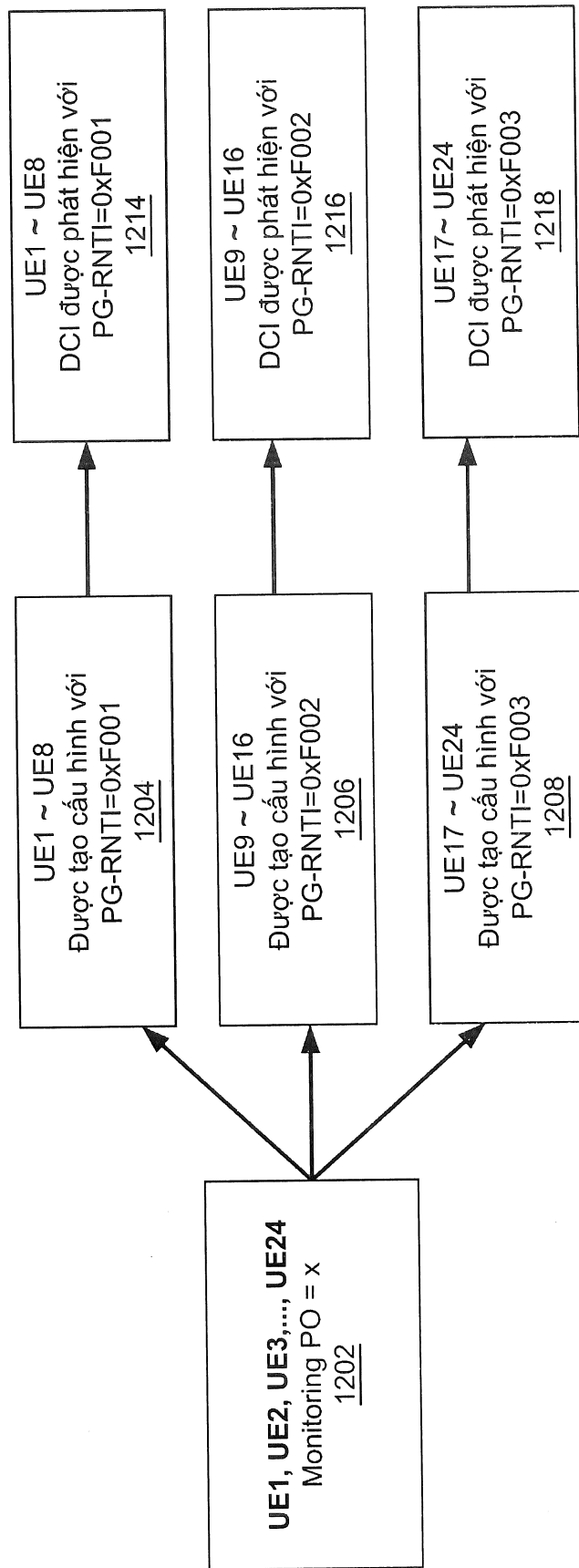
HÌNH 9



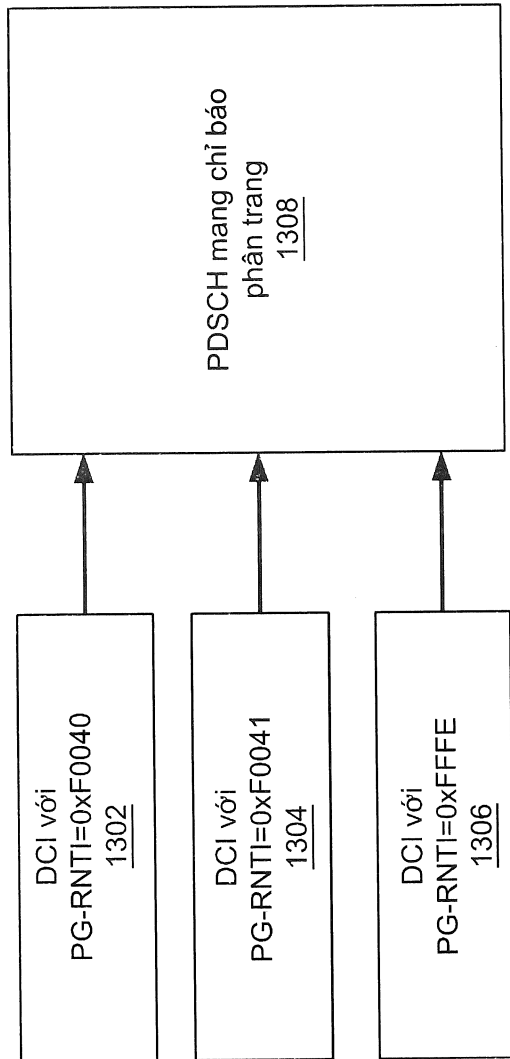
HÌNH 10



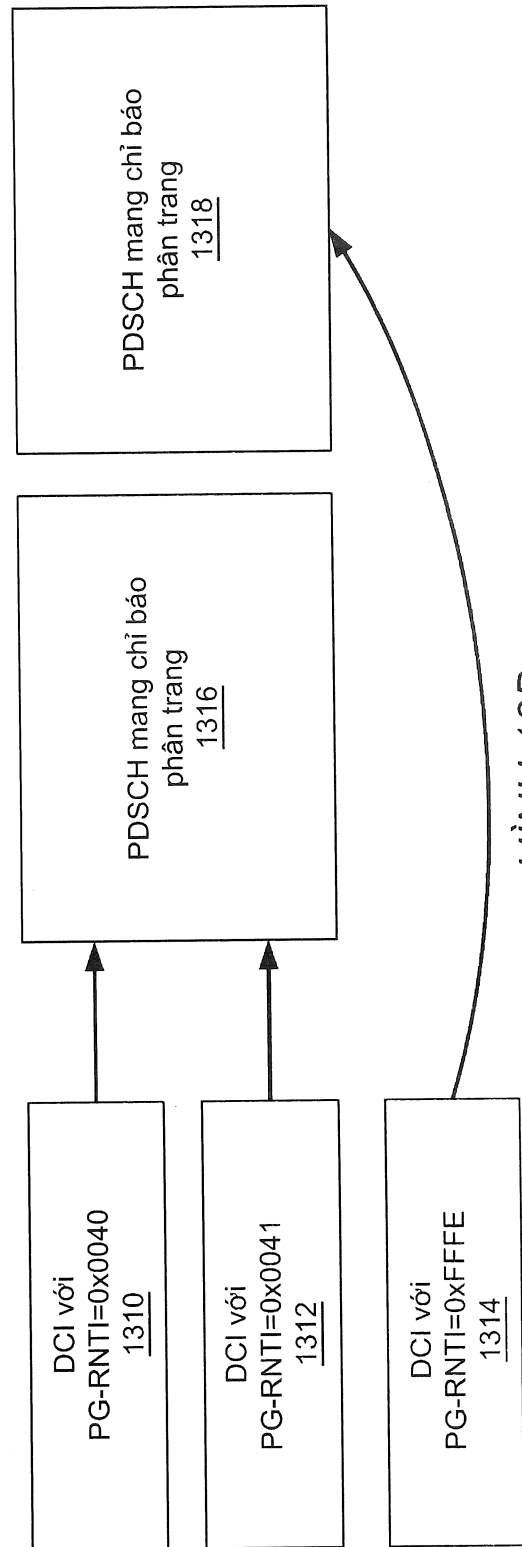
HÌNH 11



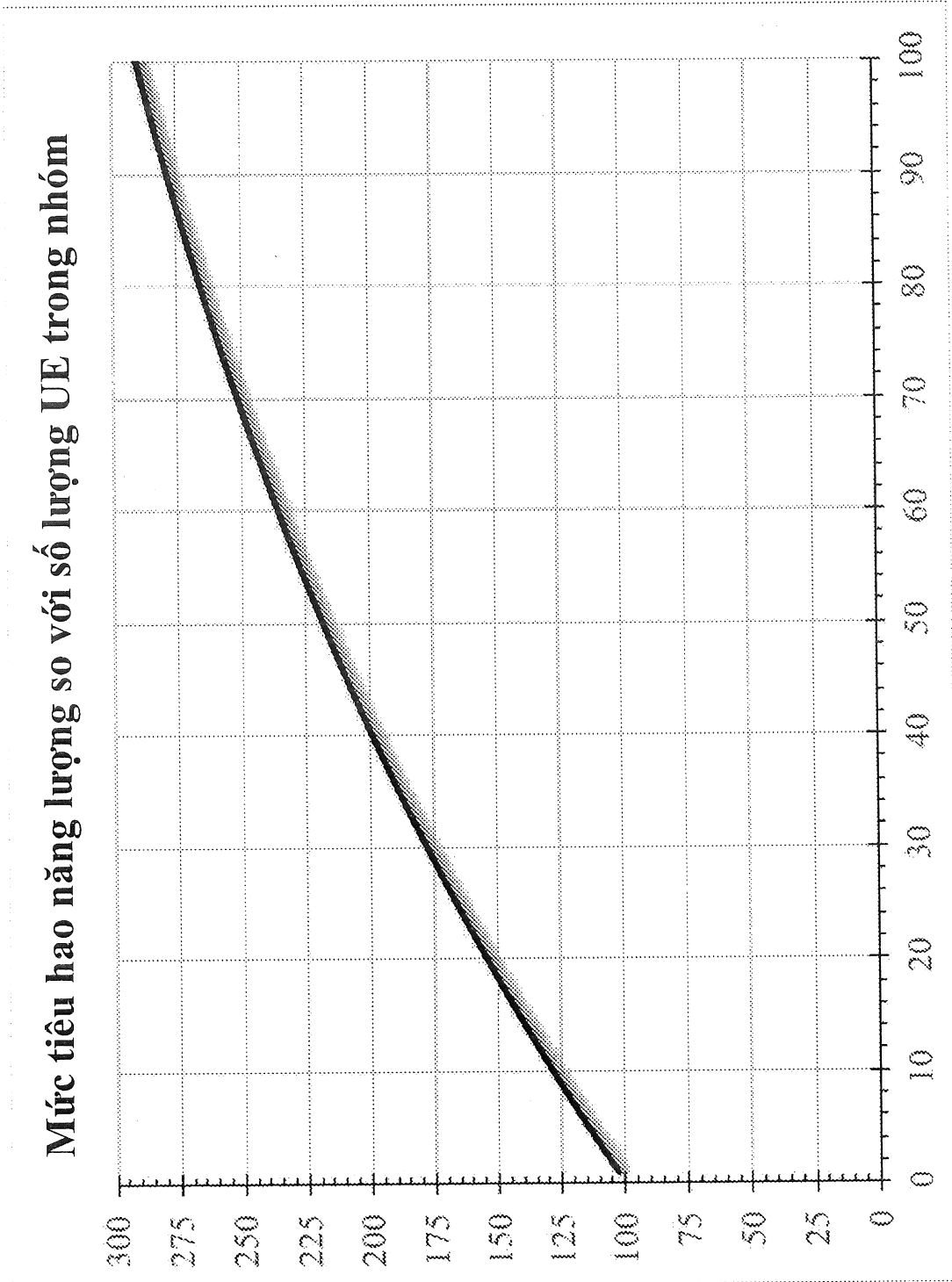
HÌNH 12



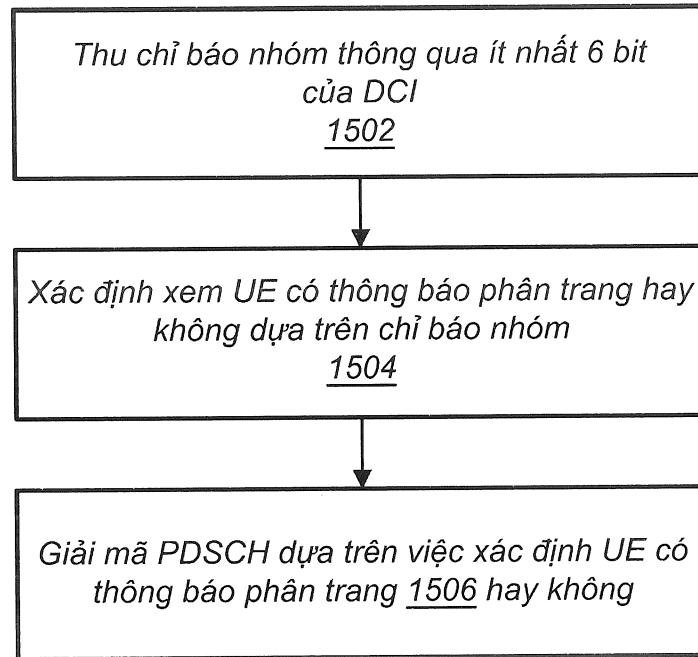
HÌNH 13A



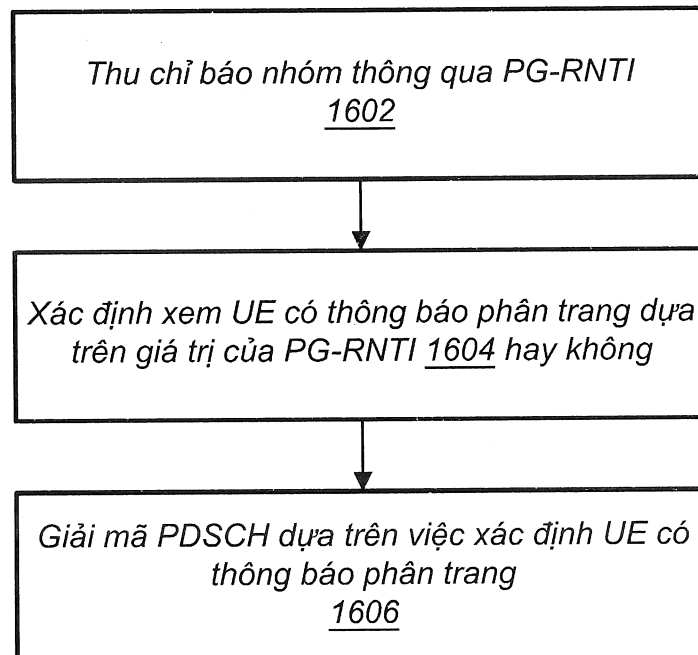
HÌNH 13B



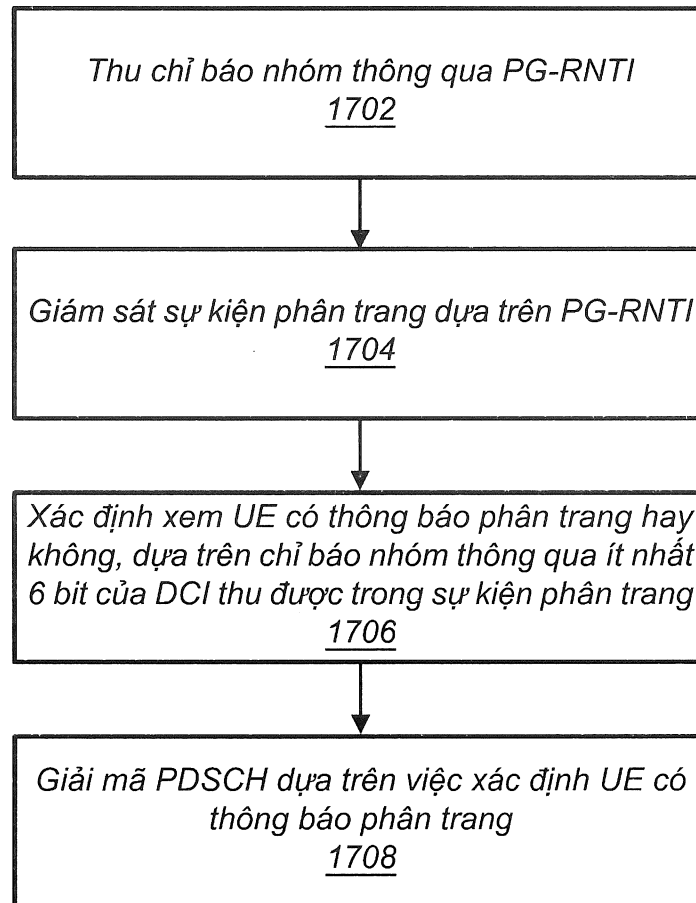
HÌNH 14



HÌNH 15



HÌNH 16



HÌNH 17