



(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)



1-0042500

(51)^{2020.01} H04L 1/18; H04L 1/00

(13) B

(21) 1-2020-02991

(22) 05/11/2018

(86) PCT/CN2018/113976 05/11/2018

(87) WO 2019/105182 A1 06/06/2019

(30) PCT/CN2017/114218 01/12/2017 CN

(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) WU, Liangming (CN); ZHANG, Yu (CN); WEI, Chao (CN); HAO, Chenxi (CN);
SORIAGA, Joseph Binamira (US); AMINZADEH GOHARI, Amir (IR).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY BỞI THIẾT BỊ
NGƯỜI DÙNG VÀ PHƯƠNG TIỆN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2020-02991

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng. Cụ thể, theo một số khía cạnh, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị liên quan đến việc ghép kênh UCI với dữ liệu trong cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH). Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến phương tiện đọc được bằng máy tính.

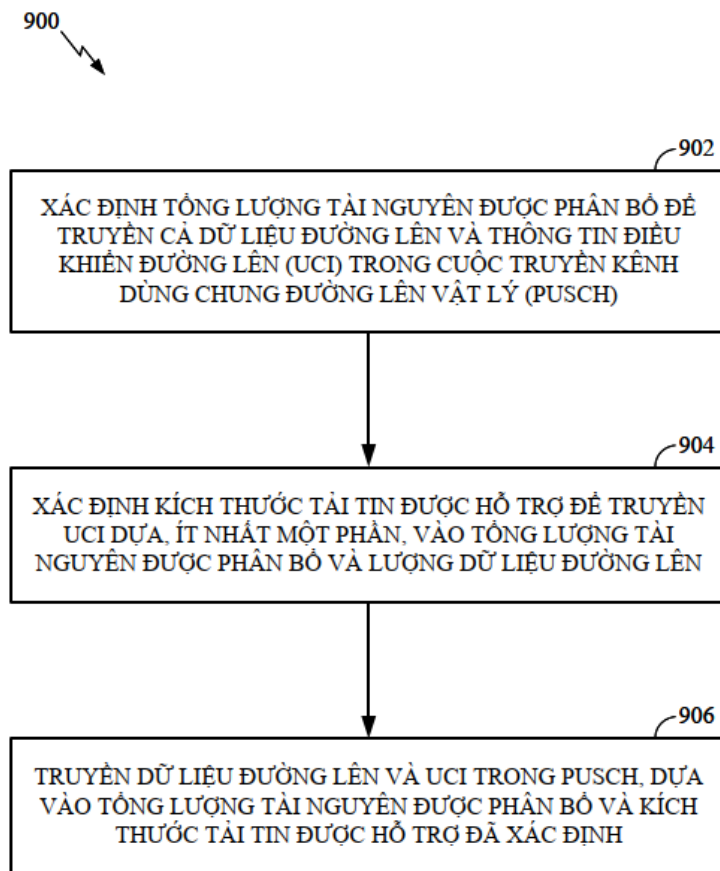


Fig.9

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể hơn, đến phương pháp và thiết bị liên quan đến việc ghép kênh thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI) và dữ liệu.

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 truyền). 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 đồng thời hỗ trợ truyền thông 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 (eNB). Theo các ví dụ khác (ví dụ, trong thế hệ kế tiếp hoặc mạng 5G), hệ thống truyền thông đa truy cập không dây có thể bao gồm một số đơn vị 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 đơn vị 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 đơn vị phân tán, truyền thông với đơn vị 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, 5G NB, eNB, 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 áp dụng trong nhiều chuẩn viễn thông khác nhau để cung cấp 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 băng rộng di động bằng cách cải thiện hiệu quả phổ, giảm chi phí, cải thiện dịch vụ, sử dụng phổ mới, và tích hợp tốt hơn với các chuẩn mở khác nhờ 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 nhiều đầu vào nhiều 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, nên có mong muốn cải thiện hơn nữa công nghệ NR. Tốt hơn là, các cải tiến này nên áp dụng được cho các công nghệ đa truy cập khác và các 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 đều có nhiều khía cạnh, không một khía cạnh nào trong số đó chịu trách nhiệm duy nhất về 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 bản mô tả này, và đặc biệt là sau khi đọc phần có tiêu đề “Mô tả chi tiết sáng chế”, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu cách thức các đặc tính của sáng chế này mang lại các ưu điểm bao gồm truyền thông được cải thiện giữa các điểm truy cập và các trạm trong mạng không dây.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông không dây bởi UE. Phương pháp này nói chung bao gồm bước xác định tổng lượng tài nguyên được phân bổ để truyền cả dữ liệu đường lên và thông tin điều khiển đường lên (UCI) trong cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH), xác định kích thước tải tin được hỗ trợ tối đa để truyền UCI dựa, ít nhất một phần, vào tổng lượng tài nguyên được phân bổ và lượng tài nguyên tối thiểu phân bổ cho dữ liệu đường lên, và truyền dữ liệu đường lên và UCI trong PUSCH, dựa vào tổng lượng tài nguyên được phân bổ và kích thước tải tin được hỗ trợ tối đa đã xác định.

Các khía cạnh của sáng chế còn bao gồm các phương pháp, thiết bị, hệ thống, phương tiện đọc được bằng máy tính và hệ thống xử lý có thể thực hiện các hoạt động như được mô tả ở trên, và như được mô tả cơ bản trong sáng chế này có tham chiếu đến và được minh họa bằng các hình vẽ kèm theo.

Để đạt được mục đích nêu trên và các mục đích liên quan, một hoặc nhiều khía cạnh bao gồm các dấu hiệu được mô tả đầy đủ ở đây và được chỉ ra cụ thể trong bộ yêu cầu bảo hộ. Phần mô tả sau đây và các hình vẽ kèm theo trình bày chi tiết các dấu hiệu minh họa nhất định của một hoặc nhiều khía cạnh. Tuy nhiên, các dấu hiệu này chỉ thể hiện một vài cách trong số nhiều cách khác nhau mà nguyên lý của các khía cạnh khác nhau có thể được sử dụng, và bản mô tả này được dự định bao gồm tất cả các khía cạnh như vậy và các khía cạnh tương đương.

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 minh họa trên các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các hình vẽ kèm theo chỉ minh họa một số khía cạnh tiêu biểu nhất định của sáng chế và do đó không được coi là giới hạn phạm vi của sáng chế, vì phần mô tả có thể thừa nhận các khía cạnh khác có hiệu quả tương đương.

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

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa kiến trúc logic làm ví dụ của RAN phân tán, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ minh họa kiến trúc vật lý làm ví dụ của RAN phân tán, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

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

Fig.5 là sơ đồ thể hiện các ví dụ triển khai ngăn xếp giao thức truyền thông, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

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

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

Các Fig.8a và Fig.8b minh họa lần lượt các cấu trúc đường lên và đường xuống làm ví dụ, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.9 minh họa các hoạt động ví dụ để truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (UE), theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Các Fig.10 và Fig.11 minh họa các hoạt động ví dụ có thể được thực hiện bởi UE để xác định tải tin UCI, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Để dễ hiểu, các số tham chiếu giống nhau được sử dụng, khi có thể, để chỉ các phần tử giống nhau chung cho 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 cập đến phương pháp và thiết bị liên quan đến các quy tắc để ghép kênh UCI và dữ liệu, ví dụ, trong một cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH).

Theo các khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị, phương pháp, hệ thống xử lý và các phương tiện đọc được bằng máy tính đối với vô tuyến mới (New Radio - NR) (công nghệ truy cập vô tuyến mới hoặc công nghệ 5G).

NR có thể hỗ trợ các dịch vụ truyền thông không dây khác nhau, như băng rộng di động nâng cao (enhanced Mobile BroadBand - eMBB) hướng đến băng thông rộng (ví dụ, trên 80 MHz), sóng millimet (millimeter Wave - mmW) hướng đến tần số sóng mang cao (ví dụ, 60 GHz), MTC quy mô lớn (massive machine type communications - mMTC) hướng đến các kỹ thuật MTC tương thích xuôi và/hoặc nhiệm vụ quan trọng hướng đến 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.

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 phần tử 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 dấu hiệu 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 triển khai hoặc phương pháp có thể được thực hiện nhờ sử dụng số lượng khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh được nêu 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 hay có lợi 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 triển khai 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 băng rộng (Wideband CDMA - WCDMA) và các biến thể khác của CDMA. CDMA2000 bao gồm các chuẩn IS-2000, IS-95, và IS-856. Mạng TDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM). Mạng OFDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như NR (ví dụ, RA 5G), UTRA cải tiến (Evolved UTRA – E-UTRA), Siêu băng 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). Tiến hóa dài hạn (LTE) và LTE cải tiến (LTE-A) 3GPP là các phiên bản UMTS 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 Đối 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 Đối 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 thể hiện ví dụ về mạng không dây 100, như mạng vô tuyến mới (new radio - NR) hoặc mạng 5G, trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện.

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 các UE. Mỗi trạm gốc 110 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho khu vực 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 eNB, nút B, 5G NB, AP, NR BS, 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 không dây 100 qua các loại giao diện backhaul khác nhau như kết nối vật lý trực tiếp, mạng ảo, hoặc tương tự 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 đã định. Mỗi mạng không dây có thể hỗ trợ công nghệ truy cập vô tuyến (radio access technology - RAT) cụ thể 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 phủ 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 bao phủ 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 có thể bao phủ khu vực địa lý tương đối nhỏ (ví dụ, một ngôi nhà) và, có thể cho phép truy cập hạn chế bởi các UE có liên kết với ô femto (ví dụ, các UE trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG), các UE cho người dùng trong 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 cho các ô macro 102a, 102b, 102c. BS 110x có thể là BS pico cho ô pico 102x. Các BS 110y và 110z có thể là BS femto lần lượt cho các ô femto 102y và 102z. BS có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (ví dụ, ba) ô.

Mạng 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 ngược dòng (ví dụ, BS hoặc UE) và gửi cuộc truyền dữ liệu và/hoặc thông tin khác đến trạm xuôi dòng (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 không dây 100 có thể hỗ trợ hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ. Với hoạt động đồng bộ, các trạm gốc có thể có sự định thời khung tương tự, và các cuộc truyền từ các trạm gốc khác nhau có thể được đồng chỉnh xấp xỉ theo thời gian. Với hoạt động không đồng bộ, các trạm gốc có thể có sự định thời khung khác nhau, 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 hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ.

Bộ điều khiển mạng 130 có thể được nối với tập hợp BS và có thể 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, 120y, v.v.) có thể được phân tán khắp mạng không dây 100, và mỗi UE có thể 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 hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant-PDA), môđem 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 bao gồm, ví dụ, các robot, máy bay không người lái, thiết bị từ xa, cảm biến, đồng hồ đo, màn hình, thẻ vị trí, v.v., có thể truyền thông với BS, thiết bị khác (ví dụ, thiết bị từ xa) hoặc thực thể khác nào đó. 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 phục vụ mà là BS được chỉ định để phục 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.

Các mạng không dây nhất định (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, còn gọi chung 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 phần 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 128, 256, 512, 1024 hoặc 2048 lần lượt 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 băng con. Ví dụ, băng con có thể bao phủ 1,08 MHz (tức là, 6 khối

tài nguyên), và có thể có 1, 2, 4, 8 hoặc 16 băng con lần lượt 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 gắn với 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 CP trên đường lên và đường xuống và bao 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 đơn sóng mang thành phần 100 MHz có thể được hỗ trợ. Các khối tài nguyên NR có thể trải trên 12 sóng mang con với băng thông sóng mang con 75 kHz trong thời khoảng 0,1 ms. Mỗi khung vô tuyến gồm có 50 khung con có độ dài là 10ms. Do vậy, mỗi khung con có thể có độ dài là 0,2 ms. Mỗi khung con có thể biểu thị hướng liên kết (tức là, DL hoặc UL) cho cuộc truyền dữ liệu và hướng liên kết cho mỗi khung con có thể được chuyển đổi 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 dựa vào 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 với bước tiền 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 phục 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 CU hoặc các 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 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 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 kiểu 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. NR BS (ví dụ, eNB, 5G NB, NB, điểm thu phát (transmit receive 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 là ô truy cập (access cells - Acells) hoặc các ô chỉ có dữ liệu (data cells - DCells). Ví dụ, RAN (chẳng hạn, đơn vị trung tâm hoặc đơn vị phân tán) có thể tạo cấu hình các ô. DCell có thể là các ô dùng để cộng gộp sóng mang hoặc kết nối kép, nhưng không dùng để truy cập ban đầu, chọn/chọn lại ô, hoặc chuyển giao. Trong một số trường hợp, các DCell có thể không truyền tín hiệu đồng bộ hóa - trong một số trường hợp các DCell có thể truyền SS. Các NR BS có thể truyền tín hiệu đường xuống đến các UE biểu thị loại ô. Dựa vào chỉ báo loại ô, UE có thể truyền thông với NR BS. Ví dụ, UE có thể xác định các NR BS để xem xét lựa chọn ô, truy cập, chuyển giao và/hoặc đo dựa vào loại ô được chỉ báo.

Fig.2 minh họa kiến trúc logic làm ví dụ của mạng truy cập vô tuyến (radio access network - RAN) phân tán 200, mạng này có thể được triển khai trong hệ thống truyền thông không dây được minh họa 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 đơn vị trung tâm (central unit - CU) của RAN phân tán 200. Giao diện backhaul với 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, NR BS, nút B, 5G NB, AP, hoặc một số các thuật ngữ khác). Như mô tả ở trên, TRP có thể được sử dụng hoán đổi với “ô”.

Các TRP 208 có thể là DU. Các TRP có thể được kết nối với một ANC (ANC 202) hoặc nhiều hơn một ANC (không được minh họa). Ví dụ, đối với các phương án

triển khai dùng chung RAN, vô tuyến dưới dạng dịch vụ (radio as a service - RaaS), và AND dành riêng cho dịch vụ, TRP có thể được kết 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 riêng (ví dụ, lựa chọn động) hoặc chung (ví dụ, truyền chung) lưu lượng cho UE.

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

Kiến trúc có thể có chung các dấu hiệu và/hoặc thành phần với LTE. Theo các khía cạnh khác, AN thế hệ tiếp theo (Next Generation AN - NG-AN) 210 có thể hỗ trợ khả năng kết nối kép với NR. NG-AN có thể dùng chung fronthaul chung cho LTE và NR.

Kiến trúc có thể cho phép hợp tác giữa và trong số các TRP 208. Ví dụ, sự hợp tác có thể được thiết lập sẵn trong TRP và/hoặc trên các TRP qua ANC 202. Theo các khía cạnh khác, giao diện giữa các TRP có thể là không cần thiết/có mặt.

Theo các khía cạnh, cấu hình động của chức năng logic phân tách có thể có mặt trong kiến trúc 200. 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 các lớp vật lý (Physical - PHY) có thể được đặt theo cách thích ứng tại DU hoặc CU (ví dụ, lần lượt là TRP hoặc ANC). Theo các khía cạnh nhất định, BS có thể bao gồm đơn vị trung tâm (central unit - CU) (ví dụ, ANC 202) và/hoặc một hoặc nhiều đơn vị phân tán (ví dụ, một hoặc nhiều TRP 208).

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

Đơn vị RAN tập trung (centralized RAN unit -C-RU) 304 có thể có một hoặc nhiều chức năng ANC. Tùy ý, C-RU có thể có các chức năng mạng lõi cục bộ. C-RU có thể có thể có dạng triển khai phân tán. C-RU có thể gần biên mạng hơn.

DU 306 có thể có một hoặc nhiều TRP (nút biên (edge node - EN), đơn vị 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 minh họa các thành phần làm ví dụ của BS 110 và UE 120 được minh họa trên Fig.1, có thể được sử dụng để triển khai các khía cạnh của sáng chế. Như được mô tả ở trên, BS có thể bao gồm TRP. 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, các anten 452, Tx/Rx 222, 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 460, 420, 438 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 440 của BS 110 có thể được sử dụng để thực hiện các hoạt động được mô tả trong sáng chế này.

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. Với trường hợp kết hợp hạn chế, trạm gốc 110 có thể là BS marco 110c trên Fig.1, và UE 120 có thể là UE 120y. Trạm gốc 110 có thể cũng là trạm gốc thuộc loại khác nào đó. Trạm gốc 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. Bộ xử lý nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO) truyền (transmit - 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. Chẳng hạn, bộ xử lý MIMO TX 430 có thể thực hiện các khía cạnh nhất định được mô tả ở đây để ghép kênh RS. 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 phối (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. Chẳng hạn, bộ dò MIMO 456 có thể cung cấp RS dò được truyền bằng cách sử dụng các kỹ thuật mô tả ở đây. 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. Theo một hoặc nhiều trường hợp, các khía cạnh CoMP có thể bao gồm việc cung cấp anten, cũng như một số chức năng Tx/Rx, sao cho chúng nằm trong các đơn vị phân tán. Chẳng hạn, một số xử lý Tx/Rx có thể được thực hiện trong đơn vị trung tâm, trong khi các xử lý khác có thể được thực hiện tại các đơn vị phân tán. Chẳng hạn, theo một hoặc nhiều khía cạnh như được thể hiện trong sơ đồ, bộ điều chế/bộ giải điều chế BS432 có thể nằm trong các đơn vị phân tán.

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 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 gộp 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 và môđun khác ở trạm gốc 110 có thể thực hiện hoặc chỉ dẫn, ví dụ, việc thực thi các khối chức năng được minh họa trên các hình vẽ Fig.9, Fig.10 và Fig.11, và/hoặc các quy trình khác cho các kỹ thuật được mô tả ở đây. Bộ xử lý 480 và/hoặc các bộ xử lý và môđun khác ở UE 120 cũng có thể thực hiện hoặc chỉ dẫn các quy trình cho các kỹ thuật được mô tả ở đây. Các bộ nhớ 442 và 482 có thể lưu trữ dữ liệu và các mã chương trình lần lượt cho trạm gốc 110 và UE 120. Bộ lập lịch 444 có thể lập lịch các UE để truyền dữ liệu trên đường xuống và/hoặc đường lên.

Fig.5 minh họa sơ đồ 500 thể hiện các ví dụ để triển khai ngăn xếp giao thức truyền thông, theo các khía cạnh của sáng chế. Các ngăn xếp giao thức truyền thông được minh họa có thể được triển khai bởi các thiết bị hoạt động trong hệ thống 5G (ví dụ, hệ thống hỗ trợ tính di động dựa trên đường lên). Sơ đồ 500 minh họa 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 triển khai dưới dạng các môđun 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 thực hiện cùng vị trí và không cùng vị trí 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.

Tùy chọn thứ nhất 505-a thể hiện phương án thực hiện phân tách của ngăn xếp giao thức, trong đó phương án thực hiện ngăn xếp giao thức được phân tách giữa thiết bị truy cập mạng tập trung (ví dụ, ANC 202 trên Fig.2) và thiết bị truy cập mạng phân tán (ví dụ, DU 208 trên Fig.2). Trong tùy chọn thứ nhất 505-a, lớp RRC 510 và lớp PDCCP 515 có thể được triển khai bởi đơn vị trung tâm, và lớp RLC 520, lớp MAC 525, và lớp PHY 530 có thể được triển khai bởi DU. Theo các ví dụ khác nhau, CU và DU có thể cùng vị trí hoặc không cùng vị trí. Tùy chọn thứ nhất 505-a có thể có 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 một thiết bị truy cập mạng (ví dụ, nút truy cập (AN), trạm gốc vô tuyến mới (new radio base station - NR BS), nút B vô tuyến mới (new radio Node-B - NR NB), nút mạng (network node - NN), hoặc các nút tương tự). Trong tùy chọn thứ hai, mỗi lớp RRC 510, lớp PDCCP 515, lớp RLC 520, lớp MAC 525, và lớp PHY 530 có thể được triển khai bởi AN. Tùy chọn thứ hai 505-b có thể có ích trong việc triển khai ô femto.

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

Fig.6 là sơ đồ 600 thể hiện ví dụ về khung con lấy DL làm trung tâm. Khung con lấy DL làm trung tâm 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. Phần điều khiển 602 có thể bao gồm 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 (PDCCCH - physical DL control channel), như được biểu thị trên Fig.6. Khung con lấy DL làm trung tâm cũng có thể bao gồm phần dữ liệu DL 604. Phần dữ liệu DL 604 đôi khi có thể được gọi là phần tải tin của khung con lấy DL làm trung tâm. Phần dữ liệu DL 604 có thể bao gồm tài nguyên truyền thông được dùng để truyền thông 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 - physical DL shared channel).

Khung con lấy DL làm trung tâm cũng 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 NACK, chỉ số HARQ, và/hoặc một số 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 một số loại thông tin thích hợp khác. Như được minh họa 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. Sự phân tách theo thời gian này đôi khi có thể được gọi là khoảng trống, chu kỳ bảo vệ, khoảng 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 kỹ thuật này sẽ hiểu rằng trên đây đơn thuần là một ví dụ về khung con lấy DL làm trung tâm và có thể tồn tại các cấu trúc thay thế có các đặc điểm tương tự mà không vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ 700 thể hiện ví dụ về khung con lấy UL làm trung tâm. Khung con lấy UL làm trung tâm 600 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 cũng có thể bao gồm phần dữ liệu UL 704. Phần dữ liệu UL 704 đôi khi có thể được gọi là tải tin của khung con lấy UL làm trung tâm. Phần dữ liệu UL có thể chỉ các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền thông 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 DL vật lý (physical DL control channel - PDCCH).

Như được minh họa trên Fig.7, phần cuối của phần điều khiển DL 702 có thể được tách theo thời gian khỏi phần đầu của phần dữ liệu UL 704. Sự phân tách theo thời gian này đôi khi có thể được gọi là khoảng trống, chu kỳ bảo vệ, khoảng 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 lập lịch) sang truyền thông UL (ví dụ, việc truyền bởi thực thể lập lịch). Khung con lấy UL làm trung tâm cũng 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 này sẽ hiểu rằng trên đây chỉ là một ví dụ về khung con lấy UL làm trung tâm và các cấu trúc khác có các dấu hiệu tương tự có thể tồn tại mà không 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 thực tế của truyền thông liên kết phụ có thể bao gồm dịch vụ toàn công cộng, dịch vụ tiệm cận, chuyển tiếp từ UE tới mạng, truyền thông phương tiện đến phương tiện (V2V), truyền thông Internet mọi thứ (IoE), truyền thông IoT, mạng lưới nhiệm vụ quan trọng, và/hoặc các ứng dụng phù hợp khác. Nói chung, tín hiệu liên kết phụ có thể chỉ tín hiệu được truyền thông từ một thực thể phụ thuộc (ví dụ, UE1) đến một thực thể phụ thuộc khác (ví dụ, UE2) mà không cần chuyển tiếp cuộc truyền thông 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 thông 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 hoa tiêu bằng cách sử dụng tập tài nguyên riêng (ví dụ, trạng thái riêng của điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC), v.v.) hoặc cấu hình liên quan đến việc truyền các tín hiệu hoa tiêu 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 hoa tiêu đến mạng. Khi hoạt động ở trạng thái chung của RRC, UE có thể chọn tập tài nguyên chung để truyền tín hiệu hoa tiêu đến mạng. Trong cả hai trường hợp, tín hiệu hoa tiêu được truyền bởi UE có thể được thu bởi một hoặc nhiều thiết bị truy cập mạng như AN hoặc DU, hoặc các phần của chúng. Mỗi thiết bị truy cập mạng thu có thể được tạo cấu hình để thu và đo tín hiệu hoa tiêu được truyền trên tập tài nguyên chung và cũng thu và đo các tín hiệu hoa tiêu được truyền trên tập tài nguyên riêng được phân bổ 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 các số đo của tín hiệu hoa tiêu đến, có thể sử dụng các số đo để nhận dạng các ô phục vụ cho các UE hoặc để khởi tạo sự thay đổi ô phục vụ cho một hoặc nhiều UE.

THIẾT KẾ SLOT LÀM VÍ DỤ

Trong các hệ thống truyền thông di động tuân theo các chuẩn truyền thông không dây nhất định, như các chuẩn tiến hóa dài hạn (LTE), các kỹ thuật nhất định có thể được sử dụng để tăng độ tin cậy của cuộc truyền dữ liệu. Ví dụ, sau khi trạm gốc thực hiện hoạt động truyền ban đầu cho kênh dữ liệu cụ thể, bộ thu thu các nỗ lực truyền để giải điều chế kênh dữ liệu trong đó bộ thu thực hiện kiểm tra độ dư vòng (CRC) cho kênh dữ liệu. Nếu, theo kết quả kiểm tra, cuộc truyền ban đầu được giải điều chế thành công, thì bộ thu có thể gửi báo nhận (ACK) đến trạm gốc để báo nhận việc giải điều chế thành công. Tuy nhiên, nếu cuộc truyền ban đầu không được giải điều chế thành công, thì bộ thu có thể gửi báo không nhận (NACK) đến trạm gốc. Kênh truyền ACK/NACK được gọi là kênh đáp ứng hoặc kênh ACK.

Trong một số trường hợp, theo các chuẩn LTE, kênh ACK có thể gồm hai khe (tức là, một khung con) hoặc 14 ký hiệu, có thể được sử dụng để truyền ACK mà có thể gồm một hoặc hai bit thông tin. Trong một số trường hợp, khi truyền thông tin kênh ACK, thiết bị không dây có thể thực hiện nhảy tần số. Nhảy tần số là sự thực hiện chuyển lập tần số bên trong băng tần số để làm giảm nhiễu và tránh bị chặn.

Trong các chuẩn truyền thông không dây khác, như NR, thông tin kênh ACK cũng như thông tin khác có thể được truyền thông qua cấu trúc đường lên được thể hiện trên Fig.8a. Fig.8a minh họa cấu trúc đường lên làm ví dụ với khoảng thời gian truyền

(TTI) gồm vùng cho các cuộc truyền cụm tín hiệu đường lên dài. Cụm tín hiệu đường lên dài có thể truyền thông tin như báo nhận (ACK), chỉ báo chất lượng kênh (CQI), hoặc thông tin yêu cầu lập lịch (SR).

Thời khoảng của vùng cho các cuộc truyền cụm tín hiệu đường lên dài, được nêu trên Fig.8 là “Cụm tín hiệu dài UL,” có thể thay đổi phụ thuộc vào có bao nhiêu ký hiệu được sử dụng cho kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), khoảng trống, và cụm tín hiệu đường lên ngắn (được thể hiện là Cụm tín hiệu ngắn UL), như được thể hiện trên Fig.8. Ví dụ, cụm tín hiệu dài UL có thể bao gồm một số khe (ví dụ, 4), trong đó thời khoảng của mỗi khe có thể thay đổi từ 4 đến 14 ký hiệu. Fig.8b cũng thể hiện cấu trúc đường xuống có TTI bao gồm PDCCH, kênh dùng chung đường xuống vật lý (downlink physical shared channel - PDSCH), khoảng trống, và cụm tín hiệu ngắn đường lên. Tương tự với cụm tín hiệu dài UL, thời khoảng của PDSCH DL cũng có thể phụ thuộc vào số lượng ký hiệu được sử dụng bởi PDCCH, khoảng trống, và cụm tín hiệu ngắn đường lên.

Như lưu ý ở trên, cụm tín hiệu ngắn UL có thể là 1 hoặc 2 ký hiệu và các phương thức khác nhau có thể được sử dụng để truyền UCI trong thời khoảng này. Ví dụ, theo thiết kế UCI "1 ký hiệu", 3 hoặc nhiều hơn 3 bit UCI có thể được gửi bằng cách sử dụng ghép kênh phân chia theo tần số (FDM). Đối với 1 hoặc 2 bit của báo nhận (ACK) hoặc yêu cầu lập lịch (SR) 1 bit, thiết kế dựa trên chuỗi có thể được sử dụng. Ví dụ, SR có thể được gửi với 1 chuỗi, điều chế khóa bật tắt, và có thể ghép kênh lên đến 12 người dùng trên mỗi RB. Đối với ACK 1 bit, 2 chuỗi có thể được dùng, và lên đến 6 người dùng có thể được ghép kênh trên mỗi RB. Đối với ACK 2 bit, 4 chuỗi có thể được dùng và lên đến 3 người dùng có thể được ghép kênh trên mỗi RB.

Quy tắc ánh xạ RE làm ví dụ cho UCI mang trên PUSCH

Một số phương thức để ghép kênh PUCCH và PUSCH đồng thời từ cùng một UE có thể được đề xuất. Ví dụ, phương thức thứ nhất có thể gồm việc truyền PUCCH và PUSCH trên các RB khác nhau, như, FDM PUCCH và PUSCH. Phương thức thứ hai có thể gồm việc mang PUCCH trên các RB PUSCH được gán. Cả hai phương thức đều có thể được hỗ trợ trong NR.

UCI mang trên PUSCH có thể gồm, cho ánh xạ thứ nhất cho tần số, các nguyên lý ánh xạ tài nguyên UCI (ví dụ, quanh RS) có thể là chung cho PUSCH với dạng sóng DFT-s-OFDM và dạng sóng CP-OFDM. UCI mang trên PUSCH có thể còn gồm dữ liệu UL có thể được khớp tốc độ quanh UCI ít nhất cho báo cáo CSI chu kỳ được tạo cấu hình bởi RRC và/hoặc báo cáo CSI phi chu kỳ được khởi động bởi cấp phép UL.

Trong một hoặc nhiều trường hợp, lập lịch dựa trên khe cho HQRQ-ACK với nhiều hơn hai bit có thể gồm PUSCH được khớp tốc độ. Trong một số trường hợp, PUSCH có thể bị đánh thủng để lập lịch dựa trên khe cho HQRQ-ACK với tối đa hai bit. Trong một hoặc nhiều trường hợp, NR có thể cung cấp sự hiểu biết thông thường đủ tin cậy trên bit HQRQ-ACK giữa gNB và UE. Trong một số trường hợp, các cân nhắc bổ sung có thể được tính đến liên quan đến việc ghép kênh của PUCCH và PUSCH.

Các cân nhắc gắn với UCI mang trên PUSCH có thể bao gồm cách để quyết định quy tắc mang HQRQ-ACK. Ví dụ, nếu PUSCH bị đánh thủng bởi ACK, trong trường hợp kích thước tải tin ACK lớn, thì ảnh hưởng đến hiệu quả giải mã PUSCH có thể là đáng kể. Nếu PUSCH được khớp tốc độ quanh ACK, trong trường hợp UE quên phát hiện DCI, thì eNB và UE có thể có giả thiết khác nhau về số lượng bit ACK mang trên PUSCH, có thể yêu cầu eNB thực hiện giải mã mù để giải quyết sự không rõ ràng này. Hơn nữa, do kích thước tải tin ACK tăng lên, số lượng các giải mã mù mà eNB có thể cần để thực hiện có thể cũng tăng.

PHÂN BỐ TÀI NGUYÊN LÀM VÍ DỤ CHO UCI VÀ GHÉP KÊNH DỮ LIỆU TRÊN PUSCH

Các khía cạnh của sáng chế đề xuất các kỹ thuật khác nhau có thể cho phép cả mạng (trạm gốc/gNB) và UE nhận dạng tài nguyên PUSCH nào có sẵn để truyền UCI có tải tin động.

Như lưu ý ở trên, thông tin điều khiển đường lên (UCI) có thể được mang thông qua PUSCH. UCI có thể truyền tải các loại thông tin khác nhau, như báo cáo ACK/NACK và báo cáo CSI. Loại báo cáo CSI có thể còn biến đổi, ví dụ, với các loại khác nhau bao gồm CSI bán cố định và CSI phi chu kỳ. Với mỗi loại, báo cáo CSI có thể là băng rộng, băng một phần, hoặc băng con.

Trong một số trường hợp, tải tin UCI có thể biến đổi động (ví dụ, phụ thuộc vào loại và lượng thông tin cần báo cáo). Ví dụ, báo cáo CSI có thể gồm phản hồi loại I và loại II. Phản hồi loại I có thể gồm phản hồi CSI có độ phân giải chuẩn cho các bảng anten đơn và/hoặc nhiều bảng anten. Phản hồi loại II có thể gồm phản hồi CSI có độ phân giải cao hơn (ví dụ, nhắm đến MIMO MU).

Khi UCI và dữ liệu được báo cáo cùng nhau (được ghép kênh) trên cùng một PUSCH, PUSCH được dùng chung giữa UCI và dữ liệu. Trong LTE, lượng bit UCI được cố định và được biết bởi trạm gốc, và trạm gốc có thể phân bổ tài nguyên phù hợp cho cả UCI và dữ liệu.

Như lưu ý ở trên, trong NR, tải tin UCI có thể là động. Điều này có thể đặt ra thách thức cho trạm gốc để phân bổ phù hợp các tài nguyên đến UCI và dữ liệu. Ví dụ, nếu UCI luôn được ưu tiên so với dữ liệu, thì trạm gốc có thể không phân bổ đủ tài nguyên cho cả UCI một phần (chẳng hạn như bỏ qua PMI băng con) và tất cả dữ liệu. Điều này có thể dẫn đến sự suy giảm của thông lượng dữ liệu trong UL.

Các kỹ thuật trình bày ở đây đưa ra sự phân bổ tài nguyên phù hợp để tính đến việc điều chỉnh động kích thước tải tin được hỗ trợ tối đa cho UCI (ví dụ, CSI phần 2), dựa vào lượng dữ liệu UL.

Ví dụ, Fig.9 minh họa các hoạt động ví dụ 900 để truyền thông không dây bởi UE để xác định các tài nguyên có sẵn để ghép kênh UCI và dữ liệu, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Các hoạt động 900 bắt đầu, tại 902, bằng việc xác định tổng lượng tài nguyên được phân bổ để truyền cả dữ liệu đường lên và thông tin điều khiển đường lên (UCI) trong cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH).

Tại 904, UE xác định kích thước tải tin được hỗ trợ để truyền UCI dựa, ít nhất một phần, vào tổng lượng tài nguyên được phân bổ và lượng tài nguyên phân bổ cho dữ liệu đường lên.

Tại 906, UE truyền dữ liệu đường lên và UCI trong PUSCH, dựa vào tổng lượng tài nguyên được phân bổ và kích thước tải tin được hỗ trợ đã xác định.

Theo cách này, các khía cạnh của sáng chế có thể điều tiết UCI có kích thước tải tin động (và thường là lớn). Ví dụ, các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng trong

các hệ thống NR, trong đó kích thước tải tin của CSI có thể là rất lớn (ví dụ, CSI loại II với báo cáo CSI hạng 2). Trong các trường hợp này, hỗ trợ quy tắc bỏ qua CSI xác định thời điểm bỏ thông tin CSI nhất định. Trong một số trường hợp, chỉ một băng con có thể được báo cáo nếu tài nguyên trên PUSCH là không đủ cho báo cáo CSI băng rộng hơn.

Để hỗ trợ kích thước tải tin CSI động như vậy theo cách này, các khía cạnh của sáng chế có thể giúp ưu tiên các loại bit nhất định trong khi phân bổ tài nguyên, khi ghép kênh UCI và dữ liệu.

Theo các giải pháp nhất định, kích thước tải tin được hỗ trợ tối đa (được gọi là J_{max}) cho CSI phần 2 có thể được thay đổi động phù hợp với số lượng dữ liệu UL. Trong các trường hợp này, UE có thể xác định kích thước tải tin được hỗ trợ tối đa dựa vào việc cấu hình trước hoặc dựa vào lượng tài nguyên tối đa cho tải tin CSI. Nếu tải tin CSI nhỏ hơn kích thước tải tin được hỗ trợ tối đa cho UCI (ví dụ, nhỏ hơn J_{max}), thì toàn bộ CSI có thể được truyền. Mặt khác, nếu CSI phần 2 lớn hơn J_{max} , thì việc bỏ qua CSI sẽ xảy ra và giảm CSI phần 2 xuống nhỏ hơn hoặc bằng J_{max} .

Trong một số trường hợp, UE có thể xác định kích thước tải tin được hỗ trợ tối đa dựa vào tốc độ mã hóa được hỗ trợ tối đa (R_{max}) cho dữ liệu UL. R_{max} có thể được báo hiệu bởi mạng, ví dụ, thông qua báo hiệu lớp cao hơn, báo hiệu bán tĩnh hoặc báo hiệu lớp thấp hơn. Ví dụ, R_{max} có thể được xác định theo công thức sau:

$$R_{max} = \min(R_{mcs} + \Delta, R_{bound}),$$

trong đó R_{mcs} là tốc độ mã hóa chỉ báo trong MCS, Δ là độ lệch của độ lệch tốc độ mã hóa được phép, R_{bound} là giới hạn biên trên cho tốc độ mã hóa, Δ và R_{bound} có thể được tạo cấu hình lớp cao hơn. R_{max} có thể xác định phần phân bổ tài nguyên tối thiểu cho dữ liệu và, do đó, có thể được dùng để xác định phần phân bổ tài nguyên tối đa cho UCI (ví dụ, CSI, HARQ-ACK/NACK, SR).

Tải tin CSI, nhất là đối với báo cáo CSI phần 2 (ví dụ, phần bị hao mòn) có thể được tính dựa vào các phần UCI khác (ACK/NACK, SR, CSI phần 1) phân bổ tài nguyên, có thể được sử dụng để xác định thêm số lượng tối đa kích thước tải tin của CSI phần 2 (J_{max}). Ví dụ, nếu tài nguyên tối thiểu (trong các RE) cho phần dữ liệu UL là:

$$N1 = \lceil N_{data}/R_{max}/Q \rceil,$$

trong đó Q là số lượng bit mang trên mỗi RE, điều này phụ thuộc vào cấu hình MCS UL. Tài nguyên được phân bổ tối đa cho UCI, có thể được tìm thấy là:

$$N2 = N0 - N1$$

trong đó $N0$ là tổng số lượng RE được phân bổ cho PUSCH. Bằng cách trừ các RE chiếm phần UCI khác (như ACK/NACK, RI/CRI/CQI trong phần 1), các RE UCI phần 2 có thể được tìm thấy là:

$$N_{part2} = N2 - N_{part1} - N_{ack}$$

Sau đó tải tin J_{max} có thể được tìm thấy là:

$$J_{max} = \lfloor N_{part2} * Q / R_{mcs} \rfloor,$$

trong đó Q là số lượng các bit mang trên mỗi RE và R_{mcs} là tốc độ mã hóa của PUSCH từ báo hiệu DCI.

Trong một số trường hợp, các tài nguyên tối thiểu (ví dụ, số lượng RB hoặc RE tối thiểu) cho dữ liệu có thể được báo hiệu cho UE. Ví dụ, số lượng RB hoặc RE tối thiểu có thể được báo hiệu thông qua báo hiệu lớp cao hơn, báo hiệu bán tĩnh hoặc báo hiệu lớp thấp hơn. Theo một ví dụ, báo hiệu thông tin dữ liệu đường xuống (DCI) có thể chỉ báo sự phân bổ RB cho cả dữ liệu và UCI, và thông số được tạo cấu hình lớp cao hơn xác định phần RB tối thiểu cần phân bổ cho dữ liệu UL có thể được báo hiệu, sao cho:

$$min_RB_data = RB_total(\text{phân bổ thông qua DCI}) * \alpha,$$

trong đó α có thể là tham số được chỉ báo thông qua báo hiệu lớp cao hơn. Tài nguyên có sẵn tối đa cho CSI phần 2 có thể được suy ra thêm là:

$$max_RB_UCI = RB_total - min_RB_data,$$

$$max_RE_UCI = max_RB_UCI * Q (\text{thứ tự điều chế cho UCI})$$

$$max_RE_part2_CSI = max_RE_UCI - RE_ACK - RE_part1_CSI$$

$$J_{max} = \lfloor max_RE_part2_CSI / Q \rfloor.$$

Nói chung, số lượng RE tối đa có sẵn cho UCI có thể được suy ra dựa vào số lượng RE tối thiểu cho dữ liệu.

Một ví dụ về phương thức này được thể hiện trên Fig.10. Như được minh họa, tại 1002, trước tiên trạm gốc có thể phân bổ toàn bộ tài nguyên (cho UCI và dữ liệu). Tại

1004, UE có thể tính toán tải tin tối đa (J_{max}) cho CSI phần 2 dựa vào dữ liệu UL. Tại 1006, UE tính toán CSI phần 2 và ước tính tải tin. Tại 1008, UE có thể xác định phân bổ tài nguyên trên PUSCH, ví dụ, theo thứ tự:

1. HARQ ACK/NACK,
2. CSI phần 1,
3. CSI phần 2, và
4. Dữ liệu UL.

Trong một số trường hợp, UE có thể được phân bổ tài nguyên dữ liệu UL trước báo cáo CSI phần 2. Trong các trường hợp này, chuỗi phân bổ tài nguyên có thể được thay đổi sao cho tài nguyên cho dữ liệu được phân bổ trước báo cáo CSI phần 2.

Ví dụ, như được minh họa trên Fig.11, trước tiên trạm gốc có thể phân bổ toàn bộ tài nguyên cho dữ liệu và UCI, tại 1102. Tại 1104, UE có thể phân bổ tài nguyên UL, với thứ tự của UCI và dữ liệu như sau (theo thứ tự ưu tiên):

1. HARQ ACK/NACK,
2. CSI phần 1,
3. Dữ liệu UL, và
4. CSI phần 2.

Và UE có thể tính toán, tại 1106, tải tin tối đa (J_{max}) cho CSI phần 2 dựa vào phân bổ tài nguyên (sau khi phân bổ tài nguyên cho UCI và dữ liệu khác trên mỗi 1104).

Trong một số trường hợp, mỗi thiết lập báo cáo CSI có thể có tải tin tối đa trong CSI phần 2 kết hợp của chính nó. Trong các trường hợp này, mỗi thiết lập báo cáo CSI có thể xác định tải tin tối đa trong CSI phần 2 của chính nó J_{max} . Ngược lại, J_{max} có thể được tạo cấu hình lớp cao hơn, hoặc được xác định trước dựa vào các cấu hình báo cáo CSI (ví dụ, dựa vào # cổng, CSI loại I hoặc loại II). Nếu nhiều báo cáo CSI được khởi động trong một thời gian báo cáo PUSCH, thì tổng của:

$$J_{max} = \text{sum}(J_k)$$

sẽ được dùng làm tải tin phần 2 tối đa, trong đó J_k là kích thước báo cáo tối đa được tạo cấu hình cho báo cáo CSI thứ k.

Các phương pháp được bộc lộ ở đây bao gồm một hoặc nhiều bước hoặc hoạt động để thực hiện phương pháp được mô tả. Các bước và/hoặc hoạt động của phương pháp có thể được 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” được dự định gồm a, b, c, a-b, a-c, b-c, và a-b-c, cũng như tổ hợp bất kỳ với các bội số của phần tử như 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, “xác định” có thể bao gồm việc tính, tính toán, xử lý, suy ra, điều tra, tìm kiếm (ví dụ, tìm kiếm trong bảng, cơ sở dữ liệu hoặc cấu trúc dữ liệu khác), xác minh và tương tự. Ngoài ra, “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, “xác định” có thể bao gồm 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 hành các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây. Các biến thể khác nhau đối với các khía cạnh này sẽ là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và các nguyên lý đề cập theo sáng chế ở đây có thể được áp dụng cho các khía cạnh khác. Do đó, các yêu cầu bảo hộ không nhằm mục đích giới hạn ở các khía cạnh được mô tả ở đây, mà sáng chế phải được hiểu theo phạm vi rộng nhất phù hợp với ngôn ngữ của các yêu cầu bảo hộ, trong đó sự viển dẫn đến một thành phần ở dạng số ít không dự định có nghĩa là "một và chỉ một" trừ phi được quy định cụ thể như vậy, mà có nghĩa là "một hoặc nhiều". Trừ khi được quy định cụ thể khác, thuật ngữ “một số” chỉ một hoặc nhiều. Tất cả các điểm tương đương về cấu trúc và chức năng đối với các phần tử của các khía cạnh khác nhau được mô tả trong bản mô tả này đã được biết đến hoặc sau này được biết đến bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này được đưa vào đây một cách rõ ràng bằng cách tham

chiều và dự định được bao hàm bởi các 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 có được thể hiện rõ ràng trong các điểm yêu cầu bảo hộ hay không. 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 hoạt động 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) môđun, 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 minh họa trên các hình vẽ, thì các hoạt động này có thể có các thành phần phương tiện cộng với chức năng tương đương. Ví dụ, các hoạt động khác nhau được thể hiện trên các hình vẽ Fig.9, Fig.10 và Fig.11 có thể được thực hiện bởi các bộ xử lý khác nhau thể hiện trên Fig.4.

Chẳng hạn, phương tiện để truyền và/hoặc phương tiện để thu có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số bộ xử lý truyền 420, bộ xử lý TX MIMO 430, bộ xử lý thu 438, hoặc (các) anten 434 của trạm gốc 110 và/hoặc bộ xử lý truyền 464, bộ xử lý TX MIMO 466, bộ xử lý thu 458, hoặc (các) anten 452 của thiết bị người dùng 120. Ngoài ra, phương tiện để tạo, phương tiện để ghép kênh và/hoặc phương tiện để áp dụng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, như bộ điều khiển/bộ xử lý 440 của trạm gốc 110 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 480 của thiết bị người dùng 120.

Các khối logic, môđun và mạch minh họa khác nhau được mô tả theo sáng chế có thể được triển khai hoặc thực hiện bằng bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), mảng công 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 giữa 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 triển khai 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 bất kỳ cấu hình nào khác như vậy.

Nếu được triển khai 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 triển khai với kiến trúc bus. Bus có thể bao gồm số lượng 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 với nhau bao gồm bộ xử lý, phương tiện đọc được bằng máy, và giao diện bus. Giao diện bus có thể được sử dụng để kết nối bộ điều hợp mạng, trong số những bộ phận khác, với hệ thống xử lý thông qua bus. Bộ điều hợp mạng có thể được sử dụng để triển khai các chức năng xử lý tín hiệu của lớp PHY. Trong trường hợp thiết bị 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, đã được biết rộng rãi trong lĩnh vực này và do vậy, không được mô tả thêm. Bộ xử lý có thể được triển khai với một hoặc nhiều bộ xử lý đa năng và/hoặc chuyên dụng. Các ví dụ bao gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý DSP và mạch khác có thể thực thi phần mềm. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ nhận ra cách tốt nhất để triển khai chức năng được mô tả cho hệ thống xử lý tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế tổng thể được áp đặt lên hệ thống tổng thể.

Nếu được triển khai 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 có nghĩa là các lệnh, dữ liệu hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, cho dù được gọi là phần mềm, firmware, phần trung gian, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hoặc theo 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 bất kỳ phương tiện nào tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển chương trình máy tính từ nơi này sang nơi khác. Bộ xử lý có thể có nhiệm vụ quản lý bus và xử lý chung, bao gồm thực thi mô đun phần mềm được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể được ghép nối với bộ xử lý sao cho

bộ xử lý có thể đọc thông tin từ, và ghi thông tin vào 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 bao 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 thanh ghi chung. Các ví dụ về phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy có thể bao gồm, ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), bộ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory - ROM), 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 bất kỳ phương tiện lưu trữ thích hợp khác hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Phương tiện đọc được bằng máy có thể được bao gồm trong sản phẩm chương trình máy tính.

Modun phần mềm có thể bao 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 modun phần mềm. Modun phần mềm bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi thiết bị như bộ xử lý, khiến cho hệ thống xử lý thực hiện các chức năng khác nhau. Modun phần mềm có thể bao gồm modun truyền và modun thu. Mỗi modun phần mềm có thể nằm trong một thiết bị lưu trữ hoặc được phân bố trên nhiều thiết bị lưu trữ. Ví dụ, modun phần mềm có thể được tải vào RAM từ ổ cứng khi sự kiện kích hoạt xảy ra. Trong khi thực thi modun phần mềm, bộ xử lý có thể tải một số lệnh vào bộ nhớ cache để tăng tốc độ truy cập. Sau đó, một hoặc nhiều đường cache có thể được tải vào tập tin thanh ghi chung để thực thi bằng bộ xử lý. Khi đề cập đến chức năng của modun phần mềm dưới đây, cần hiểu rằng chức năng này được triển khai bởi bộ xử lý khi thực thi các lệnh từ modun 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 (IR), 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 từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa compact (compact disc - CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng kỹ thuật số (digital versatile disc - DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray®, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, trong khi đĩa quang tái tạo dữ liệu quang học bằng 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 có các lệnh được lưu trữ (và/hoặc được mã hóa) trên đó, các lệnh này thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các hoạt động được mô tả trong sáng chế này.

Ngoài ra, cần hiểu 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 theo cách khác thu được bởi đầu cuối người dùng và/hoặc trạm gốc nếu có thể. Ví dụ, thiết bị như vậy có thể được ghép nối với máy chủ để tạo điều kiện cho việc truyền phương tiện để 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 ghép 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 minh họa trên đây. Các cải biến, thay đổi và biến đổi khác nhau có

thể được thực hiện theo sự sắp xếp, hoạt động 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 bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), phương pháp này bao gồm các bước:

xác định tổng lượng tài nguyên được phân bổ để truyền cả dữ liệu đường lên và thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI) trong cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH);

xác định kích thước tải tin được hỗ trợ để truyền UCI dựa, ít nhất một phần, vào tổng lượng tài nguyên được phân bổ và lượng tài nguyên được phân bổ cho dữ liệu đường lên; và

truyền dữ liệu đường lên và UCI trong PUSCH, dựa vào tổng lượng tài nguyên được phân bổ và kích thước tải tin được hỗ trợ đã xác định, trong đó một phần của UCI bị loại bỏ khi kích thước của UCI lớn hơn so với kích thước tải tin được hỗ trợ đã xác định.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó UCI bao gồm loại thông tin trạng thái kênh (channel state information - CSI) của kích thước tải tin động.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kích thước tải tin được hỗ trợ để truyền UCI được xác định dựa vào kích thước tải tin của dữ liệu đường lên.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lượng tài nguyên được phân bổ cho dữ liệu đường lên được truyền tải thông qua báo hiệu lớp cao hơn, báo hiệu bán tĩnh, hoặc báo hiệu lớp thấp hơn.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kích thước tải tin được hỗ trợ để truyền UCI được xác định dựa vào số lượng khối tài nguyên (resource block - RB) hoặc phần tử tài nguyên (resource element - RE) được phân bổ cho dữ liệu đường lên.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bước xác định kích thước tải tin được hỗ trợ để truyền UCI bao gồm:

xác định số lượng RE hoặc RB có sẵn để truyền UCI bằng cách trừ số lượng RB hoặc RE được phân bổ cho dữ liệu đường lên từ số lượng RE hoặc RB được phân bổ cho PUSCH; và

xác định số lượng bit UCI có thể được truyền trong PUSCH dựa vào số lượng RE hoặc RB có sẵn để truyền UCI và tốc độ mã hóa của PUSCH.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lượng tài nguyên được phân bổ cho dữ liệu đường lên được xác định dựa vào tham số được báo hiệu alpha và tổng số lượng RB hoặc RE được phân bổ cho PUSCH.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kích thước tải tin được hỗ trợ để truyền UCI được xác định bằng cách phân bổ tài nguyên PUSCH cho dữ liệu đường lên trước khi phân bổ tài nguyên PUSCH cho UCI.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

UCI bao gồm thông tin trạng thái kênh (CSI) được báo cáo theo ít nhất một trong số nhiều thiết lập báo cáo CSI, trong đó mỗi thiết lập báo cáo CSI có tải tin tối đa kết hợp của chính nó.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó, nếu nhiều báo cáo CSI được kích hoạt trong một báo cáo PUSCH, thì kích thước tải tin được hỗ trợ tối đa để truyền UCI được xác định dựa vào tổng số của tải tin tối đa gắn với mỗi trong số các báo cáo CSI được kích hoạt.

11. Thiết bị truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (UE), bao gồm:

phương tiện để xác định tổng lượng tài nguyên được phân bổ để truyền cả dữ liệu đường lên và thông tin điều khiển đường lên (UCI) trong cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH);

phương tiện để xác định kích thước tải tin được hỗ trợ để truyền UCI dựa, ít nhất một phần, vào tổng lượng tài nguyên được phân bổ và lượng tài nguyên được phân bổ cho dữ liệu đường lên; và

phương tiện để truyền dữ liệu đường lên và UCI trong PUSCH, dựa vào tổng lượng tài nguyên được phân bổ và kích thước tải tin được hỗ trợ đã xác định, trong đó một phần của UCI bị loại bỏ khi kích thước của UCI lớn hơn so với kích thước tải tin được hỗ trợ đã xác định.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó UCI bao gồm loại thông tin trạng thái kênh (CSI) của kích thước tải tin động.

13. Thiết bị theo điểm 11, trong đó kích thước tải tin được hỗ trợ để truyền UCI được xác định dựa vào kích thước tải tin của dữ liệu đường lên.

14. Thiết bị theo điểm 11, trong đó lượng tài nguyên được phân bổ cho dữ liệu đường lên được truyền tải thông qua báo hiệu lớp cao hơn, báo hiệu bán tĩnh, hoặc báo hiệu lớp thấp hơn.

15. Thiết bị theo điểm 11, trong đó kích thước tải tin được hỗ trợ để truyền UCI được xác định dựa vào số lượng khối tài nguyên (RB) hoặc phần tử tài nguyên (RE) được phân bổ cho dữ liệu đường lên.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó phương tiện để xác định kích thước tải tin được hỗ trợ để truyền UCI bao gồm:

phương tiện để xác định số lượng RE hoặc RB có sẵn để truyền UCI bằng cách trừ số lượng RB hoặc RE được phân bổ cho dữ liệu đường lên từ số lượng RE hoặc RB được phân bổ cho PUSCH; và

phương tiện để xác định số lượng bit UCI có thể được truyền trong PUSCH dựa vào số lượng RE hoặc RB có sẵn để truyền UCI và tốc độ mã hóa của PUSCH.

17. Thiết bị theo điểm 11, trong đó lượng tài nguyên được phân bổ cho dữ liệu đường lên được xác định dựa vào tham số được báo hiệu alpha và tổng số lượng RB hoặc RE được phân bổ cho PUSCH.

18. Thiết bị theo điểm 11, trong đó kích thước tải tin được hỗ trợ để truyền UCI được xác định bằng cách phân bổ tài nguyên PUSCH cho dữ liệu đường lên trước khi phân bổ tài nguyên PUSCH cho UCI.

19. Thiết bị theo điểm 11, trong đó:

UCI bao gồm thông tin trạng thái kênh (CSI) được báo cáo theo ít nhất một trong số nhiều thiết lập báo cáo CSI, trong đó mỗi thiết lập báo cáo CSI có tải tin tối đa kết hợp của chính nó.

20. Thiết bị theo điểm 19, trong đó, nếu nhiều báo cáo CSI được kích hoạt trong một báo cáo PUSCH, thì kích thước tải tin được hỗ trợ tối đa để truyền UCI được xác định dựa vào tổng số của tải tin tối đa gắn với mỗi trong số các báo cáo CSI được kích hoạt.

21. Thiết bị truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (UE), bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định tổng lượng tài nguyên được phân bổ để truyền cả dữ liệu đường lên và thông tin điều khiển đường lên (UCI) trong cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) và xác định kích thước tải tin được hỗ trợ để truyền UCI dựa, ít nhất một phần, vào tổng lượng tài nguyên được phân bổ và lượng tài nguyên được phân bổ cho dữ liệu đường lên; và

bộ phát được tạo cấu hình để truyền dữ liệu đường lên và UCI trong PUSCH, dựa vào tổng lượng tài nguyên được phân bổ và kích thước tải tin được hỗ trợ đã xác định, trong đó một phần của UCI bị loại bỏ khi kích thước của UCI lớn hơn so với kích thước tải tin được hỗ trợ đã xác định.

22. Phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh để:

xác định tổng lượng tài nguyên được phân bổ để truyền cả dữ liệu đường lên và thông tin điều khiển đường lên (UCI) trong cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH);

xác định kích thước tải tin được hỗ trợ để truyền UCI dựa, ít nhất một phần, vào tổng lượng tài nguyên được phân bổ và lượng tài nguyên được phân bổ cho dữ liệu đường lên; và

truyền dữ liệu đường lên và UCI trong PUSCH, dựa vào tổng lượng tài nguyên được phân bổ và kích thước tải tin được hỗ trợ đã xác định, trong đó một phần của UCI bị loại bỏ khi kích thước của UCI lớn hơn so với kích thước tải tin được hỗ trợ đã xác định.

1/10

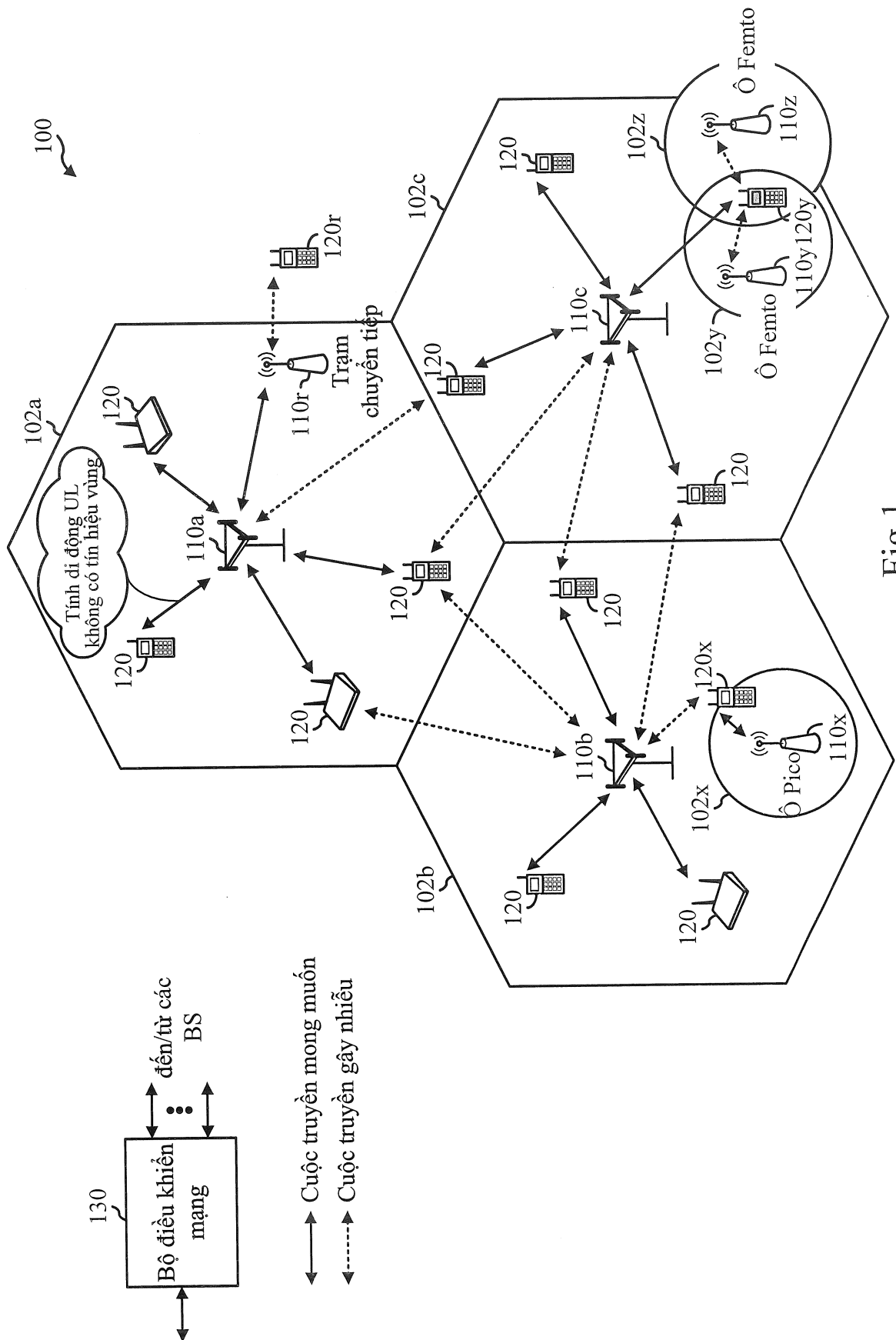


Fig.1

2/10

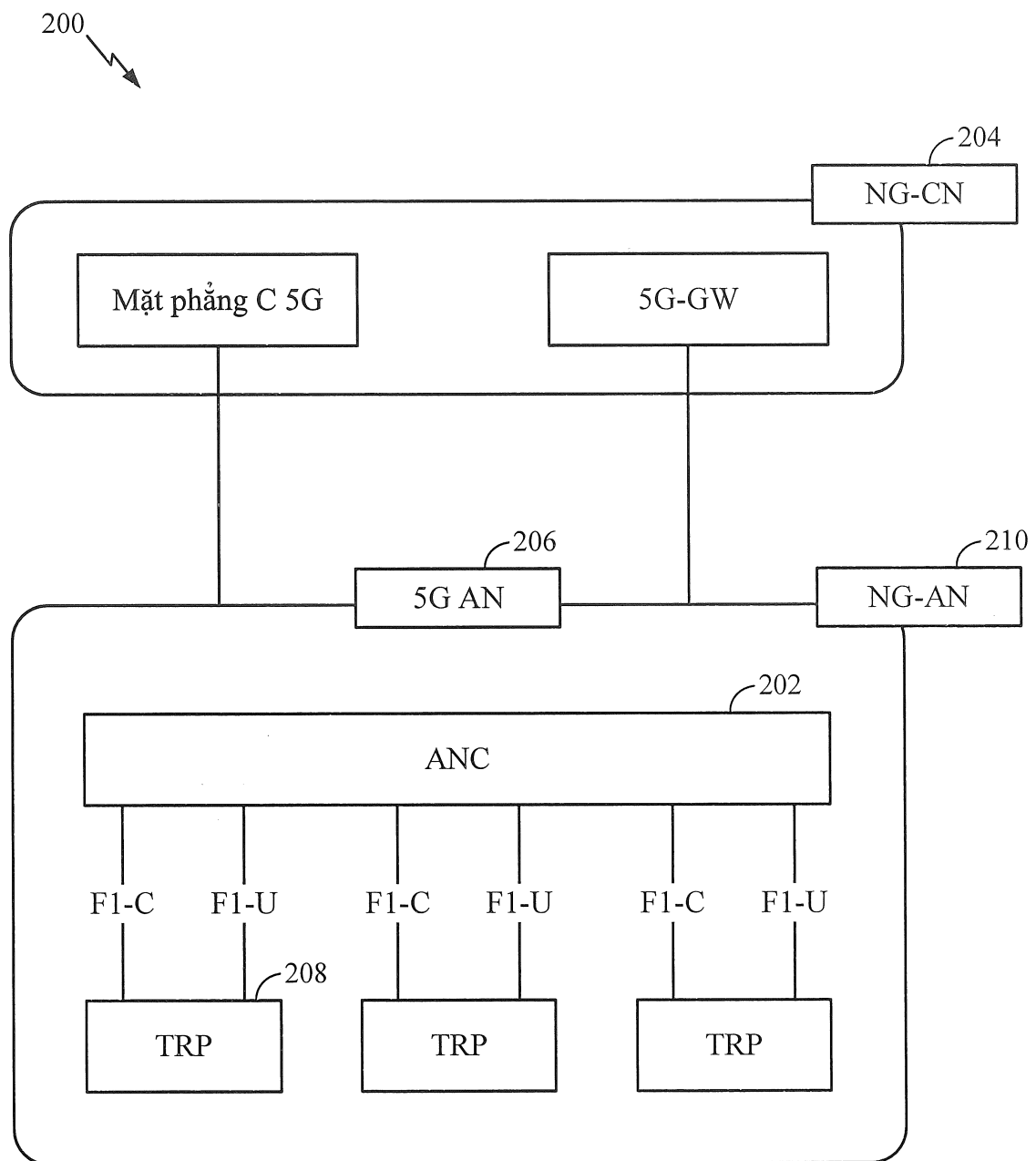


Fig.2

3/10

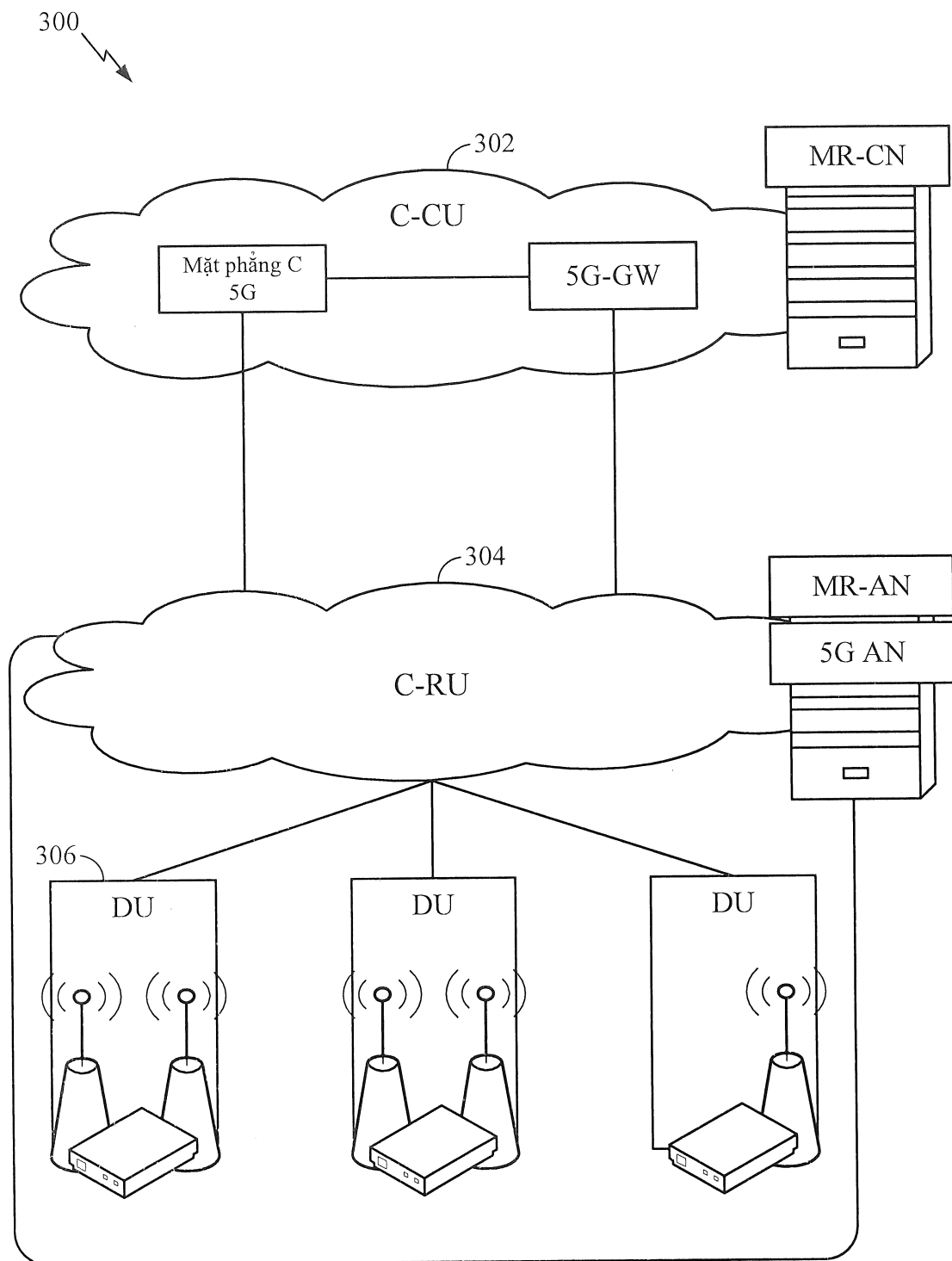


Fig.3

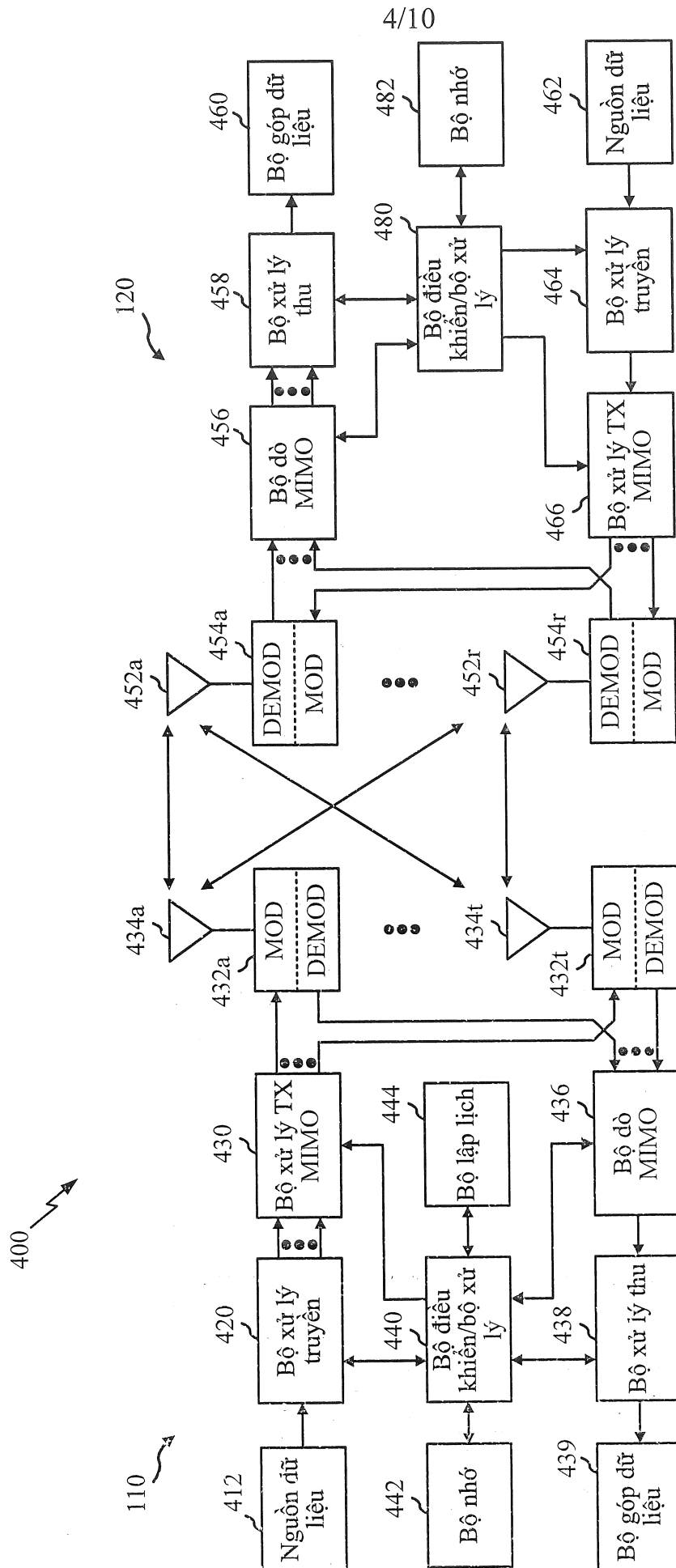


Fig.4

5/10

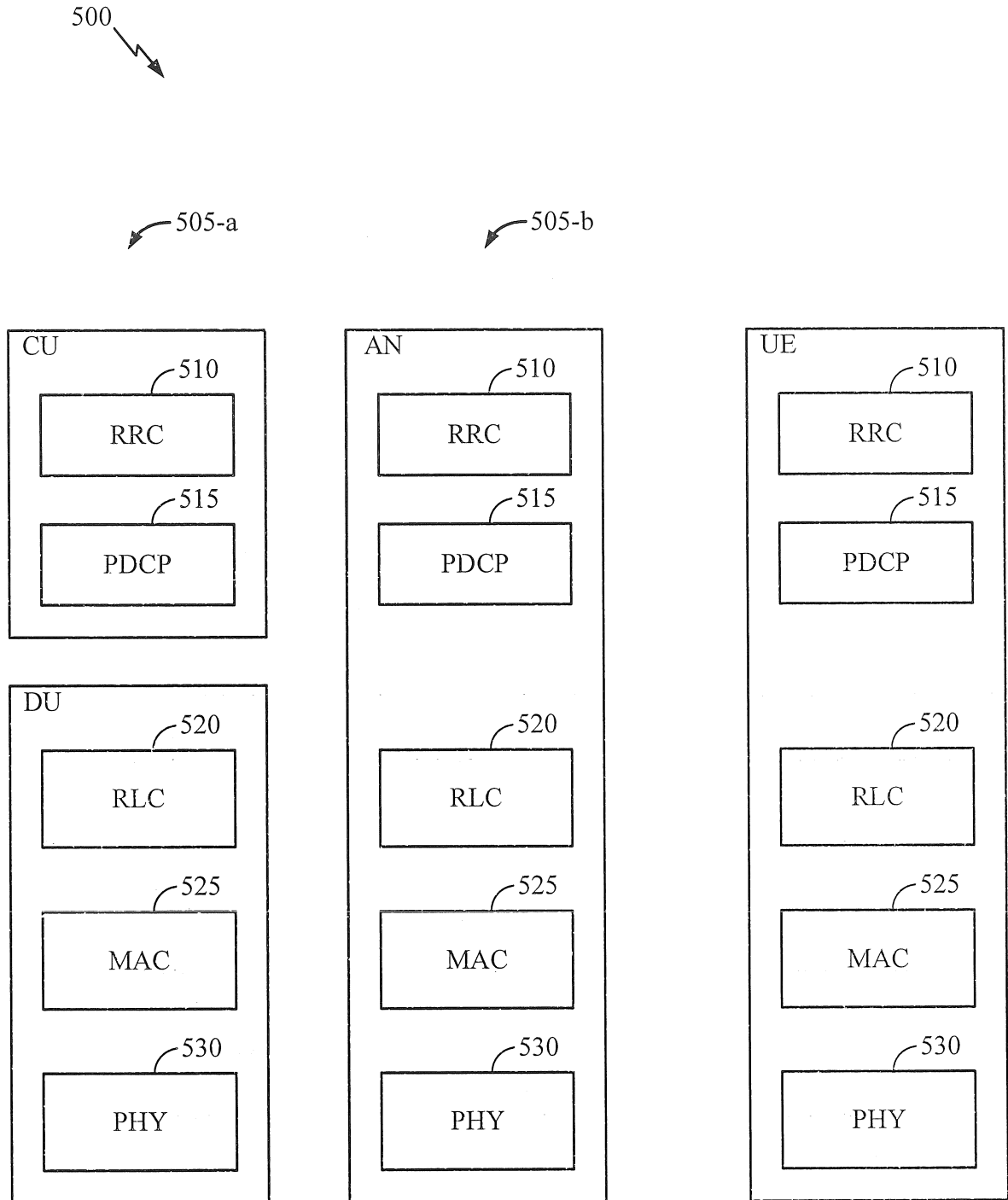


Fig.5

6/10

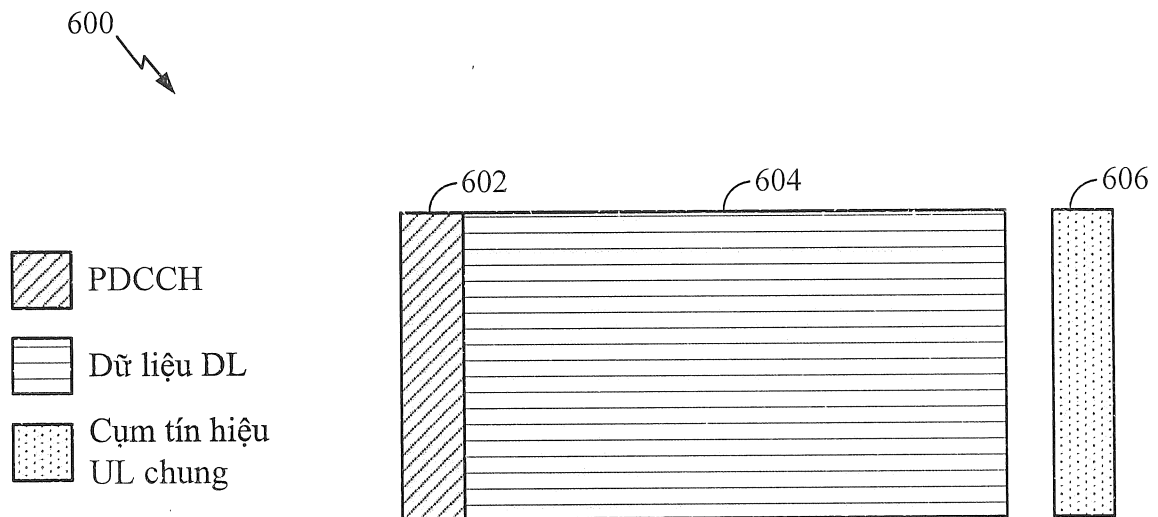


Fig.6

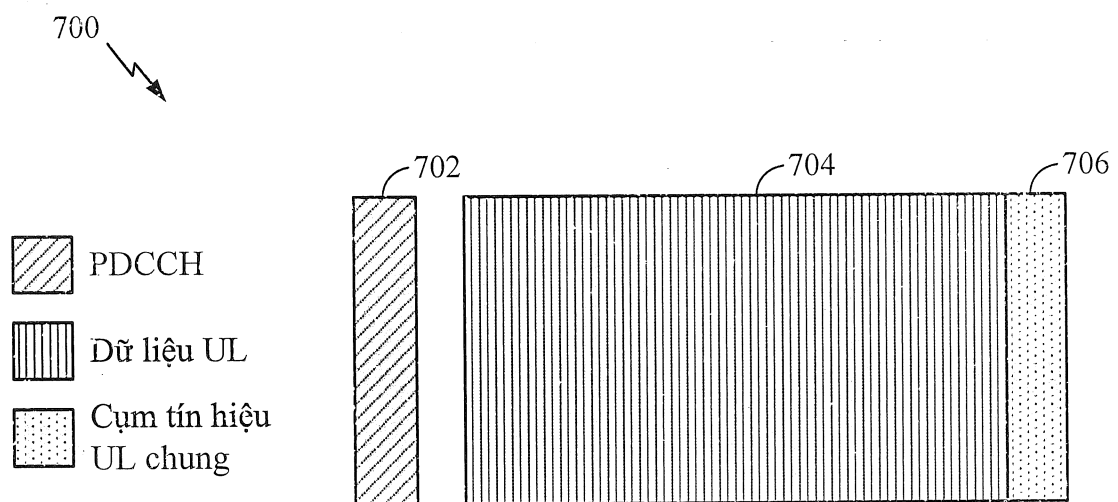
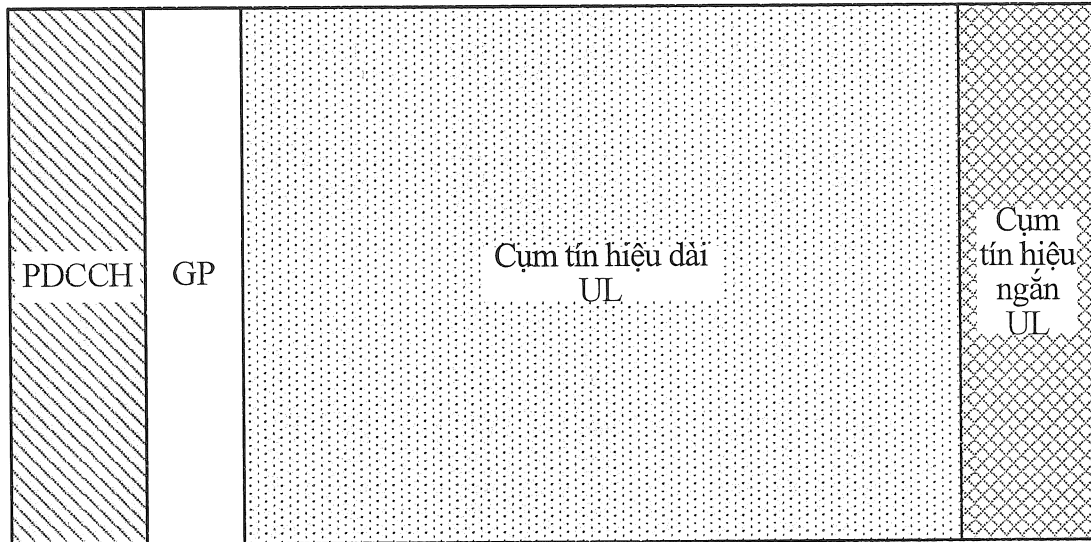


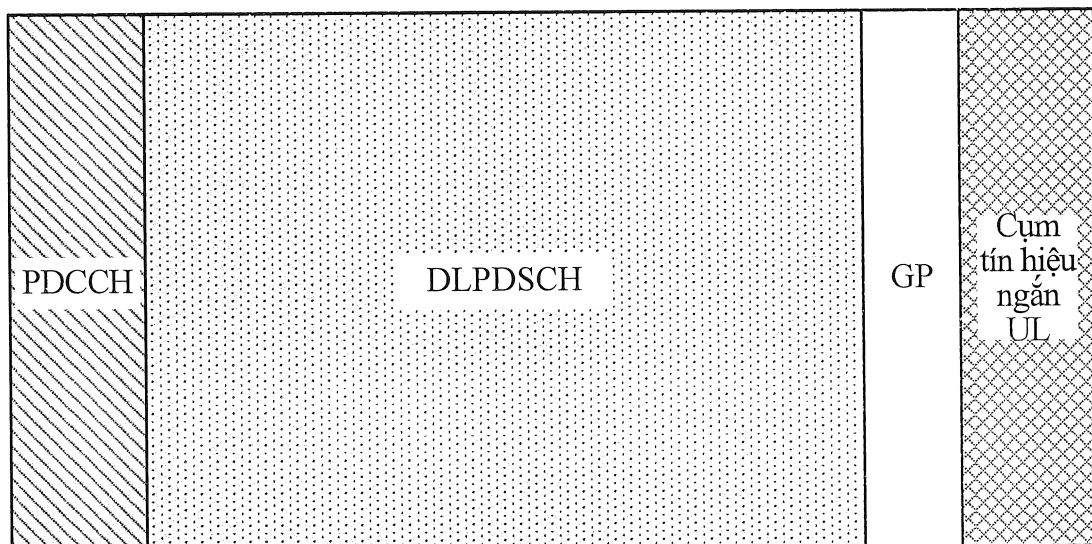
Fig.7

7/10



Khe lầy UL làm
trung tâm

Fig.8A



Khe lầy DL làm
trung tâm

Fig.8B

8/10

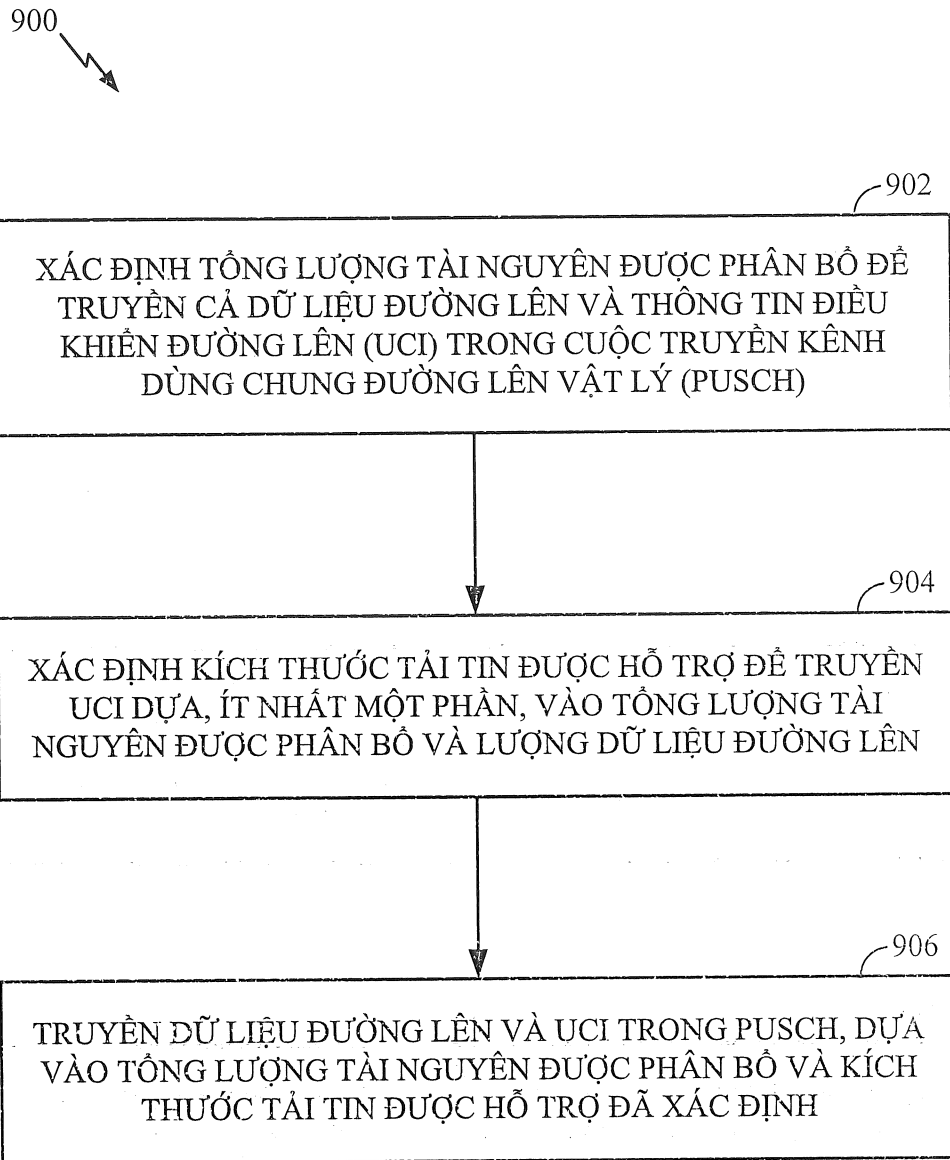


Fig.9

9/10

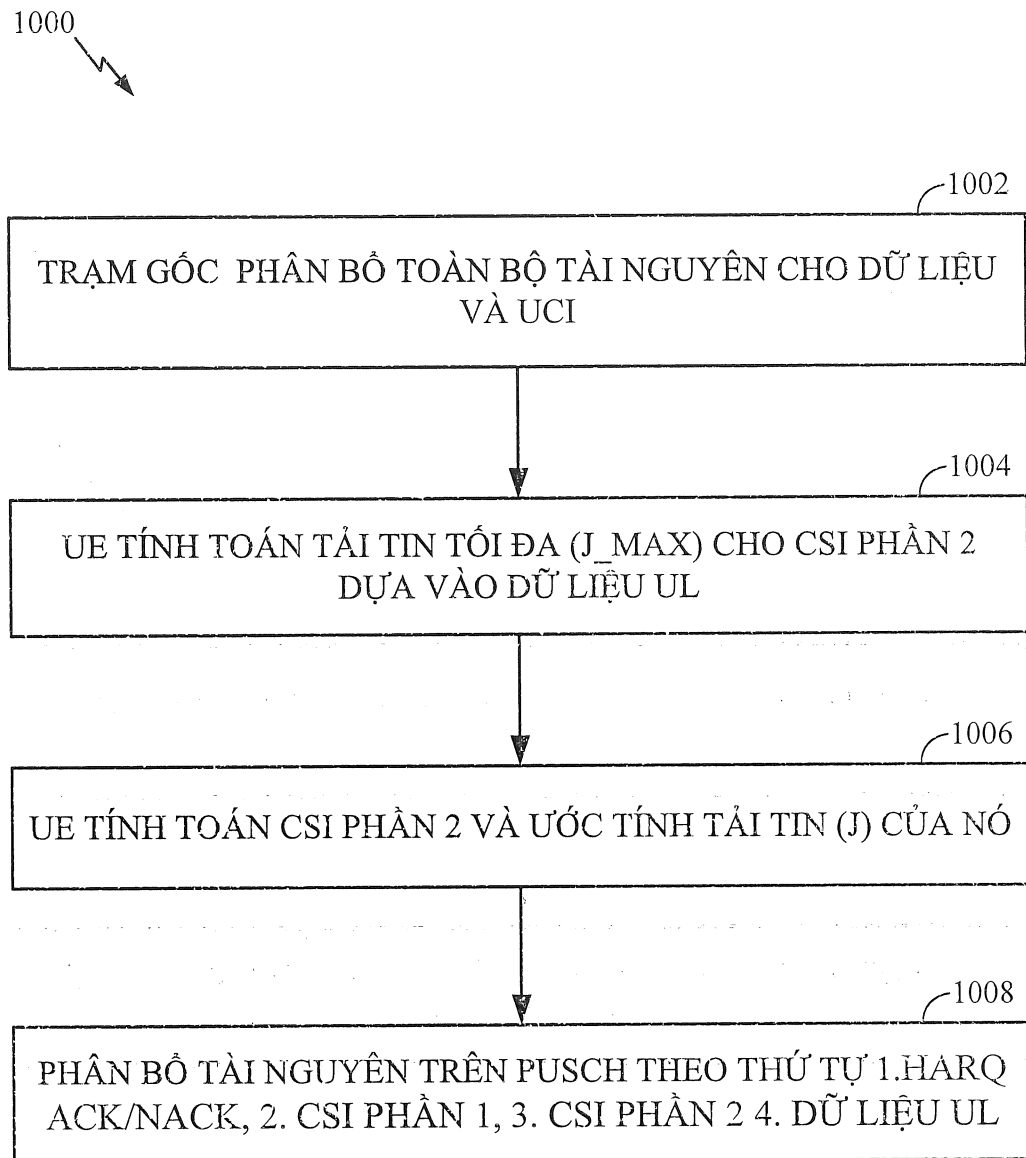


Fig.10

10/10

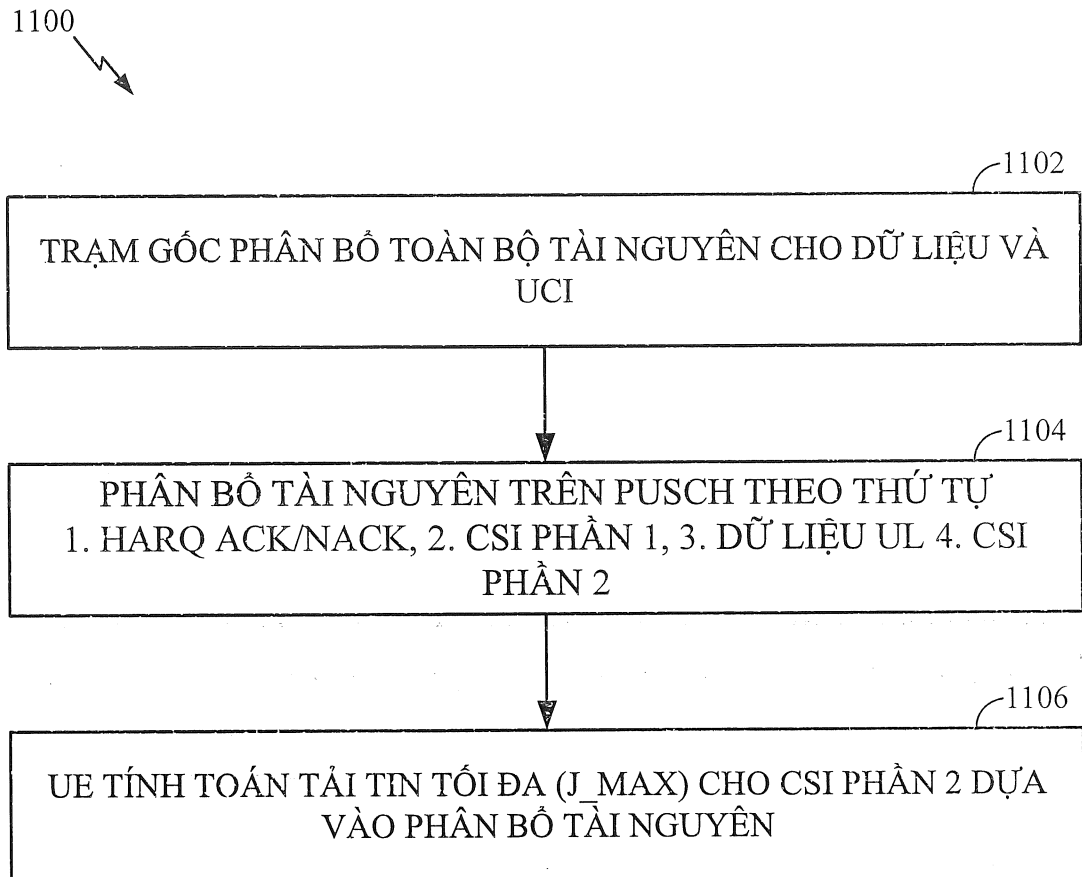


Fig.11