



(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)



1-0042505

(51)^{2020.01} H04W 76/28; H04W 24/08

(13) B

(21) 1-2020-02696

(22) 26/10/2018

(86) PCT/US2018/057834 26/10/2018

(87) WO/2019/099170 23/05/2019

(30) 62/587,979 17/11/2017 US; 16/170,369 25/10/2018 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/08/2020 389

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America

(72) SADIQ, Bilal (PK); GAAL, Peter (US); LEE, Heechoon (KR); CHEN, Wanshi (CN);
JI, Tingfang (US).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG ĐỂ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY
VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ BẤT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2020-02696

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp, thiết bị người dùng để truyền thông không dây và phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính. Cụ thể là, các khía cạnh của sáng chế đề cập đến kỹ thuật để thiết bị người dùng (user equipment - UE) thực hiện giám sát liên kết vô tuyến dựa trên hoạt động ở chế độ nhận không liên tục của UE. Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp nói chung bao gồm bước điều khiển, tại thiết bị người dùng (UE), ở chế độ hoạt động nhận không liên tục (discontinuous reception - DRX). Phương pháp này còn bao gồm bước đánh giá, bởi UE, chất lượng liên kết giữa UE và trạm gốc (BS) ít nhất một lần trong mỗi khoảng thời gian, trong đó khoảng thời gian dựa trên độ dài của chu kỳ DRX của UE hoạt động trong chế độ hoạt động DRX và khoảng thời gian tín hiệu tham chiếu (reference signal - RS), trong đó BS được tạo cấu hình để truyền RS định kỳ trong mỗi khoảng thời gian RS.

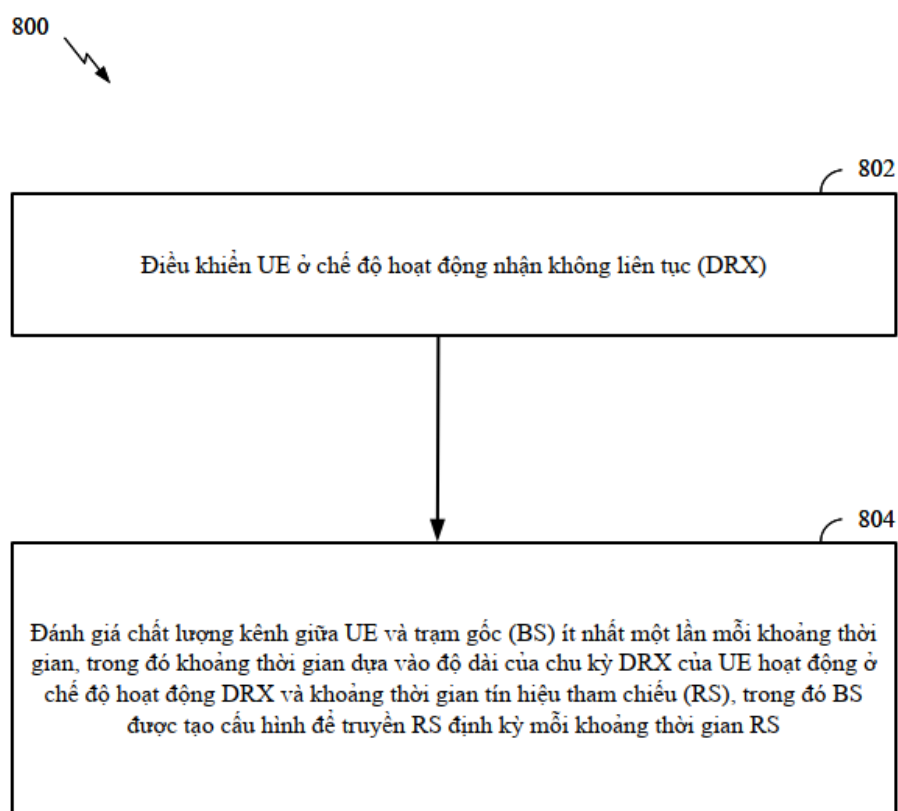


Fig.8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các khía cạnh của sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn là đến các kỹ thuật để thiết bị người dùng (user equipment - UE) thực hiện giám sát liên kết vô tuyến dựa trên hoạt động ở chế độ nhận không liên tục của UE.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các dịch vụ viễn thông khác nhau chẳng hạn như điện thoại, video, dữ liệu, gửi tin nhắn và phát quảng bá. Các hệ thống truyền thông không dây thông thường có thể sử dụng nhiều công nghệ đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung tài nguyên hệ thống sẵn có (chẳng hạn, băng thông, công suất phát sóng). Ví dụ về các công nghệ đa truy cập như vậy bao gồm các hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (single-carrier frequency divisional multiple access - SC-FDMA), và các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ với phân chia theo thời gian (time division synchronous code division multiple access - TD-SCDMA).

Theo một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây đa truy cập có thể bao gồm một số trạm gốc, mỗi trạm này hỗ trợ truyền thông đồng thời cho nhiều thiết bị truyền thông, các thiết bị này được gọi là thiết bị người dùng (user equipment - UE). Trong mạng LTE hoặc LTE-A, tập hợp gồm một hoặc nhiều trạm gốc có thể xác định nút B cải tiến (eNodeB - eNB). Theo các ví dụ khác (ví dụ, trong mạng thế hệ kế tiếp hoặc mạng 5G), hệ thống truyền thông đa truy cập không dây có thể bao gồm một số khối phân tán (distributed unit - DU) (ví dụ, đơn vị biên (edge unit - EU), nút biên (edge node - EN), đầu vô tuyến (radio head - RH), đầu vô tuyến thông minh (smart radio head - SRH), các điểm thu phát (transmission reception point - TRP), v.v.) truyền thông với một số khối

trung tâm (central unit - CU) (ví dụ, nút trung tâm (central node - CN), bộ điều khiển nút truy cập (access node controller - ANC), v.v.), trong đó tập hợp một hoặc nhiều khối phân tán, truyền thông với khối trung tâm, có thể xác định nút truy cập (ví dụ, trạm gốc vô tuyến mới (new radio base station - NR BS), nút B vô tuyến mới (new radio node-B - NR NB), nút mạng, NB 5G, gNB, v.v.). Trạm gốc hoặc DU có thể truyền thông với tập hợp UE trên các kênh đường xuống (ví dụ, cho các cuộc truyền từ trạm gốc hoặc đến UE) và các kênh đường lên (ví dụ, cho các cuộc truyền từ UE đến trạm gốc hoặc đơn vị phân tán).

Các công nghệ đa truy cập này đã được ứng dụng cho một số chuẩn viễn thông để tạo ra giao thức chung cho phép các thiết bị không dây khác nhau truyền thông ở cấp độ thành phố, quốc gia, khu vực và thậm chí toàn cầu. Một ví dụ về chuẩn viễn thông mới nổi là chuẩn vô tuyến mới (new radio - NR), ví dụ, truy cập vô tuyến 5G. NR là tập hợp các cải tiến cho chuẩn di động LTE được công bố bởi Dự án đối tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP). Chuẩn này được thiết kế để hỗ trợ tốt hơn truy cập Internet dải rộng di động bằng cách cải thiện hiệu suất phổ, giảm chi phí, cải thiện dịch vụ, sử dụng phổ mới, và tích hợp tốt hơn với các chuẩn mở khác bằng cách sử dụng OFDMA có tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) trên đường xuống (downlink - DL), và trên đường lên (uplink - UL) cũng như hỗ trợ điều hướng chùm sóng, công nghệ anten đa đầu vào đa đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO) và cộng gộp sóng mang.

Tuy nhiên, do nhu cầu truy cập băng rộng di động tiếp tục gia tăng, cần có những cải tiến hơn nữa trong công nghệ NR. Tốt hơn là, các cải tiến này nên được áp dụng cho các công nghệ đa truy cập khác và các tiêu chuẩn viễn thông sử dụng các công nghệ này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mỗi hệ thống, phương pháp và thiết bị theo sáng chế có nhiều khía cạnh, không một khía cạnh đơn lẻ nào chịu trách nhiệm duy nhất cho các thuộc tính mong muốn của sáng chế. Một số dấu hiệu sẽ được mô tả vắn tắt ở đây, mà không làm giới hạn phạm vi của sáng chế như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Sau khi xem xét phần mô tả này, và cụ thể hơn sau khi đọc phần “Mô tả chi tiết sáng chế”, người có hiểu biết trung bình sẽ hiểu cách thức mà các dấu hiệu của sáng chế tạo ra các lợi ích bao gồm việc truyền thông được cải thiện giữa các điểm truy cập và các trạm trong mạng không dây.

Các khía cạnh nhất định đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp nói chung bao gồm bước điều khiển, tại thiết bị người dùng (UE), ở chế độ hoạt động nhận không liên tục (DRX). Phương pháp này còn bao gồm bước đánh giá, bởi UE, chất lượng liên kết giữa UE và trạm gốc (BS) ít nhất một lần trong mỗi khoảng thời gian, trong đó khoảng thời gian dựa trên độ dài của chu kỳ DRX của UE hoạt động trong chế độ hoạt động DRX và khoảng thời gian tín hiệu tham chiếu (reference signal - RS), trong đó BS được tạo cấu hình để truyền RS định kỳ trong mỗi khoảng thời gian RS.

Các khía cạnh nhất định đề xuất thiết bị người dùng (user equipment - UE) bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển UE ở chế độ hoạt động nhận không liên tục (DRX). Bộ xử lý được tạo cấu hình để đánh giá chất lượng liên kết giữa UE và trạm gốc (BS) ít nhất một lần trong mỗi khoảng thời gian, trong đó khoảng thời gian dựa trên độ dài của chu kỳ DRX của UE hoạt động trong chế độ hoạt động DRX và khoảng thời gian tín hiệu tham chiếu (reference signal - RS), trong đó BS được tạo cấu hình để truyền RS định kỳ trong mỗi khoảng thời gian RS.

Các khía cạnh nhất định đề xuất thiết bị người dùng (UE). Thiết bị người dùng bao gồm phương tiện để điều khiển UE ở chế độ hoạt động nhận không liên tục (DRX). Thiết bị người dùng còn bao gồm phương tiện để đánh giá chất lượng liên kết giữa UE và trạm gốc (BS) ít nhất một lần trong mỗi khoảng thời gian, trong đó khoảng thời gian dựa trên độ dài của chu kỳ DRX của UE hoạt động trong chế độ hoạt động DRX và khoảng thời gian tín hiệu tham chiếu (reference signal - RS), trong đó BS được tạo cấu hình để truyền RS định kỳ trong mỗi khoảng thời gian RS.

Các khía cạnh nhất định đề xuất phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà khi được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE) khiến cho UE thực hiện phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp này bao gồm bước điều khiển, tại UE, ở chế độ hoạt động nhận không liên tục (DRX). Phương pháp này còn bao gồm bước đánh giá, bởi UE, chất lượng liên kết giữa UE và trạm gốc (BS) ít nhất một lần trong mỗi khoảng thời gian, trong đó khoảng thời gian dựa trên độ dài của chu kỳ DRX của UE hoạt động trong chế độ hoạt động DRX và khoảng thời gian tín hiệu tham chiếu (reference signal - RS), trong đó BS được tạo cấu hình để truyền RS định kỳ trong mỗi khoảng thời gian RS.

Để hoàn thành các mục đích nêu trên và mục đích liên quan, một hoặc nhiều khía cạnh bao gồm các dấu hiệu sau đây được mô tả đầy đủ và được chỉ ra trong phần yêu cầu bảo hộ. Phần mô tả dưới đây và bộ hình vẽ kèm theo mô tả chi tiết các dấu hiệu minh họa của một hoặc nhiều khía cạnh. Tuy nhiên, các dấu hiệu này chỉ thể hiện một số cách trong số các cách khác nhau mà nguyên tắc của các khía cạnh khác nhau có thể được sử dụng và bản mô tả này được dự tính bao gồm tất cả các khía cạnh này và các khía cạnh tương đương của chúng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Do đó, cách thức mà có thể hiểu được chi tiết các dấu hiệu nêu trên của sáng chế, phần mô tả cụ thể hơn, được nêu vắn tắt trên đây, có thể có được bằng cách tham chiếu đến các khía cạnh, một số khía cạnh trong đó được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các hình vẽ kèm theo chỉ thể hiện một số khía cạnh thông thường của sáng chế và do đó không được coi là hạn chế phạm vi của sáng chế, do phần mô tả có thể bao gồm các khía cạnh khác có hiệu quả ngang nhau.

Fig. 1 là sơ đồ khối minh họa về mặt khái niệm hệ thống viễn thông làm ví dụ, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig. 2 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về kiến trúc logic của RAN được phân bổ, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig. 3 là sơ đồ minh họa kiến trúc vật lý làm ví dụ của RAN được phân bổ, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig. 4 là sơ đồ khối minh họa về mặt khái niệm thiết kế của BS và thiết bị người dùng (UE) làm ví dụ, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig. 5 là sơ đồ thể hiện các ví dụ để thực hiện ngăn xếp giao thức truyền thông, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig. 6 thể hiện ví dụ về khung con lấy DL làm trung tâm, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig. 7 thể hiện ví dụ về khung con lấy UL làm trung tâm, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig. 8 minh họa các hoạt động làm ví dụ mà có thể được thực hiện bởi thiết bị không dây chẳng hạn UE để thực hiện giám sát liên kết vô tuyến, theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig. 9 minh họa các hoạt động làm ví dụ mà có thể được thực hiện bởi thiết bị không dây chẳng hạn UE để thực hiện giám sát liên kết vô tuyến, theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig. 10 minh họa thiết bị truyền thông có thể bao gồm các thành phần khác nhau được tạo cấu hình để thực hiện các thao tác hoạt động cho các kỹ thuật được bộc lộ ở đây, chẳng hạn các hoạt động được minh họa trên các hình vẽ Fig. 8 và/hoặc 9.

Để dễ hiểu, các số tham chiếu giống nhau được sử dụng khi có thể, để chỉ các thành phần giống nhau có trong các hình vẽ. Các phần tử được bộc lộ trong một khía cạnh được dự định là có thể được sử dụng theo cách có lợi ở các khía cạnh khác mà không cần viện dẫn lại một cách cụ thể.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các khía cạnh của sáng chế đề xuất thiết bị, phương pháp, hệ thống xử lý và phương tiện đọc được bằng máy tính dùng cho NR (công nghệ truy cập vô tuyến mới hoặc các công nghệ 5G).

NR có thể hỗ trợ các dịch vụ truyền thông không dây khác nhau, như dải rộng di động nâng cao (enhanced Mobile BroadBand - eMBB) hướng đến băng thông rộng (ví dụ, 80 MHz và lớn hơn), dịch vụ sóng millimet (millimeter Wave - mmW) hướng đến tần số sóng mang cao (ví dụ, 25 GHz hoặc vượt quá), MTC lớn (massive machine type communications - mMTC) hướng đến các kỹ thuật MTC tương thích xuôi và/hoặc dịch vụ nền tảng hướng đến dịch vụ truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (ultra-reliable low-latency communications - URLLC). Các dịch vụ này có thể bao gồm các yêu cầu về độ trễ và độ tin cậy. Các dịch vụ này có thể còn có các khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) khác nhau để đáp ứng các yêu cầu về chất lượng dịch vụ (Quality of Service - QoS) tương ứng. Ngoài ra, các dịch vụ này có thể cùng tồn tại trong cùng một khung con. Trong LTE, khoảng thời gian truyền (TTI) hoặc thời lượng gói cơ sở là 1 khung con. Trong NR, khung con có thể vẫn là 1 mili giây, nhưng TTI cơ sở có thể được gọi là khe. Khung con có thể chứa số lượng khe biến đổi (ví dụ, 1, 2, 4, 8, 16, ... khe) phụ thuộc vào khoảng cách tone (ví dụ, 15, 30, 60, 120, 240.. kHz).

Các khía cạnh của sáng chế đề xuất bước thực hiện, bởi thiết bị người dùng (UE), giám sát liên kết vô tuyến (RLM) dựa trên hoạt động ở chế độ nhận không liên tục (DRX) của UE. Ví dụ, UE có thể được tạo cấu hình để sử dụng ít nhất một tín hiệu tham chiếu (RS) (ví dụ, khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) (còn được gọi khối kênh phát quảng bá tín hiệu đồng bộ hóa/vật lý (SS/PBCH)), tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (SSS), khối kênh phát quảng bá vật lý (PBCH), tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) của PBCH, và/hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin tình trạng kênh (CSI-RS)) được truyền bởi trạm gốc (BS) để thực hiện RLM.

RLM có thể chỉ UE sử dụng RS làm chuẩn để ước lượng chất lượng liên kết giữa UE và BS. Ví dụ, UE có thể sử dụng RS để thực hiện các phép đo kênh (ví dụ, cường độ tín hiệu tham chiếu nhận được (reference signal received power - RSRP), chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được - reference signal received quality - RSRQ), tỉ lệ tín hiệu trên nhiễu và tạp âm (signal to interference plus noise ratio - SINR), tỉ lệ lỗi khối ước tính (estimated block error ratio - BLER), v.v.) của kênh (ví dụ, kênh điều khiển, kênh điều khiển đường xuống, v.v.) giữa UE và BS. UE có thể sử dụng RS để xác định xem một liên kết là đồng bộ (ví dụ, liên kết hoạt động) hoặc không đồng bộ (ví dụ, lỗi liên kết vô tuyến (radio link failure - RLF)) giữa UE và BS. UE có thể sử dụng RS để xác định xem nó nằm trong vùng dịch vụ (ví dụ, trong khu vực/ô dịch vụ) hay không nằm trong vùng dịch vụ (ví dụ, nằm ngoài khu vực/ô dịch vụ của) với BS. UE có thể sử dụng RS để xác định xem có khởi chạy việc tìm kiếm ô hay không để tìm kiếm BS để kết nối với nó, có thực hiện việc chọn lại ô hay không để kết nối với BS mới, có thực hiện chuyển vùng hay không, v.v. Theo một số khía cạnh, RS được sử dụng để thực hiện RLM có thể được gọi là RS RLM. Theo một số khía cạnh, BS có thể được tạo cấu hình để truyền RS RLM định kỳ (ví dụ, áng chừng một cách định kỳ), chẳng hạn mỗi 5, 10, 20, 40, 80, 160 ... mili giây. Chu kỳ thời gian giữa cuộc truyền RS RLM có thể được gọi là khoảng thời gian RS RLM.

Theo một số khía cạnh, UE có thể hoạt động ở trạng thái bất hoặc hoạt động hoặc một hoặc nhiều trạng thái tiết kiệm điện năng (ví dụ, trạng thái tắt hoặc ngủ) và hỗ trợ nhận không liên tục (DRX) (ví dụ, chế độ DRX kết nối (cDRX)). Ví dụ, theo một số khía cạnh, UE có thể (ví dụ, một cách định kỳ) chuyển đổi giữa một hoặc nhiều giai đoạn hoạt động được chỉ định trong đó UE được cho là ở trạng thái BẬT hoặc hoạt động (ví dụ, để giám sát kênh đường xuống (ví dụ, kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH)) giữa

UE và BS)) và một hoặc nhiều giai đoạn ngủ được chỉ định (trong đó UE có thể ở trạng thái TẮT hoặc ngủ (ví dụ, để dừng giám sát các kênh đường xuống)) theo chu kỳ DRX, trong đó UE hỗ trợ DRX. UE có thể hỗ trợ chu kỳ DRX dài, và tùy ý còn có thể hỗ trợ chu kỳ DRX ngắn (ví dụ, nếu UE được tạo cấu hình cho chu kỳ DRX ngắn). Chu kỳ DRX có thể chỉ một chu kỳ ở trạng thái BẬT và khả năng ở trạng thái TẮT của UE. Chu kỳ DRX ngắn có thể là khoảng thời gian ngắn hơn so với chu kỳ DRX dài, và trạng thái TẮT của chu kỳ DRX dài có thể bắt đầu sau bội số của chu kỳ DRX ngắn.

DRX có thể được tạo cấu hình (ví dụ, bởi BS) tại UE dưới dạng tập hợp các tham số DRX. Các tham số DRX có thể bao gồm bộ định thời bất hoạt, tham số của chu kỳ DRX ngắn, bộ định thời chu kỳ ngắn DRX, độ lệch ban đầu của chu kỳ DRX dài, bộ định thời khoảng thời gian bật, v.v.

Bộ định thời bất hoạt có thể định rõ khoảng thời gian (ví dụ, theo mili giây, số lượng khung con, số lượng khe, v.v.) mà UE cần giữ ở trạng thái BẬT sau khi giám sát và giải mã thành công kênh đường xuống (ví dụ, PDCCH) mà chỉ báo (ví dụ, sử dụng cấp phép PDCCH) có một cuộc truyền mới (ví dụ, UL hoặc DL) được lập lịch giữa UE và BS. UE có thể khởi động lại bộ định thời bất hoạt mỗi lần UE nhận chỉ báo cho cuộc truyền mới trong khi ở trạng thái BẬT. Khi bộ định thời hết hạn, UE có thể đi vào trạng thái TẮT. Bộ định thời bất hoạt có thể áp dụng được cho cả chu kỳ DRX dài và chu kỳ DRX ngắn.

Tham số của chu kỳ DRX ngắn có thể chỉ báo độ dài (ví dụ, tính theo mili giây, số lượng khung con, số lượng khe, v.v.) của chu kỳ DRX ngắn, mà bao gồm thời gian UE ở trạng thái BẬT, sau đó là thời gian UE có thể ở trạng thái TẮT.

Bộ định thời chu kỳ ngắn DRX chỉ báo số lượng chu kỳ DRX ngắn UE cần phải đi vào (ví dụ, sau chu kỳ DRX ngắn ban đầu) trước khi đi vào chu kỳ DRX dài.

Độ lệch ban đầu của chu kỳ DRX dài chỉ báo độ dài (ví dụ, tính theo mili giây, số lượng khung con, số lượng khe, v.v.) của chu kỳ DRX dài, mà bao gồm thời gian UE ở trạng thái BẬT sau đó là thời gian UE có thể ở trạng thái TẮT, và tùy ý bao gồm khung con/khe khởi đầu cho chu kỳ DRX dài.

Bộ định thời khoảng thời gian bật chỉ báo độ dài (ví dụ, tính theo mili giây, số lượng khung con, số lượng khe, v.v.) UE sẽ ở trạng thái BẬT trước khi đi vào trạng thái

TẮT cho chu kỳ DRX. Bộ định thời khoảng thời gian bật có thể áp dụng được cho cả chu kỳ DRX dài và chu kỳ DRX ngắn.

UE có thể còn đi vào trạng thái TẮT (ví dụ, trong khi bộ định thời khoảng thời gian bật và/hoặc bộ định thời bất hoạt chưa hết hạn) dựa trên việc nhận lệnh tường minh để đi vào trạng thái TẮT từ nút mạng (ví dụ, BS) (ví dụ, trong phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường (media access control (MAC) control element -MAC-CE)).

Theo một số khía cạnh, chẳng hạn trong NR, khoảng thời gian của chu kỳ DRX (ví dụ, dài và/hoặc ngắn) có thể tạo cấu hình được (ví dụ, trên một khoảng rộng, chẳng hạn 4 mili giây đến vài giây).

Ví dụ, UE có thể vào lúc khởi chạy của chu kỳ DRX ngắn ban đầu đi vào trạng thái BẬT, và bộ định thời khoảng thời gian bật và bộ định thời bất hoạt cho chu kỳ DRX ngắn có thể được khởi chạy. Khi cả hai bộ định thời hết hạn, UE có thể đi vào trạng thái TẮT. Vào cuối chu kỳ DRX ngắn, một chu kỳ DRX mới có thể bắt đầu (ví dụ, một chu kỳ DRX ngắn hoặc chu kỳ DRX dài khác dựa trên bộ định thời chu kỳ ngắn DRX). Bộ định thời khoảng thời gian bật và bộ định thời bất hoạt có thể khởi động lại cho chu kỳ DRX. Khi cả hai bộ định thời hết hạn, UE có thể đi vào trạng thái TẮT. Do đó, UE có thể định kỳ quay vòng giữa trạng thái BẬT và trạng thái TẮT theo cấu hình DRX của UE.

Kết quả là, UE có thể cần sử dụng một số kỹ thuật như mô tả chi tiết hơn ở đây để thực hiện ước lượng kênh để tính sự chênh lệch về tính chu kỳ của các cuộc truyền RS RLM và chu kỳ DRX. Theo một số khía cạnh, UE có thể được tạo cấu hình để thực hiện RLM dựa trên cấu hình DRX của UE. Ví dụ, khi UE có thể thực hiện RLM có thể dựa trên cả tính chu kỳ mà BS truyền RS RLM, và các chu kỳ DRX của UE khi UE ở trạng thái BẬT và có thể nhận RS RLM.

Phần mô tả sau đây đưa ra các ví dụ, và không làm giới hạn phạm vi, khả năng áp dụng, hoặc các ví dụ được thể hiện trong phần yêu cầu bảo hộ. Có thể thực hiện các thay đổi về chức năng và cách sắp xếp các thành phần được nói đến mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Các ví dụ khác nhau có thể bỏ qua, thay thế hoặc thêm các thủ tục hoặc thành phần khác nhau nếu thích hợp. Ví dụ, các phương pháp được mô tả có thể được thực hiện theo trình tự khác với trình tự đã mô tả, và các bước khác có thể được thêm vào, lược bỏ hoặc kết hợp. Ngoài ra, các đặc điểm được mô tả liên quan đến một số

ví dụ có thể được kết hợp ở một số ví dụ khác. Ví dụ, thiết bị có thể được thực thi hoặc phương pháp có thể được thực hiện nhờ sử dụng một số khía cạnh bất kỳ được mô tả ở đây. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế dự định bao gồm thiết bị hoặc phương pháp như vậy được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng khác, hoặc cấu trúc và chức năng bổ sung hoặc khác với các khía cạnh khác nhau của sáng chế được nêu ở đây. Cần phải hiểu rằng mọi khía cạnh của sáng chế được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều phần tử nêu trong yêu cầu bảo hộ. Thuật ngữ “làm ví dụ” được sử dụng ở đây có nghĩa là “có vai trò làm ví dụ, mẫu hoặc minh họa”. Khía cạnh bất kỳ được mô tả ở đây là “làm ví dụ” không nhất thiết được hiểu là được ưu tiên hoặc có lợi hơn so với các khía cạnh khác”.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được dùng cho các mạng truyền thông không dây khác nhau như LTE, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, và các mạng khác. Các thuật ngữ “mạng” và “hệ thống” thường được sử dụng thay thế cho nhau. Mạng CDMA có thể thực thi công nghệ vô tuyến như truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access - UTRA), cdma2000, v.v.. UTRA bao gồm CDMA dải rộng (Wideband CDMA - WCDMA) và các biến thể khác của CDMA. CDMA2000 bao gồm các tiêu chuẩn IS-2000, IS-95, và IS-856. Mạng TDMA có thể thực thi công nghệ vô tuyến như hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM). Mạng OFDMA có thể thực thi công nghệ vô tuyến như NR (ví dụ, RA 5G), UTRA cải tiến (Evolved UTRA – E-UTRA), Siêu dải rộng Di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, v.v.. UTRA và E-UTRA là một phần của Hệ thống Viễn thông Di động Toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System – UMTS). NR là công nghệ truyền thông không dây mới nổi đang phát triển cùng với diễn đàn công nghệ 5G (5G Technology Forum-5GTF). Dự án tiến hóa dài hạn (LTE - Long Term Evolution) 3GPP và LTE tiên tiến (LTE-A - LTE-Advanced) là các phiên bản sắp tới của UMTS mà sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-a, và GSM được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án hợp tác thế hệ thứ ba” (3rd Generation Partnership Project – 3GPP). cdma2000 và UMB được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án hợp tác thế hệ thứ ba số 2” (3GPP2 - 3rd Generation Partnership Project 2). Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được dùng cho các mạng không dây và công nghệ vô tuyến nêu trên cũng như các mạng không dây và công nghệ vô tuyến khác.

Để làm rõ ràng, trong khi các khía cạnh có thể được mô tả ở đây sử dụng các thuật ngữ thường gắn với công nghệ không dây 3G và/hoặc 4G, thì các khía cạnh của sáng chế có thể được áp dụng trong các hệ thống truyền thông dựa trên thế hệ khác, như 5G và các thế hệ sau, bao gồm các công nghệ NR.

Hệ thống truyền thông không dây làm ví dụ

Fig. 1 minh họa mạng truyền thông không dây 100 làm ví dụ, trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện. Ví dụ, mạng không dây có thể là mạng vô tuyến mới (new radio - NR) hoặc 5G. Hệ thống truyền thông không dây NR có thể sử dụng cụm tín hiệu đường lên ngắn. Như mô tả ở đây, ví dụ, UE 120 có thể thực hiện RLM dựa vào tính chu kỳ mà BS 110 truyền RS RLM và cấu hình DRX của UE 120.

Như được minh họa trên Fig. 1, mạng không dây 100 có thể bao gồm một số BS 110 và các thực thể mạng khác. BS có thể là trạm truyền thông với UE. Mỗi trạm gốc 110 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho vùng phủ sóng địa lý cụ thể. Trong 3GPP, thuật ngữ “ô” có thể chỉ vùng phủ sóng của nút B và/hoặc hệ thống con của nút B phục vụ vùng phủ sóng này, tùy thuộc vào ngữ cảnh mà thuật ngữ này được sử dụng. Trong hệ thống NR, thuật ngữ “ô” và gNB, nút B, NB 5G, AP, BS NR, hoặc TRP có thể hoán đổi cho nhau. Trong một số ví dụ, ô có thể không nhất thiết là ô cố định, và khu vực địa lý của ô có thể di chuyển theo vị trí của trạm gốc di động. Trong một số ví dụ, các trạm gốc có thể được liên kết với nhau và/hoặc với một hoặc nhiều trạm gốc hoặc nút mạng khác (không được minh họa trên hình vẽ) trong mạng truyền thông không dây 100 qua các loại giao diện backhaul khác nhau như kết nối vật lý trực tiếp, mạng ảo, hoặc tương tự nhờ sử dụng mạng truyền tải phù hợp bất kỳ.

Nói chung, số lượng mạng không dây bất kỳ có thể được triển khai trong một khu vực địa lý nhất định. Mỗi mạng không dây có thể hỗ trợ một công nghệ truy cập vô tuyến cụ thể (radio access technology - RAT) và có thể hoạt động trên một hoặc nhiều tần số. RAT cũng có thể được gọi là công nghệ vô tuyến, giao diện không gian, v.v.. Tần số cũng có thể được gọi là sóng mang, kênh tần số, v.v.. Mỗi tần số có thể hỗ trợ một RAT trong vùng địa lý nhất định theo thứ tự để tránh nhiễu giữa các mạng không dây có các RAT khác nhau. Trong một số trường hợp, các mạng NR hoặc RAT 5G có thể được triển khai.

BS có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô pico, ô femto, và/hoặc các loại ô khác. Ô macro có thể bao gồm khu vực địa lý tương đối rộng (chẳng hạn, bán kính vài kilômét) và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao dịch vụ truy cập không hạn chế. Ô pico có thể phủ sóng một khu vực địa lý tương đối nhỏ và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao dịch vụ truy cập không hạn chế. Ô femto cũng có thể phủ sóng một vùng địa lý tương đối nhỏ (ví dụ, một ngôi nhà) và, có thể cho phép truy cập giới hạn của các UE có kết nối với ô femto này (ví dụ, các UE trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG), các UE cho người dùng trong ngôi nhà, v.v.). BS dùng cho ô macro có thể được gọi là BS macro. BS dùng cho ô pico có thể được gọi là BS pico. BS dùng cho ô femto có thể được gọi là BS femto hoặc BS trong nhà. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig. 1, các BS 110a, BS 110b, và 110c có thể là các BS macro lần lượt với các ô macro 102a, 102b, 102c. BS 110x có thể là BS pico đối với ô pico 102x. Các BS 110y và 110z có thể là BS femto đối với các ô femto 102y và 102z, tương ứng. BS có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (ví dụ, ba) ô.

Mạng truyền thông không dây 100 có thể cũng bao gồm các trạm chuyển tiếp. Trạm chuyển tiếp là trạm nhận cuộc truyền dữ liệu và/hoặc thông tin khác từ trạm phía trên (ví dụ, BS hoặc UE) và gửi cuộc truyền dữ liệu và/hoặc thông tin khác đến trạm phía dưới (ví dụ, UE hoặc BS). Trạm chuyển tiếp cũng có thể là UE chuyển tiếp các cuộc truyền cho các UE khác. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig. 1, trạm chuyển tiếp 110r có thể truyền thông với BS 110a và UE 120r để hỗ trợ truyền thông giữa BS 110a và UE 120r. Trạm chuyển tiếp cũng có thể được gọi là BS chuyển tiếp, thành phần chuyển tiếp, v.v..

Mạng không dây 100 có thể là mạng không đồng nhất bao gồm các BS thuộc các loại khác nhau, ví dụ, các BS macro, các BS pico, các BS femto, các thành phần chuyển tiếp, v.v. Các loại BS khác nhau này có thể có các mức công suất truyền khác nhau, các khu vực phủ sóng khác nhau, và sự ảnh hưởng khác nhau đối với nhiễu trong mạng không dây 100. Ví dụ, BS macro có thể có mức công suất truyền cao (ví dụ, 20 Watt) trong khi đó BS pico, BS femto, và các bộ chuyển tiếp có thể có mức công suất truyền thấp hơn (ví dụ, 1 Watt).

Mạng truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ thao tác đồng bộ hoặc không đồng bộ. Đối với thao tác đồng bộ, các trạm gốc có thể có sự định thời chọn khung tương

tự, và các cuộc truyền từ các trạm gốc khác nhau có thể được đồng chỉnh xấp xỉ theo thời gian. Với thao tác không đồng bộ, các trạm gốc có thể có sự định thời chọn khung tương tự, và các cuộc truyền từ các trạm gốc khác nhau có thể không được đồng chỉnh theo thời gian. Các giải pháp kỹ thuật mô tả ở đây có thể được dùng cho cả thao tác đồng bộ hoặc không đồng bộ.

Bộ điều khiển mạng 130 có thể nối với tập hợp BS và cung cấp sự phối hợp và điều khiển cho các BS này. Bộ điều khiển mạng 130 có thể truyền thông với các BS qua backhaul. Các BS 110 cũng có thể truyền thông với nhau, ví dụ, trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua backhaul không dây hoặc có dây.

Các UE 120 (ví dụ, 120x, UE 120y, v.v.) có thể được phân bổ khắp mạng không dây 100, và mỗi UE có thể là cố định hoặc di động. UE cũng có thể được gọi là trạm di động, thiết bị đầu cuối, đầu cuối truy cập, đơn vị thuê bao, trạm, thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (Customer Premises Equipment - CPE), điện thoại di động, thiết bị số trợ giúp cá nhân (personal digital assistant - PDA), modem không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị cầm tay, máy tính bảng, điện thoại không dây, trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), máy tính bảng, camera, thiết bị trò chơi, netbook, smartbook, ultrabook, thiết bị y tế hoặc dụng cụ y tế, cảm biến/thiết bị sinh trắc học, thiết bị mang được như đồng hồ thông minh, quần áo thông minh, kính thông minh, vòng tay thông minh, trang sức thông minh (ví dụ, nhẫn thông minh, vòng cổ thông minh, v.v..) thiết bị giải trí (ví dụ, thiết bị nghe nhạc, thiết bị video, vô tuyến vệ tinh, v.v.), thành phần hoặc cảm biến của xe, thiết bị đo/cảm biến thông minh, thiết bị sản xuất công nghiệp, thiết bị hệ thống định vị toàn cầu hoặc thiết bị thích hợp khác được tạo cấu hình để truyền thông qua môi trường có dây hoặc không dây. Một số UE có thể được xem là thiết bị cải tiến hoặc truyền thông dạng máy (machine-type communication - MTC) hoặc thiết bị MTC cải tiến (evolved MTC - eMTC). Các UE MTC và eMTC gồm, ví dụ, robot, phương tiện tự động, thiết bị từ xa, cảm biến, thiết bị đo, thiết bị giám sát, chỉ thị vị trí, v.v. có thể truyền thông với BS, thiết bị khác (ví dụ, thiết bị từ xa), hoặc một số thực thể khác. Nút không dây có thể cung cấp, ví dụ, khả năng kết nối cho hoặc đến mạng (ví dụ, mạng diện rộng như Internet hoặc mạng kiểu ô) qua liên kết truyền thông có dây hoặc không dây. Một số UE có thể được xem là thiết bị internet vạn vật (Internet-of-Things - IoT).

Trên Fig. 1, đường nét liền có hai mũi tên biểu thị các cuộc truyền mong muốn giữa UE và BS dịch vụ mà là BS được chỉ định để dịch vụ UE trên đường xuống và/hoặc đường lên. Đường nét đứt có hai mũi tên biểu thị các cuộc truyền có thể gây nhiễu giữa UE và BS.

Một số mạng không dây (ví dụ, LTE) sử dụng kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing - OFDM) trên đường xuống và ghép kênh phân chia theo tần số một sóng mang (SC-FDM) trên đường lên. OFDM và SC-FDM phân chia băng thông hệ thống thành nhiều (K) sóng mang con trực giao, thường được gọi là tone, bin, v.v. Mỗi sóng mang con có thể được điều chế với dữ liệu. Nhìn chung, các ký hiệu điều chế được gửi trong miền tần số với OFDM và trong miền thời gian với SC-FDM. Khoảng cách giữa các sóng mang con liền kề có thể được cố định, và tổng số sóng mang con (K) có thể phụ thuộc vào băng thông hệ thống. Ví dụ, khoảng cách của các sóng mang con có thể là 15 kHz và sự phân bổ tài nguyên tối thiểu (gọi là “khối tài nguyên”) có thể là 12 sóng mang con (hoặc 180 kHz). Do vậy, kích thước FFT danh nghĩa có thể bằng lần lượt 128, 256, 512, 1024 hoặc 2048 cho băng thông hệ thống 1,25, 2,5, 5, 10, hoặc 20 MHz. Băng thông hệ thống có thể còn được phân chia thành các dải con. Ví dụ, dải con có thể phủ sóng 1,08 MHz (tức là, 6 khối tài nguyên), và có lần lượt 1, 2, 4, 8 hoặc 16 dải con cho băng thông hệ thống 1,25, 2,5, 5, 10, hoặc 20 MHz.

Trong khi các khía cạnh của các ví dụ mô tả trong bản mô tả này có thể liên quan đến công nghệ LTE, các khía cạnh của sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông không dây khác như NR.

NR có thể sử dụng OFDM với tiền tố tuần hoàn (cyclic prefix - CP) trên đường lên và đường xuống và gồm sự hỗ trợ cho hoạt động bán song công sử dụng song công phân chia theo thời gian (time division duplex - TDD). Băng thông một sóng mang thành phần (component carrier - CC) 100 MHz có thể được hỗ trợ. Các khối tài nguyên NR có thể trải 12 sóng mang con có băng thông sóng mang con là 75 kHz trong khoảng thời gian 0,1 mili giây. Mỗi khung vô tuyến có thể gồm có 2 nửa khung, mỗi nửa khung gồm có 5 khung con, với độ dài 10 mili giây. Do vậy, mỗi khung con có thể có độ dài là 1 mili giây. Mỗi khung con có thể biểu thị hướng liên kết (tức là, DL hoặc UL) cho cuộc truyền dữ liệu và hướng liên kết của mỗi khung con có thể được dịch chuyển động. Mỗi khung

con có thể bao gồm dữ liệu DL/UL cũng như dữ liệu điều khiển DL/UL. Các khung con UL và DL cho NR có thể được mô tả chi tiết hơn dưới đây có tham chiếu đến Fig. 6 và Fig.7. Việc điều hướng chùm sóng có thể được hỗ trợ và hướng chùm có thể được tạo cấu hình động. Các cuộc truyền MIMO có kỹ thuật tiên mã hóa cũng có thể được hỗ trợ. Các cấu hình MIMO trên DL có thể hỗ trợ tối đa 8 anten truyền với các cuộc truyền DL nhiều lớp tối đa 8 dòng và tối đa 2 dòng trên mỗi UE. Các cuộc truyền nhiều lớp với tối đa 2 dòng trên mỗi UE có thể được hỗ trợ. Việc gộp nhiều ô có thể được hỗ trợ với tối đa 8 ô dịch vụ. Theo cách khác, NR có thể hỗ trợ giao diện không gian khác, ngoài giao diện dựa trên OFDM. Mạng NR có thể bao gồm các thực thể như các khối trung tâm (central unit - CU) hoặc các khối phân tán (distributed unit - DU).

Trong một số ví dụ, quyền truy cập vào giao diện không gian có thể được lập lịch, trong đó thực thể lập lịch (ví dụ, trạm gốc) phân bổ tài nguyên cho truyền thông giữa một số hoặc tất cả các thiết bị và trang thiết bị trong vùng dịch vụ hoặc ô của nó. Theo sáng chế, như được mô tả thêm dưới đây, thực thể lập lịch có thể chịu trách nhiệm lập lịch, gán, tái cấu hình, và giải phóng tài nguyên cho một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc. Tức là, với truyền thông được lập lịch, thực thể phụ thuộc sử dụng các tài nguyên được phân bổ bởi thực thể lập lịch. Các trạm gốc không phải là các thực thể duy nhất có thể đóng vai trò là thực thể lập lịch. Tức là, trong một số ví dụ, UE có thể đóng vai trò là thực thể lập lịch, lập lịch các tài nguyên cho một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc (ví dụ, một hoặc nhiều UE khác). Trong ví dụ này, UE đang đóng vai trò là thực thể lập lịch, và các UE khác sử dụng tài nguyên được lập lịch bởi UE để truyền thông không dây. UE có thể đóng vai trò là thực thể lập lịch trong mạng ngang hàng (peer-to-peer - P2P), và/hoặc trong mạng kiểu lưới. Trong ví dụ về mạng kiểu lưới, các UE có thể tùy ý truyền thông trực tiếp với nhau ngoài truyền thông với thực thể lập lịch.

Do đó, trong mạng truyền thông không dây có sự truy cập lập lịch vào tài nguyên thời gian-tần số và có cấu hình dạng ô, cấu hình P2P, và cấu hình dạng lưới, thực thể lập lịch và một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc có thể truyền thông bằng cách sử dụng tài nguyên đã lập lịch.

Như lưu ý ở trên, RAN có thể bao gồm CU và các DU. BS NR (ví dụ, gNB, NB 5G, NB, điểm thu phát (transmission reception point - TRP), điểm truy cập (access point - AP)) có thể tương ứng với một hoặc nhiều BS. Các ô NR có thể được tạo cấu hình như

ô truy cập (access cell - Acell) hoặc chỉ là các ô dữ liệu (data cell - DCell). Ví dụ, RAN (ví dụ, CU hoặc DU) có thể tạo cấu hình các ô. Các Dcell có thể là các ô được dùng để cộng gộp sóng mang hoặc kết nối kép, nhưng không được dùng để truy cập ban đầu, chọn/chọn lại ô, hoặc chuyển vùng. Trong một số trường hợp DCell có thể không truyền các tín hiệu đồng bộ hóa (SS), như trong một số trường hợp Dcell có thể truyền SS. Các BS NR có thể truyền tín hiệu đường xuống cho các UE biểu thị loại ô. Dựa vào chỉ báo loại ô, UE có thể truyền thông với BS NR. Ví dụ, UE có thể xác định các BS NR để xem xét lựa chọn ô, truy cập, chuyển vùng và/hoặc đo dựa vào loại ô được chỉ báo.

Fig. 2 thể hiện kiến trúc logic làm ví dụ của mạng truy cập vô tuyến (radio access network - RAN) được phân bổ 200, có thể được thực thi trong hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên Fig. 1. Nút truy cập 5G 206 có thể bao gồm bộ điều khiển nút truy cập (access node controller - ANC) 202. ANC có thể là khối trung tâm (central unit - CU) của RAN được phân bổ 200. Giao diện backhaul cho mạng lõi thế hệ tiếp theo (next generation core network - NG-CN) 204 có thể kết thúc ở ANC. Giao diện backhaul đến các nút truy cập thế hệ tiếp theo (next generation access node - NG-AN) lân cận có thể kết thúc ở ANC. ANC có thể bao gồm một hoặc nhiều TRP 208 (cũng có thể được gọi là các BS, BS NR, nút B, NB 5G, AP, hoặc một số các thuật ngữ khác). Như mô tả ở trên, TRP có thể được sử dụng thay thế bằng “ô”.

Các TRP có thể là DU. Các TRP có thể kết nối với một ANC (ANC 202) hoặc nhiều hơn một ANC (không được thể hiện). Ví dụ, để dùng chung RAN, vô tuyến dưới dạng dịch vụ (radio as a service - RaaS), và triển khai ANC dành riêng cho dịch vụ, TRP có thể được nối với nhiều hơn một ANC. TRP có thể bao gồm một hoặc nhiều cổng anten. Các TRP có thể được tạo cấu hình để phục vụ lưu lượng riêng (ví dụ, lựa chọn động) hoặc chung (ví dụ, truyền chung) đến một UE.

Kiến trúc logic 200 có thể được dùng để minh họa định nghĩa fronthaul. Kiến trúc logic 200 có thể hỗ trợ các giải pháp fronthaul qua các loại triển khai khác nhau. Ví dụ, kiến trúc logic 200 có thể dựa trên tính năng của mạng truyền (ví dụ, băng thông, độ trễ và/hoặc độ biến động).

Kiến trúc logic 200 có thể có dùng chung các chức năng và/hoặc thành phần với LTE. AN thế hệ tiếp theo (Next Generation AN - NG-AN) 210 có thể hỗ trợ khả năng kết nối kép với NR. NG-AN 210 có thể chia sẻ fronthaul chung cho LTE và NR.

Kiến trúc logic 200 có thể cho phép sự hợp tác giữa và trong số các TRP 208. Ví dụ, sự hợp tác có thể được đặt trước trong TRP và/hoặc trên các TRP qua ANC 202. Có thể không có giao diện giữa các TRP.

Kiến trúc logic 200 có thể có cấu hình động của chức năng logic phân tách. Như sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào Fig. 5, lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC), lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói ((Packet Data Convergence Protocol - PDCP), lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC), lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control - MAC) và lớp vật lý (Physical - PHY) có thể được đặt một cách thích hợp tại DU hoặc CU (ví dụ, TRP hoặc ANC, tương ứng).

Fig. 3 minh họa kiến trúc vật lý ví dụ 300 của RAN phân bổ, theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ mạng lõi trung tâm (centralized core network unit - C-CU) 302 có thể có các chức năng của mạng lõi. C-CU 302 có thể được triển khai tập trung. Chức năng của C-CU có thể được gỡ tải (ví dụ, đối với các dịch vụ không dây nâng cao (advanced wireless services-AWS)), trong một nỗ lực xử lý dung lượng đỉnh.

Bộ RAN tập trung (centralized RAN unit - C-CU) 304 có thể có một hoặc nhiều chức năng ANC. Một cách tùy ý, C-RU 304 có thể có các chức năng mạng lõi cục bộ. C-RU 304 có thể được triển khai phân tán. C-RU có thể ở gần với biên mạng.

DU 306 có thể có một hoặc nhiều TRP (nút biên (edge node - EN), khối biên (edge unit - EU), đầu vô tuyến (radio head - RH), đầu vô tuyến thông minh (smart radio head - SRH) hoặc tương tự). DU có thể được đặt ở các biên của mạng có chức năng tần số vô tuyến (radio frequency - RF).

Fig. 4 thể hiện các thành phần ví dụ của BS 110 và UE 120 được thể hiện trên Fig. 1, có thể được sử dụng để triển khai các khía cạnh của sáng chế. BS có thể gồm TRP và có thể được gọi là eNB chủ (Master eNB - MeNB) (ví dụ, BS chủ, BS sơ cấp). BS chủ và BS thứ cấp có thể là được đặt ở cùng một vị trí địa lý.

Một hoặc nhiều thành phần của BS 110 và UE 120 có thể được dùng để thực hiện các khía cạnh của sáng chế. Ví dụ, anten 452, Tx/Rx 454, các bộ xử lý 466, 458, 464, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 480 của UE 120 và/hoặc anten 434, các bộ xử lý 420, 430, 438, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 440 của BS 110 có thể được sử dụng để thực hiện các thao tác được mô tả ở đây dựa vào các thao tác bổ sung.

Fig. 4 thể hiện sơ đồ khối về thiết kế của BS 110 và UE 120, đây có thể là một trong các BS và một trong các UE trên Fig. 1. Đối với trường hợp liên kết hạn chế, BS 110 có thể là BS macro 110c trên Fig. 1, và UE 120 có thể là UE 120y. BS 110 có thể là BS thuộc một số dạng khác. BS 110 có thể được trang bị các anten từ 434a đến 434t, và UE 120 có thể được trang bị các anten từ 452a đến 452r.

Tại trạm gốc 110, bộ xử lý truyền 420 có thể thu dữ liệu từ nguồn dữ liệu 412 và thông tin điều khiển từ bộ điều khiển/bộ xử lý 440. Thông tin điều khiển có thể dành cho kênh phát quảng bá vật lý (Physical Broadcast Channel - PBCH), kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý (Physical Control Format Indicator Channel - PCFICH), kênh chỉ báo ARQ lai vật lý (Physical Hybrid ARQ Indicator Channel - PHICH), kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH), v.v. Dữ liệu có thể là cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH), v.v. Bộ xử lý 420 có thể xử lý (ví dụ, mã hóa và ánh xạ ký hiệu) dữ liệu và thông tin điều khiển để lần lượt thu được các ký hiệu dữ liệu và các ký hiệu điều khiển. Bộ xử lý 420 có thể cũng tạo ra các ký hiệu tham chiếu, chẳng hạn, cho PSS, SSS, và tín hiệu tham chiếu riêng của ô (cell-specific reference signal - CRS). Bộ xử lý đa đầu vào đa đầu ra (MIMO) truyền (Tx) 430 có thể thực hiện xử lý không gian (ví dụ, tiền mã hóa) trên các ký hiệu dữ liệu, ký hiệu điều khiển, và/hoặc các ký hiệu tham chiếu, nếu có thể, và có thể cung cấp các dòng ký hiệu đầu ra cho các bộ điều chế (MOD - modulator) từ 432a đến 432t. Mỗi bộ điều chế 432 có thể xử lý dòng ký hiệu đầu ra tương ứng (ví dụ, cho OFDM, v.v.) để thu được dòng mẫu đầu ra. Mỗi bộ điều chế 432 có thể còn xử lý (ví dụ, chuyển đổi sang tương tự, khuếch đại, lọc, và biến đổi tăng tần số) dòng mẫu đầu ra để thu được tín hiệu đường xuống. Các tín hiệu đường xuống từ các bộ điều chế từ 432a đến 432t có thể được truyền lần lượt qua các anten từ 434a đến 434t.

Tại UE 120, các anten từ 452a đến 452r có thể thu các tín hiệu đường xuống từ trạm gốc 110 và có thể cung cấp lần lượt các tín hiệu đã thu cho các bộ giải điều chế (demodulator - DEMOD) từ 454a đến 454r. Mỗi bộ giải điều chế 454 có thể điều hòa (ví dụ, lọc, khuếch đại, biến đổi giảm tần số, và số hóa) tín hiệu nhận được tương ứng để thu được các mẫu đầu vào. Mỗi bộ giải điều chế 454 có thể còn xử lý các mẫu đầu vào (ví dụ, cho OFDM, v.v.) để thu nhận các ký hiệu đã thu. Bộ dò MIMO 456 có thể thu được các ký hiệu đã thu từ tất cả các bộ giải điều chế từ 454a đến 454r, thực hiện dò MIMO trên các ký hiệu đã thu nếu có thể, và cung cấp các ký hiệu dò được. Bộ xử lý thu 458 có

thể xử lý (ví dụ, giải điều chế, giải đan xen và giải mã) các ký hiệu dò được, cung cấp dữ liệu giải mã cho UE 120 cho bộ góp dữ liệu 460, và cung cấp thông tin điều khiển đã giải mã cho bộ điều khiển/bộ xử lý 480.

Trên đường lên, tại UE 120, bộ xử lý truyền 464 có thể thu và xử lý dữ liệu (ví dụ, cho kênh dùng chung đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel - PUSCH) từ nguồn dữ liệu 462 và thông tin điều khiển (ví dụ, cho kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control Channel - PUCCH)) từ bộ điều khiển/bộ xử lý 480. Bộ xử lý truyền 464 cũng có thể tạo các ký hiệu tham chiếu cho tín hiệu tham chiếu. Các ký hiệu từ bộ xử lý truyền 464 có thể được mã hóa trước bởi bộ xử lý MIMO TX 466 nếu có thể, còn được xử lý bởi các bộ giải điều chế từ 454a đến 454r (ví dụ, cho SC-FDM, v.v.), và được truyền đến trạm gốc 110. Ở BS 110, các tín hiệu đường lên từ UE 120 có thể được thu bởi anten 434, được xử lý bởi các bộ giải điều chế 432, được phát hiện bởi bộ dò MIMO 436 nếu có thể, và còn được xử lý bởi bộ xử lý thu 438 để thu được dữ liệu đã giải mã và thông tin điều khiển do UE 120 gửi. Bộ xử lý thu 438 có thể cung cấp dữ liệu đã giải mã cho bộ góp dữ liệu 439 và thông tin điều khiển đã giải mã cho bộ điều khiển/bộ xử lý 440.

Các bộ điều khiển/bộ xử lý 440 và 480 có thể chỉ dẫn lần lượt hoạt động ở trạm gốc 110 và UE 120. Bộ xử lý 440 và/hoặc các bộ xử lý khác và modul ở BS 110 có thể thực hiện hoặc chỉ dẫn, ví dụ, việc thực thi các khối chức năng được minh họa ở đây, và/hoặc các quá trình bổ sung khác cho các kỹ thuật được mô tả ở đây. Các bộ nhớ 442 và 482 có thể lưu trữ lần lượt dữ liệu và các mã chương trình cho trạm gốc 110 và UE 120. Bộ lập lịch 444 có thể lập lịch các UE cho cuộc truyền dữ liệu trên đường xuống và/hoặc đường lên.

Fig. 5 là sơ đồ 500 thể hiện các ví dụ để thực hiện một ngăn xếp giao thức truyền thông, theo các khía cạnh của sáng chế. Các ngăn xếp giao thức truyền thông có thể được thực hiện bằng các thiết bị hoạt động trong hệ thống 5G. Sơ đồ 500 thể hiện ngăn xếp giao thức truyền thông bao gồm lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control-RRC) 510, lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP) 515, lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control-RLC) 520, lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control - MAC) 525, và lớp vật lý (Physical - PHY) 530. Theo các ví dụ khác, các lớp của ngăn xếp giao thức có thể được thực thi ở

dạng các modul phần mềm riêng biệt, các phần của bộ xử lý hoặc ASIC, các phần của thiết bị không sắp xếp được kết nối bằng liên kết truyền thông hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng. Các phương án sắp xếp và không sắp xếp có thể được sử dụng, ví dụ, trong ngăn xếp giao thức cho thiết bị truy cập mạng (ví dụ, AN, CU và/hoặc DU) hoặc UE.

Phần thứ nhất 505-a thể hiện phương án phân tách của ngăn xếp giao thức, trong đó phương án về ngăn xếp giao thức được phân tách ở giữa thiết bị truy cập mạng trung tâm (ví dụ, ANC 202 trên Fig. 2) và thiết bị truy cập mạng phân tán (ví dụ, DU 208 trên Fig. 2). Trong phần thứ nhất 505-a, lớp RRC 510 và lớp PDCCP 515 có thể được thực thi bởi khối trung tâm, và lớp RLC 520, lớp MAC 525, và lớp PHY 530 có thể được thực thi bởi DU. Theo các ví dụ khác nhau, CU và DU có thể được sắp xếp hoặc không được sắp xếp. Phần thứ nhất 505-a có thể là hữu ích trong việc triển khai ô macro, ô micro hoặc ô pico.

Tùy chọn thứ hai 505-b thể hiện phương án thực hiện thống nhất của ngăn xếp giao thức, trong đó ngăn xếp giao thức được triển khai trong thiết bị truy cập mạng duy nhất (ví dụ, nút truy cập (AN), trạm gốc vô tuyến mới (NR BS), nút B vô tuyến mới (NR NB), nút mạng (NN) hoặc tương tự.) Trong phần thứ hai, mỗi lớp RRC 510, lớp PDCCP 515, lớp RLC 520, lớp MAC 525, và lớp PHY 530 có thể được thực thi bởi AN. Phần thứ hai 505-b có thể là hữu ích trong việc triển khai ô femto.

Bất kể việc liệu thiết bị truy cập mạng có thực hiện một phần hay toàn bộ ngăn xếp giao thức hay không, UE có thể thực hiện toàn bộ ngăn xếp giao thức (ví dụ, lớp RRC 510, lớp PDCCP 515, lớp RLC 520, lớp MAC 525 và PHY lớp 530).

Fig. 6 là sơ đồ thể hiện ví dụ về khung con lấy DL làm trung tâm 600. Khung con lấy DL làm trung tâm 600 có thể bao gồm phần điều khiển 602. Phần điều khiển 602 có thể tồn tại trong phần ban đầu hoặc mở đầu của khung con lấy DL làm trung tâm 600. Phần điều khiển 602 có thể bao gồm các thông tin lập lịch và/hoặc thông tin điều khiển khác nhau tương ứng với các phần khác nhau của khung con lấy DL làm trung tâm. Trong một số cấu hình, phần điều khiển 602 có thể là kênh điều khiển DL vật lý (PDCCH), như được chỉ ra trên Fig. 6. Khung con lấy DL làm trung tâm 600 cũng có thể bao gồm phần dữ liệu DL 604. Phần dữ liệu DL 604 có thể được gọi là tải tin của khung con lấy DL làm trung tâm 600. Phần dữ liệu DL 604 có thể gồm các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền dữ liệu DL từ thực thể lập lịch (ví dụ, UE hoặc BS) đến

thực thể phụ thuộc (ví dụ, UE). Trong một số cấu hình, phần dữ liệu DL 604 có thể là kênh dùng chung DL vật lý (PDCCH).

Khung con lấy DL làm trung tâm 600 còn có thể bao gồm phần UL chung 606. Phần UL chung 606 đôi khi có thể được gọi là cụm tín hiệu UL, cụm tín hiệu UL chung và/hoặc các thuật ngữ thích hợp khác. Phần UL chung 606 có thể bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với các phần khác nhau của khung con lấy DL làm trung tâm. Ví dụ, phần UL chung 606 có thể bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với phần điều khiển 602. Các ví dụ không giới hạn về thông tin phản hồi có thể bao gồm tín hiệu báo nhận (ACK), tín hiệu báo không nhận (NACK), thông tin chỉ báo HARQ, và/hoặc các loại thông tin thích hợp khác. Phần UL chung 606 có thể bao gồm thông tin bổ sung hoặc thay thế như thông tin về các thủ tục kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH), các yêu cầu lập lịch (scheduling request - SR), và các loại thông tin thích hợp khác. Như được thể hiện trên Fig. 6, phần cuối của phần dữ liệu DL 604 có thể được tách theo thời gian từ phần đầu của phần UL chung 606. Việc phân tách theo thời gian này đôi khi có thể được gọi là khoảng trống, khoảng thời gian bảo vệ, khoảng cách bảo vệ và/hoặc các thuật ngữ thích hợp khác. Sự phân tách này cung cấp thời gian cho sự chuyển đổi từ truyền thông DL (ví dụ, hoạt động nhận bởi thực thể phụ thuộc (ví dụ, UE)) sang truyền thông UL (ví dụ, việc truyền bởi thực thể phụ thuộc (ví dụ, UE)). Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng trên đây chỉ là một ví dụ về khung con lấy DL làm trung tâm và các cấu trúc thay thế có các đặc điểm tương tự có thể tồn tại mà không cần phải vượt ra ngoài các khía cạnh được mô tả trong bản mô tả này.

Fig. 7 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về khung con lấy UL làm trung tâm 700. Khung con lấy UL làm trung tâm 700 có thể bao gồm phần điều khiển 702. Phần điều khiển 702 có thể tồn tại trong phần ban đầu hoặc mở đầu của khung con lấy UL làm trung tâm. Phần điều khiển 702 trên Fig. 7 có thể tương tự với phần điều khiển như được mô tả ở trên dựa vào Fig. 6. Khung con lấy UL làm trung tâm 700 cũng có thể bao gồm phần dữ liệu UL 704. Phần dữ liệu UL 704 có thể đôi khi được gọi là tải tin của khung con lấy UL làm trung tâm 700. Phần dữ liệu UL có thể chỉ các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền dữ liệu UL từ thực thể phụ thuộc (ví dụ, UE) đến thực thể lập lịch (ví dụ, UE hoặc BS). Trong một số cấu hình, phần điều khiển 702 có thể là kênh điều khiển UL vật lý (PUCCH).

Như được minh họa trên Fig. 7, phần cuối của phần điều khiển 702 có thể được phân tách về thời gian với phần đầu của phần dữ liệu UL 704. Quy trình tách theo thời gian này có thể đôi khi được gọi là khoảng trống, chu kỳ bảo vệ, khoảng thời gian bảo vệ và/hoặc các thuật ngữ thích hợp khác. Sự phân tách này cung cấp thời gian cho sự chuyển đổi từ truyền thông DL (ví dụ, thao tác nhận bởi thực thể lập lịch) sang truyền thông UL (ví dụ, cuộc truyền bởi thực thể lập lịch). Khung con lấy UL làm trung tâm 700 còn có thể bao gồm phần UL chung 706. Phần UL chung 706 trên Fig. 7 có thể tương tự với phần UL chung 706, như được mô tả dựa vào hình vẽ trên Fig. 7. Phần UL chung 706 có thể bao gồm theo cách bổ sung hoặc thay thế thông tin liên quan đến chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI), các tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - SRS) và một số loại thông tin thích hợp khác. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng trên đây chỉ là một ví dụ về khung con lấy UL làm trung tâm và các cấu trúc thay thế có các đặc điểm tương tự có thể tồn tại mà không cần phải vượt ra ngoài các khía cạnh được mô tả trong bản mô tả này.

Trong một số trường hợp, hai hoặc nhiều thực thể phụ thuộc (ví dụ, UE) có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng các tín hiệu liên kết phụ. Các ứng dụng thế giới thực của các cuộc truyền trên liên kết phụ này có thể gồm các dịch vụ tầm gần, an toàn công cộng, truyền thông chuyển tiếp từ UE tới mạng, từ xe tới xe (vehicle-to-vehicle - V2V), truyền thông internet vạn vật (Internet-of-Everything - IoE), truyền thông IoT, mạng lưới trọng yếu và/hoặc các ứng dụng thích hợp khác. Nói chung, tín hiệu liên kết phụ có thể chỉ tín hiệu được truyền từ một thực thể phụ thuộc (ví dụ, UE1) đến một thực thể phụ thuộc khác (ví dụ, UE2) mà không cần chuyển tiếp đường truyền này qua thực thể lập lịch (ví dụ, UE hoặc BS), ngay cả khi thực thể lập lịch có thể được sử dụng cho mục đích lập lịch và/hoặc điều khiển. Trong một số ví dụ, tín hiệu liên kết phụ có thể được truyền nhờ sử dụng phổ được cấp phép (không giống mạng cục bộ không dây, thường sử dụng phổ được miễn cấp phép).

UE có thể hoạt động trong các cấu hình tài nguyên vô tuyến khác nhau bao gồm cấu hình liên quan đến truyền các tín hiệu điều khiển bằng cách sử dụng tập tài nguyên riêng (ví dụ, trạng thái riêng của lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC), v.v.) hoặc cấu hình liên quan đến việc truyền các tín hiệu điều khiển bằng cách sử dụng tập tài nguyên chung (ví dụ, trạng thái chung của lớp RRC, v.v.). Khi hoạt động ở trạng thái riêng của RRC, UE có thể chọn tập tài nguyên riêng để truyền tín

hiệu điều khiển đến mạng. Khi hoạt động ở trạng thái chung của RRC, UE có thể chọn tập tài nguyên chung để truyền tín hiệu điều khiển đến mạng. Trong cả hai trường hợp, tín hiệu điều khiển được truyền bởi UE có thể được thu bởi một hoặc nhiều thiết bị truy cập mạng như AN hoặc DU, hoặc thành phần của chúng. Mỗi thiết bị truy cập mạng thu có thể được tạo cấu hình để thu và đánh giá tín hiệu điều khiển được truyền trên tập tài nguyên chung và cũng thu và đánh giá các tín hiệu điều khiển được truyền trên tập tài nguyên riêng được cấp phát cho các UE mà thiết bị truy cập mạng là một thành viên của tập giám sát các thiết bị truy cập mạng đối với UE này. Một hoặc nhiều thiết bị truy cập mạng thu hoặc CU mà (các) thiết bị truy cập mạng thu truyền kết quả đánh giá tín hiệu điều khiển đến, có thể sử dụng kết quả đánh giá để nhận dạng các ô dịch vụ cho các UE hoặc để khởi động việc thay đổi ô dịch vụ cho một hoặc nhiều UE.

VÍ DỤ VỀ GIÁM SÁT LIÊN KẾT VÔ TUYẾN

Như đã thảo luận, UE, như UE 120 trên Fig. 1, có thể được tạo cấu hình để thực hiện RLM dựa trên RS RLM được truyền từ BS, như BS 110 trên Fig. 1. Hơn nữa, UE 120 có thể được tạo cấu hình cho hoạt động DRX (ví dụ, bởi BS 110), như đã thảo luận. Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện RLM dựa trên cấu hình DRX của UE 120. Ví dụ, khi UE 120 có thể thực hiện RLM có thể dựa trên cả tính chu kỳ mà BS 110 truyền RS RLM, và các chu kỳ DRX của UE 120 khi UE 120 ở trạng thái BẬT và có khả năng nhận RS RLM.

Theo một số khía cạnh, khi UE 120 hoạt động ở chế độ DRX, có nghĩa là nó đang thực hiện DRX và không luôn luôn ở trạng thái BẬT, UE 120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện RLM và đánh giá chất lượng liên kết giữa UE 120 và BS 110 một lần trên mỗi một độ dài chu kỳ DRX hoặc khoảng thời gian RS RLM, tùy theo cái nào dài hơn. Ví dụ, trong LTE, UE 120 có thể thường được tạo cấu hình để thực hiện RLM một lần mỗi chu kỳ DRX. Tuy nhiên, theo một số khía cạnh mô tả ở đây (chẳng hạn đối với NR), UE 120 được tạo cấu hình để thực hiện RLM và đánh giá chất lượng liên kết giữa UE 120 và BS 110 một lần trên mỗi một độ dài chu kỳ DRX hoặc khoảng thời gian RS RLM, tùy theo cái nào dài hơn. Theo một số khía cạnh, nếu khoảng thời gian RS RLM dài hơn độ dài chu kỳ DRX, UE 120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện RLM và đánh giá chất lượng liên kết giữa UE 120 và BS 110 một lần trên mỗi nhiều (ví dụ, 1, 2, 3, 4, ... v.v.) khoảng thời gian RS RLM được tạo cấu hình.

Ví dụ, nếu độ dài chu kỳ DRX dài hơn khoảng thời gian RS RLM, UE 120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện RLM trong suốt chu kỳ DRX khi RS RLM được truyền bởi BS 110. Cuộc truyền RS RLM có thể trùng với khi UE 120 cần phải ở trạng thái BẬT, và UE 120 ở trạng thái BẬT thì có thể thực hiện RLM. Theo cách khác, cuộc truyền RS RLM có thể trùng với khi UE 120 được cho phép ở trạng thái TẮT, và sau đó UE 120 có thể đi vào trạng thái BẬT mặc dù nó được cho phép ở trạng thái TẮT, và thực hiện RLM.

Trong một ví dụ khác, nếu khoảng thời gian RS RLM dài hơn độ dài chu kỳ DRX, UE 120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện RLM trong suốt chu kỳ mà nó được giả định là ở trạng thái BẬT cho chu kỳ DRX (hoặc chu kỳ gần nơi UE 120 được giả định là ở trạng thái BẬT cho chu kỳ DRX) và rằng RS RLM được truyền bởi BS 110. Nếu không tồn tại chu kỳ như vậy, UE 120 có thể đi vào trạng thái BẬT mặc dù nó được cho phép ở trạng thái TẮT, và thực hiện RLM.

Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể được tạo cấu hình để lọc/kết hợp/tính giá trị trung bình nhiều số đo của RS RLM cách nhau ít nhất một khoảng thời gian được tạo cấu hình để xác định chất lượng liên kết khi thực hiện RLM. Theo một số khía cạnh, khoảng thời gian được tạo cấu hình có thể là một nửa của phần lớn hơn trong số khoảng thời gian RS RLM (hoặc bội số được tạo cấu hình của khoảng thời gian RS RLM) và độ dài chu kỳ DRX.

Theo một số khía cạnh, khi UE 120 hoạt động ở chế độ DRX, UE 120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện RLM và đánh giá chất lượng liên kết giữa UE 120 và BS 110 một lần mỗi chu kỳ DRX mà bắt đầu trong cửa sổ thời gian khi BS 110 đang truyền RS RLM. Ví dụ, mỗi khoảng thời gian RS RLM, BS 110 có thể truyền RS RLM trong một khoảng thời gian (ví dụ, số lượng khung con, khe, v.v.) mà ngắn hơn khoảng thời gian RS RLM. Khoảng thời gian mà BS 110 đang truyền RS RLM có thể được gọi là cửa sổ thời gian khi BS 110 đang truyền RS RLM. Theo một số khía cạnh, nói cách khác, UE 120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện RLM ít nhất một lần trong mỗi chu kỳ DRX mà trùng với cuộc truyền RS RLM bởi BS 110.

Theo một số khía cạnh, chu kỳ DRX bắt đầu trong cửa sổ thời gian khi BS 110 đang truyền RS RLM bao gồm BS 110 truyền RS RLM trong khi UE 120 ở trạng thái BẬT của chu kỳ DRX. Theo một số khía cạnh, cụ thể hơn, chu kỳ DRX bắt đầu trong

cửa sổ thời gian khi BS 110 đang truyền RS RLM bao gồm BS 110 truyền RS RLM trong khi UE 120 ở trạng thái BẬT của chu kỳ DRX do bộ định thời (ví dụ, bộ định thời khoảng thời gian bật, bộ định thời bất hoạt, và/hoặc bộ định thời chu kỳ ngắn DRX) của chu kỳ DRX chưa hết hạn ở UE 120 (ví dụ, bộ định thời vẫn đang chạy).

Theo một số khía cạnh, chu kỳ DRX bắt đầu trong cửa sổ thời gian khi BS 110 đang truyền RS RLM bao gồm BS 110 bắt đầu cuộc truyền RS RLM cho khoảng thời gian RS RLM trong cùng cửa sổ thời gian khi chu kỳ DRX bắt đầu. Ví dụ, UE 120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện RLM trong suốt chu kỳ DRX mà bắt đầu trong cùng khoảng thời gian (ví dụ, khung vô tuyến, khung con, khe, v.v.) với khi bắt đầu cuộc truyền RS RLM trong khoảng thời gian RS RLM bởi BS 110.

Theo một số khía cạnh, chu kỳ DRX bắt đầu trong cửa sổ thời gian khi BS 110 đang truyền RS RLM bao gồm BS 110 truyền RS RLM (ví dụ, ít nhất một phần của RS RLM được truyền cho khoảng thời gian RS RLM) trong cùng cửa sổ thời gian khi chu kỳ DRX bắt đầu. Ví dụ, UE 120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện RLM trong suốt chu kỳ DRX mà bắt đầu trong cùng khoảng thời gian (ví dụ, khung vô tuyến, khung con, khe, v.v.) với khi có cuộc truyền RS RLM bởi BS 110.

Theo một số khía cạnh, chu kỳ DRX bắt đầu trong cửa sổ thời gian khi BS 110 đang truyền RS RLM bao gồm BS 110 truyền RS RLM (ví dụ, ít nhất một phần của RS RLM được truyền cho khoảng thời gian RS RLM) hoặc bắt đầu cuộc truyền RS RLM cho khoảng thời gian RS RLM trong cửa sổ thời gian của bắt đầu chu kỳ DRX. Ví dụ, trong cửa sổ thời gian của bắt đầu chu kỳ DRX có thể chỉ khoảng thời gian từ khi chu kỳ DRX bắt đầu đến một khoảng thời gian khác sau khi chu kỳ DRX bắt đầu. Trong một ví dụ khác, trong cửa sổ thời gian của bắt đầu chu kỳ DRX có thể chỉ khoảng thời gian từ trước khi chu kỳ DRX bắt đầu đến một khoảng thời gian khác sau khi chu kỳ DRX bắt đầu. UE 120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện RLM trong cửa sổ thời gian của bắt đầu chu kỳ DRX khi BS 110 đang truyền RS RLM (ví dụ, bắt đầu cuộc truyền RS RLM, hoặc truyền một phần của RS RLM). Nếu BS 110 truyền RS RLM trong cửa sổ thời gian, nhưng trước khi bắt đầu chu kỳ DRX, UE 120 có thể đi vào trạng thái BẬT trước khi bắt đầu chu kỳ DRX để đo RS RLM.

Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể được tạo cấu hình để thời điểm bắt đầu của chu kỳ DRX của UE 120 được xác định dựa trên khoảng thời gian RS RLM và/hoặc thời

gian bắt đầu của cuộc truyền RS RLM bởi BS 110. Ví dụ, BS 110 có thể tạo cấu hình UE 120 hoặc UE 120 có thể tạo cấu hình chính nó để chu kỳ DRX của UE 120 trùng với cuộc truyền RS RLM bởi BS 110. Trong một ví dụ, nếu UE 120 có cấu hình DRX thứ nhất (ví dụ, như được tạo cấu hình bởi BS 110, chẳng hạn phần cấu hình RRC) sao cho chu kỳ DRX của UE 120 bắt đầu tại thời điểm n (ví dụ, khe n), và BS 110 được tạo cấu hình để bắt đầu truyền RS RLM tại thời điểm $n-n_0$, thì UE có thể xác định để bắt đầu chu kỳ DRX của nó tại thời điểm n thay vì tại thời điểm $n-n_0$. BS 110 có thể còn được tạo cấu hình để theo quy trình tương tự để xác định thời điểm bắt đầu của chu kỳ DRX của UE 120.

Fig. 8 minh họa các hoạt động làm ví dụ mà có thể được thực hiện bởi thiết bị không dây chẳng hạn UE (ví dụ, UE 120) để thực hiện giám sát liên kết vô tuyến, theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hoạt động 800 bắt đầu, tại 802, bằng cách điều khiển UE ở chế độ hoạt động nhận không liên tục (DRX). Tại 804, UE đánh giá chất lượng liên kết giữa UE và trạm gốc (BS) ít nhất một lần trong mỗi khoảng thời gian, trong đó khoảng thời gian dựa trên độ dài của chu kỳ DRX của UE hoạt động trong chế độ hoạt động DRX và khoảng thời gian tín hiệu tham chiếu (reference signal - RS), trong đó BS được tạo cấu hình để truyền RS định kỳ trong mỗi khoảng thời gian RS.

Fig. 9 minh họa các hoạt động làm ví dụ mà có thể được thực hiện bởi thiết bị không dây chẳng hạn như UE (ví dụ, UE 120) để thực hiện giám sát liên kết vô tuyến, theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hoạt động 900 bắt đầu, tại 902, bằng cách điều khiển UE ở chế độ hoạt động nhận không liên tục (DRX). Tại 904, UE đánh giá chất lượng liên kết giữa UE và trạm gốc (BS) cho mỗi chu kỳ DRX của UE mà bắt đầu trong cửa sổ thời gian thứ nhất của BS truyền tín hiệu tham chiếu (RS).

Fig. 10 thể hiện thiết bị truyền thông 1000 có thể bao gồm nhiều thành phần khác nhau (ví dụ, tương ứng với các thành phần có phương tiện và chức năng) được tạo cấu hình để thực hiện các thao tác cho các kỹ thuật được bộc lộ ở đây, chẳng hạn như các thao tác được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig. 8 và/hoặc 9. Thiết bị truyền thông 1000 bao gồm hệ thống xử lý 1002 được ghép nối với bộ thu phát 1008. Bộ thu phát 1008 được tạo cấu hình để truyền và nhận tín hiệu cho thiết bị truyền thông 1000 qua anten

1010, chẳng hạn như các tín hiệu được mô tả ở đây. Hệ thống xử lý 1002 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng xử lý cho thiết bị truyền thông 1000, bao gồm các tín hiệu xử lý nhận được và/hoặc cần truyền bởi thiết bị truyền thông 1000.

Hệ thống xử lý 1002 bao gồm bộ xử lý 1004 được ghép nối với phương tiện đọc được bằng máy tính/bộ nhớ 1012 qua bus 1006. Theo các khía cạnh nhất định, phương tiện đọc được bằng máy tính/bộ nhớ 1012 được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh mà khi được thực thi bởi bộ xử lý 1004, sẽ khiến cho bộ xử lý 1004 thực hiện các thao tác được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig. 8 và/hoặc 9, hoặc các hoạt động khác để thực hiện các kỹ thuật khác nhau được bàn luận ở đây.

Theo một số khía cạnh, hệ thống xử lý 1002 còn bao gồm thành phần điều khiển 1014 để thực hiện các hoạt động được minh họa ở 802 trên Fig. 8 và/hoặc 902 trên Fig. 9. Ngoài ra, hệ thống xử lý 1002 bao gồm thành phần đánh giá 1016 để thực hiện các hoạt động được minh họa ở 804 trên Fig. 8 và/hoặc 904 trên Fig. 9.

Thành phần điều khiển 1014 và thành phần đánh giá 1016 có thể được ghép nối với bộ xử lý 1004 qua bus 1006. Theo một số khía cạnh, thành phần điều khiển 1014 và thành phần đánh giá 1016 có thể là các mạch phần cứng. Theo một số khía cạnh, thành phần điều khiển 1014 và thành phần đánh giá 1016 có thể là các thành phần phần mềm được thực thi và chạy trên bộ xử lý 1004.

Các phương pháp được bộc lộ ở đây bao gồm một hoặc nhiều bước hoặc thao tác để thực hiện phương pháp được mô tả. Các bước và/hoặc hoạt động của phương pháp có thể hoán đổi cho nhau mà không nằm ngoài phạm vi của các yêu cầu bảo hộ. Nói cách khác, trừ khi thứ tự cụ thể của các bước hoặc hoạt động được chỉ rõ, thứ tự và/hoặc công dụng của các bước hoặc hoạt động cụ thể có thể được thay đổi mà không nằm ngoài phạm vi của các yêu cầu bảo hộ.

Như được sử dụng trong sáng chế này, cụm từ “ít nhất một trong số” của danh sách các mục chỉ sự kết hợp bất kỳ của các thành phần này, bao gồm cả các thành phần riêng lẻ. Ví dụ, “ít nhất một trong số: a, b hoặc c” có ý định bao gồm a, b, c, a-b, a-c, b-c và a-b-c, cũng như kết hợp bất kỳ với nhiều trong số các phần tử giống nhau (ví dụ, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, và c-c-c hoặc thứ tự khác bất kỳ của a, b và c).

Như được sử dụng trong sáng chế này, thuật ngữ “xác định” bao hàm nhiều hoạt động. Ví dụ, việc “xác định” có thể bao gồm việc tính, tính toán, xử lý, lấy đạo hàm, khảo sát, tra cứu (ví dụ, tra cứu trong bảng, cơ sở dữ liệu hoặc một cấu trúc dữ liệu khác), xác minh và tương tự. Ngoài ra, việc “xác định” có thể bao gồm việc nhận (ví dụ, nhận thông tin), truy cập (ví dụ, truy cập dữ liệu trong bộ nhớ) và tương tự. Ngoài ra, việc “xác định” có thể bao gồm việc giải quyết, lựa chọn, chọn, thiết lập và tương tự.

Phần mô tả trên đây được cung cấp để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thực hiện các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây. Các cải biến khác nhau đối với các khía cạnh này sẽ là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, và các nguyên lý chung được định nghĩa ở đây có thể được áp dụng cho các khía cạnh khác. Do đó, các yêu cầu bảo hộ này không nhằm mục đích để bị giới hạn ở các khía cạnh được thể hiện ở đây, mà cần được hiểu có phạm vi đầy đủ phù hợp với ngôn ngữ của các điểm yêu cầu bảo hộ, trong đó sự vi phạm dẫn đến một thành phần ở dạng số ít không nhằm để chỉ "một và chỉ một" trừ phi được quy định cụ thể như vậy, mà có nghĩa là "một hoặc nhiều". Trừ phi được quy định cụ thể khác, thuật ngữ “một số” chỉ một hoặc nhiều hơn. Tất cả các tương đương về cấu trúc và chức năng với các thành phần theo các khía cạnh khác nhau được mô tả trong bản mô tả này mà được biết đến hoặc sẽ được biết đến sau này bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đều được đưa vào bản mô tả này một cách rõ ràng bằng cách viện dẫn và dự định được bao gồm trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Hơn nữa, không thông tin nào bộc lộ ở đây được dự định dành cho công chúng bất kể phần bộc lộ đó được thể hiện rõ ràng trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Không có thành phần yêu cầu bảo hộ được hiểu theo các quy định trong 35 U.S.C. §112, đoạn 6, trừ khi thành phần đó được nêu ra rõ ràng bằng cách sử dụng cụm từ "phương tiện để", hoặc trong trường hợp điểm yêu cầu bảo hộ phương pháp, thành phần này được nêu ra bằng cách sử dụng cụm "bước để".

Các thao tác khác nhau của các phương pháp được mô tả trên đây có thể được thực hiện bởi phương tiện thích hợp bất kỳ có khả năng thực hiện các chức năng tương ứng. Các phương tiện này có thể bao gồm (các) thành phần phần cứng và/hoặc phần mềm khác nhau và/hoặc (các) mô đun, bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở mạch, mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), hoặc bộ xử lý. Nói chung, nếu có các hoạt động được thể hiện trên các hình vẽ, thì các hoạt động này có thể

có các thành phần phương tiện cộng với chức năng tương đương với cách đánh số tương tự.

Các khối logic, modul và hệ mạch minh họa được mô tả theo sáng chế có thể được thực thi hoặc thực hiện bằng bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD), cổng rời rạc hoặc logic bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, nhưng thay vào đó, bộ xử lý có thể là bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái bất kỳ có bán trên thị trường. Bộ xử lý cũng có thể được thực hiện dưới dạng tổ hợp của các thiết bị điện toán, ví dụ, tổ hợp của DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc các cấu hình như vậy khác bất kỳ.

Nếu được thực hiện trong phần cứng, cấu hình phần cứng làm ví dụ có thể bao gồm hệ thống xử lý trong nút không dây. Hệ thống xử lý có thể được thực thi với kiến trúc bus. Bus có thể bao gồm một số bus và cầu liên kết bất kỳ tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể của hệ thống xử lý và các ràng buộc thiết kế tổng thể. Bus có thể liên kết các mạch khác nhau lại với nhau, bao gồm bộ xử lý, phương tiện đọc được bằng máy và giao diện bus. Giao diện bus có thể được dùng để kết nối bộ thích ứng mạng, trong số những cái khác, với hệ thống xử lý qua bus. Bộ thích ứng mạng có thể được sử dụng để thực thi các chức năng xử lý tín hiệu của lớp PHY. Trong trường hợp của các đầu cuối người dùng 120 (xem Fig. 1), giao diện người dùng (ví dụ, bàn phím, màn hình hiển thị, chuột, cần điều khiển, v.v.) cũng có thể được kết nối với bus. Bus này cũng có thể liên kết với các mạch khác nhau như các nguồn định thời, thiết bị ngoại vi, bộ điều chỉnh điện áp, mạch quản lý công suất và tương tự, mà được biết rộng rãi trong lĩnh vực này và do vậy, không được mô tả thêm. Bộ xử lý có thể được cài đặt với một hoặc nhiều bộ xử lý đa năng và/hoặc bộ xử lý chuyên dụng. Ví dụ gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý DSP và mạch khác có thể chạy phần mềm. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận biết được cách thức tốt nhất để thực hiện chức năng đối với hệ thống xử lý tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế tổng thể áp dụng trên toàn hệ thống.

Nếu được thực hiện trong phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ trên hoặc truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Phần mềm sẽ được hiểu theo nghĩa rộng là các lệnh, dữ liệu hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, cho dù được gọi là phần mềm, firmware, phần mềm trung gian, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hay cách khác. Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm cả phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà hỗ trợ truyền chương trình máy tính từ vị trí này đến vị trí khác. Bộ xử lý có thể chịu trách nhiệm quản lý bus và xử lý chung, bao gồm cả việc thực thi các modul phần mềm được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính được ghép nối bộ xử lý sao cho bộ xử lý có thể đọc thông tin từ, và ghi thông tin lên phương tiện lưu trữ. Theo cách khác, phương tiện lưu trữ có thể được tích hợp vào bộ xử lý. Ví dụ, phương tiện đọc được bằng máy có thể gồm đường truyền, sóng mang được điều chế bởi dữ liệu và/hoặc phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có các lệnh lưu trữ trên đó tách biệt với nút không dây, tất cả có thể được truy cập bởi bộ xử lý qua giao diện bus. Theo cách khác hoặc ngoài ra, phương tiện đọc được bằng máy hoặc phần bất kỳ của nó có thể được tích hợp vào bộ xử lý như trường hợp có bộ nhớ cache và/hoặc tập tin ghi chung. Ví dụ về phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy có thể bao gồm, ví dụ, RAM (bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), bộ nhớ flash, ROM (bộ nhớ chỉ đọc), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (Programmable Read-Only Memory - PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (Erasable Programmable Read-Only Memory - EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory - EEPROM), thanh ghi, đĩa từ, đĩa quang, ổ cứng hoặc phương tiện lưu trữ thích hợp khác hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Phương tiện đọc được bằng máy có thể được bao gồm trong sản phẩm chương trình máy tính.

Modul phần mềm có thể gồm một lệnh hoặc nhiều lệnh và có thể được phân bố trên một số đoạn mã khác nhau, trong số các chương trình khác nhau và trên nhiều phương tiện lưu trữ. Phương tiện đọc được bằng máy có thể bao gồm một số modul phần mềm. Modul phần mềm bao gồm các lệnh mà, khi được chạy bởi thiết bị như bộ xử lý, khiến cho hệ thống xử lý thực hiện các chức năng khác nhau. Modul phần mềm có thể bao gồm modul truyền và modul thu. Mỗi modul phần mềm có thể thường trú trong một thiết bị lưu trữ hoặc được phân bố trong nhiều thiết bị lưu trữ. Ví dụ, modul phần mềm có thể được nạp vào RAM từ ổ cứng khi sự kiện kích hoạt xảy ra. Trong khi thực

thi modul phần mềm, bộ xử lý có thể nạp một số trong số các lệnh vào bộ nhớ cache để tăng tốc độ truy cập. Sau đó, một hoặc nhiều đường cache có thể được nạp vào tập tin thanh ghi chung để thực thi bằng bộ xử lý. Khi đề cập đến chức năng của modul phần mềm dưới đây, cần hiểu rằng chức năng này được thực hiện bởi bộ xử lý khi thực thi các lệnh từ modul phần mềm đó.

Ngoài ra, mọi kết nối được gọi theo cách thích hợp là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác nhờ sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng này được bao hàm trong định nghĩa về phương tiện. Đĩa quang và đĩa từ, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa compac (Compact Disc - CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số (Digital Versatile Disc - DVD), đĩa mềm và đĩa định dạng Blu-ray, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, còn đĩa quang tái tạo dữ liệu bằng quang với tia laze. Do đó, theo một số khía cạnh phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính (ví dụ, phương tiện hữu hình). Ngoài ra, theo một số khía cạnh khác phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện khả biến đọc được bằng máy tính (ví dụ, tín hiệu). Dạng kết hợp của các loại phương tiện nêu trên cũng được bao gồm trong phạm vi phương tiện đọc được bằng máy tính.

Do vậy, các khía cạnh nhất định có thể bao gồm sản phẩm chương trình máy tính để thực hiện các hoạt động được trình bày trong sáng chế này. Ví dụ, sản phẩm chương trình máy tính như vậy có thể bao gồm phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ (và/hoặc được mã hóa) trên đó, các lệnh này được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các hoạt động được mô tả trong sáng chế này. Ví dụ, các lệnh để thực hiện các thao tác được mô tả ở đây.

Ngoài ra, cần phải hiểu rõ rằng các modul và/hoặc các phương tiện phù hợp khác để thực hiện các phương pháp và kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được tải xuống và/hoặc ngược lại được thu bằng đầu cuối người dùng và/hoặc trạm gốc nếu có thể áp dụng được. Ví dụ, thiết bị như vậy có thể được ghép nối với máy chủ để hỗ trợ việc truyền của phương tiện thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây. Theo cách khác,

các phương pháp khác nhau được mô tả ở đây có thể được cung cấp thông qua phương tiện lưu trữ (ví dụ, RAM, ROM, phương tiện lưu trữ vật lý như đĩa nén (CD) hoặc đĩa mềm, v.v.), sao cho đầu cuối người dùng và/hoặc trạm gốc có thể thu được các phương pháp khác nhau khi nối hoặc cung cấp phương tiện lưu trữ cho thiết bị. Ngoài ra, mọi kỹ thuật thích hợp khác để cung cấp các phương pháp và các kỹ thuật được mô tả ở đây cho thiết bị có thể được sử dụng.

Cần phải hiểu rằng yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn ở cấu hình và thành phần chính xác như được thể hiện trên đây. Các cải biến, thay đổi và biến đổi khác nhau có thể được thực hiện theo sự sắp xếp, thao tác và chi tiết của các phương pháp và thiết bị được mô tả ở trên mà không nằm ngoài phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

điều khiển, tại thiết bị người dùng (user equipment - UE), ở chế độ hoạt động nhận không liên tục (discontinuous reception - DRX); và

đánh giá, bởi UE, chất lượng liên kết giữa UE và trạm gốc (base station - BS) ít nhất một lần trong mỗi khoảng thời gian, trong đó khoảng thời gian có độ dài lớn hơn chu kỳ DRX của UE hoạt động trong chế độ hoạt động DRX và khoảng thời gian tín hiệu tham chiếu (reference signal - RS) biểu thị tính chu kỳ của cuộc truyền RS.

2. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

điều khiển, tại thiết bị người dùng (UE), ở chế độ hoạt động nhận không liên tục (DRX); và

đánh giá, bởi UE, chất lượng liên kết giữa UE và trạm gốc (base station - BS) ít nhất một lần trong mỗi khoảng thời gian, trong đó khoảng thời gian là khoảng thời gian lớn hơn trong số độ dài của chu kỳ DRX của UE hoạt động trong chế độ hoạt động DRX và bội số của khoảng thời gian tín hiệu tham chiếu (reference signal - RS) biểu thị tính chu kỳ của cuộc truyền RS.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó việc đánh giá, bởi UE, chất lượng liên kết giữa UE và BS ít nhất một lần trong mỗi khoảng thời gian bao gồm bước đo RS được truyền bởi BS ít nhất hai lần, trong đó việc đo RS được truyền bởi BS ít nhất hai lần bao gồm bước đo RS thứ nhất được truyền bởi BS và RS thứ hai được truyền bởi BS sao cho RS thứ nhất và RS thứ hai cách nhau ít nhất một nửa khoảng thời gian.

4. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó RS bao gồm một trong số khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block - SSB), tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS), khối kênh phát quảng bá vật lý (physical broadcast channel - PBCH), tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) của PBCH, hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin tình trạng kênh (channel state information reference signal - CSI-RS).

5. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó việc đánh giá chất lượng liên kết bao gồm ít nhất một trong số:

đo RS được truyền bởi BS ít nhất một lần trong mỗi khoảng thời gian để xác định một hoặc nhiều số đo của kênh mà RS được truyền trên đó;

xác định xem liên kết giữa UE và BS đang hoạt động hay ở trạng thái lỗi liên kết vô tuyến; hoặc

xác định xem UE đang nằm trong hay ngoài vùng dịch vụ với BS.

6. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, phương pháp này còn bao gồm, dựa vào chất lượng liên kết đã đánh giá, một trong số:

khởi chạy có chọn lọc việc tìm kiếm ô bởi UE cho một BS khác để kết nối với nó;

thực hiện có chọn lọc việc chọn lại ô để kết nối với một BS khác; hoặc

thực hiện có chọn lọc việc chuyển vùng sang BS khác.

7. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chu kỳ DRX bao gồm ít nhất một trong số chu kỳ DRX ngắn hoặc chu kỳ DRX dài.

8. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó việc điều khiển UE ở chế độ hoạt động DRX bao gồm:

điều khiển UE ở trạng thái hoạt động trong suốt một hoặc nhiều giai đoạn hoạt động được chỉ định của chu kỳ DRX; và

điều khiển UE ở trạng thái hoạt động hoặc một hoặc nhiều trạng thái tiết kiệm điện năng trong suốt một hoặc nhiều giai đoạn ngủ được chỉ định của chu kỳ DRX, trong đó UE đánh giá chất lượng liên kết ở ít nhất một trong số một hoặc nhiều giai đoạn hoạt động được chỉ định hoặc một hoặc nhiều giai đoạn ngủ được chỉ định.

9. Thiết bị người dùng (UE), thiết bị này bao gồm: ?

phương tiện để điều khiển UE ở chế độ hoạt động nhận không liên tục (DRX); và

phương tiện để đánh giá chất lượng liên kết giữa UE và trạm gốc (BS) ít nhất một lần trong mỗi khoảng thời gian, trong đó khoảng thời gian có độ dài lớn hơn chu kỳ DRX của UE hoạt động trong chế độ hoạt động DRX và khoảng thời gian tín hiệu tham chiếu (RS) biểu thị tính chu kỳ của cuộc truyền RS.

10. Thiết bị người dùng theo điểm 9, trong đó phương tiện để đánh giá, bởi UE, chất lượng liên kết giữa UE và BS ít nhất một lần trong mỗi khoảng thời gian bao gồm

phương tiện để đo RS được truyền bởi BS ít nhất hai lần, trong đó phương tiện để đo RS được truyền bởi BS ít nhất hai lần bao gồm phương tiện để đo RS thứ nhất được truyền bởi BS và RS thứ hai được truyền bởi BS sao cho RS thứ nhất và RS thứ hai cách nhau ít nhất một nửa khoảng thời gian.

11. Thiết bị người dùng theo điểm 9, trong đó RS bao gồm một trong số khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB), tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (SSS), khối kênh phát quảng bá vật lý (PBCH), tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) của PBCH, hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin tình trạng kênh (CSI-RS).

12. Thiết bị người dùng theo điểm 9, trong đó phương tiện để đánh giá chất lượng liên kết bao gồm ít nhất một trong số:

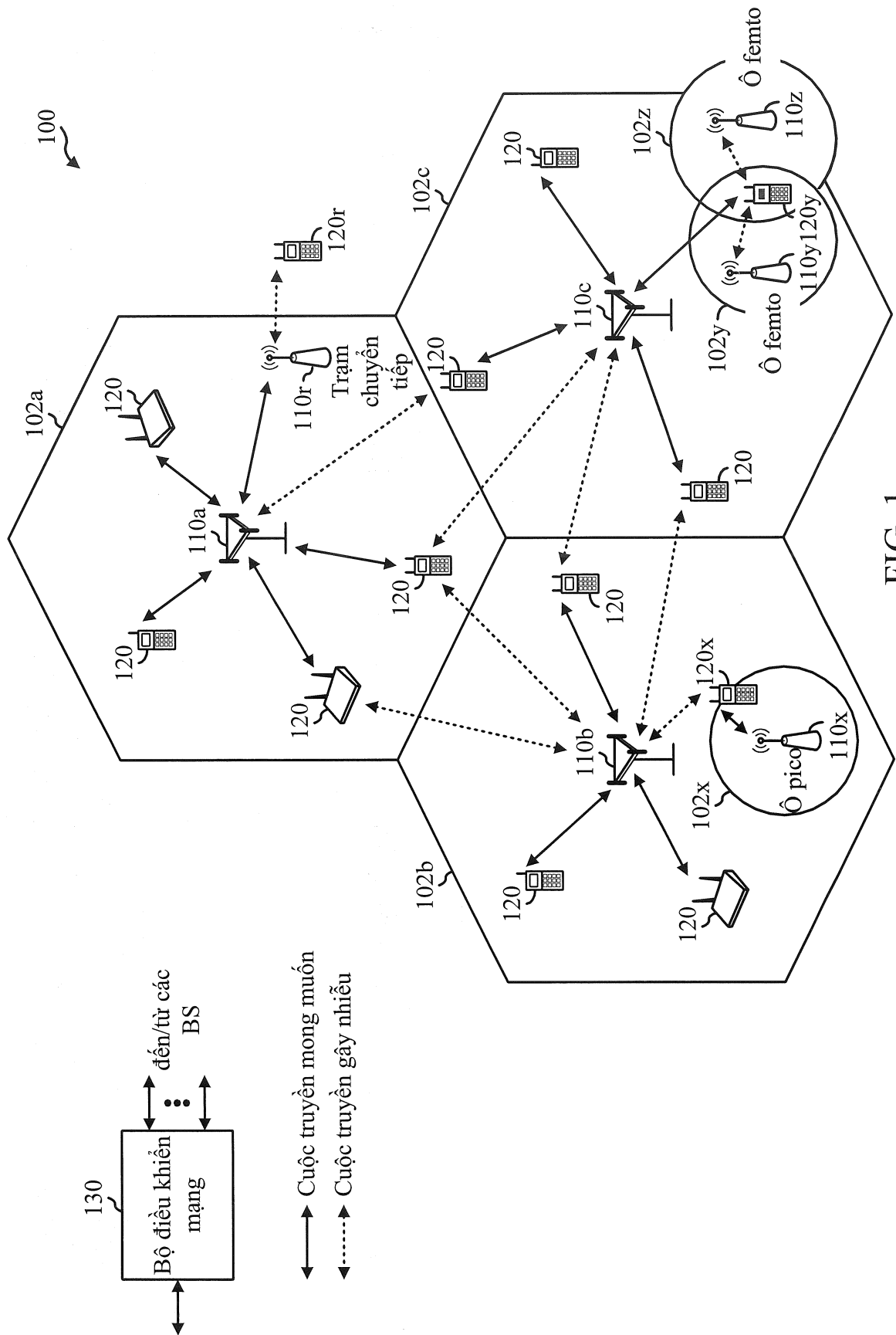
phương tiện để đo RS được truyền bởi BS ít nhất một lần trong mỗi khoảng thời gian để xác định một hoặc nhiều số đo của kênh mà RS được truyền trên đó;

phương tiện để xác định xem liên kết giữa UE và BS đang hoạt động hay ở trạng thái lỗi liên kết vô tuyến; hoặc

phương tiện để xác định xem UE đang nằm trong hay ngoài vùng dịch vụ với BS.

13. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà khi được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE) khiến cho UE thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, khi được thực thi.

1/9



2/9

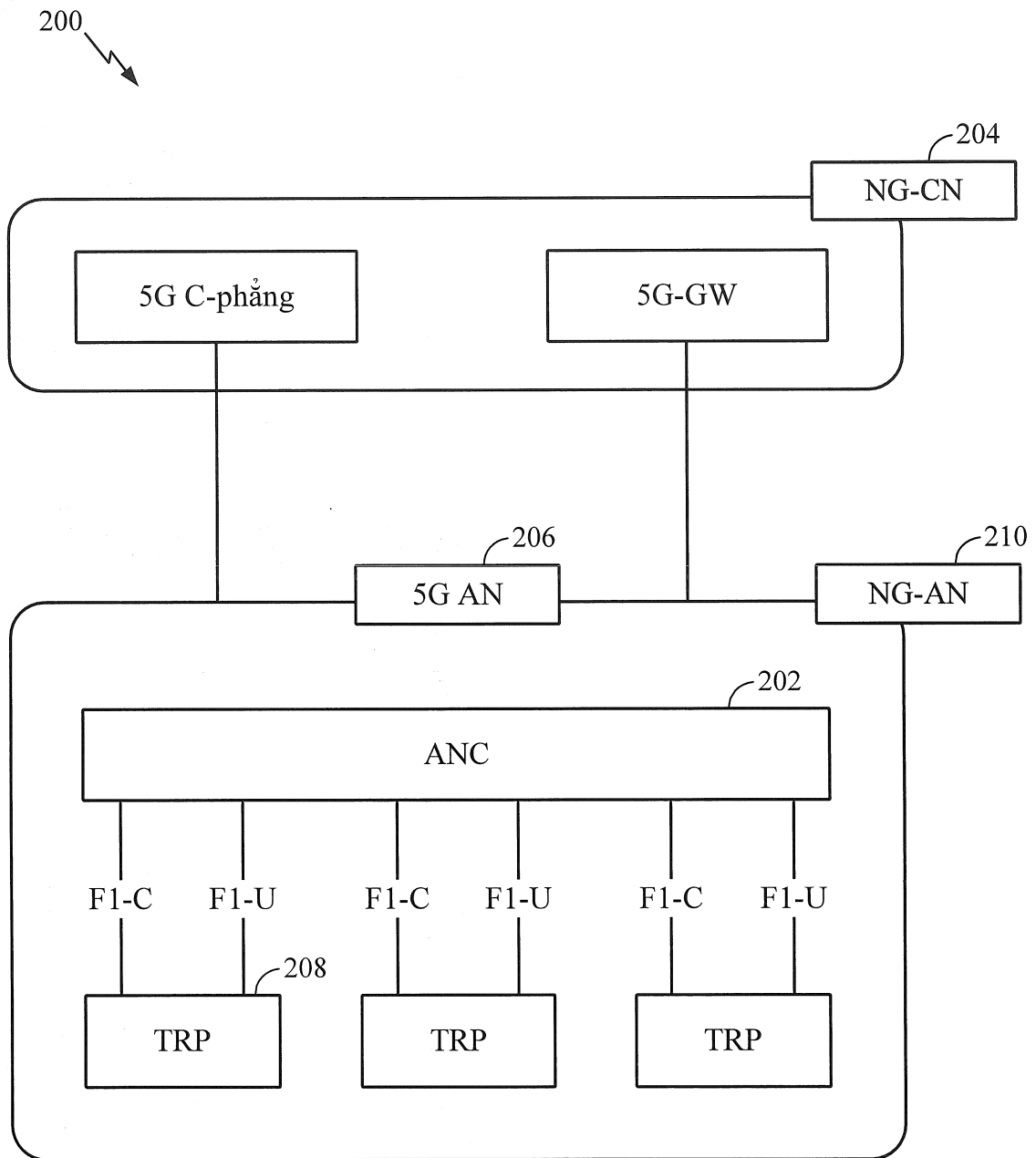


FIG. 2

3/9

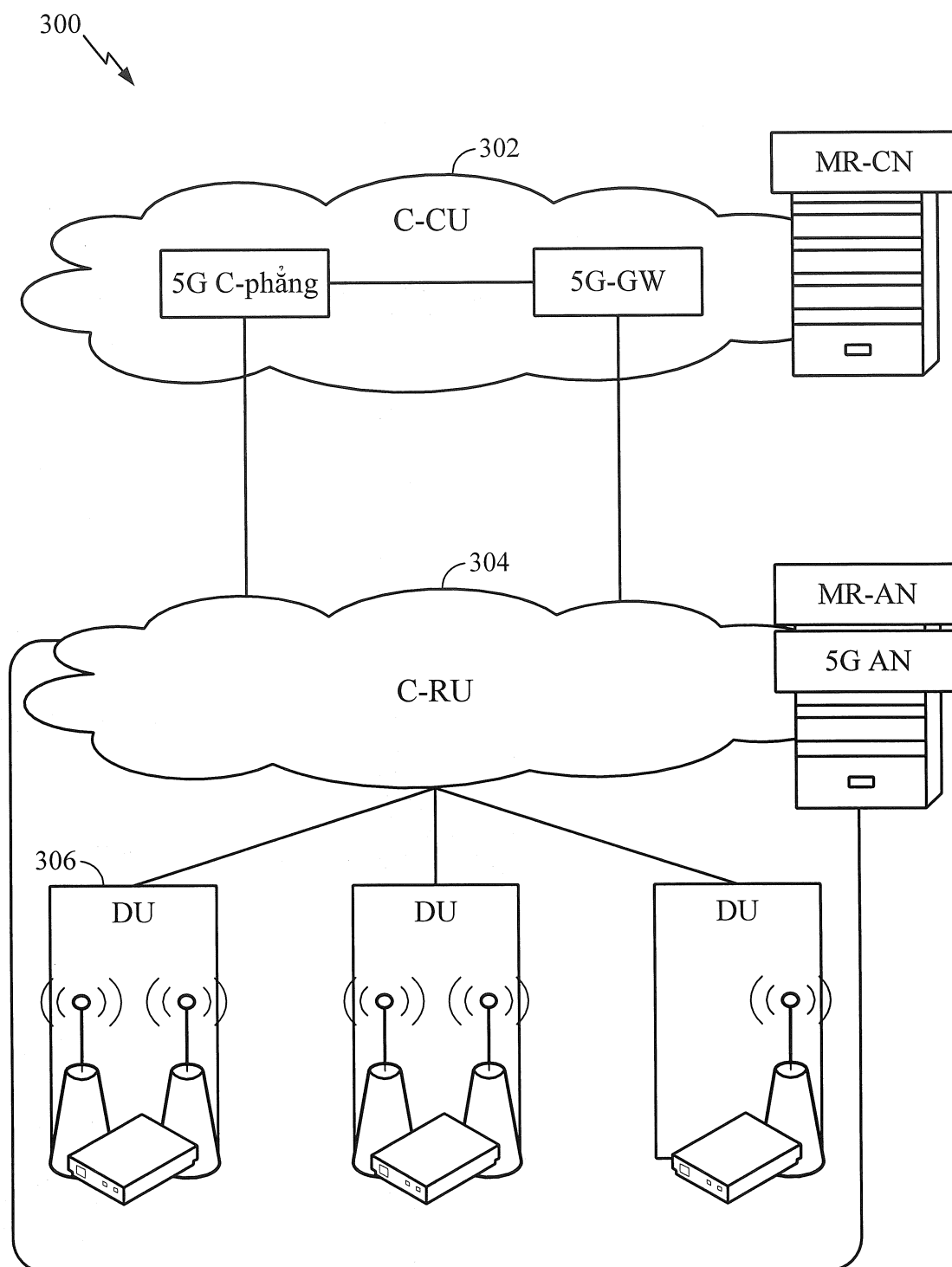


FIG. 3

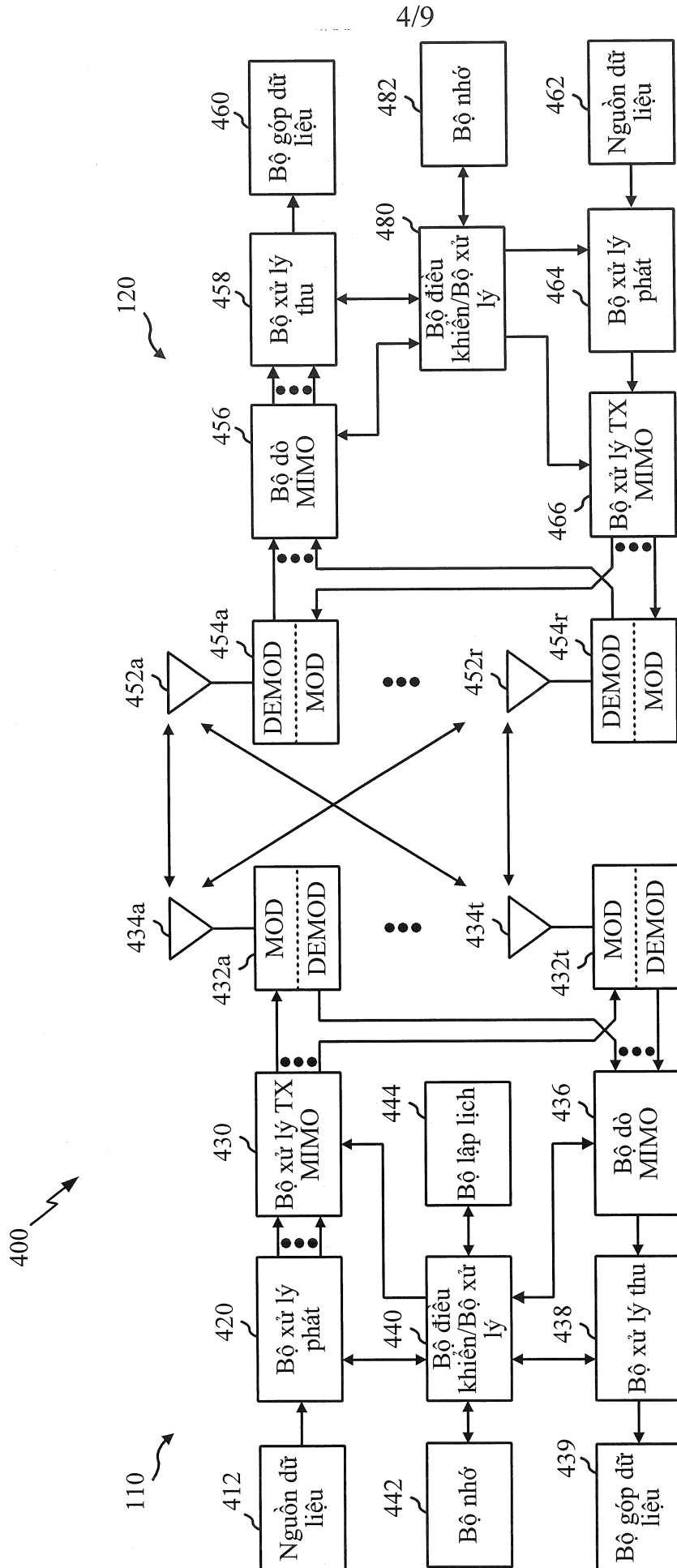


FIG. 4

5/9

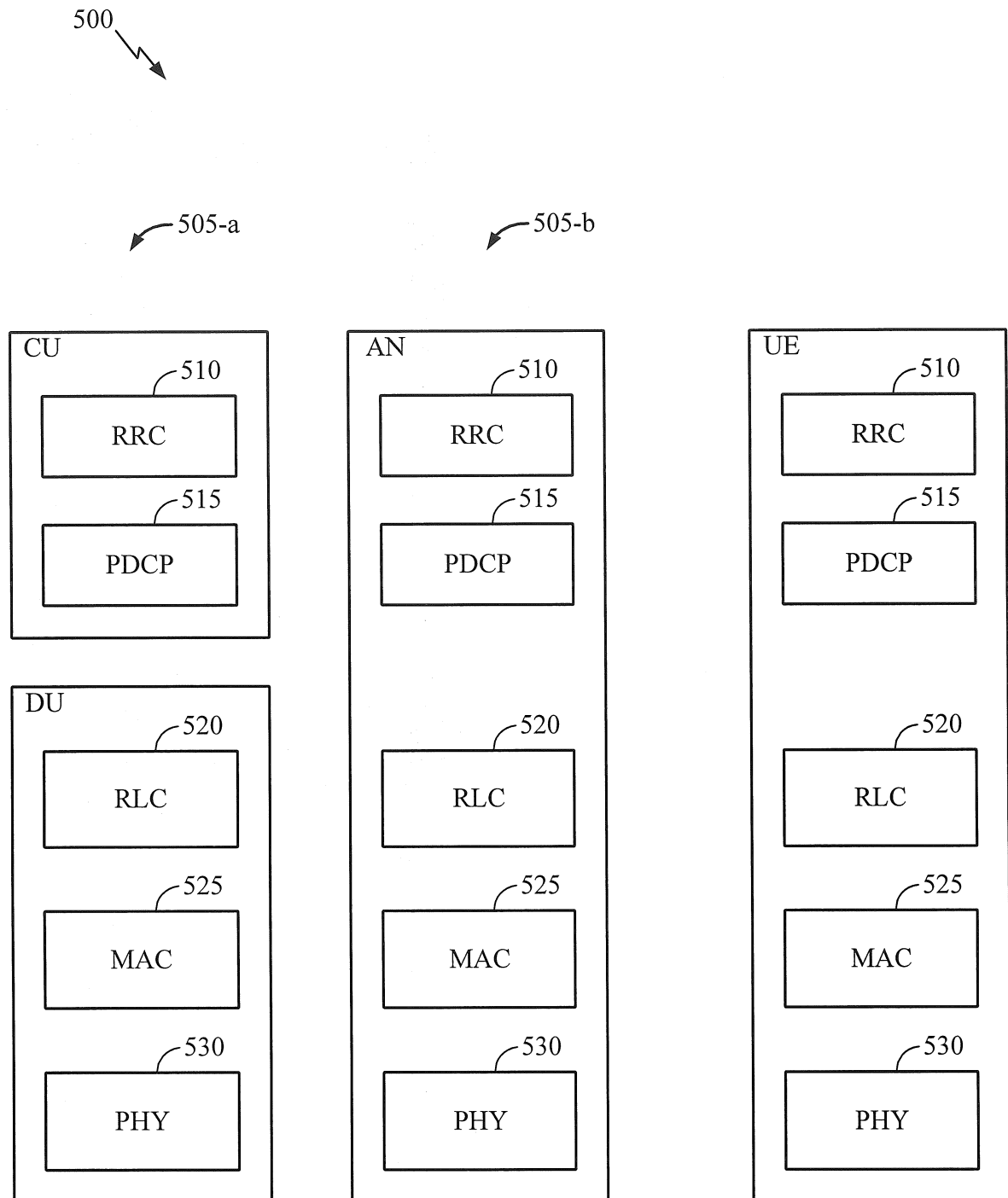


FIG. 5

6/9

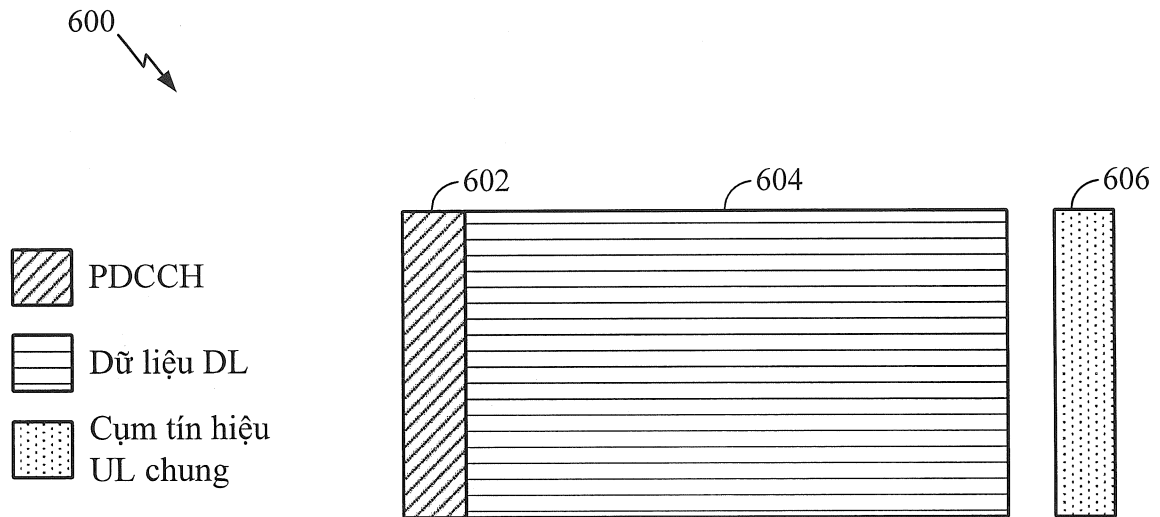


FIG. 6

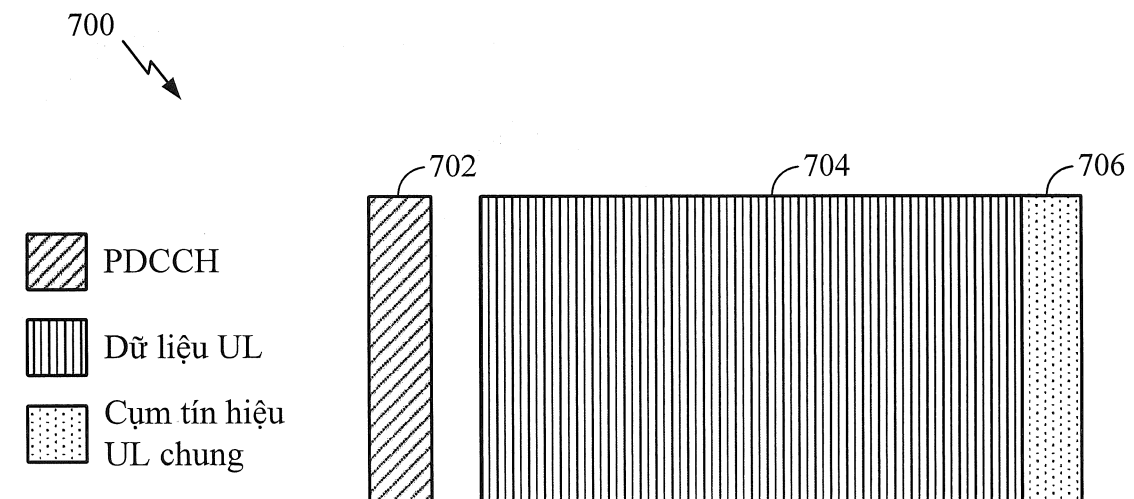


FIG. 7

7/9

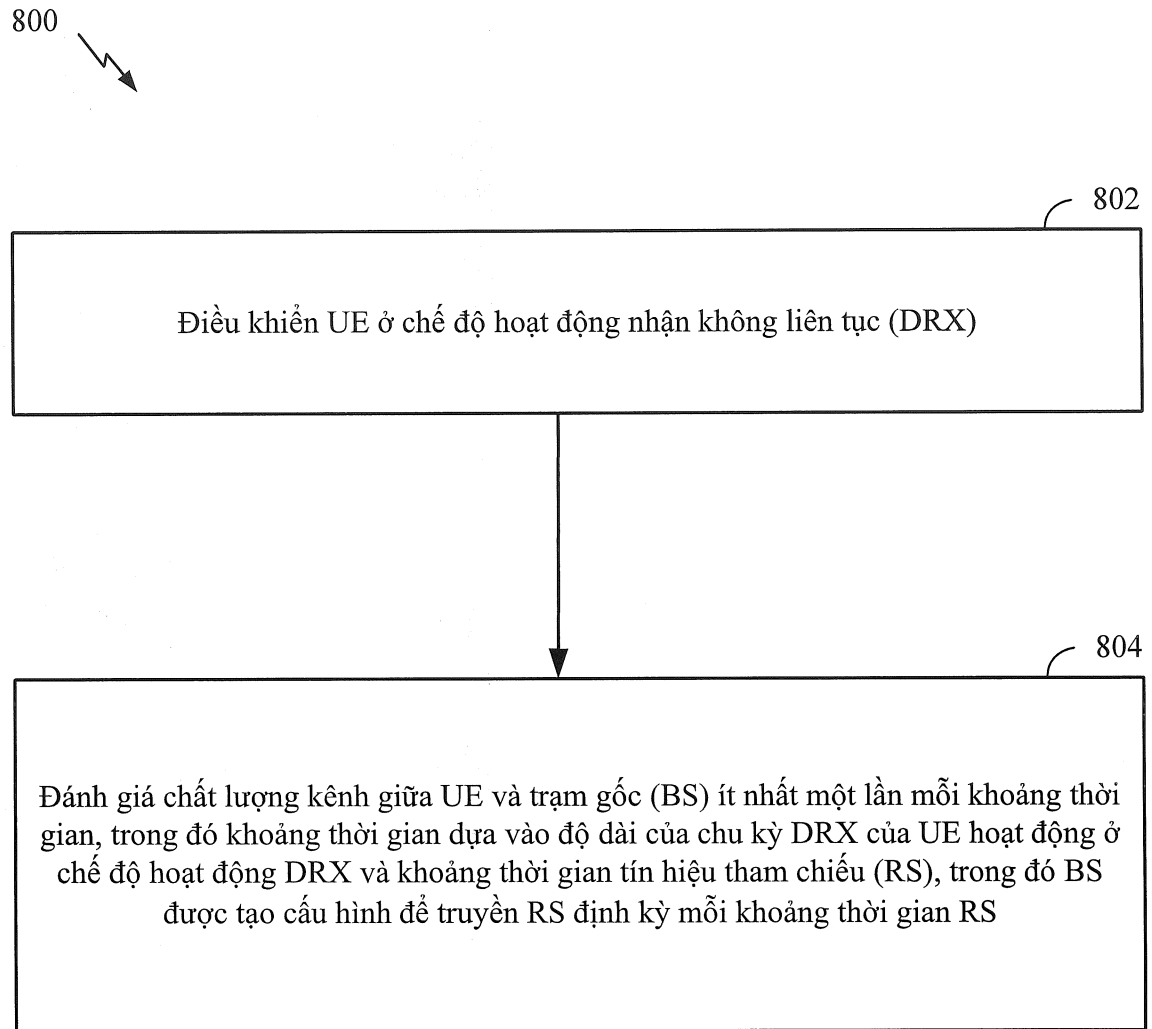


FIG. 8

8/9

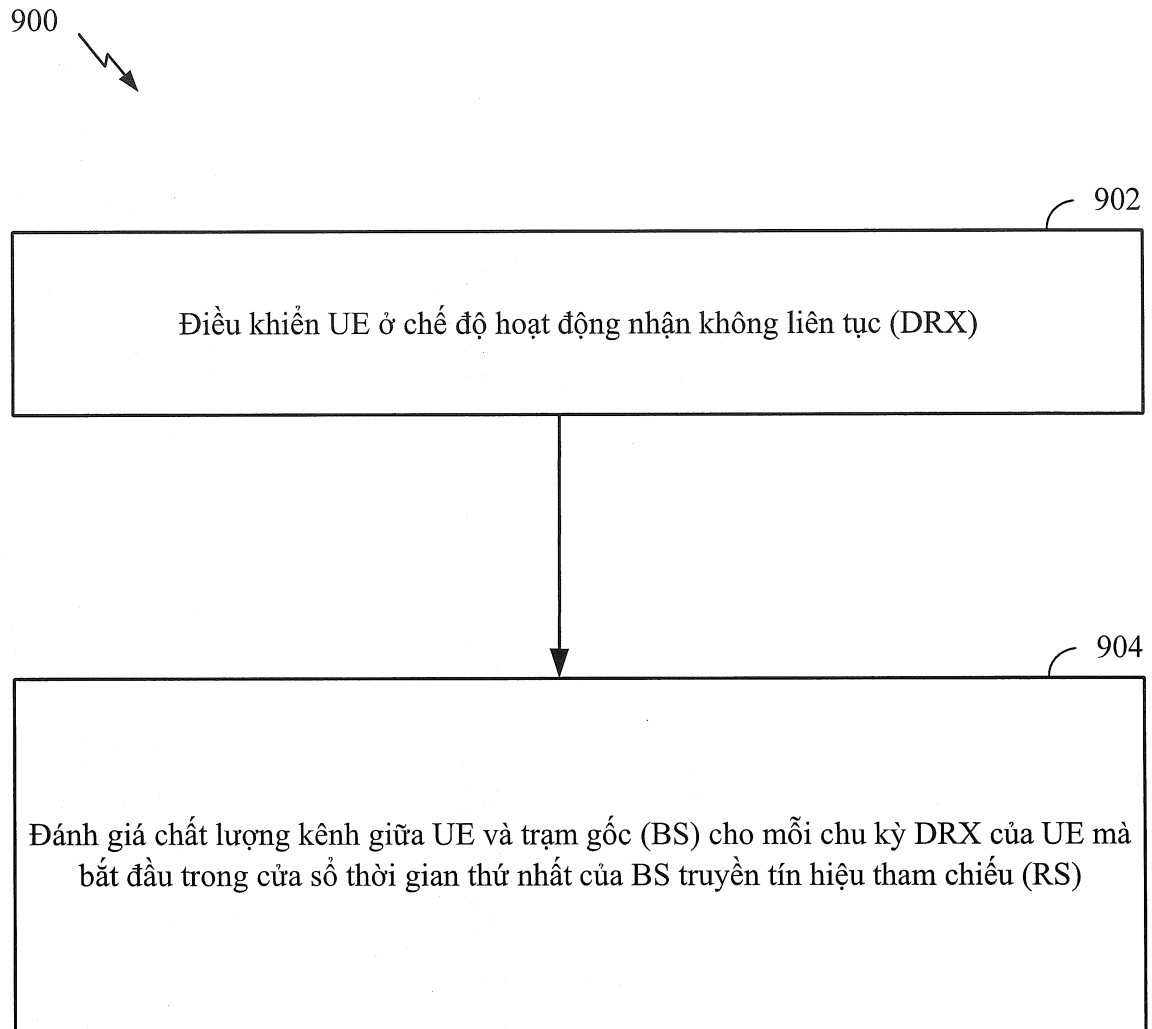


FIG. 9

9/9

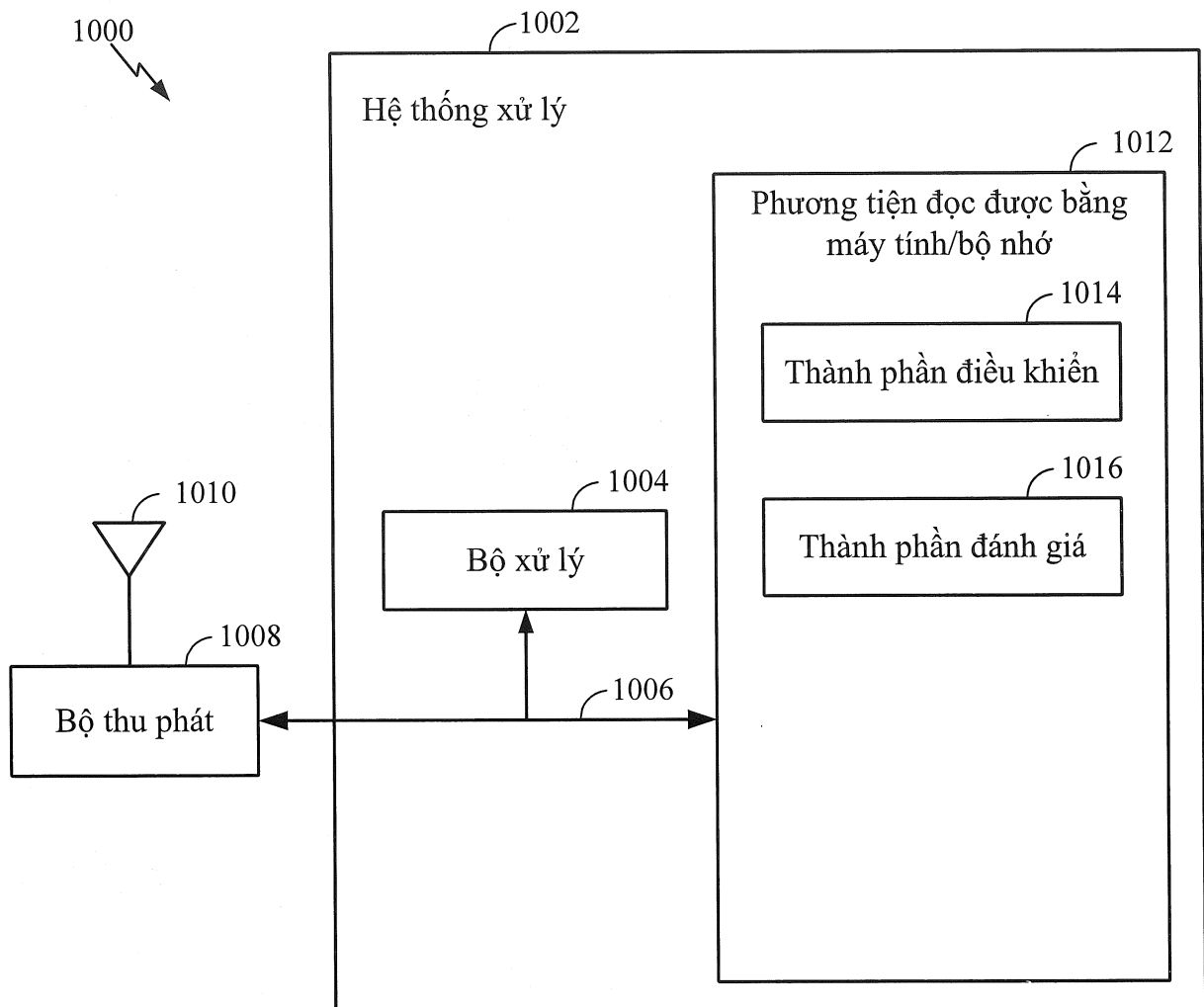


FIG. 10