



(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)



1-0051709

(51)^{2021.01} H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2022-05102

(22) 12/02/2020

(86) PCT/CN2020/074945 12/02/2020

(87) WO 2021/159349 A1 19/08/2021

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/10/2022 415A

(73) Apple Inc. (US)

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

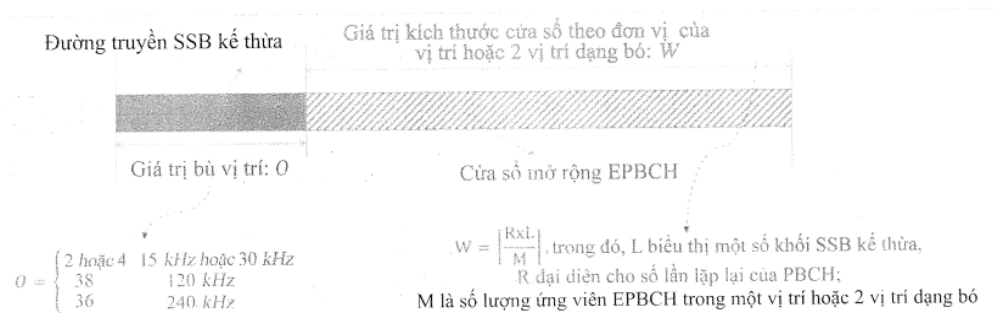
(72) HE, Hong (CN); ZHANG, Dawei (US); ZENG, Wei (US); YAO, Chunhai (CN);
SUN, Haitong (CN); KIM, Yuchul (KR); ZHANG, Yushu (CN); YE, Chunxuan
(US); OTERI, Oghenekome (US); YANG, Weidong (CN); TANG, Yang (AU); CUI,
Jie (CN); HU, Haijing (CN); WU, Zhibin (US); XU, Fangli (CN).

(74) Công ty TNHH Lê & Lê (LE & LE)

(54) PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH TRẠM GỐC, TRẠM GỐC, VÀ PHƯƠNG TIỆN
LƯU TRỮ ĐỂ MỞ RỘNG KÊNH PHÁT SÓNG VẬT LÝ TRONG TRUYỀN
THÔNG KHÔNG DÂY

(21) 1-2022-05102

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp vận hành thiết bị người dùng, phương pháp vận hành trạm gốc, trạm gốc, và phương tiện lưu trữ ở dạng không biến đổi có thể đọc được bằng máy tính để mở rộng kênh phát sóng vật lý trong truyền thông không dây. Để mở rộng kênh phát sóng vật lý (PBCH) trong truyền thông không dây, đường truyền kênh phát sóng vật lý mở rộng (EPBCH) được tạo thành với một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa và một hoặc nhiều khối EPBCH trong cửa sổ mở rộng. Kích thước của cửa sổ mở rộng được xác định ít nhất một phần dựa trên số lần lặp lại PBCH và một số khối PBCH kế thừa so với một số khối EPBCH. Đường truyền EPBCH được phát bằng trạm gốc (BS) đến một hoặc nhiều thiết bị người dùng (UE).



HÌNH 10

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến các kỹ thuật kênh phát sóng vật lý (PBCH) áp dụng trong các mạng không dây, chẳng hạn như mạng di động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc sử dụng hệ thống truyền thông không dây đang phát triển nhanh chóng. Hơn nữa, công nghệ truyền thông không dây đã phát triển từ truyền thông chỉ bằng giọng nói cũng như bao gồm việc phát dữ liệu, chẳng hạn như Internet và nội dung đa phương tiện, đến nhiều loại thiết bị.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, theo một khía cạnh, phương pháp vận hành trạm gốc (BS) bao gồm việc tạo đường truyền kênh phát sóng vật lý mở rộng (EPBCH) bao gồm một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa và một hoặc nhiều khối EPBCH trong cửa sổ mở rộng. Kích thước của cửa sổ mở rộng được xác định ít nhất một phần dựa trên số lần lặp lại PBCH và một số khối PBCH kế thừa so với một số khối EPBCH. Đường truyền EPBCH được phát, bằng BS, đến một hoặc nhiều thiết bị người dùng (UE).

Nói chung, theo một khía cạnh, BS bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và bộ nhớ, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, khiến một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các hoạt động bao gồm: tạo đường truyền EPBCH bao gồm một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa và một hoặc nhiều khối EPBCH trong cửa sổ mở rộng, trong đó kích thước của cửa sổ mở rộng được xác định ít nhất một phần dựa trên số lần lặp lại PBCH và một số khối PBCH kế thừa so với một số khối EPBCH và phát, bằng BS, đường truyền EPBCH đến một hoặc nhiều UE.

Nói chung, theo một khía cạnh, phương tiện lưu trữ không tạm thời có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, khiến một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các hoạt động bao gồm: tạo đường truyền EPBCH bao gồm một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa và một hoặc nhiều khối EPBCH

trong cửa sổ mở rộng, trong đó kích thước của cửa sổ mở rộng được xác định ít nhất một phần dựa trên số lần lặp lại PBCH và một số khối PBCH kế thừa so với một số khối EPBCH và phát, bằng BS, đường truyền EPBCH đến một hoặc nhiều UE.

Việc triển khai bất kỳ khía cạnh nào ở trên có thể bao gồm một hoặc sự kết hợp hai hoặc nhiều tính năng dưới đây.

Một hoặc nhiều khối EPBCH có thể được phát bằng BS trong mỗi khoảng thời gian truyền (TTI). Theo một số phương án thực hiện, BS có thể xác định liệu khối EPBCH của một hoặc nhiều khối EPBCH có trùng lặp với khối dữ liệu khác trong TTI hiện tại và việc truyền khối EPBCH có thể được lên lịch dựa trên quyết định này hay không. Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều khối EPBCH được BS phát theo chu kỳ được xác định trước theo mô hình miền thời gian. Ví dụ, các khối EPBCH có thể được phát theo mô hình miền thời gian được xác định bởi $\text{SFN mod } (m \cdot T)$, trong đó SFN đại diện cho số khung hệ thống, T đại diện cho khoảng thời gian khối PBCH và m đại diện cho một số khoảng thời gian PBCH. Chu kỳ được xác định trước có thể ít nhất một phần dựa trên dải tần số của quá trình truyền EPBCH.

Theo một số phương án thực hiện, cửa sổ mở rộng bắt đầu từ vị trí sau khối PBCH kế thừa cuối cùng của một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa. Ngoài ra, theo một số phương án thực hiện, cửa sổ mở rộng bắt đầu từ vị trí trước khối PBCH kế thừa đầu tiên của một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa và kết thúc tại vị trí sau khối PBCH kế thừa cuối cùng của một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa. Ít nhất một trong một hoặc nhiều khối EPBCH có thể bao gồm PBCH. PBCH có thể được chia tỷ lệ và ánh xạ thành hai ký hiệu. PBCH có thể chiếm dụng một số khối tài nguyên tăng lên trong mỗi ký hiệu trong số hai ký hiệu so với một số khối tài nguyên bị PBCH chiếm dụng trong mỗi ký hiệu của các khối PBCH kế thừa. Theo một số phương án thực hiện, các ký hiệu của một hoặc nhiều khối EPBCH được ánh xạ để bảo toàn các ký hiệu điều khiển đường lên hoặc ký hiệu điều khiển đường xuống hoặc cả hai. Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều khối EPBCH bao gồm tín hiệu đồng bộ hóa chính (PSS) và tín hiệu đồng bộ hóa phụ (SSS) ngoài PBCH.

Nói chung, theo một khía cạnh, phương pháp vận hành UE bao gồm thu, từ BS, đường truyền EPBCH bao gồm một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa và một hoặc nhiều khối EPBCH có trong cửa sổ mở rộng. Kích thước của cửa sổ mở rộng được xác định ít

nhất một phần dựa trên số lần lặp lại PBCH và một số khối PBCH kế thừa so với một số khối EPBCH. Đường truyền EPBCH được UE xử lý để thu thông tin hệ thống.

Nói chung, theo một khía cạnh, UE bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và bộ nhớ lưu trữ các lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, khiến một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các hoạt động bao gồm: thu, từ BS, đường truyền EPBCH bao gồm một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa và một hoặc nhiều khối EPBCH trong cửa sổ mở rộng, trong đó kích thước của cửa sổ mở rộng được xác định ít nhất một phần dựa trên số lần lặp lại PBCH và một số khối PBCH kế thừa so với một số khối EPBCH và xử lý đường truyền EPBCH để thu thông tin hệ thống.

Nói chung, theo một khía cạnh, phương tiện lưu trữ không tạm thời có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, khiến một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các hoạt động bao gồm: thu, từ BS, đường truyền EPBCH bao gồm một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa và một hoặc nhiều khối EPBCH trong cửa sổ mở rộng, trong đó kích thước của cửa sổ mở rộng được xác định ít nhất một phần dựa trên số lần lặp lại PBCH và một số khối PBCH kế thừa so với một số khối EPBCH và xử lý đường truyền EPBCH để thu thông tin hệ thống.

Việc triển khai bất kỳ khía cạnh nào ở trên có thể bao gồm một hoặc sự kết hợp hai hoặc nhiều tính năng dưới đây.

Một hoặc nhiều khối EPBCH có thể được thu bằng UE trong mỗi khoảng thời gian truyền (TTI). Theo một số phương án thực hiện, BS được tạo cấu hình để xác định liệu khối EPBCH của một hoặc nhiều khối EPBCH có trùng lặp với khối dữ liệu khác trong TTI hiện tại hay không và khối EPBCH được thu dựa trên việc xác định bằng BS rằng khối EPBCH không trùng lặp với khối dữ liệu khác trong TTI hiện tại. Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều khối EPBCH được UE thu theo chu kỳ được xác định trước theo mô hình miền thời gian. Ví dụ, các khối EPBCH có thể được thu theo mô hình miền thời gian được xác định bởi $\text{SFN mod } (m \cdot T)$, trong đó SFN đại diện cho số khung hệ thống, T đại diện cho khoảng thời gian khối PBCH và m đại diện cho một số khoảng thời gian PBCH. Chu kỳ được xác định trước có thể ít nhất một phần dựa trên dải tần số của quá trình truyền EPBCH.

UE có thể là UE giảm dung lượng có một hoặc sự kết hợp hai hoặc nhiều tính năng sau: giảm băng thông, tốc độ dữ liệu tối đa giảm, công suất truyền giảm, giảm số lượng bit kênh mềm, kích thước khối truyền tải giảm để truyền đơn điểm hoặc truyền mọi điểm, hoặc không nhận đồng thời các khối truyền tải truyền đơn điểm hoặc truyền mọi điểm.

Theo một số phương án thực hiện, cửa sổ mở rộng bắt đầu từ vị trí sau khối PBCH kế thừa cuối cùng của một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa. Ngoài ra, theo một số phương án thực hiện, cửa sổ mở rộng bắt đầu từ vị trí trước khối PBCH kế thừa đầu tiên của một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa và kết thúc tại vị trí sau khối PBCH kế thừa cuối cùng của một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa. UE có thể xác định liệu khối EPBCH của một hoặc nhiều khối EPBCH có mặt trong đường truyền hay không bằng cách lấy tương quan các phần tử tài nguyên giả định có chứa EPBCH với đường truyền EPBCH thu được. Ít nhất một trong một hoặc nhiều khối EPBCH có thể bao gồm PBCH. PBCH có thể được chia tỷ lệ và ánh xạ thành hai ký hiệu. PBCH có thể chiếm dụng một số khối tài nguyên tăng lên trong mỗi ký hiệu trong số hai ký hiệu so với một số khối tài nguyên bị PBCH chiếm dụng trong mỗi ký hiệu của các khối PBCH kế thừa. Theo một số phương án thực hiện, các ký hiệu của một hoặc nhiều khối EPBCH được ánh xạ để bảo toàn các ký hiệu điều khiển đường lên hoặc ký hiệu điều khiển đường xuống hoặc cả hai. Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều khối EPBCH bao gồm tín hiệu đồng bộ hóa chính (PSS) và tín hiệu đồng bộ hóa phụ (SSS) ngoài PBCH.

Phần mô tả chi tiết của một hoặc nhiều phương án thực hiện với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Các tính năng và ưu điểm khác sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả chi tiết và phần hình vẽ cũng như phần yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

HÌNH 1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây.

HÌNH 2 minh họa trạm gốc (BS) trong giao tiếp với dụng cụ thiết bị người dùng (UE).

HÌNH 3 minh họa sơ đồ khối ví dụ về UE.

HÌNH 4 minh họa sơ đồ khối ví dụ về BS.

HÌNH 5 minh họa sơ đồ khối ví dụ về mạch truyền thông di động.

Các HÌNH 6 đến HÌNH 8 minh họa các ví dụ về các đường truyền kênh phát sóng vật lý mở rộng (EPBCH).

Các HÌNH 9 và HÌNH 10 minh họa các ví dụ về cửa sổ mở rộng cho các đường truyền EPBCH.

Các HÌNH 11 đến HÌNH 13 minh họa các ví dụ về ánh xạ tài nguyên EPBCH.

Các HÌNH 14 và HÌNH 15 minh họa các quy trình ví dụ cho việc mở rộng PBCH.

Các ký hiệu tham chiếu giống nhau trong các hình vẽ khác nhau thể hiện các thành phần giống.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này đề cập đến kênh phát sóng vật lý mở rộng (EPBCH) có thể cải thiện vùng phủ sóng cho thiết bị người dùng (UE), bao gồm UE giảm dung lượng, trong các mạng truyền thông không dây như mạng vô tuyến mới 5G (NR). Theo một số phương án thực hiện, EPBCH bao gồm việc truyền thông tin PBCH lặp lại trong cửa sổ mở rộng bắt đầu trước hoặc sau khi truyền PBCH kế thừa. Theo cách này, các UE được cung cấp có nhiều cơ hội hơn và linh hoạt hơn để thu được thông tin hệ thống khi kết nối với mạng truyền thông không dây. EPBCH có thể được phát trong mỗi khoảng thời gian truyền tải (TTI) hoặc có thể được phát động dựa trên sự có mặt của các đường truyền chồng chéo hoặc theo mô hình miền thời gian để tránh va chạm và giảm tiêu thụ điện năng. Các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này cũng cung cấp cho việc ánh xạ đường truyền EPBCH đến các tài nguyên trong kênh theo cách phù hợp với các tiêu chuẩn hiện có.

HÌNH 1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100. Cần lưu ý rằng hệ thống trong HÌNH 1 chỉ là một ví dụ về hệ thống có thể được áp dụng, và các tính năng trong sáng chế này có thể được triển khai trong các hệ thống khác nhau bất kỳ, nếu muốn.

Hệ thống 100 bao gồm trạm gốc 102A kết nối qua phương tiện truyền dẫn với một hoặc nhiều thiết bị người dùng 106A, 106B,..., 106N. Mỗi thiết bị của người dùng trong tài liệu này có thể được gọi là “thiết bị người dùng” (UE). Do đó, thiết bị người

dùng 106 được gọi là thiết bị UE hoặc các UE. Theo một số phương án thực hiện, các UE có thể được làm giảm dung lượng hoặc UE “nhẹ”, như được mô tả chi tiết dưới đây.

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

Vùng giao tiếp (hoặc vùng phủ sóng) của trạm gốc có thể được gọi là “trạm phát sóng”. Trạm gốc 102A và UE 106 có thể được tạo cấu hình để giao tiếp thông qua phương tiện truyền dẫn bằng cách sử dụng các công nghệ truy cập vô tuyến (RAT) bất kỳ khác nhau, còn được gọi là công nghệ truyền thông không dây hoặc các tiêu chuẩn viễn thông, chẳng hạn như GSM, UMTS (liên kết với, ví dụ, giao diện không khí WCDMA hoặc TD-SCDMA), LTE, LTE-tiền tiến (LTE-A), kỹ thuật vô tuyến mới 5G (5G NR), HSPA, hoặc 3GPP2 CDMA2000 (ví dụ, 1xRTT, 1xEV-DO, HRPD, eHRPD) hoặc sự kết hợp của chúng, và các kỹ thuật khác. Lưu ý rằng nếu trạm gốc 102A được triển khai trong bối cảnh LTE, nó có thể được gọi thay thế là ‘eNodeB’ hoặc ‘eNB’. Lưu ý rằng nếu trạm gốc 102A được triển khai trong bối cảnh 5G NR, nó có thể được gọi thay thế là ‘gNodeB’ hoặc ‘gNB’.

Trạm gốc 102A 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) hoặc Internet, hoặc sự kết hợp chúng, trong số những mạng khác). Do đó, trạm gốc 102A có thể tạo điều kiện giao tiếp giữa các thiết bị người dùng và giữa các thiết bị người dùng và mạng 100. Cụ thể, trạm gốc di động 102A có thể cung cấp cho UE 106 các khả năng giao tiếp khác nhau, chẳng hạn như các dịch vụ thoại, SMS và dữ liệu.

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

Do đó, trong khi trạm gốc 102A có thể hoạt động như một “trạm phục vụ” cho các UE 106A-N như được minh họa trong HÌNH 1, thì mỗi UE 106 cũng có thể có khả năng thu nhận tín hiệu từ (và có thể trong phạm vi liên lạc của) một hoặc nhiều trạm phát sóng khác (có thể được cung cấp bởi các trạm gốc 102B-N hoặc bất kỳ trạm gốc nào khác, hoặc

bởi chính UE), có thể được gọi là “trạm phát sóng lân cận”. Các trạm phát sóng này cũng có thể tạo điều kiện giao tiếp giữa các thiết bị của người dùng và/hoặc giữa các thiết bị của người dùng và mạng 100. Các trạm phát sóng này có thể bao gồm các trạm phát sóng “macro”, trạm phát sóng “micro”, trạm phát sóng “pico” và/hoặc các trạm phát sóng cung cấp mọi mức độ chi tiết bất kỳ khác nhau về kích thước vùng dịch vụ. Ví dụ, các trạm gốc 102A-B được minh họa trong HÌNH 1 có thể là các trạm phát sóng macro, trong khi trạm gốc 102N có thể là trạm phát sóng micro. Các cấu hình khác cũng khả thi.

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 (5G NR) hoặc “gNB”. Theo một số phương án, gNB có thể được kết nối với mạng lõi chuyển mạch theo gói (EPC) kế thừa và/hoặc với mạng lõi NR (NRC), v.v. Ngoài ra, trạm phát sóng 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) hoặc giao thức truyền thông không dây ngang hàng (ví dụ, Bluetooth, Wi-Fi ngang hàng, v.v.), hoặc cả hai, ngoài ít nhất một giao thức truyền thông di động (ví dụ, GSM, UMTS (được kết hợp với, ví dụ như giao diện không khí WCDMA hoặc TD-SCDMA), LTE, LTE-A, 5G NR, HSPA, hoặc 3GPP2 CDMA2000 (ví dụ, 1xRTT, 1xEV-DO, HRPD, eHRPD), hoặc sự kết hợp của chúng, v.v.). UE 106 cũng có thể (hoặc ngoài ra) được tạo cấu hình để giao tiếp bằng một hoặc nhiều hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu (GNSS, như là 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 2 minh họa thiết bị người dùng 106 (ví dụ, một trong những thiết bị từ 106A đến 106N) trong giao tiếp với trạm gốc 102. UE 106 có thể là thiết bị có khả năng giao tiếp di động như điện thoại di động, thiết bị cầm tay, máy tính hoặc máy tính bảng hoặc hầu như là loại thiết bị không dây bất kỳ, bao gồm cảm biến không dây, thiết bị giám sát hoặc thiết bị đeo, và các thiết bị tương tự khác. Theo một số phương án thực hiện, UE 106 là UE “nhẹ” hoặc có dung lượng giảm, như được mô tả dưới đây.

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 mọi phương án bất kỳ trong số các phương án được mô tả trong tài liệu này bằng cách thực hiện các lệnh được lưu trữ này. 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 này, hoặc bất kỳ phần nào của bất kỳ phương án nào trong số các phương án được mô tả trong bản mô tả này.

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) hoặc LTE sử dụng một vô tuyến chung và/hoặc GSM hoặc LTE sử dụng 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 sự kết hợp bất kỳ của 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 biến 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 hoặc chuỗi phát, hoặc cả hai chuỗi, giữa nhiều công nghệ truyền thông không dây, chẳng hạn như những công nghệ được thảo luận ở trên.

Theo một số phương án thực hiện, UE 106 bao gồm các chuỗi phát hoặc chuỗi thu riêng, hoặc bao gồm cả hai chuỗi (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 một số phương án thực hiện, UE 106 có thể bao gồm một hoặc nhiều vô tuyến dùng chung giữa nhiều giao thức giao tiếp không dây và một hoặc nhiều vô tuyến được sử dụng riêng bởi một giao thức giao tiếp 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 thi.

HÌNH 3 minh họa sơ đồ khối ví dụ về thiết bị truyền thông 106. Cần lưu ý rằng sơ đồ khối của thiết bị truyền thông 106 trong HÌNH 3 chỉ là một ví dụ về thiết bị truyền thông có thể áp dụng. Theo một số phương án thực hiện, thiết bị truyền thông 106 có thể là dụng cụ 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, cảm biến không dây, hệ thống theo dõi bằng video, hoặc thiết bị đeo, hoặc tổ hợp các thiết bị, cùng các thiết bị khác. Như được minh họa, 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 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 bộ nhớ nhanh NAND 310), giao diện đầu vào/đầu ra như đầu nối 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), màn hình 360, có thể được tích hợp bên trong 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 minh họa), chẳng hạn như thế 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. 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. 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 hoặc mạch truyền thông di động

330, hoặc cả hai, có thể bao gồm nhiều chuỗi thu hoặc nhiều chuỗi phát để thu và phát nhiều luồng dữ liệu, chẳng hạn như trong cấu hình đa nhập đa xuất (MIMO).

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

Thiết bị truyền thông 106 cũng có thể bao gồm 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 sự kết hợp bất kỳ của chúng, trong số nhiều phần tử khác có khả năng cung cấp thông tin cho người dùng 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 (các) bộ xử lý 302, có thể thực hiện các lệnh chương trình cho thiết bị truyền thông 106 và mạch hiển thị 304, có thể thực hiện xử lý đồ họa và cung cấp tín hiệu hiển thị cho màn hình 360. (Các) bộ xử lý 302 cũng có thể được ghép nối với bộ quản lý bộ nhớ (MMU) 340, có thể được tạo cấu hình để thu địa chỉ từ (các) bộ xử lý 302 và chuyển các địa chỉ đó đến các vị trí trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 306, bộ nhớ chỉ đọc (ROM) 350, bộ nhớ nhanh NAND 310) và/hoặc với các mạch hoặc thiết bị khác, chẳng hạn như mạch hiển thị 304, mạch truyền thông không dây tầm ngắn

229, mạch truyền thông di động 330, đầu nối I/F 320 và/hoặc màn hình 360. MMU 340 có thể được tạo cấu hình để thực hiện bảo vệ bộ nhớ và chuyển sang hoặc thiết lập nơi lưu trữ thông tin mapping giữa địa chỉ ảo và địa chỉ thực (page table). Theo một số phương án thực hiện, MMU 340 có thể được bao gồm như một phần của (các) bộ xử lý 302.

Thiết bị giao tiếp 106 có thể bao gồm các thành phần phần cứng và phần mềm để triển khai các tính năng ở trên đối với dữ liệu UL ghép kênh phân chia theo thời gian cho các hoạt động NSA NR. 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 này, ví dụ, bằng cách thực hiện các lệnh chương trình được lưu trữ trên phương tiện bộ nhớ (ví dụ, phương tiện bộ nhớ không tạm thời có thể đọc được bằng 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 này.

Bộ xử lý 302 có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử xử lý. Ví dụ, 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. 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 các chức năng của (các) bộ xử lý 302.

Ngoài ra, mỗi mạch truyền thông di động 330 và mạch truyền thông không dây tầm ngắn 329 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 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 230. Tương tự, mạch truyền thông không dây tầm ngắn 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 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 329.

HÌNH 4 minh họa sơ đồ khối ví dụ về trạm gốc 102. Cần lưu ý rằng trạm gốc trong HÌNH 4 là ví dụ về trạm gốc khả thi. Theo minh họa, trạm gốc 102 bao gồm (các) bộ xử lý 404 có thể thực hiện các lệnh chương trình cho trạm gốc 102. (Các) bộ xử lý 404 cũng có thể được ghép nối với bộ quản lý bộ nhớ (MMU) 440, có thể được tạo cấu hình để thu địa chỉ từ (các) bộ xử lý 404 và chuyển các địa chỉ đó đến các vị trí trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 460, bộ nhớ chỉ đọc (ROM) 450), hoặc tới các mạch hoặc 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 theo các 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 có thể cung cấp các dịch vụ liên quan đến tính di động hoặc các dịch vụ khác cho nhiều thiết bị, chẳng hạn như thiết bị UE 106. Theo một số phương án thực hiện, cổng mạng 470 ghép nối với mạng điện thoại qua mạng lõi, hoặc mạng lõi có thể cung cấp mạng điện thoại (ví dụ, trong số các thiết bị UE khác được cung cấp bởi nhà cung cấp dịch vụ di động).

Theo một số phương án thực hiện, 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 theo gói (EPC) kế thừa và/hoặc với mạng lõi NR (NRC). Ngoài ra, trạm gốc 102 có thể được xem là trạm phát sóng 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 giao tiếp 432. Chuỗi giao

tiếp 432 có thể là chuỗi thu, chuỗi phát hoặc cả hai. Vô tuyến 430 có thể được tạo cấu hình để giao tiếp thông qua nhiều tiêu chuẩn giao tiếp không dây khác nhau, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở 5G NR, LTE, LTE-A, GSM, UMTS, CDMA2000, hoặc Wi-Fi, hoặc sự kết hợp của chúng, 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 vô tuyến, điều này có thể cho phép trạm gốc 102 giao tiếp theo nhiều công nghệ truyền thông không dây. Ví dụ, như là một khả năng, 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. Trong trường hợp này, trạm gốc 102 có thể có khả năng hoạt động như trạm gốc LTE lẫn trạm gốc 5G NR. Theo khả năng khác là, trạm gốc 102 có thể bao gồm vô tuyến đa chế độ có khả năng thực hiện giao tiếp theo công nghệ truyền thông bất kỳ trong số nhiều loại công nghệ truyền thông không dây (ví dụ, 5G NR và Wi-Fi, LTE và Wi-Fi, LTE và UMTS, LTE và CDMA2000, UMTS và GSM, hoặc sự kết hợp của chúng, v.v.).

BS 102 có thể bao gồm các thành phần phần cứng và phần mềm để triển khai hoặc hỗ trợ thực hiện các tính năng được mô tả trong bản mô tả này. 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 này, ví dụ, bằng cách thực hiện lệnh chương trình được lưu trữ trên phương tiện bộ nhớ (ví dụ, phương tiện bộ nhớ không tạm thời có thể đọc được bằng máy tính). Ngoài ra, (các) bộ xử lý 404 có thể được tạo cấu hình như một phần tử phần cứng có thể lập trình được, chẳng hạn như FPGA (Mảng phần tử logic có thể tái lập trình) hoặc ASIC (Mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng cụ thể) 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 này.

Theo một số phương án thực hiện, (các) bộ xử lý 404 bao gồm một hoặc nhiều phần tử xử lý. Nói cách khác, một hoặc nhiều phần tử xử lý có thể có trong (các) bộ xử lý 404. Do đó, (các) 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 (các) 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 (các) bộ xử lý 404.

Theo một số phương án thực hiện, vô tuyến 430 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 minh họa sơ đồ khối ví dụ về mạch truyền thông di động 330. Cần lưu ý rằng sơ đồ khối của mạch truyền thông di động 330 trong HÌNH 5 là ví dụ về mạch truyền thông di động khả thi. Theo một số phương án thực hiện, mạch truyền thông di động 330 có thể được bao gồm 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 dụng cụ 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, bộ cảm biến không dây, thiết bị giám sát, hoặc thiết bị đeo, hoặc tổ hợp các thiết bị, cũng như 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 minh họa (trong HÌNH 3). Theo một số phương án thực hiện, mạch truyền thông di động 330 bao gồm hoặc được kết nối giao tiếp với chuỗi nhận chuyên dụng, bộ xử lý hoặc vô tuyến cho nhiều RAT (ví dụ, chuỗi nhận thứ nhất cho LTE và chuỗi nhận thứ hai cho 5G NR). Ví dụ, như được minh họa ở 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.

Modem 510 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 512 và bộ nhớ 516 khi giao tiếp với bộ xử lý 512. Modem 510 giao tiếp với đầu trước tần số vô tuyến (RF) 530. Đầu trước RF 530 có thể bao gồm hệ mạch để phát và thu tín hiệu vô tuyến. Ví dụ, đầu trước RF 530 bao gồm hệ mạch thu (RX) 532 và hệ mạch phát (TX) 534. Theo một số phương án thực hiện, mạch thu 532 giao tiếp với đầu trước 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 giao tiếp với bộ xử lý 522. Modem 520 giao tiếp với đầu trước RF 540. Đầu trước RF 540 có thể bao gồm hệ mạch để phát và thu tín hiệu vô tuyến. Ví dụ, đầu trước RF 540 có thể bao gồm hệ mạch thu 542 và hệ mạch phát 544. Theo một số phương án thực hiện, mạch thu 542 giao tiếp với đầu trước DL 560 mà có thể bao gồm mạch để thu tín hiệu vô tuyến qua ăng-ten 335b.

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 theo thời gian đối với hoạt động NSA NR, cũng như nhiều kỹ thuật khác được mô tả trong bản mô tả này. 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 này, ví dụ, bằng cách thực hiện lệnh chương trình được lưu trữ trên phương tiện bộ nhớ (ví dụ, phương tiện bộ nhớ không tạm thời có thể đọc được bằng 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 này.

Các 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.

Modem 520 có thể bao gồm thành phần phần cứng và phần mềm để triển khai các tính năng ở trên dành cho dữ liệu UL ghép kênh phân chia theo thời gian đối với hoạt động NSA NR, cũng như nhiều kỹ thuật khác được mô tả trong bản mô tả này. Bộ xử lý 522 có thể được tạo cấu hình để triển khai một phần hoặc tất cả các tính năng được mô tả trong bản mô tả này, ví dụ, bằng cách thực hiện lệnh chương trình được lưu trữ trên phương tiện bộ nhớ (ví dụ, phương tiện bộ nhớ không tạm thời có thể đọc được bằng 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 tài liệu này.

Ngoài ra, các 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.

Theo một số khía cạnh nhất định của sáng chế, danh mục mới về dung lượng 5G NR UE giảm (đôi khi được gọi ở đây là “UE nhẹ NR” hoặc “UE NL”) được đề xuất. UE nhẹ NR có thể bao gồm một số hoặc tất cả các thành phần của UE thông thường (ví dụ, UE 106, được mô tả ở trên), nhưng có thể bao gồm thêm một số sửa đổi hoặc cắt giảm phần cứng và phần mềm, chẳng hạn như giảm số lượng ăng-ten RX hoặc TX, để giảm chi phí hoặc độ phức tạp, hoặc cả hai. Ví dụ, theo một số phương án thực hiện, UE nhẹ NR bao gồm một hoặc sự kết hợp hai hoặc nhiều yêu cầu cắt giảm sau đây để giảm độ phức tạp của UE: không thu nhận đồng thời nhiều khối vận chuyển truyền mọi điểm hoặc truyền đơn điểm (TB) hoặc cả hai; giảm kích thước TB cho dữ liệu truyền mọi điểm và truyền đơn điểm; giảm số lượng bit kênh mềm; hoạt động trong hệ thống băng thông giảm ở RF/Băng tần cơ sở (BB) cho đường xuống (DL) và đường lên (UL) với khả năng điều chỉnh lại trong toàn bộ băng thông hệ thống NR (ví dụ, băng thông giảm có thể phụ thuộc vào khoảng cách của sóng mang phụ được thiết lập); công suất truyền dẫn giảm, chẳng hạn như công suất truyền dẫn tối đa; hoặc tốc độ dữ liệu UL hoặc DL giảm, chẳng hạn như tốc độ dữ liệu cao nhất. Bằng cách thiết lập danh mục UE nhẹ NR trong khung mạng 5G NR, chi phí và độ phức tạp của UE có thể được giảm bớt và hỗ trợ giao tiếp không dây có thể được cung cấp cho các UE bổ sung, chẳng hạn như cảm biến công nghiệp, hệ thống giám sát bằng video và thiết bị đeo, đáp ứng các yêu cầu dung lượng giảm.

Các tính năng khác của NR UE có thể bao gồm những tính năng sau đây. Theo một số phương án thực hiện, UE NL chỉ truy cập vào trạm phát sóng (ví dụ, trạm gốc 102) khi khối thông tin chủ (MIB) thu được từ trạm phát sóng cho phép truy cập. Nếu không, UE NL có thể coi trạm phát sóng là bị chặn. Theo một số phương án thực hiện, các khía cạnh đối với điều khiển chung và truy cập ngẫu nhiên bao gồm: UE NL có thể thu được sự xuất

hiện riêng biệt của khối thông tin hệ thống (SIB) từ trạm gốc (ví dụ, trong tài nguyên thời gian hoặc tần số khác nhau), khoảng thời gian sửa đổi kênh điều khiển truyền mọi điểm (BCCH) cho UE NL có thể là bội số của khoảng thời gian sửa đổi BCCH kế thừa (ví dụ, không phải UE NL), tập hợp các tài nguyên kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH), chẳng hạn như thông tin liên quan đến tần số, thời gian, phần mở đầu hoặc phản hồi truy cập ngẫu nhiên (RAR), hoặc sự kết hợp của chúng, có thể được cung cấp riêng cho UE NL.

Đối với các UE NL, giảm, ví dụ, số lượng ăng-ten RX có thể giảm được chi phí, nhưng sẽ dẫn đến giảm phạm vi phủ sóng cho loại UE này. Do đó, tổn thất phạm vi phủ sóng nên được giải quyết cho các kênh DL khác nhau để duy trì hiệu suất phủ sóng của các UE NL.

Các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này bù đắp sự tổn thất phạm vi phủ sóng cho các UE NL và các UE khác thông qua việc mở rộng PBCH. Theo cách này, trạm phát sóng có thể cung cấp cho các UE NL (và các UE khác) nhiều cơ hội hơn và linh hoạt hơn để thu được thông tin hệ thống kết nối với trạm phát sóng và do đó duy trì phạm vi phủ sóng kết nối không dây. Mặc dù các kỹ thuật này được mô tả trong ngữ cảnh của kênh PBCH, nhưng các kỹ thuật có thể được áp dụng cho các kênh DL khác, chẳng hạn như kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), theo một số phương án thực hiện. Hơn nữa, mặc dù các kỹ thuật này được mô tả trong ngữ cảnh của các UE NL, nhưng nhìn chung các kỹ thuật này cũng có thể áp dụng cho các UE khác như những kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Đối với mục đích của sáng chế, thuật ngữ “PBCH kế thừa” nói chung được sử dụng để chỉ PBCH được phát theo phiên bản trước của tiêu chuẩn (ví dụ, bản phát hành 5G NR 16 hoặc sớm hơn) so với PBCH mở rộng được mô tả trong bản mô tả này.

Nói chung, PBCH, cả kế thừa và mở rộng, cung cấp thông tin hệ thống cơ bản cho các UE, bao gồm các UE NL. Trạm phát sóng (ví dụ, trạm gốc 102) có thể phát PBCH trong truyền dẫn đường xuống đến UE. UE có thể giải mã thông tin trên PBCH để truy cập vào trạm phát sóng. Thông tin được cung cấp bởi PBCH có thể bao gồm, ví dụ, thông tin thời gian trong khung vô tuyến, tính chu kỳ tập hợp tín hiệu SS, số khung hệ thống và thông tin lớp cao hơn khác. Theo một số phương án thực hiện, thông tin phát sóng khác, chẳng hạn như tín hiệu đồng bộ chính (PSS) và tín hiệu đồng bộ phụ (SSS), được phát bằng PBCH.

Theo một số phương án thực hiện, PBCH có thể được kéo dài nhiều lần trong khoảng thời gian truyền (TTI), có thể là 80 mili giây (ms) trong trường hợp PBCH 5G NR. Các tùy chọn khác nhau có thể được xem xét cho đường truyền PBCH (EPBCH) mở rộng trên các TTI. Theo một số phương án thực hiện, trạm gốc có thể phát EPBCH trong mọi TTI (ví dụ, mỗi chu kỳ 80 ms) miễn là đường truyền mở rộng được kích hoạt (ví dụ, dựa trên tín hiệu lớp cao hơn như PBCH/Khối Thông tin Hệ thống (SIB)). Điều này có lợi khi xem xét về việc tiết kiệm điện, vì UE có thể giả định cùng một giả thuyết liên quan đến sự hiện diện của khối EPBCH khi đánh thức, ví dụ, trong hoạt động thu nhận không liên tục (DRX), như nó đã được xác định trong thời gian thu nhận trước đó. Trong phương pháp này và các phương pháp khác, PBCH kế thừa có thể được phát ở vị trí bình thường của nó để đảm bảo khả năng tương thích với các UE không sử dụng phương pháp EPBCH. Hơn nữa, PBCH kế thừa có thể được sử dụng bởi, ví dụ, UE NL ngoài hoặc thay vì là EPBCH.

Trong một số phương án thực hiện, đường truyền EPBCH được xác định động bởi trạm phát sóng trong mỗi TTI, như được minh họa trong HÌNH 6. Điều này cung cấp tính linh hoạt cho trình lập lịch mạng của trạm phát sóng ưu tiên đường truyền mọi điểm khác, chẳng hạn như đường truyền phân trang, có thể bị chồng chéo với đường truyền EPBCH. Ví dụ, nếu trình lập lịch mạng xác định rằng đường truyền khác đã được lên lịch cho quá trình truyền dẫn sao cho đường truyền trùng lặp với đường truyền EPBCH, thì trình lập lịch mạng có thể cung cấp sự ưu tiên cao hơn cho đường truyền khác này và có thể giữ lại hoặc trì hoãn đường truyền EPBCH (ví dụ, cho đến TTI tiếp theo), như được minh họa trong HÌNH 6. Theo phương pháp này, tùy thuộc vào UE để phát hiện sự hiện diện của đường truyền EPBCH trong mỗi TTI. Theo một số phương án thực hiện, UE lấy tương quan các phần tử tài nguyên giả định (RE) có chứa đường truyền EPBCH để xác định liệu EPBCH thực tế có tồn tại trong TTI hiện tại hay không. Để giảm mức tiêu thụ điện, UE có thể tắt nguồn hoặc kết thúc sớm phát hiện EPBCH trong phần còn lại của khung nếu nó xác định sự vắng mặt của đường truyền EPBCH trong chu kỳ cụ thể.

Theo một số phương án thực hiện, đường truyền EPBCH được vận hành ở chu kỳ được xác định trước theo một hoặc nhiều mô hình miền thời gian. Phương án này chủ yếu được thúc đẩy bởi lợi ích tiết kiệm điện tiềm năng do, ví dụ, khả năng dự đoán và giảm thiểu phí tổn báo hiệu bằng cách tránh lặp lại PBCH không cần thiết. Theo một số phương án thực hiện, ranh giới thời gian đường truyền EPBCH được xác định bởi

các giá trị số khung hệ thống (SFN) theo phương trình $SFN \bmod (m * T) = 0$, trong đó m là số lượng khối EPBCH trên mỗi PBCH kế thừa/khoảng thời gian khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) và T là PBCH kế thừa/khoảng thời gian khối SSB. Giá trị của m có thể được xác định dựa trên, ví dụ, các dải tần số. Theo một số phương án thực hiện, giá trị của m được cố định trong thông số kỹ thuật (ví dụ, một hoặc nhiều thông số kỹ thuật 3GPP 5G NR). Ví dụ về phương pháp này được minh họa trong HÌNH 7 với $m = 4$.

Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều phương pháp này được kết hợp. Ví dụ, các phương pháp được mô tả với tham chiếu đến các HÌNH 6 và HÌNH 7 có thể được kết hợp bằng cách xác định trước cặp giá trị $\{m, n\}$, trong đó m là như được mô tả ở trên và n là số lần truyền EPBCH với khoảng thời gian EPBCH. Ví dụ về phương pháp kết hợp này được minh họa trong HÌNH 8 với $\{m=4, n=2\}$.

Để tạo điều kiện cho đường truyền EPBCH trong các tiêu chuẩn hiện có, cửa sổ mở rộng có thể được xác định và đường truyền EPBCH có thể được giới hạn trong cửa sổ mở rộng. Theo HÌNH 9A, theo một số phương án thực hiện, cửa sổ mở rộng EPBCH 900 bắt đầu từ vị trí sau vị trí cuối cùng của khối SS/PBCH kế thừa 902 (ví dụ, sau ký hiệu thu nhận). Theo HÌNH 9B, để giảm hơn nữa độ trễ truy cập ban đầu của UE, cửa sổ mở rộng EPBCH 904 có thể được đặt cả trước vị trí thứ nhất của khối SS/PBCH kế thừa 902 và sau vị trí cuối cùng của khối SS/PBCH kế thừa.

Theo HÌNH 10, theo một số phương án thực hiện, kích thước của kích thước cửa sổ mở rộng EPBCH W được xác định bởi $W = \left\lceil \frac{R \times L}{M} \right\rceil$, trong đó R là số lần lặp lại PBCH, L là số khối SSB kế thừa (đôi khi được gọi ở đây là khối SS/PBCH hoặc đơn giản là khối PBCH) và M là số lượng ứng viên EPBCH trong một vị trí hoặc 2 vị trí được dạng bó (ví dụ, cho khoảng cách sóng mang phụ 240 kHz (SCS)). Phương trình này có thể được sử dụng để xác định kích thước cửa sổ mở rộng EPBCH bất kể EPBCH bắt đầu trước hay sau khối PBCH kế thừa. Theo một số phương án thực hiện, giá trị bù vị trí (O) được sử dụng để xác định vị trí thứ nhất của đường truyền EPBCH. Giá trị bù có thể phụ thuộc vào, ví dụ, SCS được sử dụng cho đường truyền EPBCH, trong đó O là 2 hoặc 4 cho SCS 15 kHz hoặc 30 kHz, 38 cho SCS 120 kHz và 36 cho SCS 240 kHz.

Như minh họa trong HÌNH 11, theo một số phương án thực hiện, EPBCH 1100 bao gồm PBCH 1102, PSS 1104 và SSS 1106. Bao gồm thông tin báo hiệu bổ sung này trong

EPBCH có thể làm giảm độ trễ truy cập của UE. Theo một số phương án thực hiện, EPBCH 1110 bao gồm PBCH 1112 không có PSS hoặc SSS để giảm thiểu phí tổn báo hiệu. Theo phương án này, trình tự các ký hiệu PBCH có giá trị phức tạp (ví dụ, PBCH 1102) có thể được chia tỷ lệ theo hệ số β_{EPBCH} để tạo ra các ký hiệu PBCH (ví dụ, PBCH 1112) phù hợp với các yêu cầu phân bổ và gia tăng hiệu suất. Các ký hiệu PBCH 1112 sau đó có thể được ánh xạ, ví dụ, theo trình tự đến các phần tử tài nguyên trong hai ký hiệu liên tiếp i và $i + 1$. Theo một số phương án thực hiện, EPBCH 1110 có thể chiếm dụng băng thông hoặc số lượng khối tài nguyên (RB) khác nhau so với PBCH kế thừa (ví dụ, PBCH 1102). Ví dụ, như được minh họa ở HÌNH 11, EPBCH 1110 có thể phát qua số lượng RB tăng lên (ví dụ, 24 PRB) trong mỗi ký hiệu trong số hai ký hiệu liên tiếp để đạt được tốc độ mã hóa tương đương với PBCH 3 ký hiệu kế thừa bằng cách sử dụng 20 PRB.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây cũng cung cấp cho việc ánh xạ đường truyền EPBCH đến các tài nguyên trong kênh, như được hiển thị trong HÌNH 12. Theo một số phương án thực hiện, các ký hiệu EPBCH được ánh xạ để bảo toàn các ký hiệu X ở đầu vị trí, ví dụ, cho dữ liệu điều khiển DL. Ví dụ, EPBCH có thể được ánh xạ để bảo toàn $X = 2$ cho SCS 15 kHz hoặc 30 kHz hoặc $X = 4$ cho SCS 120 kHz. Theo một số phương án thực hiện, các ký hiệu EPBCH có thể được ánh xạ để bảo toàn các ký hiệu Y ở cuối vị trí, ví dụ, cho thời gian bảo vệ và dữ liệu kiểm soát UL. Ví dụ, EPBCH có thể được ánh xạ để bảo toàn $Y = 2$ cho SCS 15 kHz, 30 kHz hoặc 120 kHz. Theo một số phương án thực hiện, chẳng hạn như đối với SCS lớn hơn (ví dụ, 240 kHz), các ký hiệu X và Y có thể được bảo toàn cho mỗi hai vị trí liên tiếp được nối với nhau (ví dụ, $X = 8$ và $Y = 4$). Đường truyền EPBCH có thể hoặc không thể vượt qua giữa vị trí được xác định bởi, ví dụ, SCS 15 kHz, như được minh họa bởi mô hình 1 và mô hình 2 trong HÌNH 13, tương ứng. Các mô hình khác có thể được sử dụng, ví dụ, ít nhất là một phần dựa trên SCS cho đường truyền EPBCH.

Các ứng viên EPBCH trong cửa sổ mở rộng có thể được lập chỉ số theo thứ tự, chẳng hạn như thứ tự tăng dần trong miền thời gian. Ví dụ, các ứng viên EPBCH có thể được lập chỉ số từ 0 đến $(R \cdot L) - 1$, trong đó R là số lần lặp lại PBCH và L là số khối SSB kế thừa. Theo một số phương án thực hiện, mối liên hệ giữa PBCH trong khối SSB kế thừa i và chỉ số EPBCH j được tính như sau: $j = i + L \cdot n, 0 \leq n \leq R$. Các HÌNH 13A và HÌNH 13B minh họa các ví dụ khác nhau về ánh xạ một-một hoặc liên

kết giữa các khối SSB và các ứng viên EPBCH giả định SSC 15 kHz và $L=4$ và $R=2$. Cụ thể, HÌNH 13A minh họa ví dụ về ánh xạ hoặc liên kết cho cửa sổ mở rộng EPBCH xảy ra sau các khối SSB và HÌNH 13B minh họa ví dụ về ánh xạ hoặc liên kết trong đó cửa sổ mở rộng EPBCH bắt đầu trước đó và kéo dài các khối SSB. Theo một số phương án thực hiện, phiên bản dự phòng khác (RV) của khối thông tin chính (MIB) có thể được sử dụng để truyền EPBCH. Ví dụ, chuỗi RV (ví dụ, $\{3,1,2,0\}$) có thể được xác định trước theo tiêu chuẩn, chẳng hạn như tiêu chuẩn 5G NR.

HÌNH 14 minh họa sơ đồ ví dụ về quy trình 1400 cho việc mở rộng PBCH. Theo một số phương án thực hiện, quy trình 1400 được thực hiện bởi một hoặc nhiều thiết bị hoặc hệ thống được mô tả trong bản mô tả này.

Các hoạt động của quy trình 1400 bao gồm tạo đường truyền kênh phát sóng vật lý mở rộng (EPBCH) bao gồm một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa và một hoặc nhiều khối EPBCH trong cửa sổ mở rộng (1402). EPBCH có thể được tạo ra bởi, ví dụ, BS 102. Kích thước cửa sổ mở rộng (ví dụ, cửa sổ mở rộng 902, 904) có thể được xác định ít nhất một phần dựa trên số lần lặp lại PBCH và một số khối PBCH kế thừa so với một số khối EPBCH.

Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều khối EPBCH được phát bởi BS trong mỗi khoảng thời gian truyền (TTI) (ví dụ, 80 ms). Theo một số phương án thực hiện, BS có thể xác định liệu khối EPBCH của một hoặc nhiều khối EPBCH có trùng lặp với khối dữ liệu khác trong TTI hiện tại và việc truyền khối EPBCH có thể được lên lịch dựa trên quyết định này hay không. Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều khối EPBCH được BS phát theo chu kỳ được xác định trước theo mô hình miền thời gian. Ví dụ, các khối EPBCH có thể được phát theo mô hình miền thời gian được xác định bởi $\text{SFN mod } (m \cdot T)$, trong đó SFN đại diện cho số khung hệ thống, T đại diện cho khoảng thời gian khối PBCH và m đại diện cho một số khoảng thời gian PBCH. Chu kỳ được xác định trước có thể ít nhất một phần dựa trên dải tần số của quá trình truyền EPBCH.

Theo một số phương án thực hiện, cửa sổ mở rộng bắt đầu từ vị trí sau khối PBCH kế thừa cuối cùng của một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa. Ngoài ra, theo một số phương án thực hiện, cửa sổ mở rộng bắt đầu từ vị trí trước khối PBCH kế thừa đầu tiên của một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa và kết thúc tại vị trí sau khối PBCH kế thừa cuối cùng của một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa.

Đường truyền EPBCH được phát đến một hoặc nhiều UE (1404). Ví dụ, đường truyền EPBCH có thể được phát bởi BS 102 đến một hoặc nhiều UE 106A, 106B,... 106N, có thể bao gồm UE NL. Ít nhất một trong một hoặc nhiều khối EPBCH có thể bao gồm PBCH. PBCH có thể được chia tỷ lệ và ánh xạ thành hai ký hiệu. PBCH có thể chiếm dụng một số khối tài nguyên tăng lên trong mỗi ký hiệu trong số hai ký hiệu so với một số khối tài nguyên bị PBCH chiếm dụng trong mỗi ký hiệu của các khối PBCH kế thừa. Theo một số phương án thực hiện, các ký hiệu của một hoặc nhiều khối EPBCH được ánh xạ để bảo toàn các ký hiệu điều khiển đường lên hoặc ký hiệu điều khiển đường xuống hoặc cả hai. Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều khối EPBCH bao gồm tín hiệu đồng bộ hóa chính (PSS) và tín hiệu đồng bộ hóa phụ (SSS) ngoài PBCH.

HÌNH 15 minh họa sơ đồ ví dụ về quy trình 1500 cho việc mở rộng PBCH. Theo một số phương án thực hiện, quy trình 1500 được thực hiện bởi một hoặc nhiều hệ thống hoặc thiết bị được mô tả trong bản mô tả này.

Các hoạt động của quy trình 1500 bao gồm thu, từ BS, đường truyền kênh phát sóng vật lý mở rộng (EPBCH) bao gồm một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa và một hoặc nhiều khối EPBCH trong cửa sổ mở rộng (1502). Kích thước của cửa sổ mở rộng được xác định ít nhất một phần dựa trên số lần lặp lại PBCH và một số khối PBCH kế thừa so với một số khối EPBCH. Ví dụ, đường truyền EPBCH có thể được nhận bởi UE 106 từ BS 102. Theo một số phương án thực hiện, UE bao gồm UE giảm dung lượng (ví dụ, UE NL) có một hoặc sự kết hợp hai hoặc nhiều tính năng sau: giảm băng thông, tốc độ dữ liệu tối đa giảm, công suất truyền giảm, giảm số lượng bit kênh mềm, kích thước khối truyền tải giảm để truyền đơn điểm hoặc truyền mọi điểm, hoặc không nhận đồng thời các khối truyền tải truyền đơn điểm hoặc truyền mọi điểm.

Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều khối EPBCH được thu bởi UE trong mỗi khoảng thời gian truyền (TTI) (ví dụ, 80 ms). Theo một số phương án thực hiện, BS được tạo cấu hình để xác định liệu khối EPBCH của một hoặc nhiều khối EPBCH có trùng lặp với khối dữ liệu khác trong TTI hiện tại hay không và khối EPBCH được thu dựa trên việc xác định bằng BS rằng khối EPBCH không trùng lặp với khối dữ liệu khác trong TTI hiện tại. Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều khối EPBCH được UE thu theo chu kỳ được xác định trước theo mô hình miền thời gian. Ví dụ, các khối EPBCH có thể được thu theo mô hình miền thời gian được xác định bởi

SFN mod ($m \cdot T$), trong đó SFN đại diện cho số khung hệ thống, T đại diện cho khoảng thời gian khối PBCH và m đại diện cho một số khoảng thời gian PBCH. Chu kỳ được xác định trước có thể ít nhất một phần dựa trên dải tần số của quá trình truyền EPBCH.

Theo một số phương án thực hiện, cửa sổ mở rộng bắt đầu từ vị trí sau khối PBCH kế thừa cuối cùng của một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa. Ngoài ra, theo một số phương án thực hiện, cửa sổ mở rộng bắt đầu từ vị trí trước khối PBCH kế thừa đầu tiên của một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa và kết thúc tại vị trí sau khối PBCH kế thừa cuối cùng của một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa. UE có thể xác định liệu khối EPBCH của một hoặc nhiều khối EPBCH có mặt trong đường truyền hay không bằng cách lấy tương quan các phần tử tài nguyên giả định có chứa EPBCH với đường truyền EPBCH thu được.

Đường truyền EPBCH được xử lý để thu được thông tin hệ thống (1504). Ví dụ, UE (ví dụ, UE 106) có thể xử lý đường truyền EPBCH để thu thông tin kết nối với BS. Ví dụ, đường truyền EPBCH có thể được phát bởi BS 102 đến một hoặc nhiều UE 106A, 106B,... 106N, có thể bao gồm UE NL. Ít nhất một trong một hoặc nhiều khối EPBCH có thể bao gồm PBCH. PBCH có thể được chia tỷ lệ và ánh xạ thành hai ký hiệu. PBCH có thể chiếm dụng một số khối tài nguyên tăng lên trong mỗi ký hiệu trong số hai ký hiệu so với một số khối tài nguyên bị PBCH chiếm dụng trong mỗi ký hiệu của các khối PBCH kế thừa. Theo một số phương án thực hiện, các ký hiệu của một hoặc nhiều khối EPBCH được ánh xạ để bảo toàn các ký hiệu điều khiển đường lên hoặc ký hiệu điều khiển đường xuống hoặc cả hai. Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều khối EPBCH bao gồm tín hiệu đồng bộ hóa chính (PSS) và tín hiệu đồng bộ hóa phụ (SSS) ngoài PBCH.

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 quá các yêu cầu của ngành hoặc chính phủ để duy trì quyền riêng tư của người dùng. Đặc biệt, dữ liệu thông tin nhận diện cá nhân cần được quản lý và xử lý để giảm thiểu rủi ro truy cập hoặc sử dụng không chủ ý hoặc trái phép, và bản chất của việc sử dụng được ủy quyền cần được chỉ ra rõ ràng cho người dùng.

Các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này có thể được triển khai trong phần mềm, phần cứng hoặc sự kết hợp của chúng, trong các phương án thực hiện khác nhau. Ngoài ra, thứ tự của các khối của các phương thức có thể được thay đổi và các phần tử khác

nhau có thể được thêm vào, sắp xếp lại, kết hợp, bỏ qua, sửa đổi và tương tự. Các sửa đổi và thay đổi khác nhau có thể được thực hiện như là điều hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này để đạt được lợi ích của sáng chế. Các phương án thực hiện khác nhau được mô tả trong bản mô tả này chỉ để minh họa và không giới hạn sáng chế. Nhiều biến thể, sửa đổi, bổ sung và cải tiến là có thể thực hiện. Theo đó, các dạng số nhiều của các thành phần được đưa ra trong bản mô tả này sẽ bao gồm cả dưới dạng số ít. Ranh giới giữa các thành phần, thao tác và kho dữ liệu khác nhau là tùy ý và các thao tác cụ thể được minh họa trong bối cảnh cấu hình minh họa cụ thể. Các phân bổ chức năng khác được hình dung và có thể nằm trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ dưới đây. Cuối cùng, các cấu trúc và chức năng được trình bày dưới dạng các thành phần rời rạc trong các cấu hình ví dụ cũng có thể được triển khai dưới dạng cấu trúc hoặc thành phần kết hợp.

Phương pháp và thiết bị để mở rộng kênh phát sóng vật lý trong truyền thông không dây

Hong He,

Mô tả vấn đề

- Trong cuộc họp RAN 86, “hỗ trợ các thiết bị NR có dung lượng giảm” cho WI mới đã được phê duyệt, dự định nghiên cứu danh sách thông số và tính năng UE với dung lượng giới hạn thấp hơn, so với Bản phát hành 16 eMBB và URLLC NR để phục vụ ba trường hợp sử dụng bao gồm cảm biến không dây công nghiệp, Giám sát bằng video, Thiết bị đeo. Cụ thể hơn, danh sách các tính năng cắt giảm tiềm năng của UE đã được xác định để nghiên cứu thêm như được liệt kê dưới đây:
 - Giảm số lượng ăng-ten UE RX/TX
 - Giảm băng thông UE
 - Bán sóng công FDD
 - Giảm thời gian xử lý UE
 - Giảm dung lượng xử lý UE
- Trong Rel-15, sự đa dạng của RX đã được giả định ít nhất là đối với các thiết kế PBCH. Đối với các UE nhẹ NR, việc giảm số lượng ăng-ten Rx chắc chắn là làm giảm chi phí không đáng kể nhưng sẽ giảm phạm vi phủ sóng cho loại UE này. Tồn thất phạm vi phủ sóng cần được nghiên cứu cho các kênh DL khác nhau, ví dụ, PBCH, PDCCCH và các kỹ thuật để bù đắp tổn thất nên được phát triển.

Giải pháp | UE nhẹ NR danh mục mới

- Theo một số khía cạnh nhất định của sáng chế này, loại UE NR có dung lượng giảm mới, (được đặt tên là UE nhẹ NR (NL: NR-light) trong sáng chế này) có thể được giới thiệu với việc giảm bớt các yêu cầu hoặc kết hợp như dưới đây để giảm độ phức tạp của UE
 - Không thu nhận đồng thời nhiều khối vận chuyển (TB) đơn điểm và/hoặc mọi điểm
 - Giảm kích thước khối vận chuyển (TBS) giới hạn ở X bit đối với đường truyền mọi điểm và truyền đơn điểm.
 - Giảm số lượng bit kênh mềm;
 - Hoạt động trong hệ thống giảm băng thông tại RF/Băng tần cơ sở (BB) cho DL và UL với khả năng hồi đáp từ BR bất kỳ trong toàn bộ hệ thống băng thông (BW) NR.

Bảng 1: Giảm yêu cầu đối với UE NL

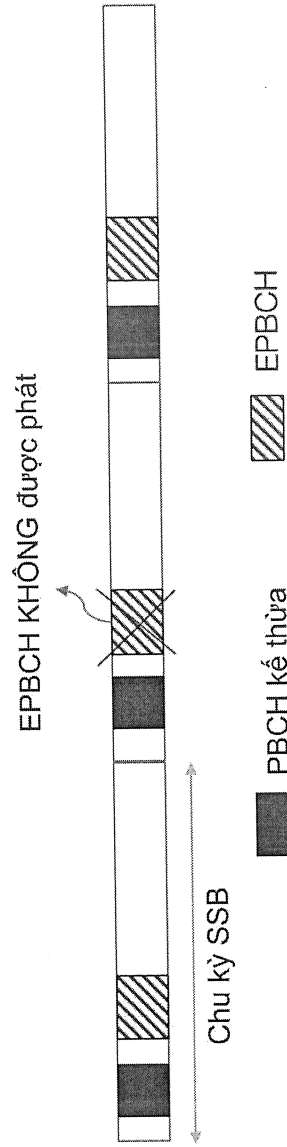
Thông số	UE nhẹ NR
BW giảm	
Tốc độ dữ liệu tối đa DL	
Tốc độ dữ liệu tối đa UL	
Giảm công suất truyền tối đa	

- Bảng thông giảm phụ thuộc vào khoảng cách của sóng mang phụ.
 - Giảm công suất truyền tải tối đa.
- Trong một số thiết kế, UE NL chỉ có thể truy cập vào một trạm phát sóng nếu MIB có được quyền truy cập. Nếu không, UE NL coi trạm phát sóng là bị chặn.
- Theo các khía cạnh thiết kế khác để kiểm soát chung và truy cập ngẫu nhiên
 - UE NL có thể thu sự xuất hiện riêng biệt của SIB, ví dụ, trong các tài nguyên thời gian/tần số khác nhau.
 - Thời gian sửa đổi BCCH cho các UE NL có thể là bội số của thời gian sửa đổi BCCH kế thừa.
 - Tập hợp các tài nguyên PRACH, tức là tần số/thời gian/phần mở đầu và thông tin liên quan đến RAR liên quan đến UE NL có thể được cung cấp riêng biệt.



Giải pháp | Mở rộng PBCH cho các UE nhẹ NR (1/3)

- Theo một số khía cạnh nhất định của sáng chế, PBCH có thể liên tục mở rộng trong TTI, tức là 80ms.
 - PBCH kế thừa có thể được sử dụng bởi UE nhẹ NR.
- Các tùy chọn khác nhau có thể được xem xét cho đường truyền PBCH mở rộng (EPBCH) trên các chu kỳ 80ms:
 - Tùy chọn 1: Luôn thực hiện đường truyền mở rộng PBCH trong mỗi chu kỳ 80ms miễn là EPBCH được kích hoạt.
 - Điều này có lợi khi xem xét về việc tiết kiệm điện, vì UE có thể giả định cùng một giả thuyết liên quan đến sự hiện diện của việc mở rộng PBCH khi đánh thức trong hoạt động DRX, do nó đã được xác định trong sự kiện thu nhận trước đó.
 - Tùy chọn 2: Bật/tắt động của đường truyền EPBCH trên cơ sở chu kỳ 80ms, như được minh họa trong HÌNH 1
 - Điều này cung cấp sự linh hoạt cho trình lập lịch mạng để ưu tiên các đường truyền mọi điểm khác mà trùng lặp với đường truyền EPBCH (ví dụ, đường truyền phân trang)
 - Tùy chọn 3: Đường truyền EPBCH được vận hành dựa trên (các) mô hình miền thời gian
 - Tùy chọn này chủ yếu được thúc đẩy vì lợi ích tiết kiệm năng lượng tiềm năng



Hình 1: Minh họa việc bật-tắt động của các đường truyền EPBCH

Giải pháp | Mở rộng PBCH cho các UE nhẹ NR (2/3)

■ Chi tiết về Tùy chọn 2

- Nó được để lại cho việc triển khai UE để phát hiện sự hiện diện của đường truyền EPBCH qua các chu kỳ 80 ms.
- Theo một phương án, UE có thể chỉ cần lấy tương quan các RE giả định có chứa các đường truyền EPBCH để xác định xem EPBCH thực tế có tồn tại hay không.
- UE có thể tắt nguồn hoặc kết thúc sớm phát hiện EPBCH trong phần còn lại của khung nếu nó xác định sự vắng mặt của đường truyền EPBCH trong chu kỳ cụ thể.

■ Chi tiết về Tùy chọn 3

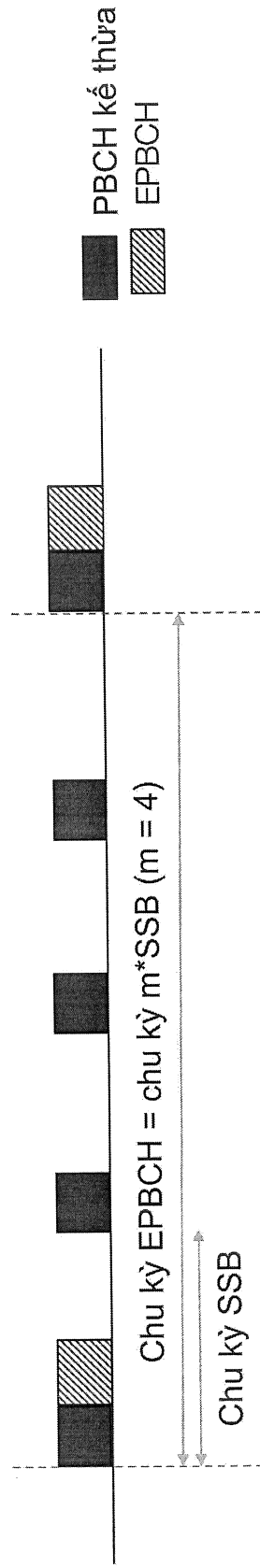
- Theo HÌNH 2 trong trang tiếp theo, theo một phương án, ranh giới thời khoảng thời gian của đường truyền EPBCH được xác định bởi các giá trị SFN cho mỗi mod SFN (m^*T) = 0, trong đó m là số chu kỳ SSB bao gồm các đường truyền EPBCH và 'T' là chu kỳ SSB.
 - Giá trị m có thể cố định trong thông số kỹ thuật, ví dụ, ít nhất tùy thuộc vào các dải tần số.

- Theo một số phương án khác, sự kết hợp của Tùy chọn 2 và Tùy chọn 3 có thể được thực hiện cho đường truyền EPBCH bằng cách xác định trước hai cặp giá trị {m, n} như được minh họa trong HÌNH 3 với giả định {m = 4, n = 2}

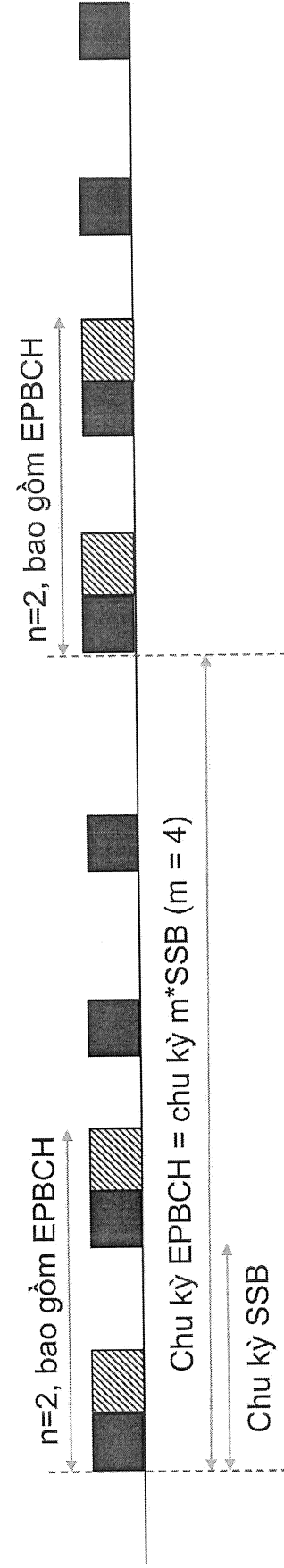
- Trong đó 'n' đại diện cho các đường truyền EPBCH trong khoảng thời gian EPBCH.

Giải pháp | Mở rộng PBCH cho các UE nhẹ NR (3/3)

- Minh họa về Tùy chọn 3 (theo HÌNH 2) và kết hợp Tùy chọn 2 và Tùy chọn 3 (theo HÌNH 3).



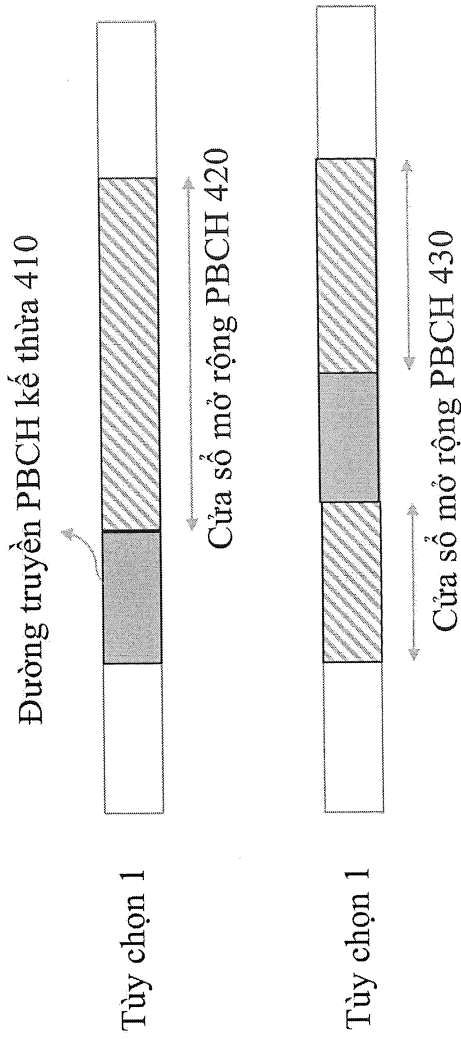
Hình 2: Minh họa theo khái niệm về Tùy chọn 3



Hình 3: Minh họa theo khái niệm về sự kết hợp của ‘Tùy chọn 2 + Tùy chọn 3’ với $\{m, n\} = \{4, 2\}$

Giải pháp | Ảnh xạ tài nguyên EPBCH (1/)

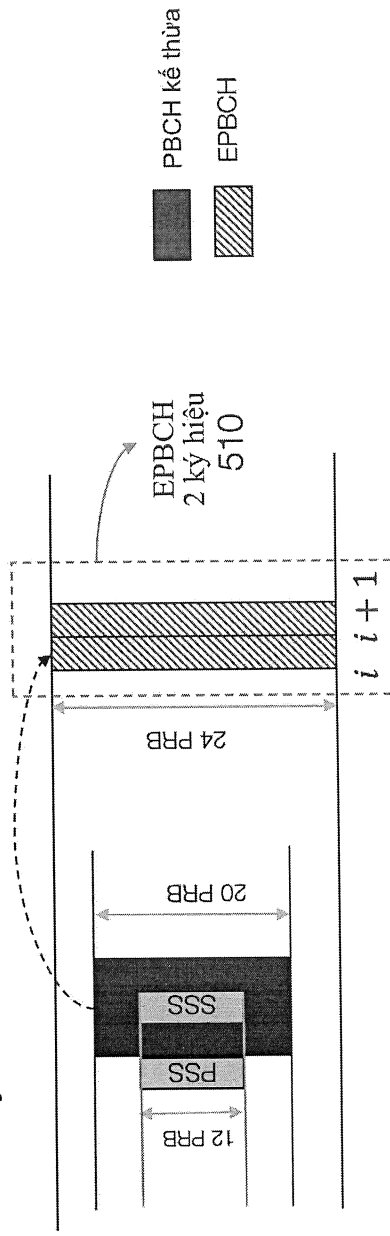
- Trong một số thiết kế, cửa sổ mở rộng có thể được xác định và đường truyền EPBCH được giới hạn trong cửa sổ mở rộng 420/430 như được minh họa trong HÌNH 4 dưới đây.
- Các thiết kế khác nhau có thể được xem xét cho vị trí miền thời gian của cửa sổ mở rộng PBCH cho các UE nhẹ NR:
 - Tùy chọn 1: Theo HÌNH 4, cửa sổ mở rộng PBCH 420 bắt đầu từ vị trí $n + 1$ sau biểu tượng tiếp nhận khối SS/PBCH kế thừa 410 cuối cùng kết thúc ở vị trí n .
 - Tùy chọn 2: Để tiếp tục làm giảm độ trễ truy cập ban đầu, cửa sổ tiền mở rộng PBCH 430 có thể nằm trước vị trí đầu tiên và sau vị trí cuối cùng tại đó các khối SSB kế thừa được phát



Hình 4: Biểu đồ theo khái niệm về cửa sổ mở rộng cho đường truyền EPBCH

Giải pháp | Ánh xạ tài nguyên EPBCH (2/)

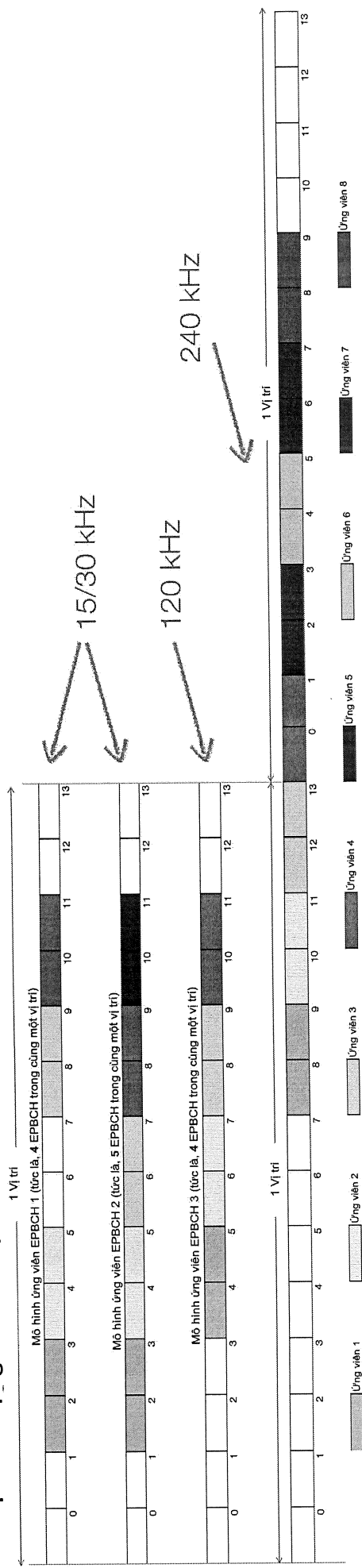
- Theo một số khía cạnh nhất định của sáng chế, EPBCH có thể bao gồm PBCH cũng như PSS/SSS (Alt.1). Điều này có thể có hiệu quả để làm giảm độ trễ truy cập. Ngoài ra, EPBCH chỉ có thể bao gồm các khối PBCH mà không có PSS/SSS để giảm thiểu phí tổn báo hiệu (Alt.2).
- Trong Alt.2, trình tự các ký hiệu PBCH có giá trị phức tạp trước tiên được chia tỷ lệ theo hệ số β_{EPBCH} phù hợp với việc phân bổ/tăng hiệu suất PBCH. Sau đó, các ký hiệu được ánh xạ trong trình tự đến các phần tử tài nguyên trong hai ký hiệu liên tiếp i và $i+1$.
- Trong các thiết kế khác của Alt.2, EPBCH có thể chiếm dụng băng thông hoặc số lượng RB khác nhau so với PBCH kế thừa trong khối SSB. Cụ thể hơn, EPBCH có thể phát trên số lượng RB tăng lên trong mỗi ký hiệu trong số hai ký hiệu, ví dụ, 24 PRB để đạt được tốc độ mã hóa tương tự như 3 ký hiệu kế thừa



Hình 5: Ánh xạ tài nguyên Alt.2 EPBCH

Giải pháp | Ánh xạ tài nguyên EPBCH (3/)

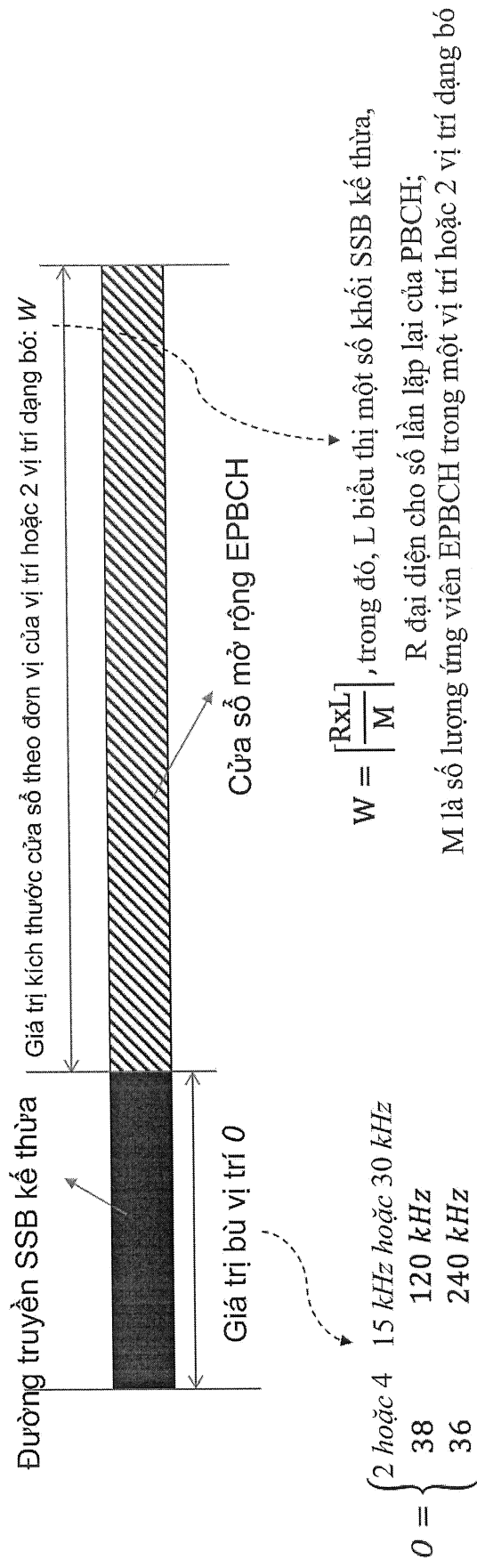
- Theo một số khía cạnh nhất định của sáng chế, các ký hiệu EPBCH được ánh xạ theo các yêu cầu sau
 - Bảo lưu các X ký hiệu để điều khiển DL ở đầu một vị trí.
 - Trong một phương án, X = 2 cho SCS 15/30 kHz; X = 4 cho SCS 120 kHz
 - Bảo lưu các Y ký hiệu cho, ví dụ, khoảng thời gian bảo vệ và kiểm soát UL ở cuối một vị trí.
 - Theo một phương án, Y = 2 cho SCS 15/30/120 kHz
 - Trong một số thiết kế cho SCS lớn hơn, ví dụ, các ký hiệu X và Y 240 kHz, có thể dành riêng cho mỗi hai vị trí liên tiếp được nối với nhau, ví dụ, X = 8 và Y = 4.
- Đường truyền EPBCH có thể hoặc không thể vượt qua giữa vị trí được xác định bởi SCS 15 KHz, như được minh họa bằng mô hình 1 và mô hình 2 trong HÌNH 6, tương ứng. Theo một phương án, các mô hình khác nhau có thể được sử dụng ít nhất dựa trên SCS.



Hình 6: Các mô hình ứng viên EPBCH bên trong vị trí của cửa sổ mở rộng

Giải pháp | Ảnh xạ tài nguyên EPBCH (4/)

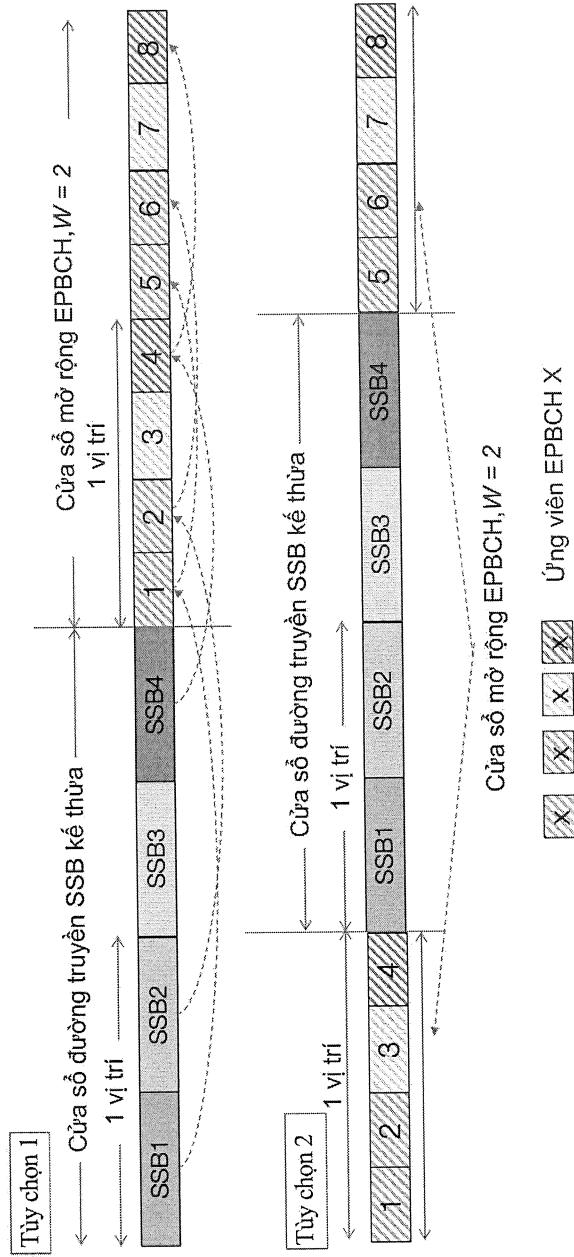
- Trong một số thiết kế, đối với cả Tùy chọn 1 và Tùy chọn 2 trong HÌNH 4, kích thước của cửa sổ mở rộng EPBCH được xác định dựa trên số lần lặp lại PBCH R , số lượng khối SSB kế thừa L cũng như số lượng ứng viên EPBCH trong một vị trí hoặc 2 vị trí dạng bó, tức là cho 240kHz. Một phương án đã được đề xuất trong HÌNH 7.



Hình 7: Minh họa theo khái niệm về việc xác định cửa sổ mở rộng EPBCH

Giải pháp | Ánh xạ tài nguyên EPBCH (5/)

- Theo một số khía cạnh nhất định của sáng chế, các ứng viên EPBCH trong cửa sổ mở rộng được lập chỉ số theo thứ tự tăng dần trong miền thời gian từ 0 đến $(R^*L) - 1$ theo mô hình EPBCH trong HÌNH 6.
- Trong một số thiết kế, mối liên hệ giữa PBCH trong khối SSB kế thừa i và chỉ số EPBCH j được tính như sau:
 $j = i + L * n, 0 \leq n \leq R$, trong đó R biểu thị số lần lặp lại của PBCH.
- HÌNH 8 cung cấp các ví dụ khác nhau về ánh xạ/liên kết một-một giữa các khối SSB và các ứng viên EPBCH giả sử SSC 15 kHz và $L = 4$, $R = 2$
- Trong một số thiết kế, phiên bản dự phòng khác nhau (RV) của Khối thông tin chính (MIB) có thể được sử dụng cho đường truyền EPBCH. Cụ thể hơn là, trình tự RV có thể được xác định trước trong thông số kỹ thuật, ví dụ, $\{3, 1, 2, 0\}$



Hình 8: Biểu đồ minh họa việc ánh xạ một-một giữa đường truyền SSB và EPBCH

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp vận hành trạm gốc, BS, (102), bao gồm các bước:

tạo (1402) đường truyền kênh phát sóng vật lý mở rộng, EPBCH, bao gồm một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa và một hoặc nhiều khối EPBCH có trong cửa sổ mở rộng, trong đó kích thước của cửa sổ mở rộng được xác định ít nhất một phần dựa trên số lần lặp lại PBCH và một số khối PBCH kế thừa so với một số khối EPBCH; và

phát (1404), bằng BS, đường truyền EPBCH đến một hoặc nhiều thiết bị người dùng, UE.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều khối EPBCH được phát bằng BS trong mỗi khoảng thời gian truyền, TTI.

3. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm thêm các bước:

xác định, bằng BS, liệu khối EPBCH của một hoặc nhiều khối EPBCH có trùng lặp với khối dữ liệu khác trong TTI hiện tại hay không; và

lập lịch truyền khối EPBCH dựa trên việc xác định này.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều khối EPBCH được phát bằng BS theo chu kỳ được xác định trước theo mô hình miền thời gian.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó mô hình miền thời gian được xác định bởi $SFN \bmod (m * T)$, trong đó SFN biểu diễn số khung hệ thống, T biểu diễn khoảng thời gian khối PBCH, và m biểu diễn một số khoảng thời gian PBCH.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó chu kỳ được xác định trước ít nhất một phần dựa trên dải tần số của đường truyền EPBCH.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cửa sổ mở rộng bắt đầu từ vị trí sau khối PBCH kế thừa cuối cùng của một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cửa sổ mở rộng bắt đầu từ vị trí trước khối PBCH kế thừa đầu tiên của một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa và kết thúc tại vị trí sau khối PBCH kế thừa cuối cùng của một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số một hoặc nhiều khối EPBCH bao gồm PBCH.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó một hoặc nhiều khối EPBCH bao gồm tín hiệu đồng bộ hóa chính, PSS, và tín hiệu đồng bộ hóa phụ, SSS, ngoài PBCH.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó PBCH được chia tỷ lệ và ánh xạ thành hai ký hiệu.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó PBCH chiếm dụng một số khối tài nguyên tăng lên trong mỗi ký hiệu trong số hai ký hiệu so với một số khối tài nguyên bị chiếm dụng bởi PBCH trong mỗi ký hiệu của các khối PBCH kế thừa.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các ký hiệu của một hoặc nhiều khối EPBCH được ánh xạ để bảo toàn các ký hiệu điều khiển đường lên hoặc các ký hiệu điều khiển đường xuống hoặc cả hai.

14. Trạm gốc, BS, (102), bao gồm:

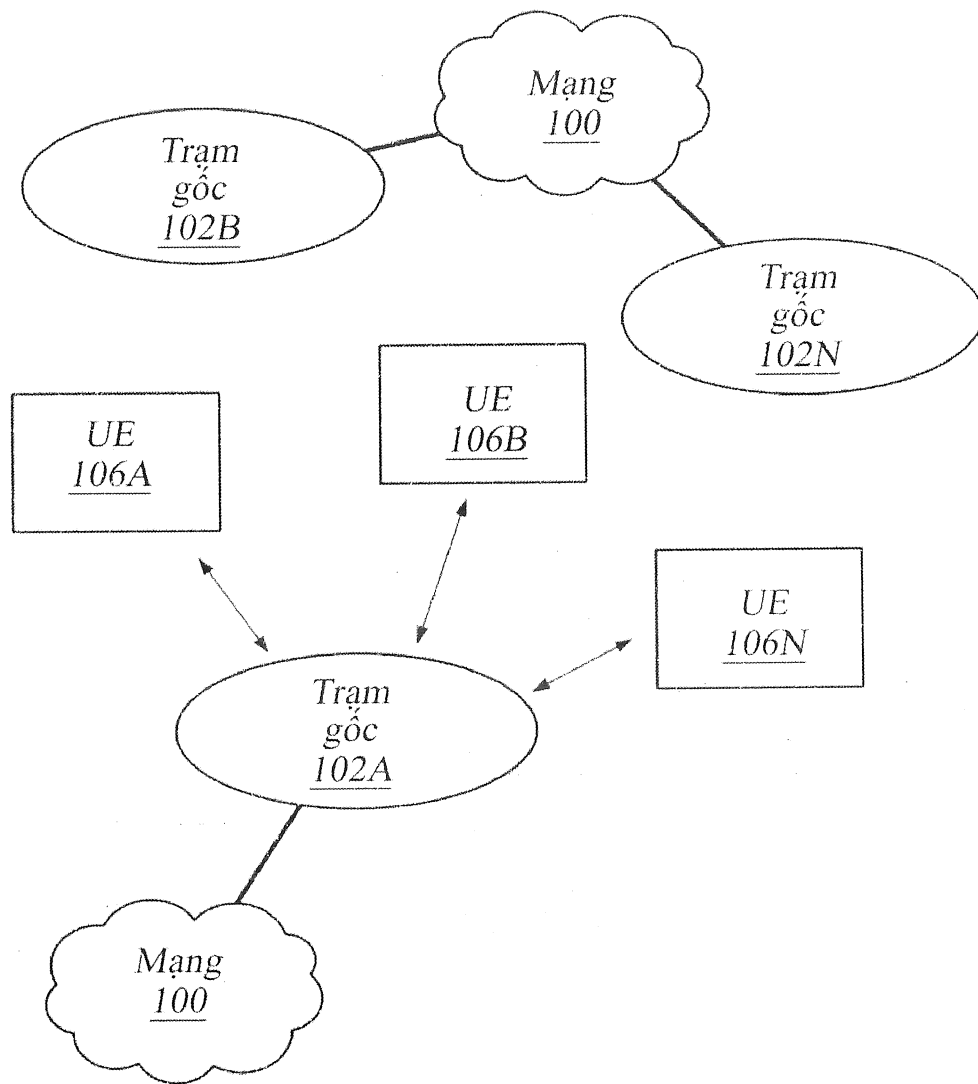
một hoặc nhiều bộ xử lý; và

bộ nhớ (460, 450) lưu trữ các lệnh, mà khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, khiến một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13.

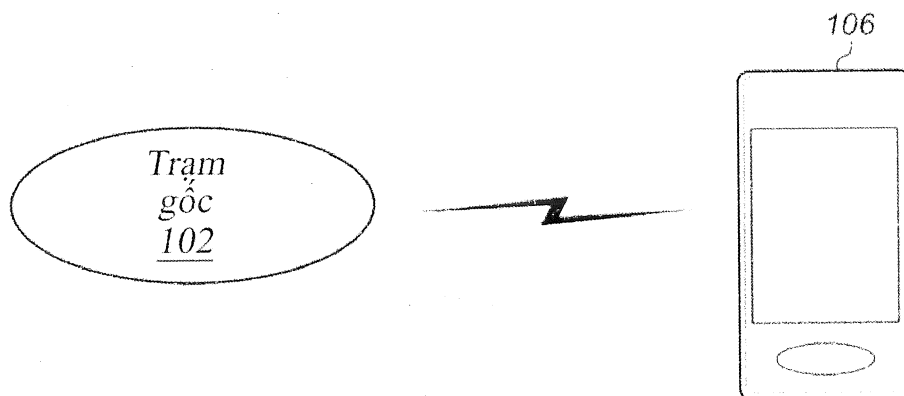
15. Phương tiện lưu trữ ở dạng không biến đổi có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh, mà khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị người dùng, UE, khiến UE thực hiện các hoạt động bao gồm:

thu (1502), từ trạm gốc, BS, đường truyền kênh phát sóng vật lý mở rộng, EPBCH, bao gồm một hoặc nhiều khối PBCH kế thừa và một hoặc nhiều khối EPBCH có trong cửa sổ mở rộng, trong đó kích thước của cửa sổ mở rộng được xác định ít nhất một phần dựa trên số lần lặp lại PBCH và một số khối PBCH kế thừa so với một số khối EPBCH; và

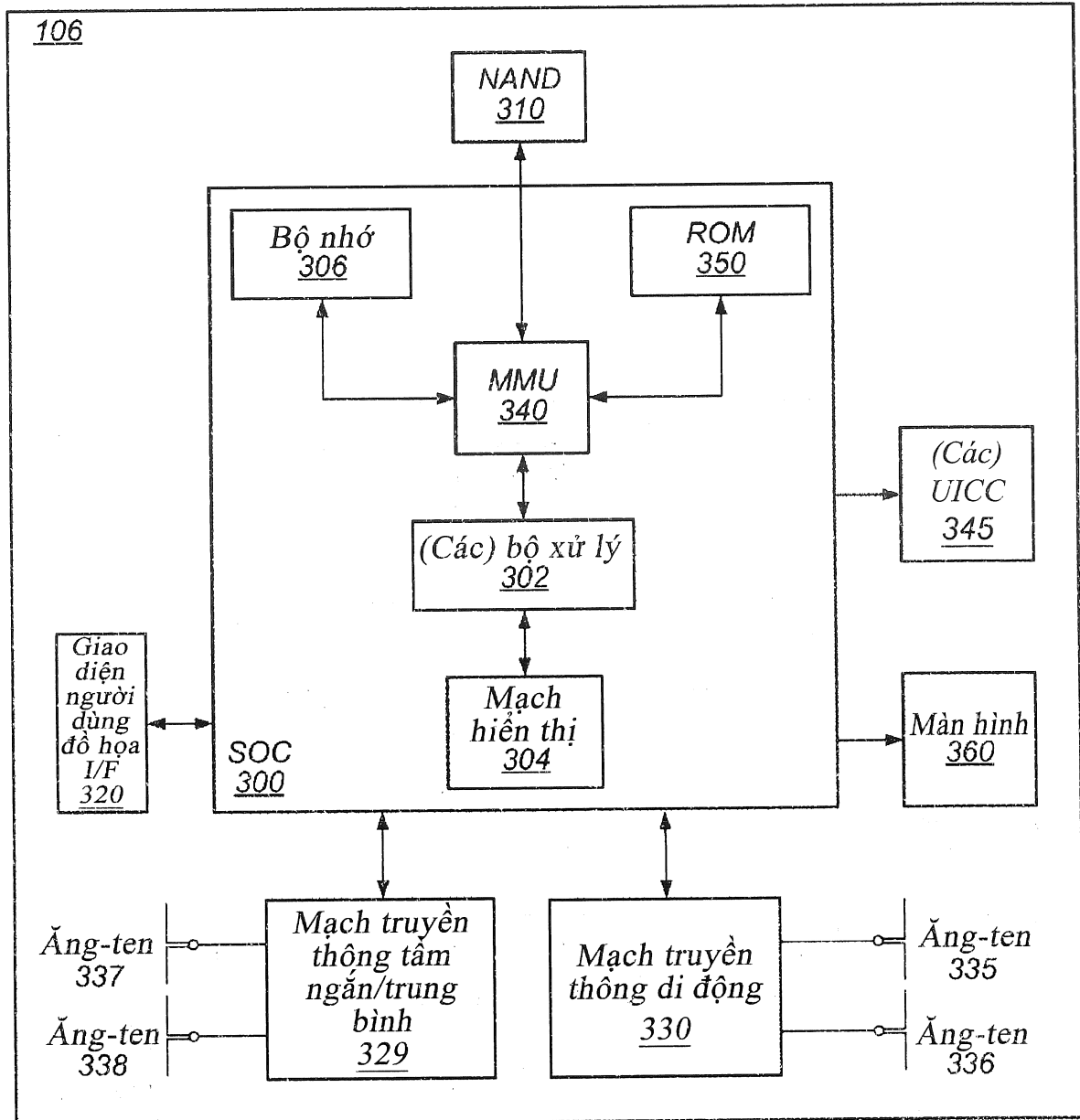
xử lý (1504) đường truyền EPBCH để thu thông tin hệ thống.



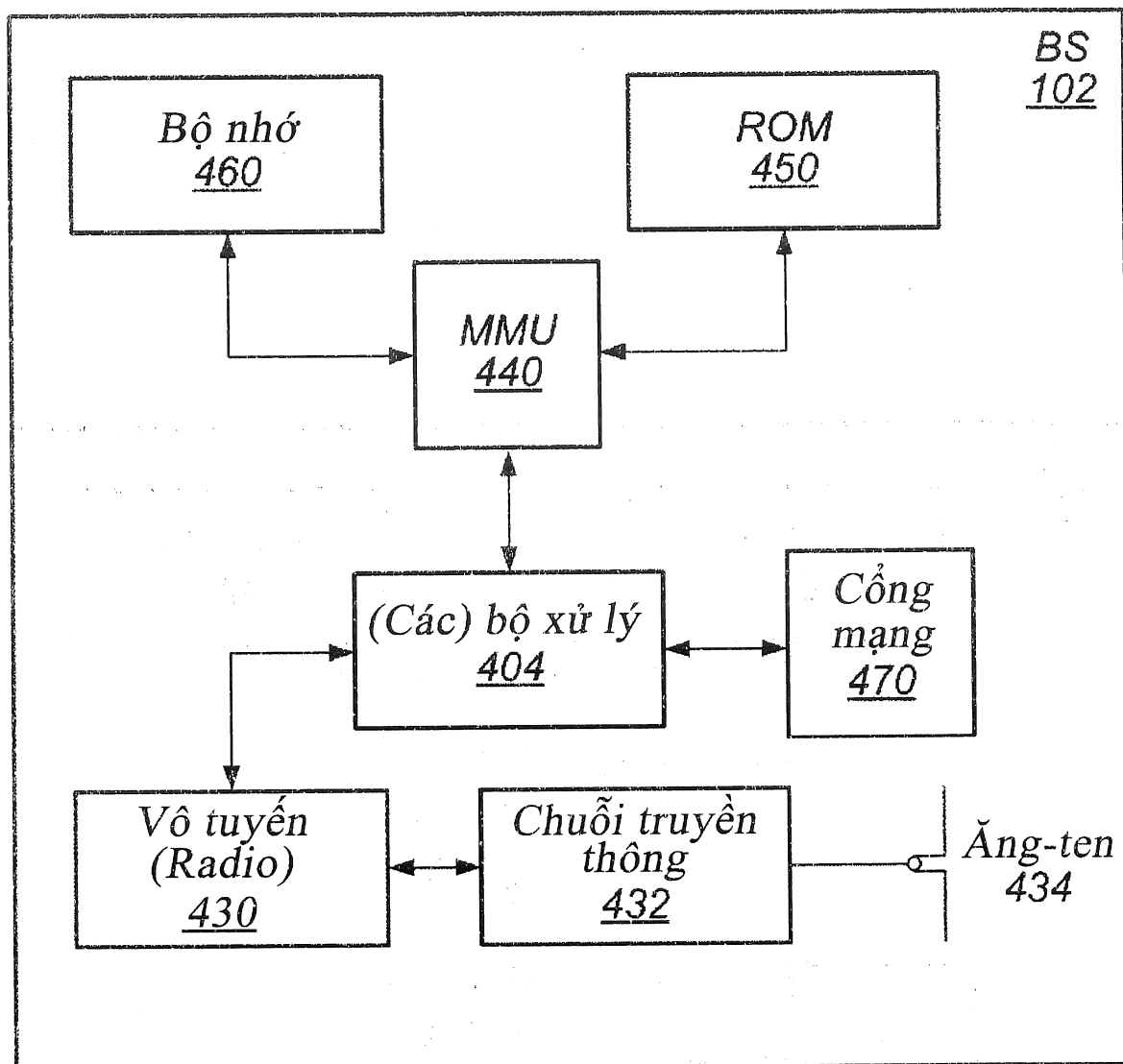
HÌNH 1



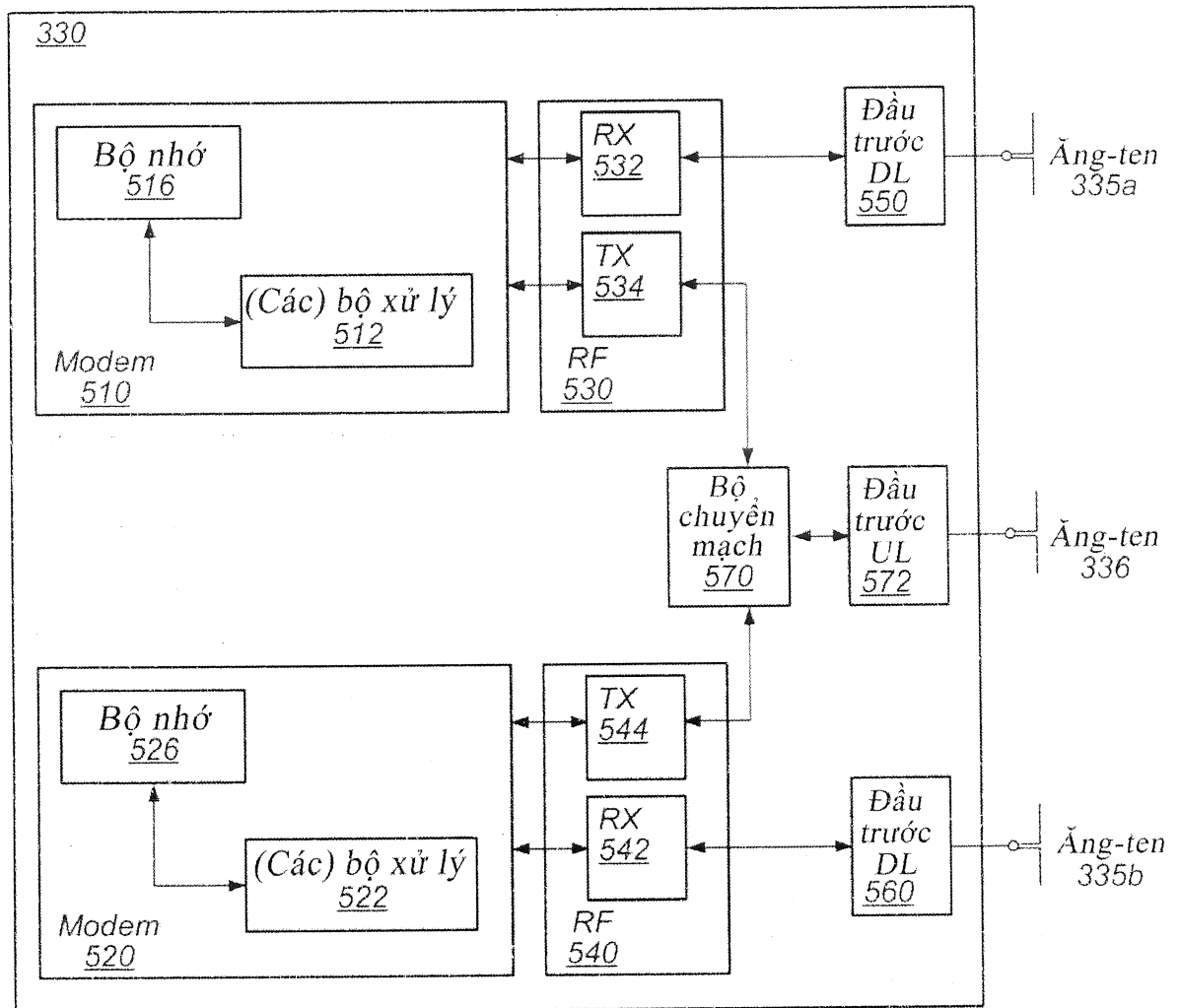
HÌNH 2



HÌNH 3



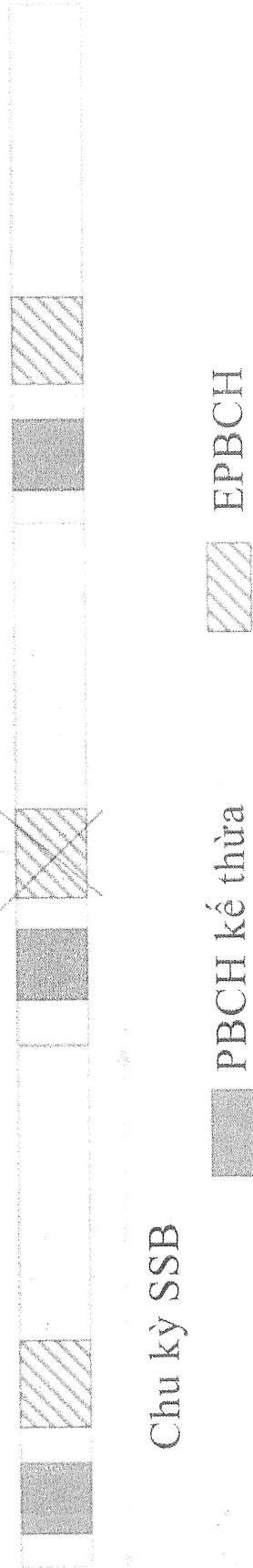
HÌNH 4



HÌNH 5

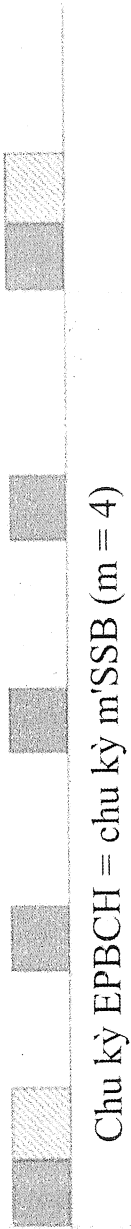
EPBCH KHÔNG được phát

Chu kỳ SSB

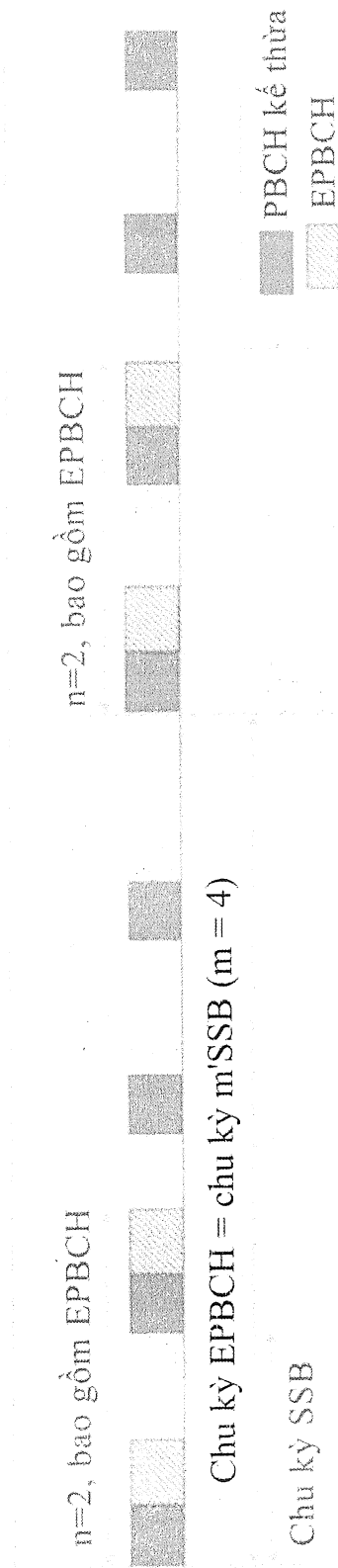


HÌNH 6

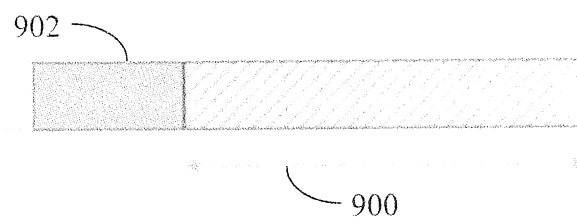
PBCH kế thừa
EPBCH



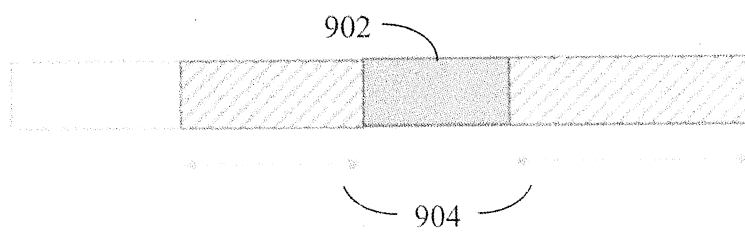
HÌNH 7



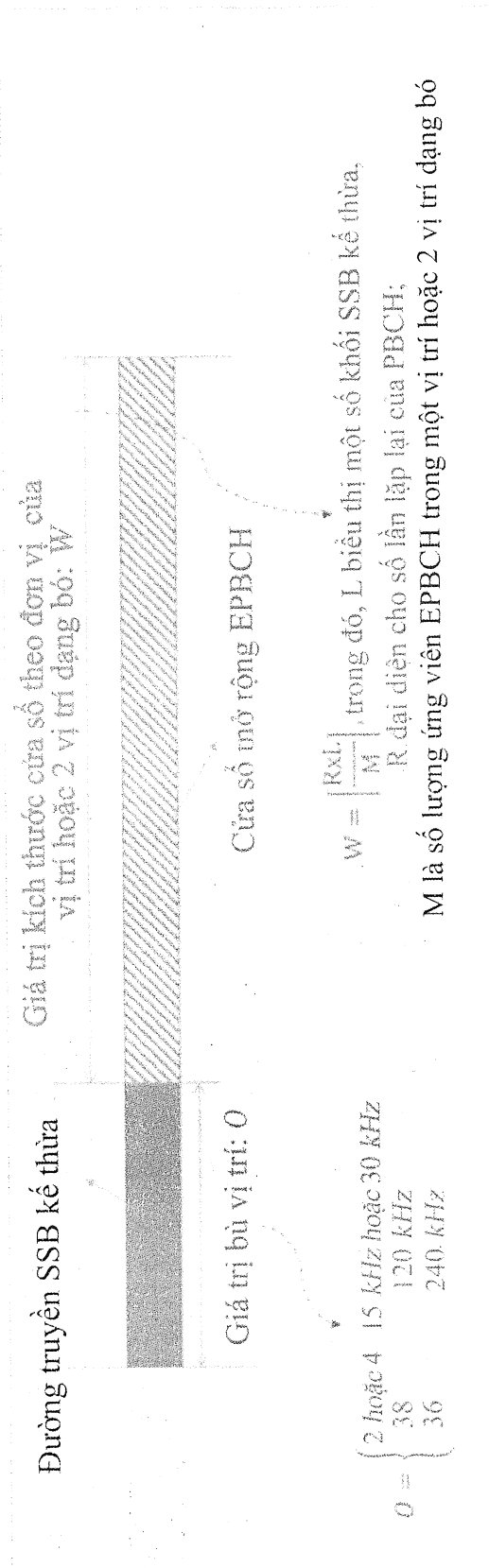
HÌNH 8



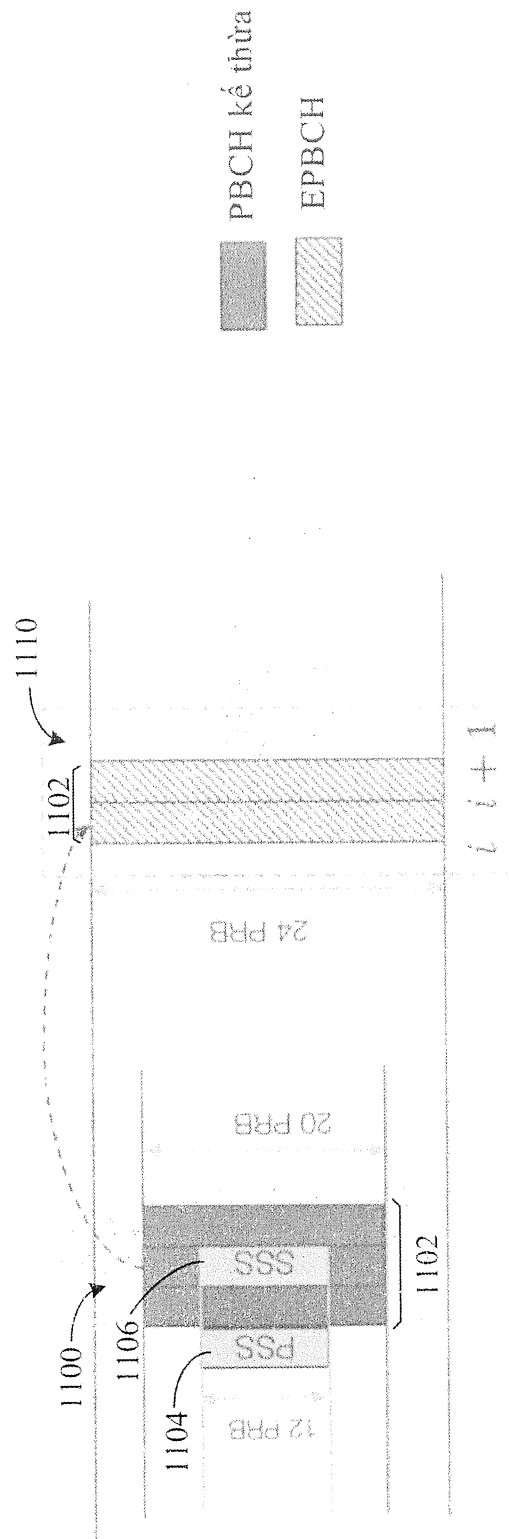
HÌNH 9A



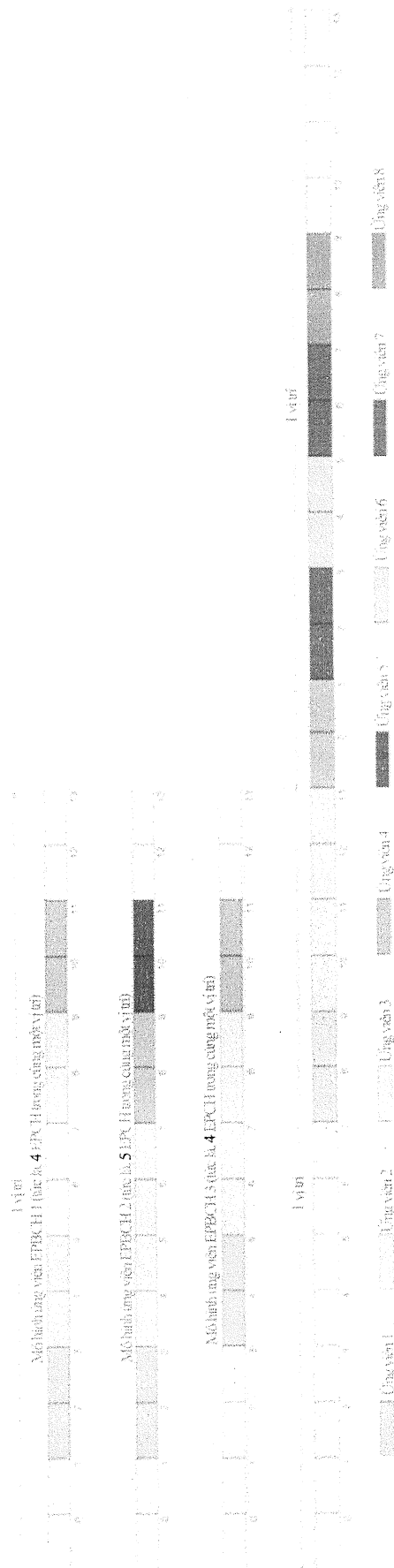
HÌNH 9B



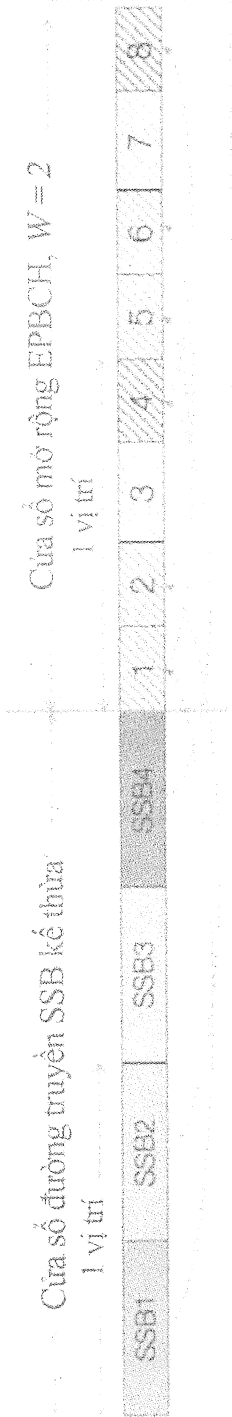
HÌNH 10



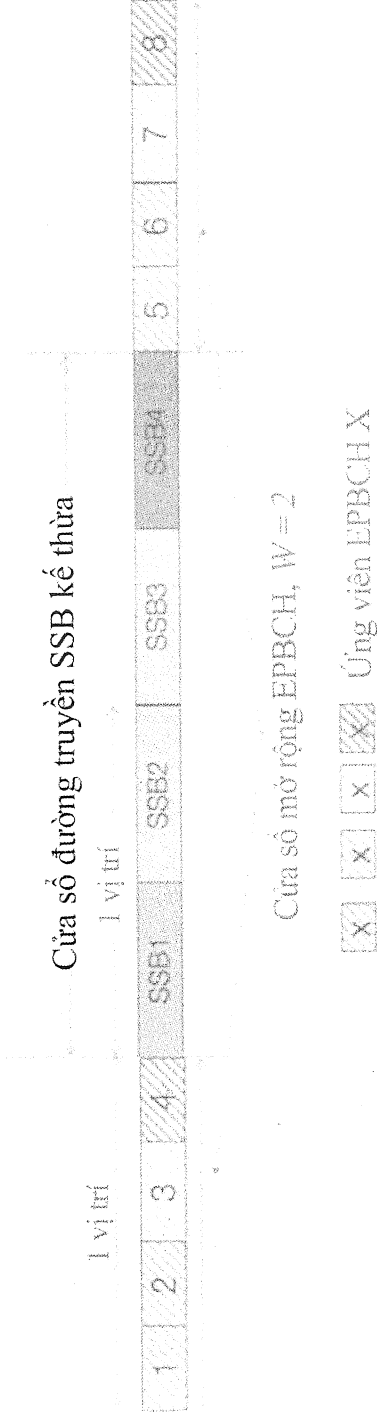
HÌNH 11



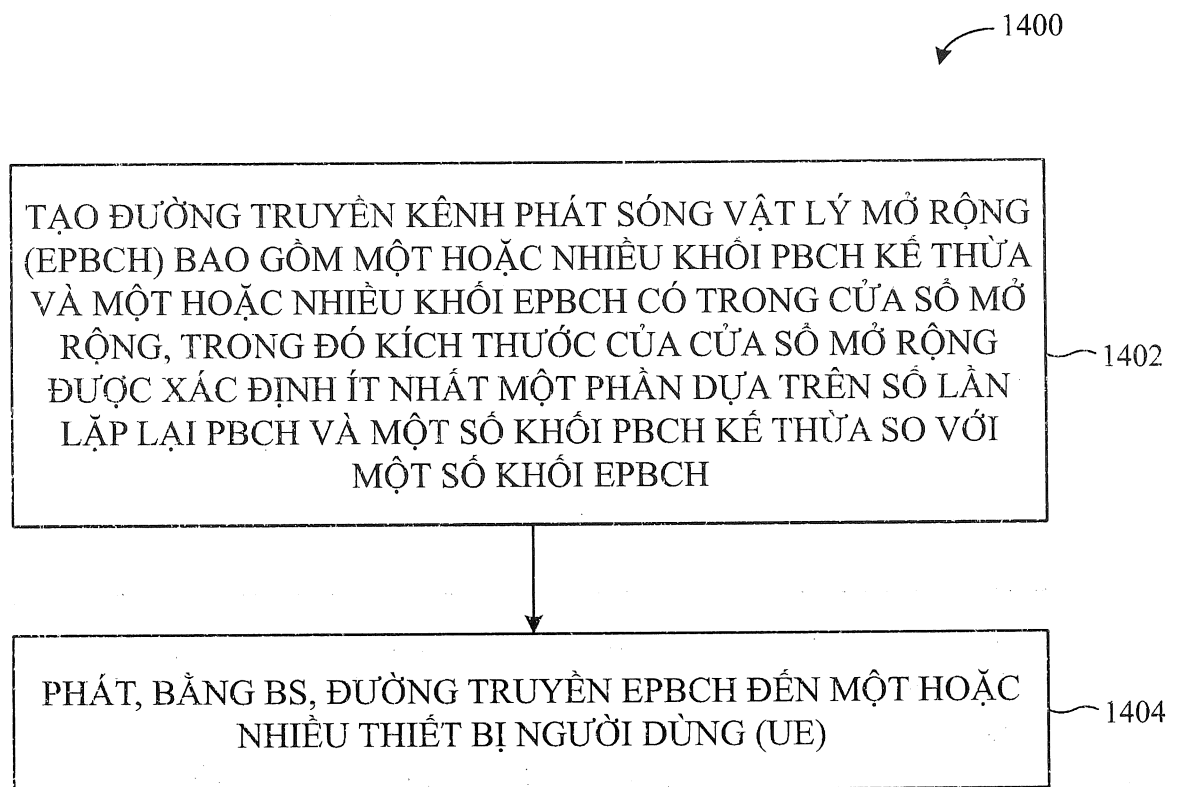
HÌNH 12



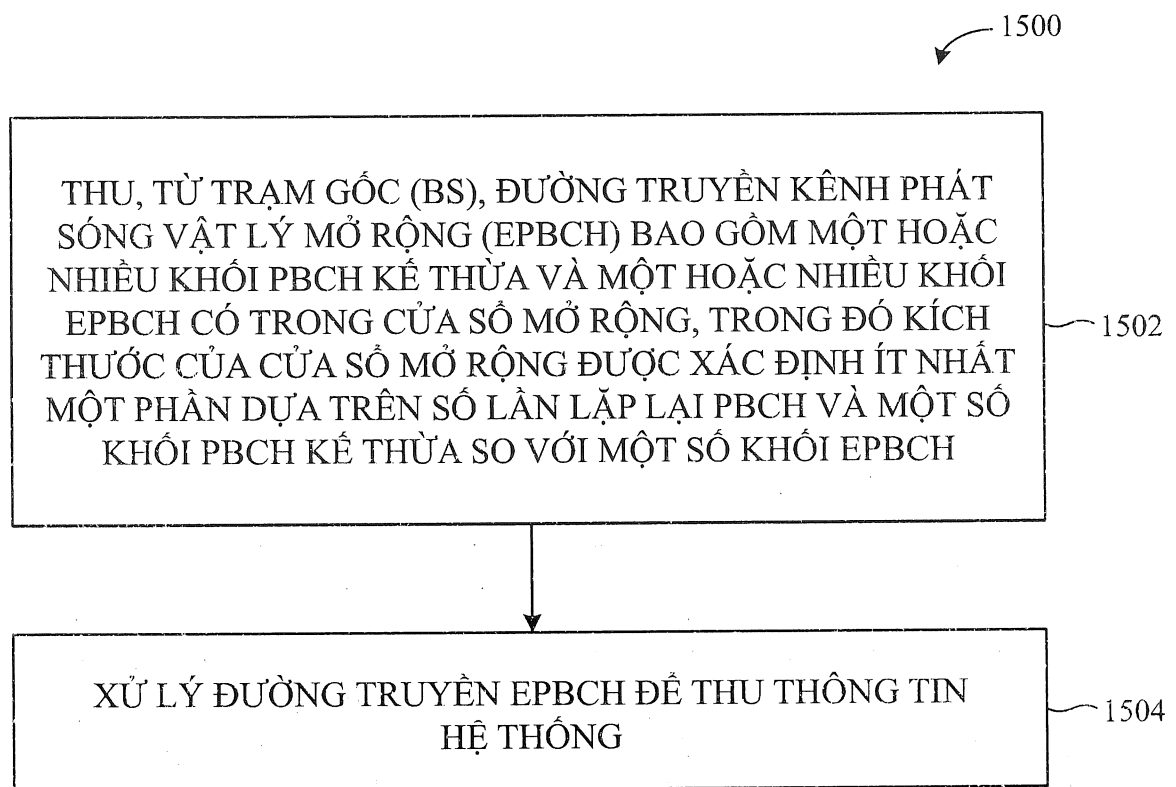
HÌNH 13A



HÌNH 13B



HÌNH 14



HÌNH 15