



(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)



1-0048114

(51)¹⁹ H04W 72/12

(13) B

(21) 1-2019-05602

(22) 13/04/2018

(86) PCT/US2018/027457 13/04/2018

(87) WO/2018/191596 18/10/2018

(30) 62/485,862 14/04/2017 US; 15/951,691 12/04/2018 US

(45) 25/06/2025 447

(43) 30/01/2020 382A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) AKKARAKARAN, Sony (IN); Luo, Tao (US); SADIQ, Bilal (PK).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THỰC THỂ ĐƯỢC LẬP LỊCH TRONG TRUYỀN THÔNG
KHÔNG DÂY VÀ PHƯƠNG TIỆN BẮT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2019-05602

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thực thể được lập lịch trong truyền thông không dây và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính, cụ thể là, sơ đồ lập lịch và truyền để quản lý nhiều cấp quyền tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI) đối với UCI định kỳ và phi định kỳ cho thiết bị người dùng (user equipment - UE) cụ thể. Các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể được xác định để giúp UE lựa chọn một hoặc nhiều cấp phép tài nguyên UCI được phân bổ trong khoảng thời gian cụ thể. Ngoài ra, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể còn giúp UE kết hợp cả UCI định kỳ và phi định kỳ trong cấp phép tài nguyên UCI cụ thể. Các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể còn giúp UE ghép kênh UCI qua nhiều cấp phép tài nguyên UCI. Các khía cạnh, phương án và dấu hiệu khác cũng được đề cập và mô tả.

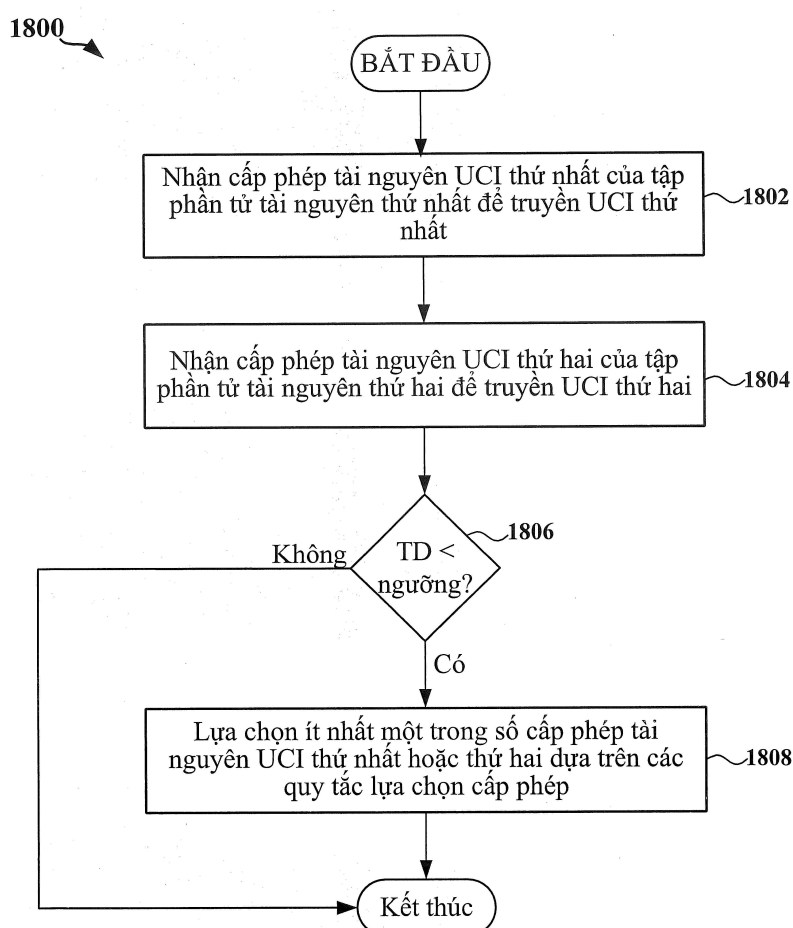


FIG. 18

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến các hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể hơn là đề cập đến việc lập lịch và truyền thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các cuộc truyền không dây giữa trạm gốc và một hoặc nhiều thiết bị người dùng (user equipment - UE) trong ô thường được lập lịch trong mỗi khung con hoặc khe. Chẳng hạn, trạm gốc có thể ấn định các tài nguyên (ví dụ, tài nguyên thời gian-tần số) cho các cuộc truyền đường xuống cho một hoặc nhiều UE và cấp phép việc sử dụng các tài nguyên cho các cuộc truyền đường lên từ một hoặc nhiều UE. Các ấn định đường xuống và cấp phép đường lên có thể được cung cấp cho các UE qua kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) hoặc qua báo hiệu lớp cao hơn, như báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC).

Cấp phép đường lên có thể được quy định cho lưu lượng dữ liệu người dùng đường lên. Ngoài ra, cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI) có thể được quy định cho UCI cụ thể. Ví dụ về UCI bao gồm các yêu cầu lập lịch đối với lưu lượng dữ liệu người dùng đường lên, thông tin chất lượng kênh (channel quality information - CQI), tham số nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input-multiple-output - MIMO), như chỉ số hạng và bộ tiền mã hóa, và các cuộc truyền phản hồi yêu cầu lặp tự động lai (hybrid automatic repeat request - HARQ), như báo nhận (acknowledgment - ACK) hoặc báo phủ nhận (negative acknowledgment - NACK) cuộc truyền đường xuống. UCI có thể được truyền qua kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH) hoặc qua kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH). Ngoài ra, trạm gốc có thể phân bổ các tài nguyên UCI đến UE theo cách động bằng cách báo hiệu động (ví dụ, dưới dạng thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) trong PDCCH) hoặc theo cách bán tĩnh bằng cách báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC). Ở các mạng truyền thông không dây kế thừa (ví dụ, 4G), như mạng không dây tiến hóa dài hạn (Long Term

Evolution - LTE), các tài nguyên PUCCH thường là được phân bổ bán tĩnh, trong khi các tài nguyên PUSCH thường được phân bổ theo cách động.

Tuy nhiên, ở các mạng không dây thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G), như mạng không dây New Radio (NR), các tài nguyên PUCCH có thể được phân bổ cả theo cách bán tĩnh và động. Cấp phép tài nguyên PUCCH bán tĩnh có thể mang, chẳng hạn, UCI định kỳ, như các yêu cầu lập lịch định kỳ, CQI, và các cuộc truyền phản hồi HARQ đối với các cuộc truyền đường xuống định kỳ hoặc bán ổn định. Cấp phép PUCCH hoặc PUSCH động có thể mang, chẳng hạn, UCI phi định kỳ, như các cuộc truyền phản hồi HARQ đối với các cuộc truyền đường xuống đều đặn (ví dụ, các cuộc truyền đường xuống không định kỳ hoặc bán ổn định), các cuộc truyền phản hồi HARQ đối với thông tin PDCCH nhất định, và các thông báo CQI phi định kỳ. Các cơ chế khác nhau để kiểm soát cả cấp phép UCI động (phi định kỳ) và bán tĩnh (định kỳ) tiếp tục được nghiên cứu và phát triển.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sau đây là phần bản chất kỹ thuật đơn giản hóa về một hoặc nhiều khía cạnh của sáng chế, để cung cấp hiểu biết cơ bản về các khía cạnh này. Phần bản chất kỹ thuật này không phải là phần tổng quan mở rộng về tất cả các dấu hiệu được dự tính theo sáng chế, và không nhằm chỉ ra các thành phần chính hoặc quan trọng của tất cả các khía cạnh theo sáng chế, cũng không mô tả phạm vi của khía cạnh bất kỳ hay tất cả các khía cạnh của sáng chế. Mục đích duy nhất của phần này là trình bày một số khái niệm về một hoặc nhiều khía cạnh của sáng chế ở dạng đơn giản hóa như là phần mở đầu cho phần mô tả chi tiết hơn được trình bày sau đó.

Các khía cạnh khác nhau của sáng chế đề cập đến sơ đồ lập lịch và truyền để quản lý nhiều cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (UCI) đối với UCI định kỳ và phi định kỳ cho UE cụ thể. Các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể được xác định để giúp UE lựa chọn một hoặc nhiều trong số các cấp phép tài nguyên UCI được phân bổ trong khoảng thời gian cụ thể. Ngoài ra, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể còn giúp UE kết hợp cả UCI định kỳ và phi định kỳ để truyền trên tài nguyên đường lên được chọn. Điều này có thể giúp giải phóng một số tài nguyên đường lên được cấp phép cho các cuộc truyền đường lên khác. Các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể còn giúp UE ghép kênh UCI trên nhiều cấp phép tài nguyên UCI để tạo ra độ lợi mã hóa lớn hơn do kích thước khối lớn hơn.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây trong mạng truyền thông không dây. Phương pháp này bao gồm bước nhận, ở thực thể được lập lịch, cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (UCI) thứ nhất phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất đến thực thể lập lịch, nhận, ở thực thể được lập lịch, cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ hai đến thực thể lập lịch, và khi chênh lệch thời gian giữa tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất và tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai là nhỏ hơn ngưỡng chỉ báo rằng cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai diễn ra trong cùng khoảng thời gian, lựa chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc lựa chọn cấp phép, trong đó ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này.

Một khía cạnh khác của sáng chế đề xuất thực thể được lập lịch truyền thông không dây với thực thể lập lịch trong mạng truyền thông không dây. Thực thể được lập lịch này bao gồm bộ xử lý, bộ thu phát được ghép nối truyền thông với bộ xử lý, và bộ nhớ được ghép nối truyền thông với bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (UCI) thứ nhất phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất đến thực thể lập lịch qua bộ thu phát, nhận cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ hai đến thực thể lập lịch qua bộ thu phát, và khi chênh lệch thời gian giữa tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất và tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai là nhỏ hơn ngưỡng chỉ báo rằng cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai diễn ra trong cùng khoảng thời gian, lựa chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc lựa chọn cấp phép, trong đó ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này.

Một khía cạnh khác của sáng chế đề xuất thực thể được lập lịch truyền thông không dây với thực thể lập lịch trong mạng truyền thông không dây. Thực thể được lập lịch bao gồm phương tiện để nhận cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (UCI) thứ nhất phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất đến thực thể lập lịch, phương tiện để nhận cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể

được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ hai đến thực thể lập lịch, và khi chênh lệch thời gian giữa tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất và tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai là nhỏ hơn ngưỡng chỉ báo rằng cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai diễn ra trong cùng khoảng thời gian, phương tiện để lựa chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc lựa chọn cấp phép, trong đó ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này.

Một khía cạnh khác của sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã thực thi được bằng máy tính. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính này bao gồm mã để khiến cho máy tính nhận, ở thực thể được lập lịch, cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (UCI) thứ nhất phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất đến thực thể lập lịch, nhận, ở thực thể được lập lịch, cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ hai đến thực thể lập lịch, và khi chênh lệch thời gian giữa tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất và tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai là nhỏ hơn ngưỡng chỉ báo rằng cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai diễn ra trong cùng khoảng thời gian, lựa chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc lựa chọn cấp phép, trong đó ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này.

Các khía cạnh này cùng các khía cạnh khác của sáng chế sẽ được hiểu đầy đủ hơn khi xem xét phần mô tả chi tiết sau đây. Các khía cạnh, dấu hiệu và phương án khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, khi xem xét phần mô tả sau đây về các phương án ví dụ cụ thể của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo. Mặc dù các dấu hiệu của sáng chế có thể được thảo luận liên quan đến các phương án và hình vẽ nhất định dưới đây, nhưng tất cả các phương án của sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều dấu hiệu có lợi được thảo luận trong bản mô tả này. Nói cách khác, mặc dù một hoặc nhiều phương án có thể được thảo luận là có các dấu hiệu có lợi nhất định, một hoặc nhiều dấu hiệu này cũng có thể được sử dụng theo các phương án khác nhau của sáng chế được thảo luận trong bản mô tả này. Tương tự, mặc dù các phương án ví dụ có thể được thảo luận dưới đây là các phương án thiết bị, hệ thống, hay

phương pháp, nhưng cần hiểu rằng các phương án ví dụ đó có thể được thực hiện trong các thiết bị, hệ thống và phương pháp khác nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình phác họa hệ thống truyền thông không dây.

Fig.2 là hình minh họa khái niệm của ví dụ về mạng truy cập vô tuyến.

Fig.3 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc khung để sử dụng trong mạng truyền thông không dây.

Fig.4 là sơ đồ thể hiện ví dụ về khe lấy đường xuống làm trung tâm (DL).

Fig.5 là sơ đồ thể hiện ví dụ về khe trung tâm đường lên (UL).

Fig.6 là sơ đồ báo hiệu minh họa sự báo hiệu ví dụ cho việc lập lịch động.

Fig.7 là sơ đồ báo hiệu minh họa sự báo hiệu ví dụ cho việc lập lịch bán ổn định.

Fig.8 là sơ đồ minh họa các ví dụ về nhiều cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (UCI) xảy ra trong khoảng thời gian cho trước theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ minh họa khoảng thời gian bao gồm một hoặc nhiều khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ minh họa ví dụ về việc lựa chọn một hoặc nhiều cấp phép tài nguyên UCI để truyền UCI trong khoảng thời gian cho trước theo một số khía cạnh của sáng chế

Fig.11 là sơ đồ minh họa một ví dụ khác về lựa chọn một hoặc nhiều cấp phép tài nguyên UCI để truyền UCI trong khoảng thời gian cho trước theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.12 là sơ đồ minh họa một ví dụ khác về lựa chọn một hoặc nhiều cấp phép tài nguyên UCI để truyền UCI trong khoảng thời gian cho trước theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.13 là sơ đồ minh họa một ví dụ khác về lựa chọn một hoặc nhiều cấp phép tài nguyên UCI để truyền UCI trong khoảng thời gian cho trước theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.14 là sơ đồ minh họa ví dụ về tập ngưỡng bằng với khoảng thời gian của một ký hiệu OFDM để xác định sự đồng chỉnh của điểm bắt đầu và/hoặc điểm kết thúc của các cấp phép tài nguyên UCI theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.15 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về triển khai phần cứng cho thực thể lập lịch sử dụng hệ thống xử lý theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.16 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về triển khai phần cứng cho thực thể được lập lịch sử dụng hệ thống xử lý theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.17 là sơ đồ minh họa ví dụ về kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) mang thông tin điều khiển đường xuống theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.18 là lưu đồ thể hiện quy trình ví dụ để quản lý nhiều cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (UCI) để truyền UCI trong mạng truyền thông không dây theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.19 là lưu đồ thể hiện một quy trình ví dụ khác để quản lý nhiều cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (UCI) để truyền UCI trong mạng truyền thông không dây theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.20 là lưu đồ thể hiện một quy trình ví dụ khác để quản lý nhiều cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (UCI) để truyền UCI trong mạng truyền thông không dây theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.21 là lưu đồ thể hiện một quy trình ví dụ khác để quản lý nhiều cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (UCI) để truyền UCI trong mạng truyền thông không dây theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.22 là lưu đồ thể hiện quy trình ví dụ để quản lý nhiều cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (UCI) đến thực thể được lập lịch để thu UCI trong mạng truyền thông không dây theo một số khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết được trình bày dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo được dự định làm phần mô tả về các cấu hình khác nhau và không dự định để chỉ trình bày về các cấu hình mà trong đó có thể áp dụng các khái niệm được mô tả ở đây. Phần mô tả chi tiết này bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về một số khái niệm. Tuy nhiên, rõ ràng là đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thì

các khái niệm này có thể được áp dụng mà không cần đến các thông tin chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và bộ phận đã biết được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối để tránh làm tối nghĩa các khái niệm đó.

Mặc dù các khía cạnh và phương án được mô tả trong đơn này bằng cách minh họa đến một số ví dụ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng các phương án triển khai và trường hợp sử dụng khác có thể thay đổi theo nhiều bố cục và kịch bản khác nhau. Các phát kiến mô tả ở đây có thể được thực hiện trên nhiều loại nền tảng, thiết bị, hệ thống, hình dạng, kích cỡ và bố trí đóng gói khác nhau. Chẳng hạn, các phương án và/hoặc cách sử dụng có thể xoay quanh các phương án chip tích hợp và các thiết bị dựa vào thành phần không có môđun khác (ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng, phương tiện giao thông, thiết bị truyền thông, thiết bị tính toán, thiết bị công nghiệp, thiết bị mua/bán lẻ, thiết bị y khoa, thiết bị hoạt động bằng trí tuệ nhân tạo, v.v.). Mặc dù một số ví dụ có thể có hoặc có thể không đặc biệt hướng đến các trường hợp sử dụng hoặc ứng dụng, nhưng khả năng ứng dụng rộng rãi của các phát kiến được mô tả là có thể xảy ra. Các phương án thực thi có thể nằm trong phổ từ các thành phần mức độ chip hoặc môđun đến các phương án thực thi mức độ không môđun, không chip và còn đến các thiết bị hoặc hệ thống hợp nhất, phân bố, hoặc OEM kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh của các phát kiến được mô tả. Trong một số phương án thực tế, các thiết bị kết hợp các khía cạnh và dấu hiệu mô tả có thể cũng cần bao gồm các thành phần hoặc dấu hiệu bổ sung để thực thi và thực hiện các phương án được mô tả và yêu cầu bảo hộ. Chẳng hạn, việc truyền và nhận các tín hiệu không dây cần bao gồm một số thành phần dùng cho mục đích tương tự và mục đích số hóa (ví dụ, thành phần phần cứng bao gồm anten, chuỗi RF, bộ khuếch đại công suất, bộ điều chế, bộ dem, (các) bộ xử lý, bộ đan xen, bộ cộng/bộ tổng, v.v.). Dự tính rằng các phát kiến được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong nhiều loại thiết bị, thành phần ở mức độ chip, hệ thống, sắp xếp phân bố, thiết bị đầu cuối người dùng, v.v. có kích cỡ, hình dạng và cấu trúc khác nhau.

Các khái niệm khác nhau được trình bày trong suốt bản mô tả này có thể được triển khai trên nhiều hệ thống viễn thông, cấu trúc mạng và chuẩn truyền thông khác nhau. Xem trên Fig.1 là ví dụ minh họa không giới hạn về các khía cạnh khác nhau của sáng chế được minh họa có viện dẫn đến hệ thống truyền thông không dây 100. Hệ thống truyền thông không dây 100 bao gồm ba miền tương tác: mạng lõi 102, mạng truy cập vô tuyến (radio access network - RAN) 104 và thiết bị người dùng (UE) 106. Nhờ hệ thống truyền thông

không dây 100, UE 106 có thể thực hiện truyền thông dữ liệu với mạng dữ liệu bên ngoài 110, chẳng hạn như (nhưng không chỉ giới hạn ở) mạng Internet.

RAN 104 có thể triển khai công nghệ truyền thông không dây thích hợp bất kỳ để cung cấp truy cập vô tuyến cho UE 106. Theo một ví dụ, RAN 104 có thể hoạt động theo chuẩn đặc tả Dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project - 3GPP) New Radio (NR), thường gọi là 5G. Theo một ví dụ khác, RAN 104 có thể hoạt động dưới dạng lai của 5G NR và chuẩn mạng truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network - eUTRAN), thường gọi là LTE. 3GPP gọi RAN lai này là RAN thế hệ tiếp theo, hoặc NG-RAN. Tất nhiên, nhiều ví dụ khác có thể được sử dụng trong phạm vi của sáng chế.

Như được minh họa, RAN 104 bao gồm nhiều trạm gốc 108. Nói chung, trạm gốc là một phần tử mạng trong mạng truy cập vô tuyến chịu trách nhiệm truyền và nhận vô tuyến trong một hoặc nhiều ô đến hoặc từ UE. Theo các công nghệ, chuẩn, hoặc ngữ cảnh khác nhau, trạm gốc có thể được gọi theo cách khác nhau bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này là trạm thu phát cơ sở (base transceiver station - BTS), trạm cơ sở vô tuyến, trạm thu phát vô tuyến, bộ chức năng thu phát, bộ dịch vụ cơ sở (basic service set - BSS), bộ dịch vụ mở rộng (extended service set - ESS), điểm truy cập (access point - AP), nút B (Node B - NB), nút eNB (eNode B - eNB), nút gNB (gNode B - gNB), hoặc thuật ngữ phù hợp khác.

Mạng truy cập vô tuyến 104 còn được minh họa là hỗ trợ truyền thông không dây cho nhiều thiết bị di động. Thiết bị di động có thể được gọi là thiết bị người dùng (user equipment - UE) trong các chuẩn 3GPP, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cũng có thể dùng để chỉ trạm di động (mobile station - MS), trạm thuê bao, khối di động, khối thuê bao, khối không dây, khối từ xa, thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị từ xa, trạm thuê bao di động, đầu cuối truy cập (access terminal - AT), thiết bị đầu cuối di động, thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị đầu cuối từ xa, điện thoại cầm tay, thiết bị đầu cuối, tác nhân người dùng, máy khách di động, máy khách, hoặc một số thuật ngữ thích hợp khác. UE có thể là thiết bị cung cấp cho người dùng quyền truy cập vào các dịch vụ mạng.

Theo sáng chế, thiết bị "di động" không nhất thiết có khả năng di chuyển, và có thể ở trạng thái tĩnh. Thuật ngữ thiết bị di động nói chung dùng để chỉ một loạt các thiết bị và

công nghệ khác nhau. Các UE có thể bao gồm nhiều thành phần cấu trúc phần cứng được định kích cỡ, hình dạng và bố trí để giúp truyền thông; các thành phần này có thể bao gồm anten, dây anten, chuỗi RF, bộ khuếch đại, một hoặc nhiều bộ xử lý, v.v. được nối điện với nhau. Ví dụ, một số ví dụ không giới hạn về thiết bị di động bao gồm điện thoại di động, điện thoại cầm tay, điện thoại thông minh, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol - SIP), máy tính xách tay, máy tính cá nhân (personal computer - PC), máy tính notebook, máy tính netbook, máy tính smartbook, máy tính bảng, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant - PDA), và một mảng rộng các hệ thống nhúng, ví dụ, tương ứng với internet vạn vật kết nối (Internet-of-Things - IoT). Ngoài ra, thiết bị di động có thể là ô tô hoặc phương tiện vận tải khác, bộ cảm biến hoặc bộ dẫn động từ xa, robot hoặc thiết bị robot, thiết bị vô tuyến vệ tinh, thiết bị dùng hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system - GPS), thiết bị theo dõi đối tượng, thiết bị bay không người lái, thiết bị bay nhiều cánh, thiết bị bay bốn cánh, thiết bị điều khiển từ xa, thiết bị dân dụng và/hoặc thiết bị đeo, ví dụ như mắt kính, máy ảnh đeo được, thiết bị thực tế ảo, đồng hồ thông minh, vòng đeo theo dõi sức khỏe hoặc luyện tập thể thao, trình phát âm thanh số (chẳng hạn, trình phát MP3), máy ảnh, bàn giao tiếp trò chơi, v.v.. Thiết bị di động còn có thể là thiết bị số gia dụng hoặc thiết bị gia dụng thông minh ví dụ như thiết bị âm thanh, video và/hoặc đa phương tiện dùng trong gia đình, trang thiết bị, máy bán hàng, hệ thống chiếu sáng thông minh, hệ thống an ninh trong nhà, dụng cụ đo thông minh, v.v. Thiết bị di động cũng có thể là thiết bị năng lượng thông minh, thiết bị an ninh, tấm pin mặt trời hoặc mảng pin mặt trời, thiết bị hạ tầng đô thị điều khiển điện năng (ví dụ, điện lưới thông minh), chiếu sáng, nước, v.v.; thiết bị tự động hóa công nghiệp và trong doanh nghiệp; thiết bị điều khiển logistic; thiết bị nông nghiệp; thiết bị, phương tiện quốc phòng, máy bay, tàu thủy, và các vũ khí, v.v.. Hơn nữa, thiết bị di động có thể hỗ trợ cho việc chữa bệnh kết nối hoặc chữa bệnh từ xa, tức là, chăm sóc sức khỏe từ xa. Thiết bị chăm sóc sức khỏe từ xa có thể bao gồm thiết bị giám sát sức khỏe từ xa và thiết bị quản lý sức khỏe từ xa, việc truyền thông của các thiết bị này có thể được cấp phép điều trị ưu tiên hoặc quyền truy cập ưu tiên so với các loại thông tin khác, ví dụ, xét về truy cập ưu tiên để truyền tải dữ liệu dịch vụ quan trọng, và/hoặc QoS liên quan để truyền tải dữ liệu dịch vụ quan trọng.

Truyền thông không dây giữa RAN 104 và UE 106 có thể được mô tả là sử dụng giao diện vô tuyến. Các cuộc truyền qua giao diện vô tuyến từ trạm gốc (ví dụ, trạm gốc

108) cho một hoặc nhiều UE (ví dụ, UE 106) có thể được gọi là cuộc truyền đường xuống (downlink - DL). Theo các khía cạnh nhất định của sáng chế, thuật ngữ đường xuống có thể chỉ cuộc truyền từ một điểm đến nhiều điểm xuất phát từ thực thể lập lịch (được mô tả thêm dưới đây, ví dụ, trạm gốc 108). Một cách khác để mô tả sơ đồ này có thể là sử dụng thuật ngữ ghép kênh quảng bá. Các cuộc truyền từ UE (ví dụ, UE 106) đến trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 108) có thể được gọi là cuộc truyền đường lên (uplink - UL). Theo các khía cạnh khác của sáng chế, thuật ngữ đường lên có thể chỉ cuộc truyền từ điểm này đến điểm kia xuất phát từ thực thể được lập lịch (được mô tả thêm dưới đây; ví dụ, UE 106).

Trong một số ví dụ, việc truy cập vào giao diện vô tuyến có thể được lập lịch, trong đó thực thể lập lịch (ví dụ, trạm gốc 108) phân bổ tài nguyên cho truyền thông giữa một số hoặc tất cả các thiết bị trong vùng dịch vụ hoặc ô của nó. Theo sáng chế, như được thảo luận thêm dưới đây, thực thể lập lịch có thể chịu trách nhiệm lập lịch, ấn định, tạo cấu hình lại, và giải phóng tài nguyên cho một hoặc nhiều thực thể được lập lịch. Tức là, đối với truyền thông được lập lịch, các UE 106, mà có thể là các thực thể được lập lịch, có thể sử dụng tài nguyên được phân bổ bởi thực thể lập lịch 108.

Các trạm gốc 108 không phải là các thực thể duy nhất có thể hoạt động như 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 được lập lịch (ví dụ, một hoặc nhiều UE khác).

Như được thể hiện trên Fig.1, thực thể lập lịch 108 có thể phát quảng bá lưu lượng đường xuống 112 đến một hoặc nhiều thực thể được lập lịch 106. Nói chung, thực thể lập lịch 108 là nút hoặc thiết bị có nhiệm vụ lập lịch lưu lượng trong mạng truyền thông không dây, bao gồm lưu lượng đường xuống 112 và, theo một số ví dụ, lưu lượng đường lên 116 từ một hoặc nhiều thực thể được lập lịch 106 đến thực thể lập lịch 108. Mặt khác, thực thể được lập lịch 106 là nút hoặc thiết bị nhận thông tin điều khiển đường xuống 114, bao gồm nhưng không giới hạn ở thông tin lập lịch (ví dụ, cấp phép), thông tin đồng bộ hóa hoặc thông tin định thời, hoặc thông tin điều khiển khác từ một thực thể khác trong mạng truyền thông không dây chẳng hạn như thực thể lập lịch 108.

Ngoài ra, thông tin điều khiển đường lên và/hoặc đường xuống và/hoặc thông tin lưu lượng có thể được chia theo thời gian thành các khung, khung con, khe, và/hoặc các ký hiệu. Như được sử dụng ở đây, ký hiệu có thể chỉ đơn vị thời gian, theo dạng sóng ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexed - OFDM),

mang một phần tử tài nguyên (resource element - RE) trên mỗi sóng mang con. Khe có thể mang 7 hoặc 14 ký hiệu OFDM. Khung con có thể chỉ khoảng thời gian 1ms. Nhiều khung con hoặc khe có thể được nhóm lại với nhau để tạo thành một khung hoặc khung vô tuyến. Tất nhiên, các định nghĩa này là không bắt buộc, và có thể sử dụng sơ đồ phù hợp bất kỳ để tổ chức các dạng sóng, và các phân chia thời gian khác nhau của dạng sóng có thể có thời khoảng phù hợp bất kỳ.

Nói chung, các trạm gốc 108 có thể bao gồm giao diện backhaul để truyền thông với phần backhaul 120 của hệ thống truyền thông không dây. Backhaul 120 có thể cung cấp sự kết nối giữa trạm gốc 108 và mạng lõi 102. Hơn nữa, theo một số ví dụ, backhaul có thể cung cấp sự liên kết giữa các trạm gốc 108 tương ứng. Các loại giao diện backhaul khác nhau có thể được sử dụng, như kết nối vật lý trực tiếp, mạng ảo, hoặc kết nối tương tự sử dụng mạng truyền tải phù hợp bất kỳ.

Mạng lõi 102 có thể là một phần của hệ thống truyền thông không dây 100 và có thể độc lập với công nghệ truy cập vô tuyến được sử dụng trong RAN 104. Theo một số ví dụ, mạng lõi 102 có thể được tạo cấu hình theo chuẩn 5G (ví dụ, 5GC). Theo các ví dụ khác, mạng lõi 102 có thể được tạo cấu hình theo lõi gói cải tiến (evolved packet core - EPC) 4G, hoặc chuẩn hay cấu hình thích hợp khác bất kỳ.

Xem trên Fig.2, theo ví dụ và không giới hạn, sơ đồ phác họa về RAN 200 được thể hiện. Trong một số ví dụ, RAN 200 có thể giống RAN 104 đã được mô tả trên đây và được minh họa trên Fig.1. Khu vực địa lý mà RAN 200 phủ sóng có thể được chia thành các vùng chia ô (các ô) mà có thể được nhận dạng duy nhất bởi thiết bị người dùng (UE) dựa vào mã định danh được phát quảng bá từ một điểm truy cập hoặc trạm gốc. Fig.2 minh họa các ô macro 202, 204, và 206, và ô cỡ nhỏ 208, mỗi ô trong số đó có thể bao gồm một hoặc nhiều sector (không được thể hiện) Sector là một khu vực con của ô. Tất cả các sector trong một ô được phục vụ bởi cùng trạm gốc. Liên kết vô tuyến trong sector có thể được nhận dạng bởi mã định danh logic đơn thuộc sector đó. Trong các ô được chia thành các sector, nhiều sector trong một ô có thể được tạo thành bởi các nhóm anten với mỗi anten chịu trách nhiệm truyền thông với các UE trong một phần của ô.

Trên Fig.2, hai trạm gốc 210 và 212 được thể hiện trong các ô 202 và 204; và trạm gốc thứ ba 214 được thể hiện là điều khiển đầu vô tuyến từ xa (Remote radio head - RRH) 216 trong ô 206. Tức là, trạm gốc có thể có anten tích hợp hoặc có thể được nối với anten

hoặc RRH bằng cáp tiếp sóng. Trong ví dụ được minh họa, các ô 202, 204, và 126 có thể được gọi là các ô marco, do các trạm gốc 210, 212, và 214 hỗ trợ các ô có kích thước lớn. Hơn nữa, trạm gốc 218 được thể hiện trong ô cỡ nhỏ 208 (ví dụ, ô micro, ô pico, ô femto, trạm gốc trong nhà, nút B trong nhà, nút eNB trong nhà, v.v.) có thể chồng lấn với một hoặc nhiều ô macro. Trong ví dụ này, ô 208 có thể được dùng để chỉ ô cỡ nhỏ, do trạm gốc 218 hỗ trợ ô có kích thước tương đối nhỏ. Kích thước ô có thể được thực hiện theo thiết kế hệ thống cũng như ràng buộc về thành phần.

Cần hiểu rằng mạng truy cập vô tuyến 200 có thể bao gồm số lượng bất kỳ các trạm gốc không dây và các ô. Hơn nữa, nút chuyển tiếp có thể được triển khai để mở rộng kích thước hoặc diện tích phủ sóng của ô nhất định. Các trạm gốc 210, 212, 214, 218 cung cấp các điểm truy cập không dây đến mạng lõi cho số lượng thiết bị di động bất kỳ. Theo một số ví dụ, các trạm gốc 210, 212, 214, và/hoặc 218 có thể giống với trạm gốc/thực thể lập lịch 108 được mô tả ở trên và minh họa trên Fig.1.

Trong RAN 200, các ô có thể bao gồm các UE có thể truyền thông với một hoặc nhiều sector của mỗi ô. Hơn nữa, mỗi trạm gốc 210, 212, 214, 118, và 218 có thể được tạo cấu hình để cung cấp điểm truy cập cho mạng lõi 102 (xem Fig.1) cho tất cả các UE trong các ô tương ứng. Ví dụ, các UE 222 và 224 có thể truyền thông với trạm gốc 210; các UE 226 và 228 có thể truyền thông với trạm gốc 212; các UE 230 và 232 có thể truyền thông với trạm gốc 214 qua RRH 216; và UE 234 có thể truyền thông với trạm gốc 218. Theo một số ví dụ, các UE 222, 224, 226, 228, 230, 232, 234, 238, 240, và/hoặc 242 có thể giống với UE/thực thể được lập lịch 106 đã được mô tả ở trên và minh họa trên Fig.1.

Theo một số ví dụ, phương tiện bay không người lái (unmanned aerial vehicle - UAV) 220, mà có thể là máy bay không người lái hoặc máy bay bốn cánh, có thể là nút mạng di động và có thể được tạo cấu hình để hoạt động như UE. Ví dụ, UAV 220 có thể hoạt động trong ô 202 bằng cách truyền thông với trạm gốc 210.

Theo một khía cạnh nữa của RAN 200, các tín hiệu liên kết phụ có thể được sử dụng giữa các UE mà không nhất thiết phụ thuộc vào việc lập lịch hoặc thông tin điều khiển từ trạm gốc. Ví dụ, hai hoặc nhiều UE (ví dụ, UE 226 và 228) có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng mạng ngang hàng (P2P) hoặc tín hiệu liên kết phụ 227 mà không chuyển tiếp cuộc truyền đó qua trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 212). Theo một ví dụ khác, UE 238 được minh họa là truyền thông với các UE 240 và 242. Ở đây, UE 238 có

thể hoạt động như thực thể lập lịch hoặc thiết bị liên kết phụ sơ cấp, và các UE 240 và 242 có thể đóng vai trò là thực thể được lập lịch hoặc thiết bị liên kết phụ không sơ cấp (ví dụ, thứ cấp). Trong ví dụ khác nữa, UE có thể đóng vai trò là thực thể lập lịch trong mạng nối từ thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D), mạng ngang hàng (peer-to-peer - P2P), mạng nối từ phương tiện đến phương tiện (vehicle-to-vehicle - V2V) và/hoặc trong mạng kiểu lưới. Trong ví dụ về mạng kiểu lưới, các UE 240 và 242 có thể tùy ý truyền thông trực tiếp với nhau ngoài việc truyền thông với thực thể lập lịch 238. Do đó, trong hệ thống truyền thông không dây với truy cập được 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 được lập lịch có thể truyền thông bằng cách sử dụng tài nguyên được lập lịch. Theo một số ví dụ, các tín hiệu liên kết phụ 227 bao gồm lưu lượng liên kết phụ và điều khiển liên kết phụ. Thông tin điều khiển liên kết phụ có thể theo một số ví dụ bao gồm tín hiệu yêu cầu, như tín hiệu yêu cầu gửi (request-to-send - RTS), tín hiệu truyền nguồn (source transmit signal - STS), và/hoặc tín hiệu chọn hướng (direction selection signal - DSS). Tín hiệu yêu cầu có thể có thể làm cho thực thể lập lịch yêu cầu thời khoảng để giữ kênh liên kết phụ khả dụng cho tín hiệu liên kết phụ. Thông tin điều khiển liên kết phụ có thể còn bao gồm tín hiệu hồi đáp, như sẵn sàng để truyền (clear-to-send - CTS) và/hoặc tín hiệu thu đích (destination receive signal - DRS). Tín hiệu hồi đáp có thể giúp cho thực thể lập lịch chỉ báo tính khả dụng của kênh liên kết phụ, ví dụ, trong thời khoảng yêu cầu. Việc trao đổi các tín hiệu yêu cầu và hồi đáp (ví dụ, giao thức bắt tay) có thể cho phép các thực thể được lập lịch khác nhau thực hiện truyền thông liên kết phụ để dàn xếp tính khả dụng của kênh liên kết phụ trước khi truyền thông thông tin lưu lượng liên kết phụ.

Trong mạng truy cập vô tuyến 200, khả năng mà UE truyền thông trong khi đang di chuyển, không phụ thuộc vào vị trí của nó, được gọi là tính di động. Các kênh vật lý khác nhau giữa UE và mạng truy cập vô tuyến thường được thiết lập, duy trì và giải phóng dưới sự điều khiển của chức năng quản lý truy cập và di động (AMG, không được minh họa, một phần của mạng lõi 102 trên Fig.1), mà có thể bao gồm chức năng quản lý ngữ cảnh bảo mật (security context management function - SCMF) giúp quản lý ngữ cảnh bảo mật cho cả chức năng truyền tải dữ liệu người dùng và truyền tải dữ liệu điều khiển, và chức năng neo bảo mật (security anchor function - SEAF) mà thực hiện việc xác thực.

Mạng truy cập vô tuyến 200 có thể sử dụng tính di động dựa vào DL hoặc tính di động dựa vào UL để kích hoạt tính di động và chuyển giao (tức là, chuyển kết nối của UE

từ một kênh vô tuyến sang kênh khác). Trong mạng được tạo cấu hình cho tính di động dựa vào DL, trong suốt cuộc gọi với thực thể lập lịch, hoặc tại thời điểm bất kỳ khác, UE có thể giám sát các tham số khác nhau của tín hiệu từ ô phục vụ của nó cũng như các tham số khác nhau của các ô lân cận. Tùy thuộc vào chất lượng của các tham số này, UE có thể duy trì truyền thông với một hoặc nhiều ô trong số các ô lân cận. Trong thời gian này, nếu UE di chuyển từ một ô đến ô khác, hoặc nếu chất lượng tín hiệu từ ô lân cận vượt quá chất lượng tín hiệu từ ô phục vụ trong một khoảng thời gian cho trước, UE có thể đảm nhận chuyển mạch hoặc chuyển giao từ ô phục vụ đến ô lân cận (ô đích). Ví dụ, UE 224 (được minh họa là phương tiện, mặc dù có thể sử dụng dạng UE thích hợp bất kỳ) có thể di chuyển từ khu vực địa lý tương ứng với ô phục vụ 202 đến khu vực địa lý tương ứng với ô lân cận 206. Khi cường độ hoặc chất lượng tín hiệu từ ô lân cận 206 vượt quá cường độ hoặc chất lượng tín hiệu của ô phục vụ 202 trong một khoảng thời gian cho trước, UE 224 có thể truyền bản tin báo cáo đến trạm gốc phục vụ 210 chỉ báo điều kiện này. Đáp lại, UE 224 có thể nhận lệnh chuyển giao, và UE có thể trải qua hoạt động chuyển giao đến ô 206.

Trong mạng được tạo cấu hình cho tính di động dựa vào UL, các tín hiệu tham chiếu UL từ mỗi UE có thể được sử dụng bởi mạng để chọn ô phục vụ cho mỗi UE. Trong một số ví dụ, các trạm gốc 210, 212, và 214/216 có thể phát rộng các tín hiệu đồng bộ hợp nhất (ví dụ, tín hiệu đồng bộ sơ cấp (primary synchronization signal - PSS) hợp nhất, tín hiệu đồng bộ thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS) hợp nhất và kênh quảng bá vật lý (Physical Broadcast Channels - PBCH) hợp nhất. Các UE 222, 224, 226, 228, 230, và 232 có thể nhận các tín hiệu đồng bộ hợp nhất, suy ra tần số sóng mang và định thời khe từ các tín hiệu đồng bộ, và đáp lại việc suy ra thời gian, truyền tín hiệu hoa tiêu đường lên hoặc tín hiệu tham chiếu. Tín hiệu hoa tiêu đường lên được truyền bởi UE (ví dụ, UE 224) có thể được thu đồng thời bởi hai hoặc nhiều ô (ví dụ, trạm gốc 210 và 214/216) trong mạng truy cập vô tuyến 200. Mỗi ô trong số các ô này có thể đo cường độ của tín hiệu hoa tiêu, và mạng truy cập vô tuyến (ví dụ, một hoặc nhiều trong số các trạm gốc 210 và 214/216 và/hoặc nút trung tâm trong mạng lõi) có thể xác định ô phục vụ cho UE 224. Khi UE 224 di chuyển qua mạng truy cập vô tuyến 200, mạng này có thể tiếp tục giám sát tín hiệu hoa tiêu đường lên được truyền bởi UE 224. Khi cường độ hoặc chất lượng tín hiệu của tín hiệu hoa tiêu được đo bởi ô lân cận vượt quá cường độ hoặc chất lượng tín hiệu được đo bởi ô phục vụ, mạng 200 có thể chuyển giao UE 224 từ ô phục vụ sang ô lân cận, thông báo hoặc không thông báo cho UE 224.

Mặc dù tín hiệu đồng bộ được truyền bởi các trạm gốc 210, 212, và 214/216 có thể được hợp nhất, nhưng tín hiệu đồng bộ có thể không nhận dạng một ô cụ thể, mà thay vào đó có thể nhận dạng một vùng gồm nhiều ô hoạt động trên cùng tần số và/hoặc với cùng thời gian. Việc sử dụng các vùng trong mạng 5G hoặc các mạng truyền thông thế hệ tiếp theo khác kích hoạt khung di động dựa vào đường lên và cải thiện hiệu quả của cả UE và mạng, bởi vì số lượng bản tin di động cần được trao đổi giữa UE và mạng có thể được giảm bớt.

Theo các phương án triển khai khác nhau, giao diện vô tuyến trong mạng truy cập vô tuyến 200 có thể sử dụng phổ được cấp phép, phổ được miễn cấp phép, hoặc phổ dùng chung. Phổ được cấp phép cung cấp việc sử dụng độc quyền một phần của phổ, thường là do nhà khai thác mạng di động mua giấy phép từ cơ quan quản lý của chính phủ. Phổ được miễn cấp phép cung cấp việc sử dụng chung một phần của phổ mà không cần giấy phép do chính phủ cấp. Mặc dù vẫn cần phải tuân thủ theo một số quy tắc kỹ thuật để truy cập vào phổ được miễn cấp phép, nhưng thường thì nhà khai thác mạng hoặc thiết bị bất kỳ đều có thể có được quyền truy cập. Phổ dùng chung có thể nằm ở giữa phổ được cấp phép và phổ được miễn cấp phép, trong đó các giới hạn hoặc quy tắc kỹ thuật có thể cần thiết để truy cập phổ này, nhưng phổ này vẫn có thể được dùng chung bởi nhiều nhà khai thác mạng và/hoặc nhiều RAT. Ví dụ, chủ của giấy phép cho một phần của phổ được cấp phép có thể cung cấp quyền truy cập dùng chung được cấp phép (licensed shared access - LSA) để dùng chung phổ đó với các bên khác, ví dụ, với các điều kiện thích hợp được xác định bởi người được cấp phép để có được quyền truy cập.

Để các cuộc truyền qua mạng truy cập vô tuyến 200 có được tỷ lệ lỗi khối (low block error rate - BLER) thấp trong khi vẫn đạt được tốc độ dữ liệu rất cao, thì việc mã hóa kênh có thể được sử dụng. Tức là, truyền thông không dây nói chung có thể sử dụng mã khối hiệu chỉnh lỗi thích hợp. Trong mã khối điển hình, bản tin hoặc chuỗi thông tin được chia thành các khối mã (code block - CB), và sau đó bộ mã hóa (ví dụ, CODEC) ở thiết bị truyền cộng chính xác phần dư vào bản tin thông tin. Việc khai thác phần dư trong bản tin thông tin đã được mã hóa có thể cải thiện độ tin cậy của bản tin, cho phép hiệu chỉnh bất kỳ lỗi bit nào có thể xảy ra do nhiễu.

Ở các đặc tả 5G NR trước đây, lưu lượng dữ liệu người dùng được mã hóa nhờ sử dụng kỹ thuật kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (low-density parity check - LDPC) gần vòng

với hai biểu đồ gốc khác nhau: một biểu đồ gốc được sử dụng cho các khối mã lớn và/hoặc các tốc độ mã cao, trong khi biểu đồ gốc còn lại được sử dụng ngược lại. Thông tin điều khiển và kênh quảng bá vật lý (physical broadcast channel - PBCH) được mã hóa bằng cách sử dụng kỹ thuật mã hóa phân cực, dựa trên các chuỗi lồng. Đối với các kênh này, kỹ thuật chọc thủng, rút ngắn, và lặp lại được sử dụng để khớp tốc độ.

Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện nhờ sử dụng mã kênh thích hợp bất kỳ. Các phương án thực hiện khác nhau của các thực thể lập lịch 108 và thực thể được lập lịch 106 có thể bao gồm phần cứng thích hợp cùng với các tính năng (ví dụ, bộ mã hóa, bộ giải mã và/hoặc CODEC) để sử dụng một hoặc nhiều trong số các mã kênh này để truyền thông không dây.

Giao diện không gian trong mạng truy cập vô tuyến 200 có thể sử dụng một hoặc nhiều thuật toán ghép kênh hoặc đa truy cập để cho phép truyền thông đồng thời giữa các thiết bị khác nhau. Chẳng hạn, các đặc tả 5G NR tạo đa truy cập cho các cuộc truyền UL từ các UE 222 và 224 đến trạm gốc 210, và để ghép kênh cho các cuộc truyền DL từ trạm gốc 210 đến một hoặc nhiều UE 222 và 224, sử dụng phép ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing - OFDM) với tiền tố vòng (cyclic prefix - CP). Ngoài ra, đối với các cuộc truyền UL, các đặc tả 5G NR tạo sự hỗ trợ cho biến đổi Fourier rời rạc trải trên OFDM (DFT-s-OFDM) với CP (còn gọi là FDMA một sóng mang (SC-FDMA)). Tuy nhiên, trong phạm vi của sáng chế, ghép kênh và đa truy cập không chỉ giới hạn ở các sơ đồ trên và có thể được tạo ra nhờ sử dụng kỹ thuật đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), đa truy cập mã thưa (sparse code multiple access - SCMA), đa truy cập trải tài nguyên (resource spread multiple access - RSMA), hoặc các sơ đồ đa truy cập thích hợp khác. Hơn nữa, các cuộc truyền đường xuống (DL) ghép kênh từ trạm gốc 210 đến các UE 222 và 224 có thể được tạo ra bằng cách sử dụng sơ đồ ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing - TDM), ghép kênh phân chia theo mã (code division multiplexing - CDM), ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplexing - FDM), ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing - OFDM), ghép kênh mã thưa (sparse code multiplexing - SCM) hoặc các sơ đồ ghép kênh phù hợp khác.

Giao diện không gian trong mạng truy cập vô tuyến 200 có thể còn sử dụng một hoặc nhiều thuật toán song công. Song công chỉ liên kết truyền thông điểm nối điểm trong đó cả hai điểm đầu nút đều có thể truyền thông với nhau theo cả hai chiều. Song công toàn phần nghĩa là cả hai điểm đầu nút đều có thể truyền thông đồng thời với nhau. Bán song công nghĩa là chỉ một điểm đầu nút có thể gửi thông tin đến điểm còn lại tại một thời điểm. Trong liên kết không dây, kênh song công toàn phần thường phụ thuộc vào sự cách ly vật lý của bộ truyền và bộ thu, và các công nghệ khử nhiễu thích hợp. Mô phỏng song công toàn phần thường được thực hiện đối với các liên kết không dây bằng cách sử dụng song công phân chia theo tần số (frequency division duplex - FDD) hoặc song công phân chia theo thời gian (time division duplex - TDD). Trong FDD, các cuộc truyền theo các chiều khác nhau hoạt động ở các tần số sóng mang khác nhau. Trong TDD, các cuộc truyền theo các chiều khác nhau trên kênh cho trước được tách nhau ra bằng cách sử dụng ghép kênh phân chia theo thời gian. Tức là, tại một số thời điểm kênh được dành riêng cho các cuộc truyền theo một chiều, trong khi tại các thời điểm khác kênh được dành riêng cho các cuộc truyền theo chiều khác, trong đó chiều có thể thay đổi rất nhanh chóng, ví dụ, vài lần trên mỗi khe.

Các khía cạnh khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả có tham chiếu đến dạng sóng OFDM, được minh họa bằng sơ đồ trên Fig.3. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng các khía cạnh khác nhau của sáng chế có thể được áp dụng cho dạng sóng SC-FDMA theo cách gần như giống với mô tả dưới đây. Tức là, mặc dù một số ví dụ của sáng chế có thể tập trung vào liên kết OFDM cho rõ ràng, nhưng cần hiểu rằng cùng nguyên tắc này có thể được áp dụng cho các dạng sóng SC-FDMA.

Trên Fig.3, hình khai triển của khung con DL ví dụ 302 được minh họa, thể hiện lưới tài nguyên OFDM. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rõ là cấu trúc truyền PHY cho ứng dụng cụ thể bất kỳ có thể thay đổi từ ví dụ mô tả ở đây, tùy thuộc vào số lượng yếu tố bất kỳ. Ở đây, thời gian là chiều ngang với các đơn vị ký hiệu OFDM; và tần số là chiều thẳng đứng với các đơn vị sóng mang con.

Lưới tài nguyên 304 có thể được sử dụng để biểu diễn bằng sơ đồ cho các tài nguyên thời gian–tần số cho cổng anten cho trước. Tức là, theo phương án triển khai đa đầu vào đa đầu ra (multiple-input-multiple-output - MIMO) với nhiều cổng anten khả dụng, nhiều số lượng lưới tài nguyên 304 tương ứng có thể khả dụng để truyền thông. Lưới tài nguyên

304 này được chia thành nhiều phần tử tài nguyên (RE) 306. RE, là 1 sóng mang con $\times$ 1 ký hiệu, là phần rời rạc nhỏ nhất của lưới thời gian–tần số, và chứa dữ liệu biểu diễn giá trị phức đơn từ kênh hoặc tín hiệu vật lý. Tùy thuộc vào quy trình điều chế được sử dụng trong một phương án thực hiện cụ thể, mỗi RE có thể biểu diễn một hoặc nhiều bit thông tin. Theo một số ví dụ, khối RE có thể được gọi là khối tài nguyên vật lý (physical resource block - PRB) hoặc đơn giản hơn là khối tài nguyên (resource block - RB) 308, mà chứa số lượng thích hợp bất kỳ của các sóng mang con liên tiếp trong miền tần số. Theo một ví dụ, RB có thể bao gồm 12 sóng mang con, con số không phụ thuộc vào số học được sử dụng. Theo một số ví dụ, tùy thuộc vào số học, RB có thể bao gồm số lượng thích hợp bất kỳ của các ký hiệu OFDM con liên tiếp trong miền thời gian. Trong bản mô tả này, giả định rằng RB đơn như RB 308 hoàn toàn tương ứng với truyền thông một chiều (truyền hoặc nhận đối với thiết bị cho trước).

Tập khối tài nguyên liên tục hoặc không liên tục có thể được gọi là nhóm khối tài nguyên (Resource Block Group - RBG) hoặc dải con. Tập dải con có thể trải trên toàn bộ băng thông. Việc lập lịch UE (các thực thể được lập lịch) cho các cuộc truyền đường xuống hoặc đường lên thường bao gồm việc lập lịch một hoặc nhiều phần tử tài nguyên 306 trong một hoặc nhiều dải con. Do đó, UE thường chỉ sử dụng tập con lưới tài nguyên 304. RB có thể là đơn vị tài nguyên nhỏ nhất mà có thể được phân bổ cho UE. Do đó, càng nhiều RB được lập lịch cho UE, và sơ đồ điều chế được chọn cho giao diện vô tuyến càng cao, thì tốc độ dữ liệu cho UE đó càng cao.

Trong ví dụ này, RB 308 được thể hiện là chiếm dụng ít hơn toàn bộ băng thông của khung con 302, với một số sóng mang con được minh họa là ở trên và dưới RB 308. Theo phương án thực hiện cho trước, khung con 302 có thể có băng thông tương ứng với số lượng bất kỳ của một hoặc nhiều RB 308. Hơn nữa, trong ví dụ này, RB 308 được thể hiện là chiếm dụng ít hơn toàn bộ thời khoảng của khung con 302, mặc dù đây chỉ là một ví dụ có thể có.

Mỗi khung con 1ms 302 có thể có một hoặc nhiều khe găn kề. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.3, một khung con 302 bao gồm bốn khe 310, theo ví dụ minh họa. Theo một số ví dụ, khe có thể được xác định theo số lượng ký hiệu OFDM quy định với chiều dài tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) cho trước. Chẳng hạn, khe có thể bao gồm 7 hoặc 14 ký hiệu OFDM có CP danh định. Các ví dụ khác có thể bao gồm các khe nhỏ có thời

khoảng ngắn hơn (ví dụ, một hoặc hai ký hiệu OFDM). Các khe nhỏ này có thể, trong một số trường hợp, được truyền chiếm dụng các tài nguyên được lập lịch cho các cuộc truyền khe hiện thời cho các UE giống hoặc khác nhau. Số lượng bất kỳ của các khối tài nguyên hoặc nhóm khối tài nguyên (ví dụ, nhóm các sóng mang con và ký hiệu OFDM) có thể được sử dụng trong một khung con hoặc khe.

Hình ảnh khai triển của một trong số các khe 310 minh họa các khe 310 bao gồm vùng điều khiển 312 và vùng dữ liệu 314. Nhìn chung, vùng điều khiển 312 có thể mang các kênh điều khiển (ví dụ, PDCCH), và vùng dữ liệu 314 có thể mang các kênh dữ liệu (ví dụ, PDSCH hoặc PUSCH). Tất nhiên, khe có thể chứa tất cả DL, tất cả UL, hoặc ít nhất một phần DL và ít nhất một phần UL. Cấu trúc đơn giản này được thể hiện trên Fig.3 có bản chất chỉ là ví dụ, và các cấu trúc khe khác nhau có thể được sử dụng, và có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số mỗi trong số (các) vùng điều khiển và (các) vùng dữ liệu.

Mặc dù không được thể hiện trên Fig.3, nhưng các RE 306 khác nhau trong RB 308 có thể được lập lịch để mang một hoặc nhiều kênh vật lý, bao gồm các kênh điều khiển, kênh dùng chung, các kênh dữ liệu, v.v. Các RE 306 khác trong RB 308 có thể còn mang các tín hiệu hoa tiêu hoặc các tín hiệu tham chiếu, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS), tín hiệu tham chiếu điều khiển (control reference signal - CRS), hoặc tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - SRS). Các tín hiệu hoa tiêu hoặc các tín hiệu tham chiếu này có thể giúp cho thiết bị thu thực hiện việc ước lượng kênh của kênh tương ứng, mà có thể cho phép giải điều chế/phát hiện nhất quán các kênh điều khiển và/hoặc dữ liệu trong RB 308.

Trong cuộc truyền đường xuống, thiết bị truyền (ví dụ, thực thể lập lịch 108) có thể phân bổ một hoặc nhiều RE 306 (ví dụ, trong vùng điều khiển 312) để mang thông tin điều khiển DL bao gồm một hoặc nhiều kênh điều khiển DL như PBCH, PSS, SSS, kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý (Physical Control Format Indicator Channel - PCFICH), kênh chỉ báo yêu cầu lặp tự động lại vật lý (physical hybrid automatic repeat request - HARQ) (PHICH), kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH), v.v. đến một hoặc nhiều thực thể được lập lịch. PCFICH cung cấp thông tin trợ giúp thiết bị thu trong việc nhận và giải mã PDCCH. PDCCH mang thông tin điều khiển đường xuống (DCI) bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở các lệnh điều khiển công

suất, thông tin lập lịch, cấp phép, và/hoặc ấn định các RE cho các cuộc truyền DL và UL. PHICH mang các cuộc truyền phản hồi HARQ như báo nhận (acknowledgment - ACK) hoặc báo phủ nhận (negative ACK - NACK). HARQ là kỹ thuật được biết đến rộng rãi bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, trong đó tính toàn vẹn của các cuộc truyền gói có thể được kiểm tra ở phía nhận để đảm bảo độ chính xác, ví dụ, nhờ sử dụng cơ chế kiểm tra tính toàn vẹn thích hợp bất kỳ, như kiểm tổng hoặc kiểm dư vòng (cyclic redundancy check - CRC). Nếu tính toàn vẹn của cuộc truyền được xác nhận, ACK có thể được truyền, trong khi nếu không được xác nhận, NACK có thể được truyền. Đáp lại thông báo NACK, thiết bị truyền có thể gửi cuộc truyền lại HARQ, có thể thực hiện việc kết hợp khuôn và phân dư gia tăng, v.v..

Trong cuộc truyền UL, thiết bị truyền (ví dụ, thực thể được lập lịch 106) có thể dùng một hoặc nhiều RE 306 để mang thông tin điều khiển UL bao gồm một hoặc nhiều kênh điều khiển UL, như kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH), đến thực thể lập lịch. Thông tin điều khiển UL có thể bao gồm nhiều kiểu và loại gói khác nhau, chứa các tín hiệu hoa tiêu, tín hiệu tham chiếu và thông tin được tạo cấu hình để cho phép hoặc hỗ trợ giải mã các cuộc truyền dữ liệu đường lên. Trong một số ví dụ, thông tin điều khiển có thể bao gồm yêu cầu lập lịch (scheduling request - SR), tức là, yêu cầu thực thể lập lịch tiến hành lập lịch cho các cuộc truyền đường lên. Ở đây, đáp lại SR được truyền trên kênh điều khiển, thực thể lập lịch có thể truyền thông tin điều khiển đường xuống mà có thể lập lịch tài nguyên này cho các cuộc truyền gói đường lên. Thông tin điều khiển UL có thể còn bao gồm phản hồi HARQ, phản hồi tình trạng kênh (channel state feedback - CSF), hoặc bất kỳ thông tin điều khiển UL thích hợp khác.

Ngoài thông tin điều khiển, một hoặc nhiều RE 306 (ví dụ, trong vùng dữ liệu 314) có thể được phân bổ cho lưu lượng dữ liệu người dùng. Lưu lượng như vậy có thể được mang trên một hoặc nhiều kênh lưu lượng, như kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH) đối với cuộc truyền DL; hoặc kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) đối với cuộc truyền UL. Theo một số ví dụ, một hoặc nhiều RE 306 trong vùng dữ liệu 314 có thể được tạo cấu hình để mang các khối thông tin hệ thống (system information block - SIB), mang thông tin mà có thể cho phép truy cập vào ô cho trước.

Các kênh vật lý đã được mô tả trên đây thường được ghép kênh và ánh xạ lên các kênh truyền tải để xử lý ở lớp điều khiển truy cập môi trường (medium access control -

MAC). Các kênh vận chuyển mang các khối thông tin gọi là các khối truyền tải (transport block - TB). Kích cỡ khối vận chuyển (transport block size - TBS), có thể tương ứng với một số bit thông tin, có thể là tham số được kiểm soát, dựa trên sơ đồ điều chế và mã hóa (modulation and coding scheme - MCS) và số lượng RB trong cuộc truyền cho trước.

Các kênh hoặc sóng mang được thể hiện trên Fig.3 không nhất thiết phải là tất cả các kênh hoặc sóng mang mà có thể được sử dụng giữa thực thể lập lịch và các thực thể được lập lịch, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra rằng các kênh hoặc sóng mang khác có thể được sử dụng bên cạnh các kênh được minh họa, chẳng hạn như các kênh lưu lượng, điều khiển và phản hồi khác.

Theo một khía cạnh của sáng chế, một hoặc nhiều khe có thể được tạo cấu trúc là khe độc lập. Ví dụ, Fig.4 và Fig.5 minh họa hai cấu trúc làm ví dụ của các khe độc lập 400 và 500. Các khe độc lập 400 và/hoặc 500 có thể được sử dụng, theo một số ví dụ, thay cho khe 310 đã được mô tả trên đây và minh họa trên Fig.3.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về khe lấy đường xuống làm trung tâm (DL) 400 theo một số khía cạnh của sáng chế. Thuật ngữ lấy đường xuống làm trung tâm thường chỉ cấu trúc trong đó nhiều tài nguyên được phân bổ cho các cuộc truyền theo hướng DL (ví dụ, cuộc truyền từ thực thể lập lịch 108 đến thực thể được lập lịch 106). Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.4, thời gian được minh họa theo trục ngang, trong khi tần số được minh họa theo trục dọc. Tài nguyên thời gian-tần số của khe lấy DL làm trung tâm 400 có thể được chia thành cụm DL 402, vùng lưu lượng DL 404 và cụm UL 406.

Cụm DL 402 có thể tồn tại trong phần ban đầu hoặc mở đầu của khe lấy DL làm trung tâm. Cụm DL 402 có thể bao gồm thông tin DL thích hợp bất kỳ trong một hoặc nhiều kênh. Theo một số ví dụ, cụm DL 402 có thể gồm các thông tin lập lịch và/hoặc điều khiển khác nhau tương ứng với các phần khác nhau của khe lấy DL làm trung tâm. Trong một số cấu hình, cụm DL 402 có thể là kênh điều khiển DL vật lý (PDCCH), như được chỉ ra trên Fig.4. Khe lấy DL làm trung tâm có thể còn bao gồm vùng lưu lượng DL 404. Vùng lưu lượng DL 404 đôi khi có thể được gọi là tải tin của khe lấy DL làm trung tâm. Vùng lưu lượng DL 404 có thể gồm các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền lưu lượng dữ liệu người dùng DL từ thực thể lập lịch 108 (ví dụ, eNB) đến thực thể được lập lịch 106 (ví dụ, UE). Trong một số cấu hình, vùng lưu lượng DL 404 có thể là kênh dùng chung DL vật lý (PDSCH).

Cụm UL 406 có thể bao gồm thông tin UL thích hợp bất kỳ trong một hoặc nhiều kênh. Theo một số ví dụ, cụm UL 406 có thể gồm thông tin phản hồi tương ứng với các phần khác nhau của khe lấy DL làm trung tâm. Chẳng hạn, cụm UL 406 có thể bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với cụm DL 402 và/hoặc vùng lưu lượng DL 404. Các ví dụ không giới hạn về thông tin phản hồi có thể gồm tín hiệu báo nhận (ACK), tín hiệu báo phủ nhận (NACK), chỉ báo HARQ, và/hoặc các loại thông tin thích hợp khác. Cụm UL 406 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), yêu cầu lập lịch (scheduling request - SR), và các loại thông tin thích hợp khác.

Ở đây, khe như khe lấy DL làm trung tâm 400 có thể được gọi là khe độc lập khi tất cả dữ liệu mang trong vùng lưu lượng DL 404 được lập lịch trong cụm DL 402 của cùng khe; và hơn nữa, khi tất cả dữ liệu mang trong vùng lưu lượng DL 404 được báo nhận (hoặc ít nhất có cơ hội được báo nhận) trong cụm UL 406 của cùng khe. Theo cách này, mỗi khe độc lập có thể được xem là một thực thể độc lập, không nhất thiết đòi hỏi bất kỳ khe nào khác phải hoàn thành chu kỳ lập lịch-truyền-báo nhận cho gói cho trước bất kỳ.

Như được thể hiện trên Fig.4, phần cuối của vùng lưu lượng DL 404 có thể được tách biệt về thời gian với phần đầu của cụm UL 406. Sự tách biệt về 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 tách biệt này cung cấp thời gian cho việc chuyển đổi từ cuộc truyền DL (ví dụ, thao tác nhận bởi thực thể được lập lịch 106 (ví dụ, UE)) sang cuộc truyền UL (ví dụ, truyền bởi thực thể được lập lịch 106 (ví dụ, UE)). Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng trên đây đơn thuần là một ví dụ về khe lấy DL làm trung tâm và có thể tồn tại các cấu trúc khác có các dấu hiệu tương tự mà không cần phải vượt ra ngoài các khía cạnh được mô tả trong bản mô tả này.

Fig.5 là biểu đồ minh họa một ví dụ về khe lấy UL làm trung tâm theo một số khía cạnh của sáng chế. Danh pháp lấy UL làm trung tâm thường chỉ cấu trúc trong đó nhiều tài nguyên được phân bổ cho các cuộc truyền theo hướng UL (ví dụ, cuộc truyền từ thực thể được lập lịch 106 đến thực thể lập lịch 108). Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.5, thời gian được minh họa theo trục ngang, trong khi tần số được minh họa theo trục dọc. Tài nguyên thời gian-tần số của khe lấy UL làm trung tâm 500 có thể được chia thành cụm DL 502, vùng lưu lượng UL 504 và cụm UL 506.

Cụm DL 502 có thể tồn tại trong phần ban đầu hoặc mở đầu của khe lấy UL làm trung tâm. Cụm DL 502 trên Fig.5 có thể tương tự với cụm DL 402, như được mô tả dựa vào Fig.4. Khe lấy UL làm trung tâm có thể còn bao gồm vùng lưu lượng UL 504. Vùng lưu lượng UL 504 đôi khi có thể được gọi là tải tin của khe lấy UL làm trung tâm. Vùng lưu lượng UL 504 có thể gồm các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền lưu lượng dữ liệu người dùng DL từ thực thể được lập lịch 106 (ví dụ, UE) đến thực thể lập lịch 108 (ví dụ, UE). Trong một số cấu hình, vùng lưu lượng UL 504 có thể là kênh dùng chung UL vật lý (PUSCH). Như được thể hiện trên Fig.5, phần cuối của cụm DL 502 có thể được tách biệt về thời gian với phần đầu của vùng lưu lượng UL 504. Sự tách biệt về thời gian này đôi khi có thể là được gọi là khoảng trống, khoảng thời gian bảo vệ, khoảng cách bảo vệ và/hoặc các thuật ngữ thích hợp khác. Sự tách biệt này cung cấp thời gian cho việc chuyển đổi từ cuộc truyền DL (ví dụ, thao tác nhận bởi thực thể được lập lịch 106 (ví dụ, UE)) sang cuộc truyền UL (ví dụ, truyền bởi thực thể được lập lịch 106 (ví dụ, UE)).

Cụm UL 506 trên Fig.5 có thể tương tự với cụm UL 406, như được mô tả dựa vào Fig.4. Cụm UL 506 có thể còn hoặc theo cách khác bao gồm thông tin về chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI), các tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) và các loại thông tin thích hợp khác. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng trên đây đơn thuần là một ví dụ về khe lấy UL làm trung tâm và có thể tồn tại các cấu trúc khác có các dấu hiệu tương tự mà không cần phải vượt ra ngoài các khía cạnh được mô tả trong bản mô tả này.

Trong mạng truyền thông không dây kế thừa (ví dụ, 4G), như mạng không dây tiến hóa dài hạn (LTE), UE có thể truyền UCI chỉ trên một trong số PUCCH hoặc PUSCH trong một khung con đơn nhất để duy trì tỷ số công suất đỉnh so với trung bình (peak to average power ratio - PAPR) thấp. Tuy nhiên, trong mạng truyền thông không dây 5G NR, UCI có thể được truyền trong cả PUSCH (ví dụ, vùng lưu lượng 504) và PUCCH (ví dụ, cụm UL 506) của khe lấy UL làm trung tâm 500.

Ngoài ra, trong mạng truyền thông không dây kế thừa (ví dụ, 4G), như mạng không dây tiến hóa dài hạn (LTE), các tài nguyên PUCCH thường được phân bổ theo cách bán tĩnh bằng cách báo hiệu tầng cao hơn (ví dụ, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC), trong khi các tài nguyên PUSCH thường được phân bổ theo cách động nhờ sử dụng báo hiệu động (ví dụ, dưới dạng thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong

PDCCH). Tuy nhiên, ở các mạng không dây thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G), như mạng không dây New Radio (NR), các tài nguyên PUCCH có thể được phân bổ cả theo cách bán tĩnh và động. Các tài nguyên PUCCH được cấp phép bán tĩnh có thể mang, chẳng hạn, UCI định kỳ, như các yêu cầu lập lịch định kỳ, CQI, và các cuộc truyền phản hồi HARQ đối với các cuộc truyền đường xuống định kỳ hoặc bán ổn định. Các tài nguyên PUCCH hoặc PUSCH được cấp phép động có thể mang, chẳng hạn, UCI phi định kỳ, như các cuộc truyền phản hồi HARQ đối với các cuộc truyền đường xuống đều đặn (ví dụ, các cuộc truyền đường xuống không định kỳ hoặc bán ổn định), các cuộc truyền phản hồi HARQ đối với thông tin PDCCH nhất định, và các thông báo CQI phi định kỳ.

Fig.6 là biểu đồ báo hiệu 600 minh họa việc báo hiệu ví dụ cho việc lập lịch động theo một số khía cạnh của sáng chế. Khi lưu lượng dữ liệu người dùng đến bộ đệm đường lên của thực thể được lập lịch 106, ở 602, thực thể được lập lịch 106 có thể truyền yêu cầu lập lịch đến thực thể lập lịch 108 để yêu cầu cấp phép đường lên cho tài nguyên thời gian-tần số (ví dụ, phần tử tài nguyên/khối tài nguyên) cho thực thể được lập lịch 106 để truyền lưu lượng dữ liệu người dùng đến thực thể lập lịch 108. Yêu cầu lập lịch có thể được truyền, chẳng hạn, qua PUCCH trong cụm UL của khe lấy DL làm trung tâm hoặc khe lấy UL làm trung tâm.

Đáp lại yêu cầu lập lịch này, thực thể lập lịch 108 có thể phân bổ tập gồm một hoặc nhiều phần tử tài nguyên (ví dụ có thể tương ứng với một hoặc nhiều khối tài nguyên) đến thực thể được lập lịch 106, và ở 604, truyền thông tin lập lịch tương ứng với cấp phép đường lên (ví dụ, chỉ báo phần tử tài nguyên được gán) đến thực thể được lập lịch 106. Thông tin lập lịch có thể được truyền, chẳng hạn, qua PDCCH trong cụm DL của khe lấy DL làm trung tâm hoặc khe lấy UL làm trung tâm. Theo một số ví dụ, thông tin lập lịch có thể được che (được xáo trộn) với mã định danh tạm thời mạng vô tuyến theo ô (C-RNTI) của thực thể được lập lịch. Ở 606, thực thể được lập lịch 106 sau đó có thể dùng (các) phần tử tài nguyên đường lên được ấn định để truyền lưu lượng dữ liệu người dùng đến thực thể lập lịch 108. Các tài nguyên đường lên được ấn định cho lưu lượng có thể nằm trong cùng khe với PDCCH (ví dụ, khi PDCCH được truyền trong khe lấy UL làm trung tâm) hoặc trong khe tiếp theo (ví dụ, khi PDCCH được truyền trong khe lấy DL làm trung tâm).

Fig.7 là sơ đồ báo hiệu 700 minh họa bước báo hiệu làm ví dụ cho việc lập lịch bán ổn định (semi-persistent scheduling - SPS) theo một số khía cạnh của sáng chế. Nhìn

chung, SPS có thể được sử dụng cho các cuộc truyền định kỳ dựa trên các thiết lập xác định. Chẳng hạn, SPS có thể thích hợp cho các ứng dụng với các tải tin nhỏ, có thể dự đoán và/hoặc có tính định kỳ, như các ứng dụng tiếng nói qua giao thức internet (Voice over Internet protocol - VoIP). Để tránh lấn át PDCCH, thông tin lập lịch tương ứng với cấp phép đường lên có thể được báo hiệu chỉ một lần trên PDCCH. Về sau, không cần thu thông tin lập lịch bổ sung, thực thể được lập lịch 106 có thể định kỳ sử dụng các tài nguyên được phân bổ trong cấp phép đường lên. Tính định kỳ mà với nó thực thể được lập lịch 106 có thể truyền lưu lượng dữ liệu người dùng qua các tài nguyên được lập lịch bán ổn định có thể được thiết lập khi cấp phép đường lên SPS được tạo cấu hình ban đầu.

Tham chiếu đến sơ đồ minh họa trên Fig.7, ở 702, thực thể lập lịch 108 có thể tạo cấu hình SPS cho thực thể được lập lịch 106 và truyền thông tin lập lịch chứa các tham số cấu hình SPS đến thực thể được lập lịch 106. Thông báo cấu hình SPS bao gồm thông tin lập lịch có thể được truyền, chẳng hạn, qua PDCCH trong cụm DL của khe lấy DL làm trung tâm hoặc khe lấy UL làm trung tâm. Các tham số cấu hình SPS có thể bao gồm, chẳng hạn, chỉ báo của các tài nguyên được phân bổ cho cấp phép đường lên SPS, mã định danh lập lịch bán ổn định (ví dụ, SPS-RNTI) cho thực thể được lập lịch 106 và tính chu kỳ của cấp phép đường lên SPS. SPS-RNTI có thể được ấn định bởi thực thể lập lịch 108 và sử dụng để xáo trộn các cuộc truyền sau đó liên quan đến cấp phép đường lên SPS. Các tham số cấu hình SPS bổ sung có thể còn bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, thời gian giải phóng ấn, cấu hình DMRS dịch chuyển theo chu kỳ, sơ đồ điều chế và mã hóa (MCS) và/hoặc các tham số khác. Cấp phép đường lên SPS có thể được tạo cấu hình, chẳng hạn, nhờ giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Thực thể lập lịch có thể tạo cấu hình cấp phép SPS ở thời điểm bất kỳ dựa trên các yêu cầu dịch vụ của thực thể được lập lịch 106 hoặc đáp lại yêu cầu bởi thực thể được lập lịch 106. Chẳng hạn, thực thể lập lịch 108 có thể tạo cấu hình cấp phép SPS dựa trên chất lượng dịch vụ (Quality of Service - QoS) cần cung cấp đến thực thể lập lịch và/hoặc loại lưu lượng cần được gửi bởi thực thể lập lịch. Theo một số ví dụ, thực thể lập lịch 108 có thể tạo cấu hình cấp phép đường lên SPS dựa trên thiết lập kênh truyền dành riêng cho dịch vụ VoIP. Theo một ví dụ khác, thực thể lập lịch 108 có thể tạo cấu hình cấp phép đường lên SPS để đáp ứng yêu cầu QoS có độ trễ thấp cho một hoặc nhiều gói đường lên.

Khi được tạo cấu hình, để bắt đầu sử dụng cấp phép đường lên SPS, ở 704, thực thể lập lịch 108 sau đó có thể truyền bản tin kích hoạt SPS được xáo trộn với SPS-RNTI đến thực thể được lập lịch 106 để kích hoạt cấp phép đường lên SPS và cho phép thực thể được lập lịch 106 sử dụng cấp phép đường lên SPS dựa trên các tham số cấu hình SPS. Bản tin kích hoạt SPS có thể được truyền, chẳng hạn, qua PDCCH trong cụm DL của khe lấy DL làm trung tâm hoặc khe lấy UL làm trung tâm. Ở 706 và 708, thực thể được lập lịch 106 sau đó có thể sử dụng các tài nguyên đường lên được ấn định để định kỳ truyền lưu lượng đường lên đến thực thể lập lịch trong khe lấy UL làm trung tâm dựa trên tính định kỳ của cấp phép đường lên SPS. Trong các chu kỳ im lặng hoặc khi hoàn thành chuyển dữ liệu, ở 710, cấp phép đường lên SPS có thể được giải kích hoạt/giải phóng. Chẳng hạn, bản tin giải kích hoạt/giải phóng ẩn có thể được truyền từ thực thể lập lịch 108 đến thực thể được lập lịch 106. Theo các ví dụ khác, thực thể được lập lịch 106 có thể khởi động bộ định thời bất hoạt với thời gian giải phóng ẩn nhận được dưới dạng một phần của các tham số cấu hình SPS, và khi bộ định thời bất hoạt hết hạn, thực thể được lập lịch 106 có thể giải phóng các tài nguyên đường lên SPS.

Mặc dù cấp phép đường lên SPS được kích hoạt, các tài nguyên đường lên được phân bổ, MCS và các tham số cấu hình SPS khác vẫn duy trì cố định. Tuy nhiên, các cuộc truyền lại (ví dụ, các cuộc truyền lại HARQ) có thể được lập lịch động giữa các khoảng SPS nhờ sử dụng SPS-RNTI. Ngoài ra, nếu các điều kiện liên kết vô tuyến thay đổi, thì cấp phép đường lên SPS mới có thể cần được tạo cấu hình và kích hoạt.

Như được chỉ ra ở trên, các tài nguyên PUCCH có thể được phân bổ cả theo cách bán tĩnh, như thể hiện trên Fig.7, và theo cách động, như thể hiện trên Fig.6. Nhờ tạo ra tính linh hoạt trong phân bổ tài nguyên UCI trong mạng không dây 5G NR, các cấp phép tài nguyên UCI cho một UE cụ thể đối với UCI định kỳ (ví dụ, cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh) có thể xảy ra gần nhau về thời gian hoặc chồng lấn về thời gian với các cấp phép tài nguyên UCI cho UE cụ thể đó đối với UCI phi định kỳ (ví dụ, các cấp phép tài nguyên UCI động). Tương tự, các cấp phép tài nguyên UCI động đến UE có thể xảy ra gần nhau về thời gian hoặc chồng lấn về thời gian với các cấp phép tài nguyên UCI động khác cho UE đó, và các cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh đến UE có thể còn xảy ra gần nhau về thời gian hoặc chồng lấn về thời gian với các cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh khác cho UE đó. Chẳng hạn, nhiều cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh có thể được phân bổ cho UE, mỗi cấp phép được tạo cấu hình cho UCI khác nhau (ví dụ, một cấp phép cho thông tin

định kỳ hoặc thông tin phản hồi SPS, một cấp phép cho các yêu cầu lập lịch, và một cấp phép cho CQI định kỳ). Các cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh có thể có các tính định kỳ khác nhau, các độ lệch bắt đầu khác nhau hoặc các kiểu truyền khác nhau về thời gian.

Theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế, để quản lý các cấp phép tài nguyên UCI khác nhau cho UE cụ thể, các quy tắc lựa chọn cấp phép khác nhau có thể được xác định để giúp UE lựa chọn một hoặc nhiều trong số các cấp phép tài nguyên UCI được phân bổ trong khoảng thời gian cụ thể. Ví dụ, xem Fig.8, ba khoảng thời gian T_1 , T_2 , và T_3 được minh họa. Theo một số ví dụ, mỗi khoảng thời gian T_1 , T_2 , và T_3 có thể bao gồm, chẳng hạn, một hoặc nhiều khoảng thời gian truyền (TTI). Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ TTI chỉ tập gồm một hoặc nhiều ký hiệu OFDM, khe nhỏ, khe, hoặc tập hợp khe.

Theo một số ví dụ, như được thể hiện trên Fig.9, khoảng thời gian (ví dụ, khoảng thời gian T_1) bao gồm TTI đơn nhất, được ký hiệu là TTI_1 (ví dụ, các cấp phép tài nguyên UCI được phân bổ trong cùng TTI). Theo các ví dụ khác, khoảng thời gian (ví dụ, khoảng thời gian T_2) bao gồm hai hoặc nhiều TTI chồng lấn (TTI_2 và TTI_3). Theo các ví dụ khác nữa, khoảng thời gian (ví dụ, khoảng thời gian T_3) bao gồm hai hoặc nhiều TTI không chồng lấn (ví dụ, TTI_4 và TTI_5) được xác định bởi khoảng thời gian giữa thời điểm bắt đầu và/hoặc kết thúc của khoảng thời gian truyền thứ nhất TTI_4 của hai hoặc nhiều khoảng thời gian truyền không chồng lấn và thời điểm bắt đầu và/hoặc kết thúc của khoảng thời gian truyền thứ hai TTI_5 của hai hoặc nhiều khoảng thời gian truyền không chồng lấn. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.9, khoảng thời gian T_3 được xác định là khoảng thời gian giữa điểm bắt đầu của khoảng thời gian truyền thứ nhất TTI_4 và điểm kết thúc của khoảng thời gian truyền thứ hai TTI_5 .

Trở lại Fig.8, ở T_1 , có hai cấp phép tài nguyên UCI 802 và 804, mỗi cấp phép phân bổ một tập tương ứng của phần tử tài nguyên cho UCI (UCI-1 và UCI-2). Các cấp phép tài nguyên UCI 802 và 804 được chứa trong cùng khoảng thời gian T_1 , mặc dù không chồng lấn về thời gian. Tương tự, ở T_2 , có hai cấp phép tài nguyên UCI 806 và 808, mỗi cấp phép phân bổ một tập tương ứng của phần tử tài nguyên cho UCI (UCI-3 và UCI-4). Ở T_2 , các cấp phép tài nguyên UCI 806 và 808 chồng lấn một phần lên nhau về thời gian. Tương tự, ở T_3 , có hai cấp phép tài nguyên UCI 810 và 812, mỗi cấp phép phân bổ một tập tương ứng của phần tử tài nguyên cho UCI (UCI-4 và UCI-5). Ở T_3 , cấp phép tài

nguyên UCI 810 trải khắp thời khoảng của khoảng thời gian T_3 , và cấp phép tài nguyên UCI 812 được chứa hoàn toàn trong cấp phép tài nguyên UCI 810.

Do đó, ở mỗi khoảng thời gian trong số T_1 , T_2 và T_3 , UE sẽ áp dụng các quy tắc lựa chọn cấp phép để lựa chọn một hoặc nhiều trong số các cấp phép tài nguyên UCI ở mỗi khoảng thời gian và truyền UCI trên các phần tử tài nguyên được chọn. Chẳng hạn, ở T_1 , UE có thể lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI 802 và/hoặc 804 để truyền UCI-1 và/hoặc UCI-2. Ngoài ra, ở T_2 , UE có thể lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI 806 và/hoặc 808 để truyền UCI-3 và/hoặc UCI-4, trong khi ở T_3 , UE có thể lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI 810 và/hoặc 812 để truyền UCI-5 và/hoặc UCI-6.

Theo một số khía cạnh của sáng chế, UE có thể được tạo cấu hình có ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này và xác định liệu chênh lệch thời gian giữa cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai có nhỏ hơn ngưỡng hay không. Chênh lệch thời gian có thể được xác định từ điểm bắt đầu và kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất đến điểm bắt đầu và kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai. Nếu chênh lệch thời gian là nhỏ hơn ngưỡng (ví dụ, các cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và thứ hai diễn ra trong cùng khoảng thời gian), UE có thể sử dụng các quy tắc lựa chọn cấp phép được cấu hình trước để lựa chọn một hoặc cả hai trong số các cấp phép tài nguyên UCI để truyền UCI.

Theo một số ví dụ, như được thể hiện trên Fig.10, minh họa ví dụ về khoảng thời gian T_1 trên Fig.8, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể khiến UE lựa chọn mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI 802 và 804 mà không thay đổi các cấp phép tài nguyên UCI 802 và 804, và truyền trên các tài nguyên đường lên được ấn định bởi mỗi cấp phép, UCI mà cấp phép được ấn định để truyền. Chẳng hạn, mỗi trong các tài nguyên được phân bổ cho UCI-1 và UCI-2 có thể được chọn, sao cho UCI-1 có thể được truyền trên cấp phép tài nguyên UCI 802 và UCI-2 có thể được truyền trên cấp phép tài nguyên UCI 804.

Theo một số ví dụ, như được thể hiện trên Fig.11, minh họa một ví dụ khác về khoảng thời gian T_1 trên Fig.8, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể khiến UE lựa chọn ít nhất hai trong số các cấp phép tài nguyên UCI và kết hợp các tài nguyên được phân bổ cho mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI được chọn vào một cấp phép tài nguyên UCI đơn nhất. UE sau đó có thể ghép kênh UCI đối với mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI bên trong cấp phép tài nguyên UCI đơn này. Chẳng hạn, các cấp phép tài nguyên UCI

802 và 804 có thể được kết hợp vào một cấp phép tài nguyên UCI đơn nhất 1100 và UE có thể ghép kênh UCI tập hợp (tổ hợp của UCI-1 và UCI-2) qua cả hai cấp phép tài nguyên UCI 802 và 804. Nếu ít nhất một trong số các cấp phép tài nguyên UCI là cấp phép tài nguyên UCI động, trạm gốc (ví dụ, gNB) có thể cần sử dụng nhiều giả thuyết giải mã để giải mã UCI để đề phòng việc UE không thể giải mã DCI bao gồm cấp phép tài nguyên UCI động. Chẳng hạn, một giả thuyết giải mã có thể mã hóa mỗi cấp phép tài nguyên UCI riêng lẻ, trong khi một giả thuyết giải mã khác có thể mã hóa cấp phép tài nguyên UCI đơn nhất kết hợp.

Nếu các cấp phép tài nguyên UCI riêng rẽ là mỗi cấp phép tài nguyên PUCCH, cấp phép tài nguyên UCI đơn này có thể được xử lý như cấp phép tài nguyên PUCCH. Tuy nhiên, nếu một hoặc nhiều trong số các cấp phép tài nguyên UCI riêng rẽ là cấp phép tài nguyên PUSCH, cấp phép tài nguyên UCI đơn có thể được xử lý như cấp phép tài nguyên PUSCH. Sự ghép kênh UCI trên nhiều cấp phép tài nguyên UCI có thể giúp tăng độ lợi mã hóa do kích thước khối lớn hơn. Nếu nhiều cấp phép tài nguyên UCI động được kết hợp, DCI cho mỗi cấp phép tài nguyên UCI động có thể được nhận ở cùng khe hoặc trong các khe khác nhau. Chẳng hạn, PUCCH cấp phép động thu được ở khe n , áp dụng cho khe $n+k$ có thể được kết hợp với cấp phép PUCCH/PUSCH tiếp theo nhận được ở khe $n+k'$, trong đó $k' < k$.

Tuy nhiên, trở lại Fig.8, nếu các cấp phép tài nguyên UCI chồng lấn về thời gian, như thể hiện trên T_3 , và FDM hoặc CDM được sử dụng để truyền UCI kết hợp với mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI, độ méo biến điệu có thể xảy ra đối với cuộc truyền tần số không liên tục qua cùng bộ khuếch đại công suất (power amplifier - PA). Ngoài ra, PAPR có thể còn bị tác động khi dạng sóng PAPR thấp (ví dụ, dạng sóng DFT-s-OFDM) được sử dụng. Do đó, theo các ví dụ khác, thay vì kết hợp các tài nguyên được phân bổ cho ít nhất hai cấp phép tài nguyên UCI vào một cấp phép tài nguyên UCI đơn nhất, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể khiến UE lựa chọn chỉ một hoặc ít hơn tất cả các cấp phép tài nguyên UCI trong khoảng thời gian này.

Chẳng hạn, nếu cả hai cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh để truyền UCI định kỳ và cấp phép tài nguyên UCI động để truyền UCI phi định kỳ được phân bổ trong cùng khoảng thời gian (ví dụ, T_2 hoặc T_3), các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể khiến UE lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh hoặc cấp phép tài nguyên UCI động. Theo một số ví dụ, nếu

cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh được chọn, UE có thể ghép kênh UCI định kỳ và ít nhất một phần của UCI phi định kỳ (kết hợp với cấp phép tài nguyên UCI động) trên các tài nguyên được phân bổ cho cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh. Tương tự, nếu cấp phép tài nguyên UCI động được chọn, UE có thể ghép kênh cả hai UCI định kỳ và UCI phi định kỳ trên các tài nguyên được phân bổ cho cấp phép tài nguyên UCI động.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.12, minh họa một ví dụ khác về khoảng thời gian này T_1 trên Fig.8, nếu cấp phép tài nguyên UCI 802 tương ứng với cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh và cấp phép tài nguyên UCI 804 tương ứng với cấp phép tài nguyên UCI động, ít nhất một phần của UCI phi định kỳ (UCI-2) mà sẽ được truyền trong cấp phép tài nguyên UCI 804 có thể được ghép kênh với UCI định kỳ (UCI-1) được truyền trong cấp phép tài nguyên UCI 802. Nếu tải tin UCI phi định kỳ đủ nhỏ, tất cả UCI phi định kỳ có thể được ghép kênh với UCI định kỳ trên các tài nguyên được phân bổ cho cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh 802. Trong ví dụ này, trạm gốc có thể một lần nữa cần sử dụng nhiều giả thuyết giải mã để đề phòng việc UE không thể mã hóa DCI bao gồm cấp phép tài nguyên UCI động.

Theo một số ví dụ, thay vì DCI chứa cấp phép tài nguyên UCI động chỉ báo các tài nguyên cụ thể được phân bổ cho cấp phép tài nguyên UCI động, DCI có thể bao gồm bộ khởi động tài nguyên động nhận diện UCI phi định kỳ cụ thể để truyền. Bộ khởi động tài nguyên động sau đó có thể được sử dụng bởi UE để xác định các tài nguyên cụ thể mà sẽ được phân bổ cho cấp phép tài nguyên UCI động (ví dụ, bằng cách sử dụng bảng tra cứu hoặc truy cập thông tin cấu hình khác, hoặc thông tin về tài nguyên đường xuống trên đó DCI được truyền). UE sau đó có thể còn xác định rằng các tài nguyên đó sẽ xuất hiện trong cùng khoảng thời gian như các tài nguyên đường lên bán tĩnh và ghép kênh ít nhất một phần của UCI phi định kỳ với UCI định kỳ trong các tài nguyên đường lên bán tĩnh được phân bổ. Theo các ví dụ khác, thay vì khiến cho UE xác định các tài nguyên cụ thể mà sẽ được phân bổ cho cấp phép tài nguyên UCI động, bộ khởi động tài nguyên động có thể đơn giản là khởi động UE để truyền ít nhất một phần của UCI phi định kỳ được chỉ báo trong các tài nguyên được phân bổ cho cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh. Theo cách này, các tài nguyên mà sẽ được phân bổ cho cấp phép tài nguyên UCI động có thể được ấn định lại bởi trạm gốc cho một UE khác.

Theo một ví dụ khác, nếu cấp phép tài nguyên UCI 804 tương ứng với cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh và cấp phép tài nguyên UCI 802 tương ứng với cấp phép tài nguyên UCI động, ít nhất một phần của UCI định kỳ (UCI-2) mà sẽ được truyền trong cấp phép tài nguyên UCI 804 có thể được ghép kênh với UCI phi định kỳ (UCI-1) được truyền trong cấp phép tài nguyên UCI 802. Theo ví dụ này, các tài nguyên bán tĩnh có thể được ấn định lại bởi trạm gốc cho một UE khác. Tuy nhiên, nhiễu có thể sinh ra nếu UE không thể mã hóa cấp phép tài nguyên UCI động và truyền trên các tài nguyên được phân bổ cho cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh.

Trở lại Fig.8, theo các ví dụ khác nữa, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể khiến UE lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI mà diễn ra sớm nhất về thời gian (ví dụ, bắt đầu trước hoặc kết thúc trước) hoặc cấp phép bao gồm lượng tài nguyên lớn. Chẳng hạn, trong khoảng thời gian T_2 , UE có thể lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI 802 vì nó diễn ra sớm hơn về thời gian. Theo một số ví dụ, nếu có sự ràng buộc giữa các cấp phép tài nguyên UCI (ví dụ, mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI bắt đầu hoặc kết thúc ở cùng thời điểm hoặc có cùng lượng tài nguyên được phân bổ cho nó), các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể khiến UE lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI động hoặc cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh.

Theo một số ví dụ, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể khiến UE lựa chọn mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI, kết hợp UCI đối với mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI được chọn, và để truyền UCI kết hợp trong mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI được chọn. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.13, minh họa một ví dụ khác về khoảng thời gian T_1 trên Fig.8, UCI-1 và UCI-2, mà sẽ được truyền riêng biệt trên các cấp phép tài nguyên UCI 802 và 804 tương ứng, có thể được kết hợp và UCI kết hợp (UCI-1/4) này có thể được truyền trên cả cấp phép tài nguyên UCI 802 và cấp phép tài nguyên UCI 804. Do đó, UCI được lặp lại một cách hiệu quả trên hai hoặc nhiều cuộc truyền PUCCH và/hoặc PUSCH khác nhau. Một lần nữa, trạm gốc có thể cần sử dụng nhiều giả thuyết giải mã để đề phòng việc UE không thể mã hóa DCI bao gồm cấp phép tài nguyên UCI động.

Theo một số ví dụ, như được thể hiện trên Fig.14, minh họa ví dụ về tập ngưỡng bằng với khoảng thời gian của một ký hiệu OFDM, chênh lệch thời gian có thể được xác định giữa thời điểm bắt đầu và/hoặc kết thúc của hai cấp phép tài nguyên UCI để xác định

sự đồng chỉnh của điểm bắt đầu và/hoặc điểm kết thúc của các cấp phép tài nguyên UCI. Chẳng hạn, ngưỡng có thể tương ứng với khoảng thời gian T_4 , mà cho thấy là bằng một ký hiệu OFDM. Nếu chênh lệch thời gian giữa thời điểm bắt đầu tương ứng của hai cấp phép tài nguyên UCI 814 và 816 là nhỏ hơn ngưỡng (ví dụ, T_4), các thời điểm bắt đầu tương ứng của các cấp phép tài nguyên UCI 814 và 816 có thể được xem là được canh chỉnh về thời gian. Theo ví dụ này, UE có thể sử dụng các quy tắc lựa chọn cấp phép được cấu hình trước lựa chọn một trong số các cấp phép tài nguyên UCI 814 và 816 được canh chỉnh thời điểm bắt đầu. Theo một số ví dụ, UE có thể lựa chọn một trong số các cấp phép tài nguyên UCI (ví dụ, cấp phép tài nguyên UCI 814), kết hợp (ví dụ, ghép kênh) ít nhất một phần của UCI từ cấp phép tài nguyên UCI 816 với UCI cho cấp phép tài nguyên UCI 814 và truyền UCI kết hợp này trên cấp phép tài nguyên UCI 814, như mô tả ở trên liên quan đến Fig.12.

Theo một ví dụ khác, ngưỡng có thể tương ứng với khoảng thời gian T_5 , mà cho thấy là bằng một ký hiệu OFDM. Nếu chênh lệch thời gian giữa các thời điểm kết thúc tương ứng của hai cấp phép tài nguyên UCI 818 và 820 là nhỏ hơn ngưỡng (ví dụ, T_5), các thời điểm kết thúc tương ứng của các cấp phép tài nguyên UCI 818 và 820 có thể được xem là được canh chỉnh về thời gian. Theo ví dụ này, UE có thể sử dụng các quy tắc lựa chọn cấp phép được cấu hình trước lựa chọn một trong số các cấp phép tài nguyên UCI 818 và 820 được canh chỉnh thời điểm kết thúc. Theo một số ví dụ, UE có thể lựa chọn một trong số các cấp phép tài nguyên UCI (ví dụ, cấp phép tài nguyên UCI 818), kết hợp (ví dụ, ghép kênh) ít nhất một phần của UCI từ cấp phép tài nguyên UCI 820 với UCI cho cấp phép tài nguyên UCI 818 và truyền UCI kết hợp này trên cấp phép tài nguyên UCI 818, như mô tả ở trên liên quan đến Fig.12.

Theo một ví dụ khác, ngưỡng có thể bao gồm hai ngưỡng, mỗi ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian T_6 và T_7 tương ứng, mỗi trong số đó được cho thấy là bằng một ký hiệu OFDM. Nếu chênh lệch thời gian giữa các thời điểm bắt đầu tương ứng của hai cấp phép tài nguyên UCI 822 và 824 là nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất (ví dụ, T_6), các thời điểm bắt đầu tương ứng của các cấp phép tài nguyên UCI 822 và 824 có thể được xem là được canh chỉnh về thời gian. Ngoài ra, nếu chênh lệch thời gian giữa các thời điểm kết thúc tương ứng của hai cấp phép tài nguyên UCI 822 và 824 là nhỏ hơn ngưỡng thứ hai (ví dụ, T_7), các thời điểm kết thúc tương ứng của các cấp phép tài nguyên UCI 822 và 824 có thể được xem là được canh chỉnh về thời gian. Như vậy, hai cấp phép tài nguyên UCI 822 và 824

có thể được xem là được canh chỉnh hoàn toàn về thời gian. Theo ví dụ này, UE có thể sử dụng các quy tắc lựa chọn cấp phép được cấu hình trước lựa chọn một trong số các cấp phép tài nguyên UCI 822 và 824 được canh chỉnh hoàn toàn này. Theo một số ví dụ, UE có thể lựa chọn một trong số các cấp phép tài nguyên UCI (ví dụ, cấp phép tài nguyên UCI 822), kết hợp (ví dụ, ghép kênh) ít nhất một phần của UCI từ cấp phép tài nguyên UCI 824 với UCI cho cấp phép tài nguyên UCI 822 và truyền UCI kết hợp này trên cấp phép tài nguyên UCI 822, như mô tả ở trên liên quan đến Fig.12.

Theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể bao gồm các nguyên tắc dựa trên các yếu tố khác nhau. Theo một số ví dụ, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể được dựa trên loại tải tin và/hoặc kích thước tải tin của mỗi trong số UCI. Theo một số ví dụ, loại tải tin có thể bao gồm ưu tiên tải tin. Chẳng hạn, các tải truyền thông độ trễ thấp và độ tin cậy cực cao (ultra-reliable low-latency communication - URLLC) có thể có độ ưu tiên cao hơn băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB), và do đó các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể khiến UE lựa chọn cấp phép mà sớm hơn về thời gian nếu các tải tin này truyền tải thông tin cho lưu lượng URLLC (ví dụ, lưu lượng dữ liệu người dùng đường lên URLLC hoặc thông tin báo nhận cho lưu lượng dữ liệu người dùng đường xuống URLLC). Theo một ví dụ khác, nếu cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh chỉ bao gồm yêu cầu lập lịch, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể khiến UE lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI động và ghép kênh yêu cầu lập lịch với UCI định kỳ trong cấp phép tài nguyên UCI động. Theo một ví dụ khác, nếu cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh bao gồm CQI định kỳ và cấp phép tài nguyên UCI động bao gồm thông tin phản hồi (ví dụ, tải tin ACK/NACK), các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể khiến UE lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh và ghép kênh tải tin ACK/NACK cho đến số lượng bit nhất định (ví dụ, $\leq N$ bit) với CQI định kỳ trong cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh.

Theo một số ví dụ, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể được dựa trên tài nguyên thời gian và/hoặc tài nguyên tần số được phân bổ cho mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI. Chẳng hạn, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể khiến UE tránh được lựa chọn cả hai cấp phép tài nguyên UCI trong khoảng thời gian khi FDM được sử dụng và các tài nguyên tần số trong mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI được chia tách bởi nhiều hơn một số lượng nhất định của khối tài nguyên. Theo một ví dụ khác, nếu cấp phép tài nguyên UCI động là trễ hơn hoặc sớm hơn về thời gian so với cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể khiến UE lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI

động hoặc cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh. Theo một số ví dụ, nếu cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh bao gồm yêu cầu lập lịch, trì hoãn việc truyền yêu cầu lập lịch có thể cho phép cơ hội gửi yêu cầu lập lịch mới hơn, giả định là độ trễ thêm được chấp nhận.

Theo một số ví dụ, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể được dựa trên loại dạng sóng và/hoặc sơ đồ phân tập phát của mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI. Chẳng hạn, nếu FDM được sử dụng với dạng sóng DFT-s-OFDM, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể khiến UE lựa chọn chỉ một trong số các cấp phép tài nguyên UCI. Theo một ví dụ khác, nếu các cấp phép tài nguyên UCI có các sơ đồ phân tập phát khác nhau, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể khiến UE lựa chọn mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI mà không biến đổi bất kỳ trong số các cấp phép tài nguyên UCI.

Các quy tắc lựa chọn cấp phép mô tả ở đây có thể áp dụng cho các cấp phép đối với các tài nguyên UCI mà nằm trong cùng sóng mang thành phần hoặc trên các sóng mang thành phần khác nhau. Hơn nữa, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể tùy thuộc vào các chỉ số của các sóng mang thành phần mà các tài nguyên UCI nằm trong đó. Chẳng hạn, các sóng mang thành phần có thể được chia thành các nhóm, và việc kết hợp các tài nguyên UCI từ nhiều cấp phép tài nguyên UCI có thể được cho phép chỉ đối với các tài nguyên nằm trong cùng nhóm.

Fig.15 là sơ đồ khái niệm minh họa ví dụ về việc lắp đặt phần cứng cho thực thể lập lịch ví dụ 1500 sử dụng hệ thống xử lý 1514. Chẳng hạn, thực thể lập lịch 1500 có thể là trạm gốc thế hệ tiếp theo (5G) như được minh họa trên một hoặc nhiều hình vẽ bất kỳ Fig.1 và 2. Theo một ví dụ khác, thực thể lập lịch 1500 có thể là thiết bị người dùng (UE) như được minh họa trên Fig.1 và 2.

[0001] Thực thể lập lịch 1500 có thể được cài đặt với hệ thống xử lý 1514 mà bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 1504. Ví dụ về các bộ xử lý 1504 bao gồm các bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processors - DSPs), mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate arrays - FPGAs), thiết bị logic lập trình được (programmable logic devices - PLDs), máy trạng thái, logic được tạo cổng, mạch phần cứng rời rạc, và phần cứng phù hợp khác được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả trong bản mô tả này. Theo nhiều ví dụ, thực thể lập lịch 1500 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng bất kỳ được mô tả ở đây. Tức là, bộ xử lý 1504, như được sử dụng trong thực thể lập lịch 1500, có thể được sử dụng để

thực hiện một hoặc nhiều quy trình bất kỳ được mô tả dưới đây. Bộ xử lý 1504 có thể, trong một số trường hợp, được triển khai dựa trên băng tần cơ sở hoặc chip modem và theo các phương án thực hiện khác, bộ xử lý 1504 có thể chứa một số thiết bị riêng biệt và khác với băng tần cơ sở hoặc chip modem (ví dụ, trong kịch bản như vậy có thể hoạt động phối hợp để hoàn thành các phương án được bàn luận trong bản mô tả này). Và như được mô tả ở trên, các bố trí phần cứng khác nhau và các thành phần bên ngoài bộ xử lý modem băng tần cơ sở có thể được sử dụng trong các phương án thực hiện, bao gồm các chuỗi-RF, bộ khuếch đại công suất, bộ điều chế, bộ dem, bộ đan xen bit, bộ cộng/bộ tổng, v.v.

Theo ví dụ này, hệ thống xử lý 1514 có thể được triển khai với cấu trúc bus, được biểu diễn chung bởi bus 1502. Bus 1502 có thể bao gồm số lượng bus và cầu nối liên kết bất kỳ tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể của hệ thống xử lý 1514 và các ràng buộc thiết kế tổng thể. Bus 1502 nối truyền các mạch khác nhau với nhau bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý (được biểu diễn chung bởi bộ xử lý 1504), bộ nhớ 1505, và phương tiện đọc được bằng máy tính (được biểu diễn chung bởi phương tiện đọc được bằng máy tính 1506). Bus 1502 cũng có thể liên kết một số mạch khác như nguồn định thời, các thành phần ngoại vi, bộ ổn áp, và các mạch quản lý điện mà đã được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực kỹ thuật này, và do đó, sẽ không được mô tả nữa. Giao diện bus 1508 cung cấp giao diện giữa bus 1502 và bộ thu phát 1510. Bộ thu phát 1510 cung cấp phương tiện truyền thông với các thiết bị khác nhau thông qua phương tiện truyền (ví dụ, giao diện vô tuyến). Tùy thuộc vào bản chất của thiết bị, giao diện người dùng 1512 (ví dụ, bàn phím, màn hình, loa, micro, cần điều khiển) cũng có thể được cung cấp.

Bộ xử lý 1504 có nhiệm vụ quản lý bus 1502 và xử lý chung, bao gồm thực thi phần mềm được lưu trữ trên phương tiện đọc được bằng máy tính 1506. Phần mềm này, khi được thực thi bởi bộ xử lý 1504, khiến cho hệ thống xử lý 1514 thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả dưới đây cho thiết bị cụ thể bất kỳ. Phương tiện đọc được bằng máy tính 1506 và bộ nhớ 1505 cũng có thể được sử dụng để lưu trữ dữ liệu mà được thao tác bởi bộ xử lý 1504 khi thực thi phần mềm.

Một hoặc nhiều bộ xử lý 1504 trong hệ thống xử lý có thể thực thi phần mềm. Phần mềm được hiểu theo nghĩa rộng là các lệnh, tập hợp lệnh, mã, đoạn mã, mã chương trình, chương trình, chương trình con, môđun phần mềm, ứng dụng, ứng dụng phần mềm, gói phần mềm, đoạn chương trình, đoạn chương trình con, đối tượng, tập tin thực thi, chuỗi

thực thi, quy trình, chức năng, v.v. cho dù được gọi là phần mềm, firmware, phần mềm trung gian, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hoặc tên khác. Phần mềm này có thể nằm trong phương tiện đọc được bằng máy tính 1506.

Phương tiện đọc được bằng máy tính 1506 có thể là phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính bao gồm, ví dụ, thiết bị lưu trữ có từ tính (ví dụ, đĩa cứng, đĩa mềm, băng từ), đĩa quang (ví dụ, đĩa nén (compact disc - CD) hoặc đĩa kỹ thuật số đa năng (digital versatile disc - DVD)), thẻ thông minh, thiết bị nhớ nhanh (ví dụ, thẻ, thẻ nhớ, hoặc ổ đĩa), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read only memory - ROM), ROM lập trình được (programmable ROM - PROM), PROM xóa được (erasable PROM - EPROM), PROM xóa được bằng điện (electrically erasable PROM - EEPROM), thanh ghi, đĩa tháo lắp được, và phương tiện phù hợp khác bất kỳ để lưu trữ phần mềm và/hoặc các lệnh mà có thể được truy cập và đọc bởi máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính cũng có thể bao gồm, ví dụ, sóng mang, đường truyền, và phương tiện phù hợp bất kỳ khác dùng để truyền phần mềm và/hoặc các lệnh mà có thể được truy cập và đọc bởi máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính 1506 có thể nằm trong hệ thống xử lý 1514, ở ngoài hệ thống xử lý 1514, hoặc được phân bố trên nhiều thực thể bao gồm hệ thống xử lý 1514. Phương tiện đọc được bằng máy tính 1506 có thể được bao gồm trong sản phẩm chương trình máy tính. Ví dụ, sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện đọc được bằng máy tính trong các nguyên liệu đóng gói. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ nhận biết được cách thức tốt nhất để thực hiện các chức năng được mô tả trình bày trong toàn bộ bản mô tả này, tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế tổng thể áp dụng trên toàn hệ thống.

Theo một số khía cạnh của sáng chế, bộ xử lý 1504 có thể bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình cho nhiều chức năng khác nhau. Chẳng hạn, bộ xử lý 1504 có thể bao gồm mạch lập lịch và ấn định tài nguyên 1541, được tạo cấu hình để tạo, lập lịch, và biến đổi ấn định tài nguyên hoặc cấp phép cho tài nguyên thời gian-tần số (ví dụ, tập gồm một hoặc nhiều phần tử tài nguyên). Chẳng hạn, mạch lập lịch và ấn định tài nguyên 1541 có thể lập lịch tài nguyên thời gian-tần số trong nhiều khung con song công phân chia theo thời gian (time division duplex - TDD) và/hoặc song công phân chia theo tần số (frequency division duplex - FDD), khe, và/hoặc khe nhỏ để mang dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển đến và/hoặc từ nhiều UE (các thực thể được lập lịch).

Theo các khía cạnh khác của sáng chế, mạch lập lịch và ấn định tài nguyên 1541 có thể được tạo cấu hình để lập lịch nhiều cấp phép tài nguyên UCI đối với một thực thể được lập lịch đơn nhất để truyền UCI trong khoảng thời gian cụ thể. Mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI có thể được cấp phép tài nguyên UCI động để truyền UCI phi định kỳ hoặc cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh để truyền UCI định kỳ. Mạch lập lịch và ấn định tài nguyên 241 có thể còn hoạt động phối hợp với phần mềm lập lịch và ấn định tài nguyên 1551.

Bộ xử lý 1504 có thể còn bao gồm lưu lượng đường xuống (DL) và mạch tạo và truyền kênh điều khiển 1542, được tạo cấu hình để tạo và truyền lưu lượng dữ liệu người dùng đường xuống và các kênh điều khiển trong một hoặc nhiều khung con, khe, và/hoặc khe nhỏ. Mạch tạo và truyền kênh điều khiển và lưu lượng DL 1542 có thể hoạt động phối hợp với mạch lập lịch và ấn định tài nguyên 1541 để đặt DL lưu lượng dữ liệu người dùng và/hoặc thông tin điều khiển lên sóng mang song công phân chia theo thời gian (TDD) hoặc song công phân chia theo tần số (FDD) bằng cách bao gồm lưu lượng dữ liệu người dùng DL và/hoặc thông tin điều khiển trong một hoặc nhiều khung con, khe, và/hoặc khe nhỏ phù hợp với các tài nguyên được ấn định cho lưu lượng dữ liệu người dùng DL và/hoặc thông tin điều khiển.

Chẳng hạn, mạch tạo và truyền kênh điều khiển và lưu lượng DL 1542 có thể được tạo cấu hình để tạo kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) (hoặc PDCCH cải tiến (ePDCCH)) bao gồm thông tin điều khiển đường xuống (DCI). Theo một số ví dụ, một hoặc nhiều DCI có thể bao gồm thông tin điều khiển chỉ báo cấp phép động cho các tài nguyên đường lên cho thực thể lập lịch để truyền UCI phi định kỳ. Mạch tạo và truyền kênh điều khiển và lưu lượng DL 1542 có thể còn được tạo cấu hình để tạo báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) bao gồm cấp phép bán ổn định cho các tài nguyên đường lên cho thực thể lập lịch để truyền UCI định kỳ.

Mạch tạo và truyền kênh điều khiển và lưu lượng DL 1542 có thể còn được tạo cấu hình để truyền các quy tắc lựa chọn cấp phép 1515 đến một hoặc nhiều thực thể được lập lịch. Các quy tắc lựa chọn cấp phép 1515 có thể được duy trì, chẳng hạn, trong bộ nhớ 1505. Theo một số ví dụ, mạch tạo và truyền kênh điều khiển và lưu lượng DL 1542 có thể tạo các quy tắc lựa chọn cấp phép cho một hoặc nhiều thực thể được lập lịch. Theo các ví dụ khác, các quy tắc lựa chọn cấp phép 1515 có thể được cấu hình trước và lưu trữ trong

bộ nhớ 1505. Một tập đơn của các quy tắc lựa chọn cấp phép 1515 có thể áp dụng được cho thực thể được lập lịch bất kỳ hoặc các tập riêng rẽ của các quy tắc lựa chọn cấp phép 1515 có thể được tạo ra cho các thực thể được lập lịch khác nhau. Chẳng hạn, mỗi thực thể được lập lịch có thể có tập tương ứng các quy tắc lựa chọn cấp phép đi kèm với nó hoặc mỗi loại thực thể được lập lịch (ví dụ, các thực thể được lập lịch có chung các đặc tính cụ thể) có thể có tập tương ứng các quy tắc lựa chọn cấp phép đi kèm với nó. Các quy tắc lựa chọn cấp phép 1515 có thể được truyền, chẳng hạn, trong khối thông tin chủ (master information block - MIB), khối thông tin hệ thống (SIB), hoặc kênh điều khiển khác. Theo các ví dụ khác, các quy tắc lựa chọn cấp phép 1515 có thể được cấu hình trước trên thực thể lập lịch 1500 và các thực thể được lập lịch và các quy tắc lựa chọn cấp phép cụ thể cho thực thể lập lịch có thể được xác định dựa trên thông tin thiết bị đi kèm với thực thể lập lịch (ví dụ, các đặc tính cụ thể của thực thể lập lịch).

Mạch tạo và truyền kênh điều khiển và lưu lượng DL 1542 có thể còn được tạo cấu hình để tạo kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH) (hoặc PDSCH tăng cường (ePDSCH)) bao gồm lưu lượng dữ liệu người dùng đường xuống. Mạch tạo và truyền kênh điều khiển và lưu lượng DL 1542 có thể còn hoạt động phối hợp với lưu lượng DL và phần mềm tạo và truyền kênh điều khiển 1552.

Bộ xử lý 1504 còn có thể bao gồm hệ mạch nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng đường lên (UL) 1543, được tạo cấu hình để nhận và xử lý kênh điều khiển đường lên và kênh lưu lượng đường lên từ một hoặc nhiều thực thể được lập lịch. Chẳng hạn, mạch nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng UL 1543 có thể được tạo cấu hình để thu UCI định kỳ và/hoặc phi định kỳ trên các tài nguyên đường lên được phân bổ cho một hoặc nhiều cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh và/hoặc động. Mạch nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng UL 1543 có thể còn được tạo cấu hình để truy cập các quy tắc lựa chọn cấp phép 1515 để xác định các cấp phép tài nguyên UCI cụ thể mà sẽ được chọn bởi thực thể được lập lịch cụ thể trong khoảng thời gian cụ thể. Các quy tắc lựa chọn cấp phép 1515 có thể còn chỉ báo liệu UCI từ các cấp phép tài nguyên UCI riêng biệt có thể được kết hợp trong một cấp phép tài nguyên UCI cụ thể hay không, liệu UCI từ các cấp phép tài nguyên UCI riêng biệt có thể được ghép kênh qua các cấp phép tài nguyên UCI hay không, hoặc liệu UCI từ các cấp phép tài nguyên UCI riêng biệt có thể được kết hợp và lặp lại trong mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI hay không. Mạch nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng UL 1543 có thể còn được tạo cấu hình để duy trì nhiều giả thuyết giải mã cho

UCI và áp dụng một hoặc nhiều trong số các giả thuyết giải mã này để mã hóa UCI nhận được.

Mạch nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng UL 1543 có thể còn được tạo cấu hình để thu lưu lượng dữ liệu người dùng đường lên từ một hoặc nhiều thực thể được lập lịch. Ngoài ra, mạch nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng UL 1543 có thể hoạt động phối hợp với mạch lập lịch và ấn định tài nguyên 1541 để lập lịch các cuộc truyền lưu lượng dữ liệu người dùng UL, các cuộc truyền lưu lượng dữ liệu người dùng DL và/hoặc các cuộc truyền lại lưu lượng dữ liệu người dùng DL phù hợp với UCI nhận được. Mạch nhận và xử lý lưu lượng UL và kênh điều khiển 1543 có thể hoạt động phối hợp với phần mềm tiếp nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng UL 1553.

Fig.16 là sơ đồ khái niệm minh họa ví dụ về việc triển khai phần cứng cho thực thể được lập lịch 1600 làm ví dụ có sử dụng hệ thống xử lý 1614. Theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế, một phần tử hoặc một phần bất kỳ của phần tử, hoặc tổ hợp bất kỳ của các phần tử có thể được cài đặt với hệ thống xử lý 1614 mà bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 1604. Ví dụ, thực thể được lập lịch 1600 có thể là thiết bị người dùng (UE) như được minh họa trên Fig.1 và 2.

Hệ thống xử lý 1614 về cơ bản có thể giống với hệ thống xử lý 1414 được thể hiện trên Fig.14, bao gồm giao diện bus 1608, bus 1602, bộ nhớ 1605, bộ xử lý 1604, và phương tiện đọc được bằng máy tính 1606. Ngoài ra, thực thể được lập lịch 1600 có thể bao gồm giao diện người dùng 1612 và bộ thu phát 1610 về cơ bản là tương tự với các thành phần được mô tả trên Fig.7. Tức là, bộ xử lý 1604, như được sử dụng trong thực thể được lập lịch 1600, có thể được sử dụng để thực hiện một hoặc nhiều quy trình bất kỳ được mô tả dưới đây.

Theo một số khía cạnh của sáng chế, bộ xử lý 1604 có thể bao gồm mạch tạo và truyền kênh điều khiển và lưu lượng đường lên (UL) 1641, được tạo cấu hình để tạo và truyền thông tin điều khiển đường lên/phản hồi/báo nhận trên kênh điều khiển UL (ví dụ, PUCCH) hoặc kênh lưu lượng UL (ví dụ, PUSCH). Hệ mạch tạo và truyền kênh điều khiển và lưu lượng UL 1641 có thể còn được tạo cấu hình để tạo và truyền lưu lượng dữ liệu người dùng đường lên trên kênh lưu lượng UL (ví dụ, PUSCH). Hệ mạch tạo và truyền kênh điều khiển và lưu lượng UL 1641 có thể hoạt động phối hợp với phần mềm tạo và truyền kênh điều khiển và lưu lượng UL 1661.

Bộ xử lý 1604 còn có thể bao gồm hệ mạch tiếp nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng DL 1642, được tạo cấu hình để nhận và xử lý lưu lượng dữ liệu đường xuống trên kênh lưu lượng, và nhận và xử lý thông tin điều khiển trên một hoặc nhiều kênh điều khiển đường xuống. Chẳng hạn, mạch nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng UL 1642 có thể được tạo cấu hình để thu thông tin điều khiển đường xuống (DCI) (ví dụ, trong PDCCH) bao gồm một hoặc nhiều cấp phép tài nguyên UCI động cho UCI phi định kỳ. Mạch nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng DL 1642 có thể còn được tạo cấu hình để nhận báo hiệu RRC bao gồm một hoặc nhiều cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh cho UCI định kỳ. Mạch nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng DL 1642 sau đó có thể cung cấp các cấp phép tài nguyên UCI cho mạch tạo và truyền kênh điều khiển và lưu lượng UL 1641 để sử dụng trong việc truyền UCI đến thực thể lập lịch.

Theo một số ví dụ, mạch nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng UL 1642 có thể còn được tạo cấu hình để nhận các quy tắc lựa chọn cấp phép 1615 từ thực thể lập lịch và lưu trữ các quy tắc lựa chọn cấp phép 1615 bên trong bộ nhớ 1605. Theo các ví dụ khác, các quy tắc lựa chọn cấp phép 1615 có thể được tạo cấu hình trước trên thực thể được lập lịch 1600 và thực thể lập lịch. Hệ mạch nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng DL 1642 có thể hoạt động phối hợp với phần mềm nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng DL 1662.

Bộ xử lý 1604 có thể còn bao gồm hệ mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643, được tạo cấu hình để quản lý nhiều cấp phép tài nguyên UCI cho thực thể được lập lịch 1600. Theo một số ví dụ, nhiều cấp phép tài nguyên UCI có thể bao gồm một hoặc nhiều cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh cho UCI định kỳ và/hoặc một hoặc nhiều cấp phép tài nguyên UCI động cho UCI phi định kỳ. Mạch lựa chọn và cấu hình cấp phép 1643 có thể còn được tạo cấu hình để xác định liệu hai hoặc nhiều cấp phép tài nguyên UCI diễn ra trong khoảng thời gian cho trước hay không. Chẳng hạn, mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 có thể tiếp cận ngưỡng 16116 duy trì, chẳng hạn, trong bộ nhớ 1605 và xác định liệu chênh lệch thời gian giữa cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai có nhỏ hơn ngưỡng hay không. Nếu chênh lệch thời gian là nhỏ hơn ngưỡng (ví dụ, các cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và thứ hai diễn ra trong cùng khoảng thời gian), mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 có thể tiếp cận các quy tắc lựa chọn cấp phép 1615 lựa chọn một hoặc cả trong số các cấp phép tài nguyên UCI để truyền UCI.

Theo một số ví dụ, chênh lệch thời gian được đo giữa các thời điểm bắt đầu tương ứng và/hoặc các thời điểm kết thúc tương ứng của các cấp phép tài nguyên UCI.

Theo các khía cạnh của sáng chế, các quy tắc lựa chọn cấp phép 1615 có thể bao gồm các nguyên tắc dựa trên các yếu tố khác nhau, như mô tả ở trên. Theo một số ví dụ, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể được dựa trên loại tải tin và/hoặc kích thước tải tin của mỗi trong số UCI. Các quy tắc lựa chọn cấp phép 1615 có thể còn dựa trên tài nguyên thời gian và/hoặc tài nguyên tần số được phân bổ cho mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI. Các quy tắc lựa chọn cấp phép 1615 có thể còn dựa trên loại dạng sóng và/hoặc sơ đồ phân tập phát của mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI.

Theo một số ví dụ, các quy tắc lựa chọn cấp phép 1615 có thể khiến mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 lựa chọn mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI mà không thay đổi các cấp phép tài nguyên UCI này. Theo các ví dụ khác, các quy tắc lựa chọn cấp phép 1615 có thể khiến mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 lựa chọn ít nhất hai trong số các cấp phép tài nguyên UCI và kết hợp tập hợp phần tử tài nguyên được phân bổ cho mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI được chọn vào một cấp phép tài nguyên UCI đơn nhất. Mạch lựa chọn và cấu hình cấp phép 1643 sau đó có thể lệnh cho mạch tạo và truyền kênh điều khiển và lưu lượng UL 1641 ghép kênh UCI đối với mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI bên trong cấp phép tài nguyên UCI đơn này.

Theo các ví dụ khác nữa, các quy tắc lựa chọn cấp phép 1615 có thể khiến mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 lựa chọn chỉ một hoặc ít hơn tất cả các cấp phép tài nguyên UCI được phân bổ trong khoảng thời gian này. Chẳng hạn, nếu cả hai cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh để truyền UCI định kỳ và cấp phép tài nguyên UCI động để truyền UCI phi định kỳ được phân bổ trong khoảng thời gian này, các quy tắc lựa chọn cấp phép 1615 có thể khiến mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh hoặc cấp phép tài nguyên UCI động.

Nếu cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh được chọn, mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 sau đó có thể lệnh cho mạch tạo và truyền kênh điều khiển và lưu lượng UL 1641 ghép kênh UCI định kỳ và ít nhất một phần của UCI phi định kỳ trên các tài nguyên được phân bổ cho cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh. Nếu cấp phép tài nguyên UCI động được chọn, mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 có thể lệnh cho mạch tạo và truyền

kênh điều khiển và lưu lượng UL 1641 ghép kênh cả hai UCI định kỳ và UCI động trên các tài nguyên được phân bổ cho cấp phép tài nguyên UCI động.

Theo các ví dụ khác nữa, các quy tắc lựa chọn cấp phép 1615 có thể khiến mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI mà diễn ra sớm nhất về thời gian (ví dụ, bắt đầu trước hoặc kết thúc trước) hoặc bao gồm tập lớn nhất của các tài nguyên. Theo một số ví dụ, nếu có sự ràng buộc giữa các cấp phép tài nguyên UCI (ví dụ, mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI bắt đầu hoặc kết thúc cùng thời điểm hoặc có cùng lượng tài nguyên được phân bổ cho nó), các quy tắc lựa chọn cấp phép 1615 có thể khiến mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI động hoặc cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh. UCI định kỳ và phi định kỳ sau đó có thể được ghép kênh, như chỉ ra ở trên.

Theo các ví dụ khác nữa, các quy tắc lựa chọn cấp phép 1615 có thể khiến mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 lựa chọn mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI. Mạch lựa chọn và cấu hình cấp phép 1643 sau đó có thể lệnh cho mạch tạo và truyền kênh điều khiển và lưu lượng UL 1641 kết hợp UCI đối với mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI được chọn, và để truyền UCI kết hợp này trên mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI được chọn. Mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 có thể hoạt động kết hợp với phần mềm cấu hình cấu hình và lựa chọn cấp phép 1663.

Fig.17 là sơ đồ minh họa ví dụ về kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) 1700 mang thông tin điều khiển. Như được thể hiện trên Fig.17, PDCCH 1700 có thể bao gồm nhiều thông tin kênh đường xuống (downlink channel information - DCI) 1010 (ví dụ, DCI-1 ... DCI-N). Mỗi DCI 1710 có thể bao gồm các phép ấn định lập lịch (ví dụ, phép ấn định đường xuống và/hoặc cấp phép đường lên) cho một hoặc nhiều thực thể được lập lịch.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.17, PDCCH 1700 bao gồm nhiều DCI 1710 cho một UE đơn nhất (ví dụ, UE1). Chẳng hạn, DCI-1 có thể bao gồm cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh (ví dụ, SPS) cho UE1, trong khi DCI-2 có thể bao gồm cấp phép tài nguyên UCI động cho UE1. Do đó, mỗi DCI-1 và DCI-2 có thể bao gồm thông tin lập lịch tương ứng chỉ báo tập gồm một hoặc nhiều phần tử tài nguyên (ví dụ, tài nguyên thời gian-tần số) được phân bổ cho các cấp phép tài nguyên UCI. Ngoài ra, mỗi DCI-1 có thể còn bao gồm các tham số cấu hình SPS cho cấp phép tài nguyên UCI SPS. DCI 1710 bổ sung trong

PDCCH 1700 hoặc PDCCH theo sau có thể bao gồm việc kích hoạt cấp phép tài nguyên UCI SPS để giúp UE1 để bắt đầu sử dụng cấp phép tài nguyên UCI SPS dựa trên các tham số cấu hình SPS để cấp phép tài nguyên UCI SPS. Để giải hoạt /giải phóng cấp phép tài nguyên UCI SPS, PDCCH theo sau có thể bao gồm DCI mà bao gồm sự giải hoạt/giải phóng rõ ràng đối với cấp phép tài nguyên UCI SPS.

Mặc dù nhiều cấp phép đường lên được mô tả trên Fig.17 là được bao gồm trong một PDCCH đơn nhất, cần hiểu rằng các cấp phép đường lên khác nhau cho UE1 có thể được bao gồm trong hai hoặc nhiều PDCCH. Chẳng hạn, cấp phép tài nguyên UCI SPS có thể được bao gồm trong một PDCCH, trong khi cấp phép tài nguyên UCI động được bao gồm trong một PDCCH khác.

Theo một số ví dụ, thay vì DCI-1 hoặc DCI-2 chỉ báo các tài nguyên cụ thể được phân bổ cho cấp phép tài nguyên UCI, DCI-1 hoặc DCI-2 có thể bao gồm bộ kích hoạt tài nguyên nhận diện UCI cụ thể để truyền. Theo một số ví dụ, bộ kích hoạt tài nguyên sau đó có thể được sử dụng bởi UE để xác định các tài nguyên đường lên cụ thể mà sẽ được phân bổ cho cấp phép tài nguyên UCI (ví dụ, bằng cách sử dụng bảng tra cứu hoặc truy cập thông tin cấu hình khác, hoặc thông tin về tài nguyên đường xuống trên đó DCI được truyền).

Fig.18 là lưu đồ thể hiện quy trình ví dụ 1800 để quản lý nhiều cấp phép tài nguyên UCI để truyền thông tin điều khiển đường lên (UCI) trong mạng truyền thông không dây theo một số khía cạnh của sáng chế. Như mô tả dưới đây, một số hoặc tất cả các dấu hiệu được minh họa có thể được bỏ qua trong một phương án thực hiện cụ thể trong phạm vi của sáng chế, và một số dấu hiệu được minh họa có thể không bắt buộc cho việc thực hiện tất cả các phương án. Trong một số ví dụ, quy trình 1800 có thể được thực hiện bởi thực thể được lập lịch minh họa trên Fig.16. Trong một số ví dụ, quy trình 1800 có thể được thực hiện bởi thiết bị hoặc phương tiện thích hợp bất kỳ để thực hiện các chức năng hoặc thuật toán mô tả dưới đây.

Ở khối 1802, thực thể được lập lịch có thể nhận cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất phân bổ tập hợp phân tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên (UCI) thứ nhất. Chẳng hạn, cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất có thể được cấp phép tài nguyên UCI động cho UCI phi định kỳ nhận được, chẳng hạn, trong PDCCH. Theo một ví dụ khác, cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất có thể được

cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh cho UCI định kỳ nhận được, chẳng hạn, trong PDCCH và được tạo cấu hình nhờ báo hiệu mức độ cao (ví dụ, RRC). Ở khối 1804, thực thể được lập lịch có thể nhận cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền UCI thứ hai. Chẳng hạn, cấp phép tài nguyên UCI thứ hai có thể được cấp phép tài nguyên UCI động cho UCI phi định kỳ nhận được, chẳng hạn, trong PDCCH. Theo một ví dụ khác, cấp phép tài nguyên UCI thứ hai có thể được cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh cho UCI định kỳ nhận được, chẳng hạn, trong PDCCH và được tạo cấu hình nhờ báo hiệu mức độ cao (ví dụ, RRC). Ví dụ, mạch nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng UL 1642 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.16 có thể nhận các cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và thứ hai.

Ở khối 1806, thực thể được lập lịch có thể xác định liệu chênh lệch thời gian (TD) giữa tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất cho cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai cho cấp phép tài nguyên UCI thứ hai có nhỏ hơn ngưỡng hay không. Chênh lệch thời gian có thể được xác định từ điểm bắt đầu và kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất đến điểm bắt đầu và kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai. Ngoài ra, ngưỡng có thể bao gồm ít nhất một khoảng thời gian truyền, mỗi khoảng thời gian truyền này tương ứng với tập gồm một hoặc nhiều ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM), khe nhỏ, khe, hoặc tập gồm hai hoặc nhiều khe. Theo một số ví dụ, ngưỡng có thể bao gồm một khoảng thời gian truyền đơn nhất, hai khoảng thời gian truyền chồng lấn, hoặc hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn. Ví dụ, mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.16 có thể xác định chênh lệch thời gian giữa các cấp phép tài nguyên UCI.

Nếu chênh lệch thời gian giữa các phần tử tài nguyên của các cấp phép tài nguyên UCI là nhỏ hơn ngưỡng (nhánh Có của khối 1806), ở khối 1808, thực thể được lập lịch có thể lựa chọn ít nhất một trong số các cấp phép tài nguyên UCI dựa trên một hoặc nhiều quy tắc lựa chọn cấp phép. Theo một số ví dụ, thực thể được lập lịch có thể lựa chọn cả trong số các cấp phép tài nguyên UCI mà không thay đổi các cấp phép tài nguyên UCI. Theo các ví dụ khác, thực thể được lập lịch có thể lựa chọn cả trong số các cấp phép tài nguyên UCI và kết hợp tập hợp phần tử tài nguyên được phân bổ cho mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI được chọn vào một cấp phép tài nguyên UCI đơn nhất mà trên đó UCI có thể được ghép kênh hoặc kết hợp UCI đối với mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI và truyền riêng biệt UCI kết hợp này trên mỗi trong số các tập hợp phần tử tài nguyên

của các cấp phép tài nguyên UCI. Theo các ví dụ khác nữa, thực thể được lập lịch có thể lựa chọn chỉ một trong số các cấp phép tài nguyên UCI và ghép kênh tất cả hoặc một phần của UCI trong cấp phép tài nguyên UCI được chọn. Ví dụ, mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.16 có thể lựa chọn ít nhất một trong số các cấp phép tài nguyên UCI.

Fig.19 là lưu đồ thể hiện quy trình ví dụ 1900 để quản lý nhiều cấp phép tài nguyên UCI để truyền thông tin điều khiển đường lên (UCI) trong mạng truyền thông không dây theo một số khía cạnh của sáng chế. Như mô tả dưới đây, một số hoặc tất cả các dấu hiệu được minh họa có thể được bỏ qua trong một phương án thực hiện cụ thể trong phạm vi của sáng chế, và một số dấu hiệu được minh họa có thể không bắt buộc cho việc thực hiện tất cả các phương án. Trong một số ví dụ, quy trình 1900 có thể được thực hiện bởi thực thể được lập lịch minh họa trên Fig.16. Trong một số ví dụ, quy trình 1900 có thể được thực hiện bởi thiết bị hoặc phương tiện thích hợp bất kỳ để thực hiện các chức năng hoặc thuật toán mô tả dưới đây.

Ở khối 1902, thực thể được lập lịch có thể nhận cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên (UCI) thứ nhất. Chẳng hạn, cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất có thể được cấp phép tài nguyên UCI động cho UCI phi định kỳ nhận được, chẳng hạn, trong PDCCH. Theo một ví dụ khác, cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất có thể được cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh cho UCI định kỳ nhận được, chẳng hạn, trong PDCCH và được tạo cấu hình nhờ báo hiệu mức độ cao (ví dụ, RRC). Ở khối 1904, thực thể được lập lịch có thể nhận cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền UCI thứ hai. Chẳng hạn, cấp phép tài nguyên UCI thứ hai có thể được cấp phép tài nguyên UCI động cho UCI phi định kỳ nhận được, chẳng hạn, trong PDCCH. Theo một ví dụ khác, cấp phép tài nguyên UCI thứ hai có thể được cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh cho UCI định kỳ nhận được, chẳng hạn, trong PDCCH và được tạo cấu hình nhờ báo hiệu mức độ cao (ví dụ, RRC). Ví dụ, mạch nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng UL 1642 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.16 có thể nhận các cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và thứ hai.

Ở khối 1906, thực thể được lập lịch có thể xác định liệu chênh lệch thời gian (TD) giữa tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất cho cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và tập hợp

phần tử tài nguyên thứ hai cho cấp phép tài nguyên UCI thứ hai có nhỏ hơn ngưỡng hay không. Chênh lệch thời gian có thể được xác định từ điểm bắt đầu và kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất đến điểm bắt đầu và kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai. Ngoài ra, ngưỡng có thể bao gồm ít nhất một khoảng thời gian truyền, mỗi khoảng thời gian truyền này tương ứng với tập gồm hai hoặc nhiều ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao, khe nhỏ, khe, hoặc tập gồm hai hoặc nhiều khe. Theo một số ví dụ, ngưỡng có thể bao gồm một khoảng thời gian truyền đơn nhất, hai khoảng thời gian truyền chồng lấn, hoặc hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn. Ví dụ, mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.16 có thể xác định chênh lệch thời gian giữa các cấp phép tài nguyên UCI.

Nếu chênh lệch thời gian giữa các phần tử tài nguyên của các cấp phép tài nguyên UCI là nhỏ hơn ngưỡng (nhánh Có của khối 1806), ở khối 1808, thực thể được lập lịch có thể kết hợp tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất và tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai để tạo ra tập hợp phần tử tài nguyên kết hợp. Ví dụ, mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.16 có thể kết hợp các tập hợp phần tử tài nguyên từ mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI để tạo ra tập hợp phần tử tài nguyên kết hợp dựa trên các quy tắc lựa chọn cấp phép.

Ở khối 1810, thực thể được lập lịch có thể ghép kênh UCI thứ nhất và UCI thứ hai trên tập hợp phần tử tài nguyên kết hợp này. Nếu mỗi cấp phép tài nguyên UCI riêng rẽ là các cấp phép tài nguyên PUCCH, cấp phép tài nguyên UCI kết hợp có thể được xử lý như cấp phép tài nguyên PUCCH. Tuy nhiên, nếu một hoặc nhiều trong số các cấp phép tài nguyên UCI riêng rẽ là cấp phép tài nguyên PUSCH, cấp phép tài nguyên UCI kết hợp có thể được xử lý như cấp phép tài nguyên PUSCH. Ví dụ, mạch tạo thông tin truyền kênh điều khiển và lưu lượng UL 1641 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.16 có thể ghép kênh UCI qua tập hợp phần tử tài nguyên kết hợp.

Fig.20 là lưu đồ thể hiện quy trình ví dụ 2000 để quản lý nhiều cấp phép tài nguyên UCI để truyền thông tin điều khiển đường lên (UCI) trong mạng truyền thông không dây theo một số khía cạnh của sáng chế. Như mô tả dưới đây, một số hoặc tất cả các dấu hiệu được minh họa có thể được bỏ qua trong một phương án thực hiện cụ thể trong phạm vi của sáng chế, và một số dấu hiệu được minh họa có thể không bắt buộc cho việc thực hiện tất cả các phương án. Trong một số ví dụ, quy trình 2000 có thể được thực hiện bởi thực

thể được lập lịch minh họa trên Fig.16. Trong một số ví dụ, quy trình 2000 có thể được thực hiện bởi thiết bị hoặc phương tiện thích hợp bất kỳ để thực hiện các chức năng hoặc thuật toán mô tả dưới đây.

Ở khối 2002, thực thể được lập lịch có thể nhận cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên định kỳ (UCI). Chẳng hạn, cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh có thể được nhận được, chẳng hạn, trong PDCCH và được tạo cấu hình nhờ báo hiệu mức độ cao (ví dụ, RRC). Ở khối 2004, thực thể được lập lịch có thể nhận cấp phép tài nguyên UCI động phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền UCI phi định kỳ. Chẳng hạn, cấp phép tài nguyên UCI động có thể được nhận được, chẳng hạn, trong PDCCH. Ví dụ, mạch nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng UL 1642 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.16 có thể nhận các cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh và động.

Ở khối 2006, thực thể được lập lịch có thể xác định liệu chênh lệch thời gian (TD) giữa tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất cho cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh và tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai cho cấp phép tài nguyên UCI động có nhỏ hơn ngưỡng hay không. Chênh lệch thời gian có thể được xác định từ điểm bắt đầu và kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất đến điểm bắt đầu và kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai. Ngoài ra, ngưỡng có thể bao gồm ít nhất một khoảng thời gian truyền, mỗi khoảng thời gian truyền này tương ứng với tập gồm hai hoặc nhiều ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao, khe nhỏ, khe, hoặc tập gồm hai hoặc nhiều khe. Theo một số ví dụ, ngưỡng có thể bao gồm một khoảng thời gian truyền đơn nhất, hai khoảng thời gian truyền chồng lấn, hoặc hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn. Ví dụ, mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.16 có thể xác định chênh lệch thời gian giữa các cấp phép tài nguyên UCI.

Nếu chênh lệch thời gian giữa các phần tử tài nguyên của các cấp phép tài nguyên UCI là nhỏ hơn ngưỡng (nhánh Có của khối 2006), ở khối 2008, thực thể được lập lịch có thể lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh. Theo một số ví dụ, cấp phép tài nguyên UCI động bao gồm bộ khởi động tài nguyên động nhận diện thông tin điều khiển đường lên phi định kỳ mà kích hoạt sự lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI định kỳ. Ví dụ, mạch

cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.16 có thể lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh dựa trên các quy tắc lựa chọn cấp phép.

Ở khối 2010, thực thể được lập lịch có thể ghép kênh UCI định kỳ và ít nhất một phần của UCI phi định kỳ trên tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất. Theo một số ví dụ, bộ khởi động tài nguyên động trong cấp phép tài nguyên UCI định kỳ kích hoạt sự ghép kênh thông tin điều khiển đường lên định kỳ và ít nhất một phần của thông tin điều khiển đường lên phi định kỳ trên tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất. Ví dụ, mạch tạo thông tin truyền kênh điều khiển và lưu lượng UL 1641 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.16 có thể ghép kênh UCI định kỳ và ít nhất một phần phi định kỳ trên tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất.

Fig.21 là lưu đồ thể hiện quy trình ví dụ 2100 để quản lý nhiều cấp phép tài nguyên UCI để truyền thông tin điều khiển đường lên (UCI) trong mạng truyền thông không dây theo một số khía cạnh của sáng chế. Như mô tả dưới đây, một số hoặc tất cả các dấu hiệu được minh họa có thể được bỏ qua trong một phương án thực hiện cụ thể trong phạm vi của sáng chế, và một số dấu hiệu được minh họa có thể không bắt buộc cho việc thực hiện tất cả các phương án. Trong một số ví dụ, quy trình 2100 có thể được thực hiện bởi thực thể được lập lịch minh họa trên Fig.16. Trong một số ví dụ, quy trình 2100 có thể được thực hiện bởi thiết bị hoặc phương tiện thích hợp bất kỳ để thực hiện các chức năng hoặc thuật toán mô tả dưới đây.

Ở khối 2102, thực thể được lập lịch có thể nhận cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên định kỳ (UCI). Chẳng hạn, cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh có thể được nhận được, chẳng hạn, trong PDCCH và được tạo cấu hình nhờ báo hiệu mức độ cao (ví dụ, RRC). Ở khối 2104, thực thể được lập lịch có thể nhận cấp phép tài nguyên UCI động phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền UCI phi định kỳ. Chẳng hạn, cấp phép tài nguyên UCI động có thể được nhận được, chẳng hạn, trong PDCCH. Ví dụ, mạch nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng UL 1642 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.16 có thể nhận các cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh và động.

Ở khối 2106, thực thể được lập lịch có thể xác định liệu chèn lịch thời gian (TD) giữa tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất cho cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh và tập hợp

phần tử tài nguyên thứ hai cho cấp phép tài nguyên UCI động có nhỏ hơn ngưỡng hay không. Chênh lệch thời gian có thể được xác định từ điểm bắt đầu và kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất đến điểm bắt đầu và kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai. Ngoài ra, ngưỡng có thể bao gồm ít nhất một khoảng thời gian truyền, mỗi khoảng thời gian truyền này tương ứng với tập gồm hai hoặc nhiều ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao, khe nhỏ, khe, hoặc tập gồm hai hoặc nhiều khe. Theo một số ví dụ, ngưỡng có thể bao gồm một khoảng thời gian truyền đơn nhất, hai khoảng thời gian truyền chồng lấn, hoặc hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn. Ví dụ, mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.16 có thể xác định chênh lệch thời gian giữa các cấp phép tài nguyên UCI.

Nếu chênh lệch thời gian giữa các phần tử tài nguyên của các cấp phép tài nguyên UCI là nhỏ hơn ngưỡng (nhánh Có của khối 2106), ở khối 2108, thực thể được lập lịch có thể lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI động. Ví dụ, mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.16 có thể lựa chọn cấp phép tài nguyên UCI động dựa trên các quy tắc lựa chọn cấp phép.

Ở khối 2110, thực thể được lập lịch có thể ghép kênh UCI phi định kỳ và ít nhất một phần của UCI định kỳ trên tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai. Ví dụ, mạch tạo thông tin truyền kênh điều khiển và lưu lượng UL 1641 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.16 có thể ghép kênh UCI phi định kỳ và ít nhất một phần của UCI định kỳ trên tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất.

Fig.22 là lưu đồ thể hiện quy trình ví dụ 2200 để quản lý nhiều cấp phép tài nguyên UCI cho thực thể được lập lịch thu thông tin điều khiển đường lên (UCI) trong mạng truyền thông không dây theo một số khía cạnh của sáng chế. Như mô tả dưới đây, một số hoặc tất cả các dấu hiệu được minh họa có thể được bỏ qua trong một phương án thực hiện cụ thể trong phạm vi của sáng chế, và một số dấu hiệu được minh họa có thể không bắt buộc cho việc thực hiện tất cả các phương án. Trong một số ví dụ, quy trình 2200 có thể được thực hiện bởi thực thể được lập lịch minh họa trên Fig.15. Trong một số ví dụ, quy trình 2200 có thể được thực hiện bởi thiết bị hoặc phương tiện thích hợp bất kỳ để thực hiện các chức năng hoặc thuật toán mô tả dưới đây.

Ở khối 2202, thực thể lập lịch có thể truyền cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông

tin điều khiển đường lên (UCI) thứ nhất. Chẳng hạn, cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất có thể được cấp phép tài nguyên UCI động cho UCI phi định kỳ truyền, chẳng hạn, trong PDCCH. Theo một ví dụ khác, cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất có thể được cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh cho UCI định kỳ truyền, chẳng hạn, trong PDCCH và được tạo cấu hình nhờ báo hiệu mức độ cao (ví dụ, RRC). Ở khối 2204, thực thể lập lịch có thể truyền cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền UCI thứ hai. Chẳng hạn, cấp phép tài nguyên UCI thứ hai có thể được cấp phép tài nguyên UCI động cho UCI phi định kỳ truyền, chẳng hạn, trong PDCCH. Theo một ví dụ khác, cấp phép tài nguyên UCI thứ hai có thể được cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh cho UCI định kỳ truyền, chẳng hạn, trong PDCCH và được tạo cấu hình nhờ báo hiệu mức độ cao (ví dụ, RRC). Chẳng hạn, mạch lập lịch và ấn định tài nguyên 1541 và mạch tạo và truyền kênh điều khiển và lưu lượng DL 1542 được thể hiện và mô tả ở trên liên quan đến Fig.15 có thể tạo và truyền các cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và thứ hai.

Ở khối 2206, thực thể lập lịch có thể nhận dạng cấp phép nào trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và/hoặc thứ hai sẽ được chọn bởi thực thể lập lịch dựa trên các quy tắc lựa chọn cấp phép duy trì bởi thực thể lập lịch và thực thể được lập lịch. Theo một số ví dụ, thực thể lập lịch có thể tạo và truyền các quy tắc lựa chọn cấp phép đến thực thể lập lịch. Theo các ví dụ khác, các quy tắc lựa chọn cấp phép có thể được tạo cấu hình trước và lưu trữ trong thực thể lập lịch và thực thể được lập lịch. Theo một số ví dụ, thực thể lập lịch có thể xác định mà thực thể lập lịch sẽ lựa chọn cả trong số các cấp phép tài nguyên UCI mà không thay đổi các cấp phép tài nguyên UCI. Theo các ví dụ khác, thực thể lập lịch có thể xác định that thực thể lập lịch sẽ lựa chọn cả trong số các cấp phép tài nguyên UCI và kết hợp tập hợp phần tử tài nguyên được phân bổ cho mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI được chọn vào một cấp phép tài nguyên UCI đơn nhất mà qua đó UCI có thể được ghép kênh hoặc kết hợp UCI đối với mỗi trong số các cấp phép tài nguyên UCI và truyền riêng biệt UCI kết hợp này qua mỗi trong số các tập hợp phần tử tài nguyên của các cấp phép tài nguyên UCI. Theo các ví dụ khác nữa, thực thể lập lịch có thể xác định rằng thực thể lập lịch sẽ lựa chọn chỉ một trong số các cấp phép tài nguyên UCI và ghép kênh tất cả hoặc một phần của UCI trong cấp phép tài nguyên UCI được chọn. Ví dụ, mạch nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng UL 1543 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.15 có thể nhận diện các cấp phép tài nguyên UCI được chọn.

Ở khối 2208, thực thể lập lịch có thể nhận UCI thứ nhất và/hoặc thứ hai trên (các) cấp phép tài nguyên UCI được chọn từ thực thể lập lịch. Theo một số ví dụ, thực thể lập lịch có thể duy trì nhiều giả thuyết giải mã cho UCI và áp dụng một hoặc nhiều trong số các giả thuyết giải mã này để mã hóa UCI nhận được. Ví dụ, mạch nhận và xử lý kênh điều khiển và lưu lượng UL 1543 được thể hiện và mô tả trên đây liên quan đến Fig.15 có thể nhận UCI từ thực thể lập lịch trên (các) cấp phép tài nguyên UCI được chọn.

Theo một cấu hình, thực thể lập lịch (ví dụ, UE) truyền thông không dây với thực thể lập lịch trong mạng truyền thông không dây bao gồm phương tiện để nhận cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI) thứ nhất phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất đến thực thể lập lịch, phương tiện để nhận cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ hai đến thực thể lập lịch, và khi chênh lệch thời gian giữa tập hợp phần tử tài nguyên thứ nhất và tập hợp phần tử tài nguyên thứ hai là nhỏ hơn ngưỡng chỉ báo rằng cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai diễn ra trong cùng khoảng thời gian, phương tiện để lựa chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc lựa chọn cấp phép, trong đó ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này.

Theo một khía cạnh, phương tiện để thu các cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và thứ hai và lựa chọn ít nhất một trong số các cấp phép tài nguyên UCI này có thể là (các) bộ xử lý 1604 thể hiện trên Fig.16 được cấu hình để thực hiện các chức năng được thể hiện bởi các phương tiện nói trên. Chẳng hạn, phương tiện để thu các cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và thứ hai nêu trên có thể bao gồm mạch tạo và truyền kênh điều khiển và lưu lượng DL 1641 được thể hiện trên Fig.16. Theo một ví dụ khác, phương tiện để lựa chọn ít nhất một trong số các cấp phép tài nguyên UCI nêu trên có thể bao gồm mạch cấu hình và lựa chọn cấp phép 1643 thể hiện trên Fig.16. Theo một khía cạnh khác, phương tiện truyền thông nói trên có thể là bộ thu phát 1610 và (các) bộ xử lý 1604 được thể hiện trên Fig.16 được cấu hình để thực hiện các chức năng được thể hiện bởi các phương tiện nói trên. Theo khía cạnh khác nữa, các phương tiện nói trên có thể là mạch hoặc thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng thể hiện bởi các phương tiện nói trên.

Một vài khía cạnh của mạng truyền thông không dây đã được trình bày tham chiếu đến phương án thực hiện làm ví dụ. Như hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, các khía cạnh khác nhau được mô tả trong toàn bộ bản mô tả này có thể được mở rộng cho các hệ thống viễn thông, cấu trúc mạng và chuẩn truyền thông khác.

Ví dụ, các khía cạnh khác nhau có thể được thực hiện trong các hệ thống khác được xác định bởi 3GPP, ví dụ như hệ thống tiến hóa dài hạn (Long-Term Evolution - LTE), LTE tiên tiến, hệ thống gói cải tiến (Evolved Packet System - EPS), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System - UMTS), và/hoặc hệ thống di động toàn cầu (Global System for Mobile - GSM). Các khía cạnh khác nhau cũng có thể được mở rộng đến các hệ thống được xác định bởi Dự án đối tác thế hệ thứ ba 2 (3GPP2), ví dụ như CDMA2000 và/hoặc Cải tiến - Tối ưu hóa dữ liệu (EV-DO). Các ví dụ khác có thể được thực hiện trong các hệ thống sử dụng IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, siêu băng rộng di động (UWB), Bluetooth, và/hoặc các hệ thống thích hợp khác. Chuẩn viễn thông thực, cấu trúc mạng, và/hoặc chuẩn truyền thông được sử dụng sẽ phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế tổng thể áp dụng trên hệ thống.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “làm ví dụ” được sử dụng có nghĩa là “có vai trò làm ví dụ, trường hợp mẫu hoặc minh họa”. Phương án thực hiện hoặc 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 so với các khía cạnh khác theo sáng chế. Tương tự, thuật ngữ “các khía cạnh” không yêu cầu rằng tất cả các khía cạnh của sáng chế đều bao gồm dấu hiệu, ưu điểm hoặc chế độ hoạt động đã được thảo luận. Thuật ngữ “được ghép nối” được sử dụng ở đây để chỉ việc ghép nối trực tiếp hoặc gián tiếp giữa hai đối tượng. Ví dụ, nếu đối tượng A tiếp xúc về mặt vật lý với đối tượng B, và đối tượng B tiếp xúc với đối tượng C, thì các đối tượng A và C vẫn có thể được coi là ghép nối với nhau - thậm chí nếu chúng không tiếp xúc trực tiếp về mặt vật lý với nhau. Ví dụ, đối tượng thứ nhất có thể được ghép nối với đối tượng thứ hai mặc dù đối tượng thứ nhất này không bao giờ tiếp xúc vật lý trực tiếp với đối tượng thứ hai. Các thuật ngữ “mạch” và “hệ mạch” được sử dụng theo nghĩa chung, và được dự định để bao gồm cả các phương án cài đặt phần cứng của các thiết bị điện và dây dẫn, mà khi được nối và tạo cấu hình, cho phép thực hiện các chức năng được mô tả trong bản mô tả này, không giới hạn ở loại mạch điện tử, cũng như các phương án thực

hiện phần mềm của thông tin và các lệnh, mà khi được thực thi bởi bộ xử lý, cho phép thực hiện các chức năng được mô tả trong bản mô tả này.

Một hoặc nhiều bộ phận, bước, dấu hiệu và/hoặc chức năng được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến 22 có thể được sắp xếp lại và/hoặc được kết hợp thành một bộ phận, bước, dấu hiệu hoặc chức năng hoặc được chứa trong một số bộ phận, bước hoặc chức năng. Các thành phần, thành phần, bước, và/hoặc chức năng bổ sung cũng có thể được thêm vào mà không nằm ngoài các dấu hiệu mới được bộc lộ trong đây. Các thiết bị và/hoặc bộ phận được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1, Fig.2, Fig.15 và/hoặc Fig.16 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều phương pháp, dấu hiệu hoặc bước được mô tả ở đây. Các thuật toán mới được mô tả ở đây cũng có thể được thực hiện hiệu quả trong phần mềm và/hoặc được nhúng trong phần cứng.

Cần hiểu rằng thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các bước trong các phương pháp được bộc lộ là sự minh họa về các quy trình ví dụ. Dựa trên các ưu tiên thiết kế, hiểu rằng thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các bước trong các phương pháp này có thể được sắp xếp lại. Các điểm yêu cầu bảo hộ phương pháp kèm theo thể hiện các thành phần của bước khác nhau theo thứ tự mẫu, và không được hiểu là bị giới hạn ở thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể được thể hiện trừ khi được nêu cụ thể ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông trong mạng truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước, tại thực thể được lập lịch:

nhận cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI) thứ nhất phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất đến thực thể lập lịch;

nhận cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ hai đến thực thể lập lịch; và

kết hợp tập phần tử tài nguyên thứ nhất cho cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất với tập phần tử tài nguyên thứ hai cho cấp phép tài nguyên UCI thứ hai để tạo ra tập phần tử tài nguyên kết hợp, để đáp lại việc chênh lệch thời gian giữa tập phần tử tài nguyên thứ nhất và tập phần tử tài nguyên thứ hai là nhỏ hơn ngưỡng chỉ báo rằng cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai diễn ra trong cùng khoảng thời gian, trong đó ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này; và

ghép kênh thông tin điều khiển đường lên thứ nhất và thông tin điều khiển đường lên thứ hai trên tập phần tử tài nguyên kết hợp này.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ngưỡng gồm ít nhất một khoảng thời gian truyền, mỗi khoảng thời gian truyền này tương ứng với tập gồm một hoặc nhiều ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexed - OFDM), khe nhỏ, khe, hoặc tập gồm hai hoặc nhiều khe.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó ít nhất một khoảng thời gian truyền gồm một khoảng thời gian truyền đơn nhất, hai khoảng thời gian truyền chồng lấn, hoặc hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó ít nhất một khoảng thời gian truyền gồm hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn và ngưỡng là bằng với khoảng thời gian tối đa giữa thời điểm bắt đầu hoặc kết thúc của khoảng thời gian truyền thứ nhất trong số hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn và thời điểm bắt đầu hoặc kết thúc của khoảng thời gian truyền thứ hai trong số hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó:

chênh lệch thời gian là giữa điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai;

ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này là bằng với một ký hiệu OFDM đơn nhất; và

việc chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép còn bao gồm bước:

chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép khi chênh lệch thời gian là nhỏ hơn ký hiệu OFDM đơn nhất sao cho điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai được đồng chỉnh về thời gian.

6. Phương pháp theo điểm 2, trong đó:

chênh lệch thời gian là giữa điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai;

ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này là bằng với một ký hiệu OFDM đơn nhất; và

việc chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép còn bao gồm bước:

chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép khi chênh lệch thời gian là nhỏ hơn ký hiệu OFDM đơn nhất sao cho điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai được đồng chỉnh về thời gian.

7. Phương pháp theo điểm 2, trong đó:

chênh lệch thời gian gồm chênh lệch thời gian thứ nhất giữa điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai và chênh lệch thời gian thứ hai giữa điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai;

ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này là bằng với một ký hiệu OFDM đơn nhất; và

việc chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép còn bao gồm bước:

chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép khi chênh lệch thời gian thứ nhất là nhỏ hơn ký hiệu OFDM đơn nhất và chênh lệch thời gian thứ hai là nhỏ hơn ký hiệu OFDM đơn nhất sao cho cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai được đồng chỉnh toàn bộ về thời gian.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập phần tử tài nguyên kết hợp gồm tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH) khi cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất gồm cấp phép PUCCH thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai gồm cấp phép PUCCH thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập phần tử tài nguyên kết hợp gồm cấp phép kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH) khi ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai gồm cấp phép PUSCH.

10. Phương pháp truyền thông trong mạng truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước, tại thực thể được lập lịch:

nhận cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI) thứ nhất phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất đến thực thể lập lịch, trong đó cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất gồm cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh, thông tin điều khiển đường lên thứ nhất gồm thông tin điều khiển đường lên định kỳ;

nhận cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ hai đến thực thể lập lịch, trong đó cấp phép tài nguyên UCI thứ hai gồm cấp phép tài nguyên UCI động, và thông tin điều khiển đường lên thứ hai gồm thông tin điều khiển đường lên phi định kỳ; và

chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép, để đáp lại việc chênh lệch thời gian giữa tập phần tử tài nguyên thứ nhất và tập phần tử tài nguyên thứ hai là nhỏ hơn ngưỡng chỉ báo rằng cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai diễn ra trong cùng khoảng thời gian, trong đó ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó việc chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai còn bao gồm các bước:

chọn cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh; và

ghép kênh thông tin điều khiển đường lên định kỳ và ít nhất một phần của thông tin điều khiển đường lên không theo định kỳ trên tập phần tử tài nguyên thứ nhất.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó:

cấp phép tài nguyên UCI động gồm bộ khởi động tài nguyên động nhận dạng thông tin điều khiển đường lên phi định kỳ; và

việc ghép kênh thông tin điều khiển đường lên định kỳ và ít nhất một phần của thông tin điều khiển đường lên phi định kỳ trên tập phần tử tài nguyên thứ nhất được khởi động bởi bộ khởi động tài nguyên động này.

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó việc chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai còn bao gồm các bước:

chọn cấp phép tài nguyên UCI động; và

ghép kênh thông tin điều khiển đường lên phi định kỳ và ít nhất một phần của thông tin điều khiển đường lên định kỳ trên tập phần tử tài nguyên thứ hai.

14. Phương pháp theo điểm 10, trong đó việc chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai còn bao gồm các bước:

chọn một trong số cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh hoặc cấp phép tài nguyên UCI động mà diễn ra sớm hơn về thời gian hoặc gồm tập tài nguyên lớn hơn.

15. Phương pháp truyền thông trong mạng truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước, tại thực thể được lập lịch:

nhận cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI) thứ nhất phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất đến thực thể lập lịch;

nhận cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ hai đến thực thể lập lịch; và

chọn cả cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai, để đáp lại việc chênh lệch thời gian giữa tập phần tử tài nguyên thứ nhất và tập phần tử tài nguyên thứ hai là nhỏ hơn ngưỡng chỉ báo rằng cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai diễn ra trong cùng khoảng thời gian, trong đó ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này;

truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất và thông tin điều khiển đường lên thứ hai trên tập phần tử tài nguyên thứ nhất; và

truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất và thông tin điều khiển đường lên thứ hai trên tập phần tử tài nguyên thứ hai.

16. Phương pháp truyền thông trong mạng truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước, tại thực thể được lập lịch:

nhận cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI) thứ nhất phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất đến thực thể lập lịch;

nhận cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ hai đến thực thể lập lịch; và

chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép, để đáp lại việc chênh lệch thời gian giữa tập phần tử tài nguyên thứ nhất và tập phần tử tài nguyên thứ hai là nhỏ hơn ngưỡng chỉ báo rằng cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai diễn ra trong cùng khoảng thời gian, trong đó ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này, và trong đó một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép được dựa trên ít nhất một trong số loại tải tin của ít nhất một trong số thông tin điều khiển liên kết lên thứ nhất hoặc

thông tin điều khiển liên kết lên thứ hai, kích thước tải tin của ít nhất một trong số thông tin điều khiển liên kết lên thứ nhất hoặc thông tin điều khiển liên kết lên thứ hai, loại dạng sóng của ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai, sơ đồ phân tập phát của ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai, tài nguyên thời gian được sử dụng bởi ít nhất một trong số tập phần tử tài nguyên thứ nhất hoặc tập phần tử tài nguyên thứ hai, hoặc tài nguyên tần số được sử dụng bởi ít nhất một trong số tập phần tử tài nguyên thứ nhất hoặc tập phần tử tài nguyên thứ hai, hoặc sự kết hợp của chúng.

17. Thực thể được lập lịch truyền thông không dây với thực thể lập lịch trong mạng truyền thông không dây, bao gồm:

bộ xử lý;

bộ thu phát được ghép nối truyền thông với bộ xử lý; và

bộ nhớ được ghép nối truyền thông với bộ xử lý, trong đó bộ xử lý này được tạo cấu hình để:

nhận cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (UCI) thứ nhất phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất đến thực thể lập lịch qua bộ thu phát;

nhận cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ hai đến thực thể lập lịch qua bộ thu phát;

kết hợp tập phần tử tài nguyên thứ nhất cho cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất với tập phần tử tài nguyên thứ hai cho cấp phép tài nguyên UCI thứ hai để tạo ra tập phần tử tài nguyên kết hợp, để đáp lại việc chênh lệch thời gian giữa tập phần tử tài nguyên thứ nhất và tập phần tử tài nguyên thứ hai là nhỏ hơn ngưỡng chỉ báo rằng cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai diễn ra trong cùng khoảng thời gian, trong đó ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này; và

ghép kênh thông tin điều khiển đường lên thứ nhất và thông tin điều khiển đường lên thứ hai trên tập phần tử tài nguyên kết hợp này.

18. Thực thể được lập lịch theo điểm 17, trong đó ngưỡng gồm ít nhất một khoảng thời gian truyền, mỗi khoảng thời gian truyền này tương ứng với tập gồm một hoặc nhiều ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM), khe nhỏ, khe, hoặc tập gồm hai hoặc nhiều khe.

19. Thực thể được lập lịch theo điểm 18, trong đó ít nhất một khoảng thời gian truyền gồm một khoảng thời gian truyền đơn nhất, hai khoảng thời gian truyền chồng lấn, hoặc hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn.

20. Thực thể được lập lịch theo điểm 19, trong đó ít nhất một khoảng thời gian truyền gồm hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn và ngưỡng là bằng với khoảng thời gian tối đa giữa thời điểm bắt đầu hoặc kết thúc của khoảng thời gian truyền thứ nhất trong số hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn và thời điểm bắt đầu hoặc kết thúc của khoảng thời gian truyền thứ hai trong số hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn.

21. Thực thể được lập lịch theo điểm 18, trong đó:

chênh lệch thời gian là giữa điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai;

ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này là bằng với một ký hiệu OFDM đơn nhất; và

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép khi chênh lệch thời gian là nhỏ hơn ký hiệu OFDM đơn nhất sao cho điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai được đồng chỉnh về thời gian.

22. Thực thể được lập lịch theo điểm 18, trong đó:

chênh lệch thời gian là giữa điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai;

ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này là bằng với một ký hiệu OFDM đơn nhất; và

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép khi chênh lệch thời gian là nhỏ hơn ký hiệu OFDM đơn nhất sao cho điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai được đồng chỉnh về thời gian.

23. Thực thể được lập lịch theo điểm 18, trong đó:

chênh lệch thời gian gồm chênh lệch thời gian thứ nhất giữa điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai và chênh lệch thời gian thứ hai giữa điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai;

ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này là bằng với một ký hiệu OFDM đơn nhất; và

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép khi chênh lệch thời gian thứ nhất là nhỏ hơn ký hiệu OFDM đơn nhất và chênh lệch thời gian thứ hai là nhỏ hơn ký hiệu OFDM đơn nhất sao cho cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai được đồng chỉnh toàn bộ về thời gian.

24. Thực thể được lập lịch theo điểm 17, trong đó tập tài nguyên kết hợp gồm tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) khi cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất gồm cấp phép PUCCH thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai gồm cấp phép PUCCH thứ hai.

25. Thực thể được lập lịch theo điểm 17, trong đó tập tài nguyên kết hợp gồm cấp phép kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) khi ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai gồm cấp phép PUSCH.

26. Thực thể được lập lịch truyền thông không dây với thực thể lập lịch trong mạng truyền thông không dây, bao gồm:

bộ xử lý;

bộ thu phát được ghép nối truyền thông với bộ xử lý; và

bộ nhớ được ghép nối truyền thông với bộ xử lý, trong đó bộ xử lý này được tạo cấu hình để:

nhận cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (UCI) thứ nhất phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất đến thực thể lập lịch qua bộ thu phát;

nhận cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ hai đến thực thể lập lịch qua bộ thu phát; và

chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép, để đáp lại việc chênh lệch thời gian giữa tập phần tử tài nguyên thứ nhất và tập phần tử tài nguyên thứ hai là nhỏ hơn ngưỡng chỉ báo rằng cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai diễn ra trong cùng khoảng thời gian, trong đó ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này, và trong đó cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất gồm cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh, thông tin điều khiển liên kết lên thứ nhất gồm thông tin điều khiển liên kết lên định kỳ, cấp phép tài nguyên UCI thứ hai gồm cấp phép tài nguyên UCI động, và thông tin điều khiển liên kết lên thứ hai gồm thông tin điều khiển liên kết lên phi định kỳ.

27. Thực thể được lập lịch theo điểm 26, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

chọn cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh; và

ghép kênh thông tin điều khiển đường lên định kỳ và ít nhất một phần của thông tin điều khiển đường lên phi định kỳ trên tập phần tử tài nguyên thứ nhất.

28. Thực thể được lập lịch theo điểm 26, trong đó:

cấp phép tài nguyên UCI động gồm bộ khởi động tài nguyên động nhận dạng thông tin điều khiển đường lên phi định kỳ; và

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để ghép kênh thông tin điều khiển đường lên định kỳ và ít nhất một phần của thông tin điều khiển đường lên phi định kỳ trên tập phần tử tài nguyên thứ nhất dựa trên bộ khởi động tài nguyên động này.

29. Thực thể được lập lịch theo điểm 26, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

chọn cấp phép tài nguyên UCI động; và

ghép kênh thông tin điều khiển đường lên định kỳ và thông tin điều khiển đường lên phi định kỳ trên tập phần tử tài nguyên thứ hai.

30. Thực thể được lập lịch theo điểm 26, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

chọn một trong số cấp phép tài nguyên UCI bán tĩnh hoặc cấp phép tài nguyên UCI động mà diễn ra sớm hơn về thời gian hoặc gồm tập tài nguyên lớn hơn.

31. Thực thể được lập lịch truyền thông không dây với thực thể lập lịch trong mạng truyền thông không dây, bao gồm:

bộ xử lý;

bộ thu phát được ghép nối truyền thông với bộ xử lý; và

bộ nhớ được ghép nối truyền thông với bộ xử lý, trong đó bộ xử lý này được tạo cấu hình để:

nhận cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (UCI) thứ nhất phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất đến thực thể lập lịch qua bộ thu phát;

nhận cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ hai đến thực thể lập lịch qua bộ thu phát;

chọn cả cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai, để đáp lại việc chênh lệch thời gian giữa tập phần tử tài nguyên thứ nhất và tập phần tử tài nguyên thứ hai là nhỏ hơn ngưỡng chỉ báo rằng cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai diễn ra trong cùng khoảng thời gian, trong đó ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này;

truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất và thông tin điều khiển đường lên thứ hai trên tập phần tử tài nguyên thứ nhất; và

truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất và thông tin điều khiển đường lên thứ hai trên tập phần tử tài nguyên thứ hai.

32. Thực thể được lập lịch truyền thông không dây với thực thể lập lịch trong mạng truyền thông không dây, bao gồm:

bộ xử lý;

bộ thu phát được ghép nối truyền thông với bộ xử lý; và

bộ nhớ được ghép nối truyền thông với bộ xử lý, trong đó bộ xử lý này được tạo cấu hình để:

nhận cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (UCI) thứ nhất phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất đến thực thể lập lịch qua bộ thu phát;

nhận cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ hai đến thực thể lập lịch qua bộ thu phát; và

chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép, để đáp lại việc chênh lệch thời gian giữa tập phần tử tài nguyên thứ nhất và tập phần tử tài nguyên thứ hai là nhỏ hơn ngưỡng chỉ báo rằng cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai diễn ra trong cùng khoảng thời gian, trong đó ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này, và

trong đó, một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép được dựa trên ít nhất một trong số loại tải tin của ít nhất một trong số thông tin điều khiển đường lên thứ nhất hoặc thông tin điều khiển đường lên thứ hai, kích thước tải tin của ít nhất một trong số thông tin điều khiển đường lên thứ nhất hoặc thông tin điều khiển đường lên thứ hai, loại dạng sóng của ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai, sơ đồ phân tập phát của ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai, tài nguyên thời gian được sử dụng bởi ít nhất một trong số tập phần tử tài nguyên thứ nhất hoặc tập phần tử tài nguyên thứ hai, hoặc tài nguyên tần số được sử dụng bởi ít nhất một trong số tập phần tử tài nguyên thứ nhất hoặc tập phần tử tài nguyên thứ hai, hoặc sự kết hợp của chúng.

33. Máy để sử dụng tại thực thể được lập lịch trong mạng truyền thông không dây, máy này bao gồm:

phương tiện để nhận cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (UCI) thứ nhất phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất đến thực thể lập lịch, và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ hai đến thực thể lập lịch;

phương tiện để kết hợp tập phần tử tài nguyên thứ nhất cho cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất với tập phần tử tài nguyên thứ hai cho cấp phép tài nguyên UCI thứ hai để tạo ra tập phần tử tài nguyên kết hợp, để đáp lại việc chênh lệch thời gian giữa tập phần tử tài nguyên thứ nhất và tập phần tử tài nguyên thứ hai là nhỏ hơn ngưỡng chỉ báo rằng cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai diễn ra trong cùng khoảng thời gian, trong đó ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này; và

phương tiện để ghép kênh thông tin điều khiển đường lên thứ nhất và thông tin điều khiển đường lên thứ hai trên tập phần tử tài nguyên kết hợp này.

34. Máy theo điểm 33, trong đó ngưỡng gồm ít nhất một khoảng thời gian truyền, mỗi khoảng thời gian truyền này tương ứng với tập gồm một hoặc nhiều ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM), khe nhỏ, khe, hoặc tập gồm hai hoặc nhiều khe.

35. Máy theo điểm 34, trong đó ít nhất một khoảng thời gian truyền gồm một khoảng thời gian truyền đơn nhất, hai khoảng thời gian truyền chồng lấn, hoặc hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn.

36. Máy theo điểm 35, trong đó ít nhất một khoảng thời gian truyền gồm hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn và ngưỡng là bằng với khoảng thời gian tối đa giữa thời điểm bắt đầu hoặc kết thúc của khoảng thời gian truyền thứ nhất trong số hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn và thời điểm bắt đầu hoặc kết thúc của khoảng thời gian truyền thứ hai trong số hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn.

37. Máy theo điểm 34, trong đó:

chênh lệch thời gian là giữa điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai;

ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này là bằng với một ký hiệu OFDM đơn nhất; và

phương tiện để chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép còn bao gồm:

phương tiện để chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép khi chênh lệch thời gian là nhỏ hơn ký hiệu OFDM đơn nhất sao cho điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai được đồng chỉnh về thời gian.

38. Máy theo điểm 34, trong đó:

chênh lệch thời gian là giữa điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai;

ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này là bằng với một ký hiệu OFDM đơn nhất; và

phương tiện để chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép còn bao gồm:

phương tiện để chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép khi chênh lệch thời gian là nhỏ hơn ký hiệu OFDM đơn nhất sao cho điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai được đồng chỉnh về thời gian.

39. Máy theo điểm 34, trong đó:

chênh lệch thời gian gồm chênh lệch thời gian thứ nhất giữa điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai và chênh lệch thời gian thứ hai giữa điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai;

ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này là bằng với một ký hiệu OFDM đơn nhất; và

phương tiện để chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép còn bao gồm:

phương tiện để chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép khi chênh lệch thời gian thứ nhất là nhỏ hơn ký hiệu OFDM đơn nhất và chênh lệch thời gian thứ hai là nhỏ hơn ký hiệu OFDM đơn nhất sao cho cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai được đồng chỉnh toàn bộ về thời gian.

40. Máy theo điểm 33, trong đó tập tài nguyên kết hợp gồm tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) khi cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất gồm cấp phép PUCCH thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai gồm cấp phép PUCCH thứ hai.

41. Máy theo điểm 33, trong đó tập tài nguyên kết hợp gồm cấp phép kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) khi ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai gồm cấp phép PUSCH.

42. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có các lệnh được lưu trữ trong đó thực thi được bởi bộ xử lý của thực thể được lập lịch để:

nhận cấp phép tài nguyên thông tin điều khiển đường lên (UCI) thứ nhất phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ nhất cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ nhất đến thực thể lập lịch;

nhận cấp phép tài nguyên UCI thứ hai phân bổ tập phần tử tài nguyên thứ hai cho thực thể được lập lịch sử dụng để truyền thông tin điều khiển đường lên thứ hai đến thực thể lập lịch; và

kết hợp tập phần tử tài nguyên thứ nhất cho cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất với tập phần tử tài nguyên thứ hai cho cấp phép tài nguyên UCI thứ hai để tạo ra tập phần tử tài nguyên kết hợp, để đáp lại việc chênh lệch thời gian giữa tập phần tử tài nguyên thứ nhất và tập phần tử tài nguyên thứ hai là nhỏ hơn ngưỡng chỉ báo rằng cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai diễn ra trong cùng khoảng thời gian, trong đó ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này; và

ghép kênh thông tin điều khiển đường lên thứ nhất và thông tin điều khiển đường lên thứ hai trên tập phân tử tài nguyên kết hợp này.

43. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 42, trong đó ngưỡng gồm ít nhất một khoảng thời gian truyền, mỗi khoảng thời gian truyền này tương ứng với tập gồm một hoặc nhiều ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM), khe nhỏ, khe, hoặc tập gồm hai hoặc nhiều khe.

44. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 43, trong đó ít nhất một khoảng thời gian truyền gồm một khoảng thời gian truyền đơn nhất, hai khoảng thời gian truyền chồng lấn, hoặc hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn.

45. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 44, trong đó ít nhất một khoảng thời gian truyền gồm hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn và ngưỡng là bằng với khoảng thời gian tối đa giữa thời điểm bắt đầu hoặc kết thúc của khoảng thời gian truyền thứ nhất trong số hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn và thời điểm bắt đầu hoặc kết thúc của khoảng thời gian truyền thứ hai trong số hai khoảng thời gian truyền không chồng lấn.

46. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 43, trong đó:

chênh lệch thời gian là giữa điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai; và

ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này là bằng với một ký hiệu OFDM đơn nhất; và các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý để:

chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép khi chênh lệch thời gian là nhỏ hơn ký hiệu OFDM đơn nhất sao cho điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai được đồng chỉnh về thời gian.

47. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 43, trong đó:

chênh lệch thời gian là giữa điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai; và

ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này là bằng với một ký hiệu OFDM đơn nhất; và các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý để:

chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép khi chênh lệch thời gian là nhỏ hơn ký hiệu OFDM đơn nhất sao cho điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai được đồng chỉnh về thời gian.

48. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 43, trong đó:

chênh lệch thời gian gồm chênh lệch thời gian thứ nhất giữa điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm bắt đầu của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai và chênh lệch thời gian thứ hai giữa điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai; và

ngưỡng tương ứng với khoảng thời gian này là bằng với một ký hiệu OFDM đơn nhất; và các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý để:

chọn ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai dựa trên một hoặc nhiều quy tắc chọn cấp phép khi chênh lệch thời gian thứ nhất là nhỏ hơn ký hiệu OFDM đơn nhất và chênh lệch thời gian thứ hai là nhỏ hơn ký hiệu OFDM đơn nhất sao cho cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất và điểm kết thúc của cấp phép tài nguyên UCI thứ hai được đồng chỉnh toàn bộ về thời gian.

49. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 42, trong đó tập tài nguyên kết hợp gồm tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) khi cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất gồm cấp phép PUCCH thứ nhất và cấp phép tài nguyên UCI thứ hai gồm cấp phép PUCCH thứ hai.

50. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 42, trong đó tập tài nguyên kết hợp gồm cấp phép kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) khi ít nhất một trong số cấp phép tài nguyên UCI thứ nhất hoặc cấp phép tài nguyên UCI thứ hai gồm cấp phép PUSCH.

1/22

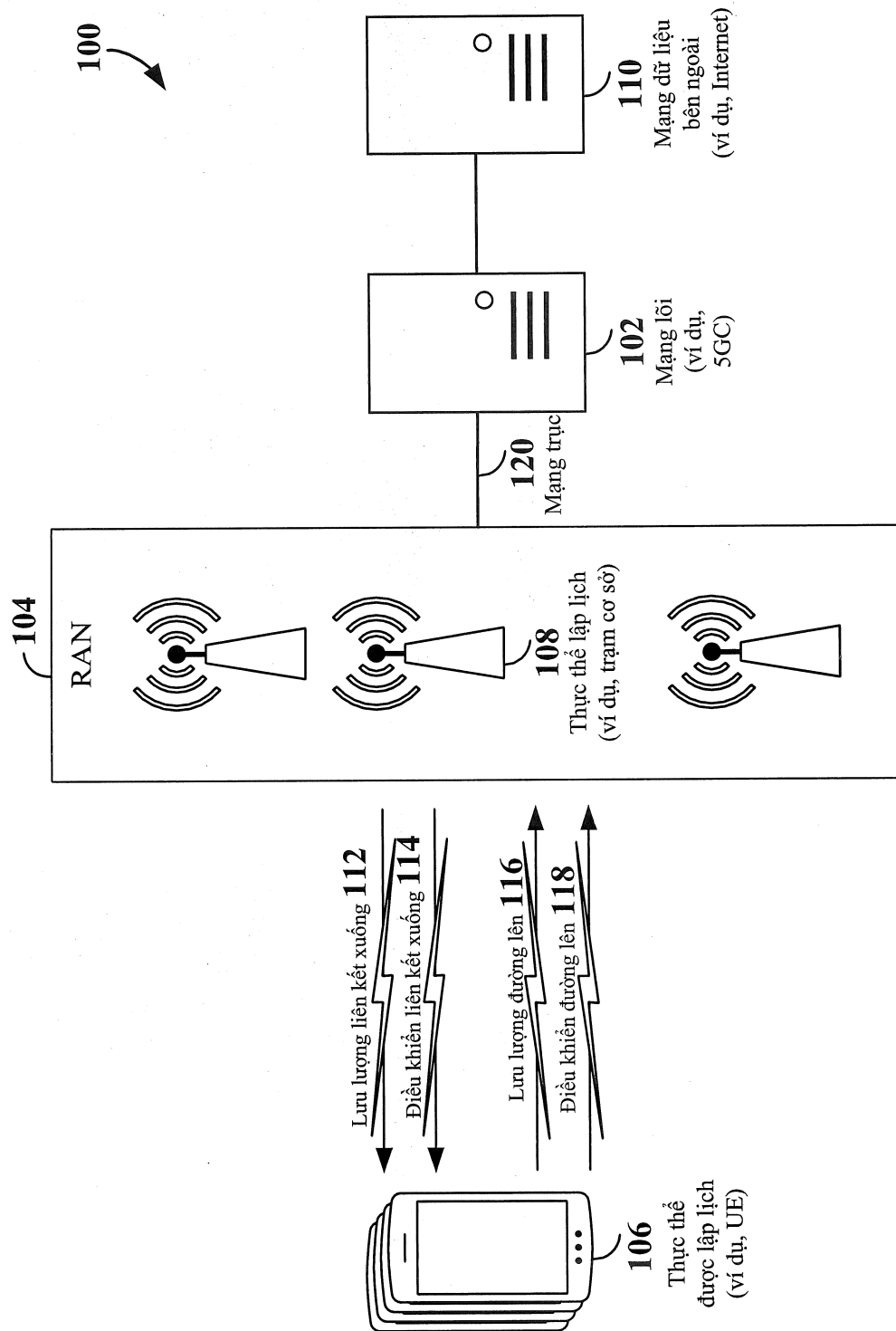


FIG. 1

2/22

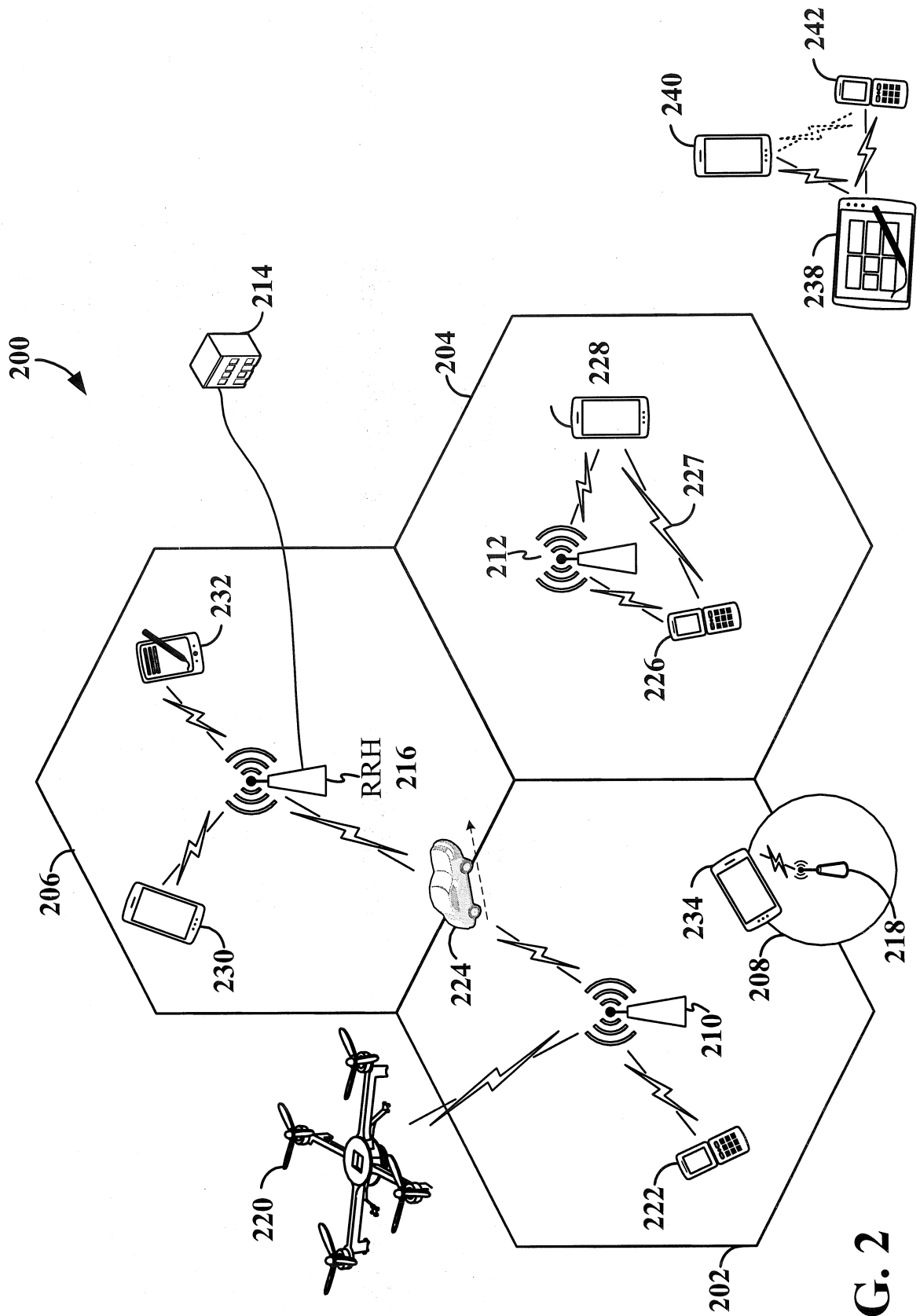
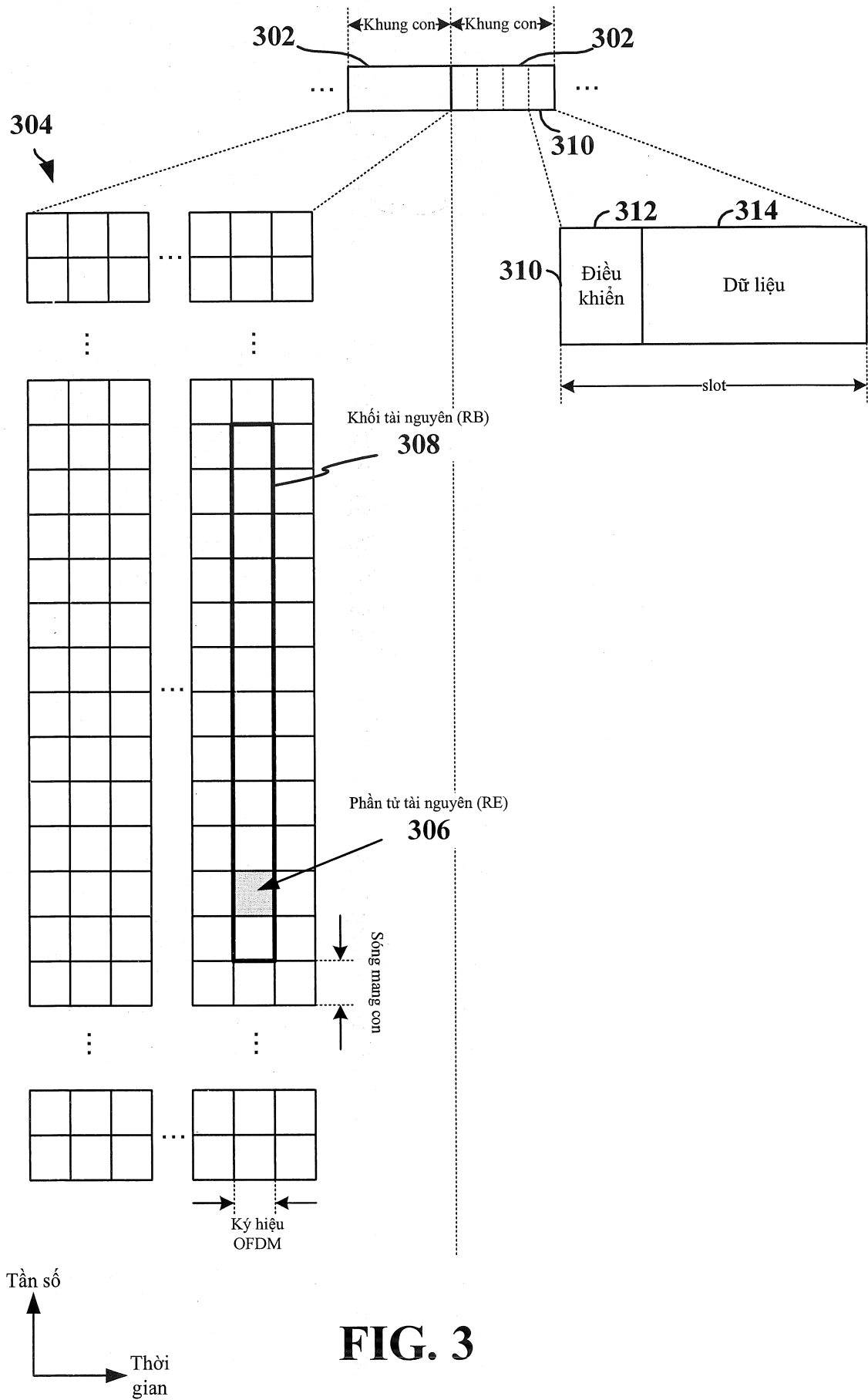
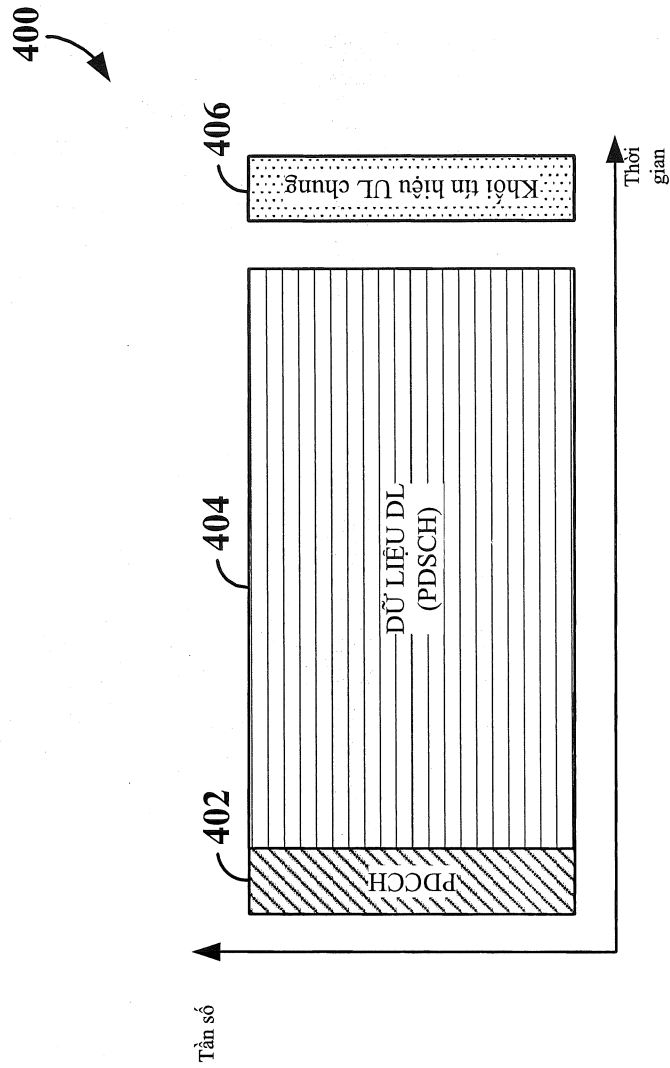


FIG. 2

3/22





-  Khối tín hiệu DL
-  Lưu lượng DL
-  Khối tín hiệu UL

FIG. 4
Khe trung tâm
DL

5/22

500

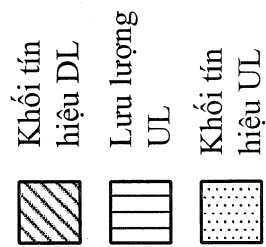
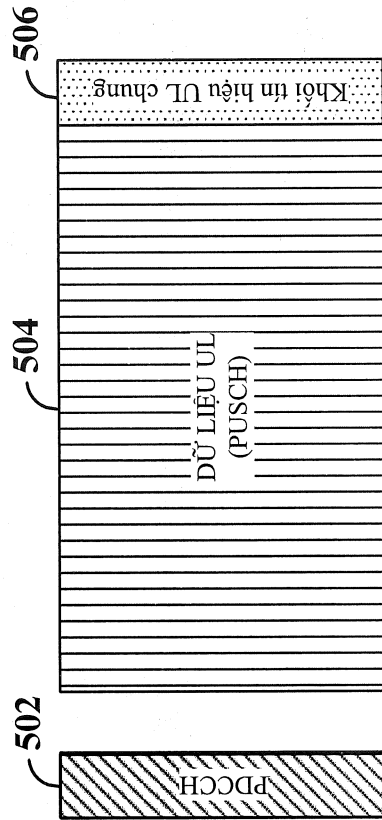


FIG. 5
Khe trung tâm
UL

6/22

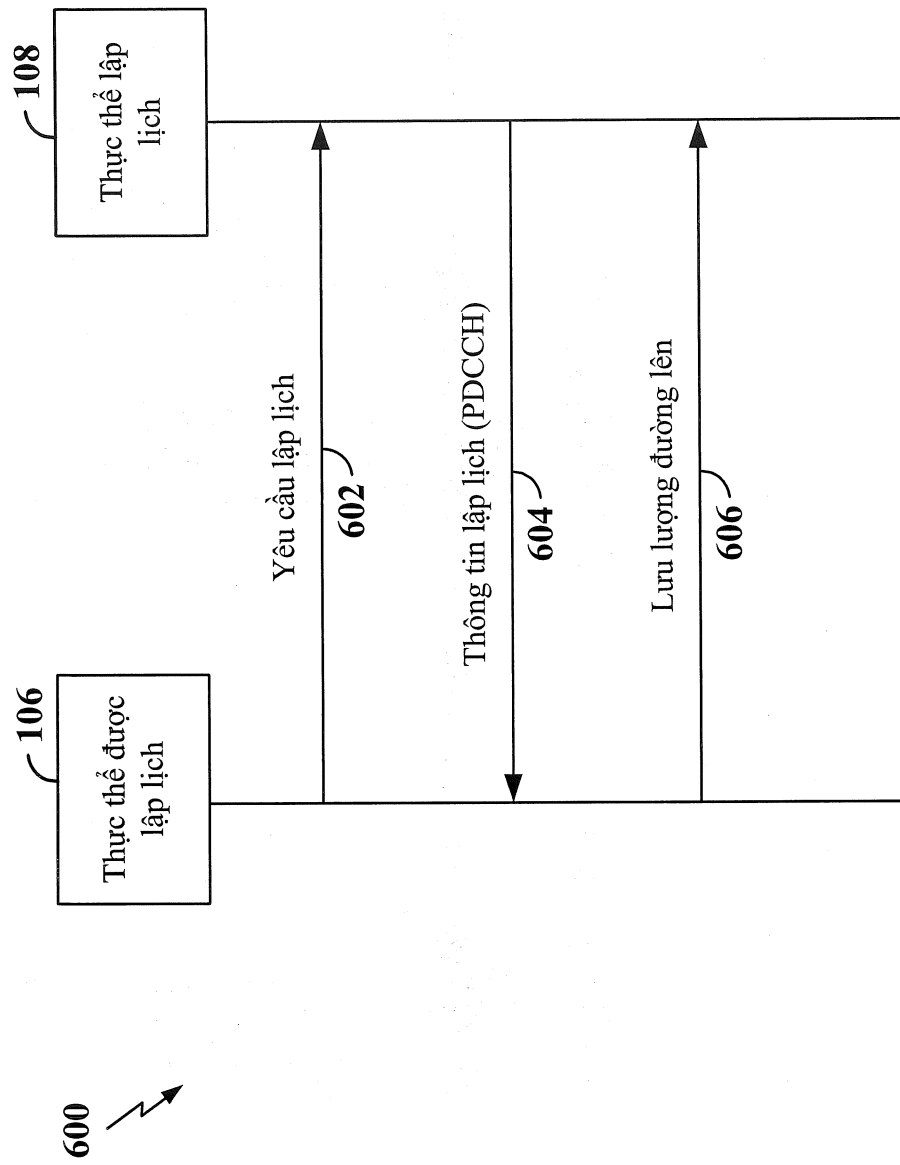


FIG. 6

7/22

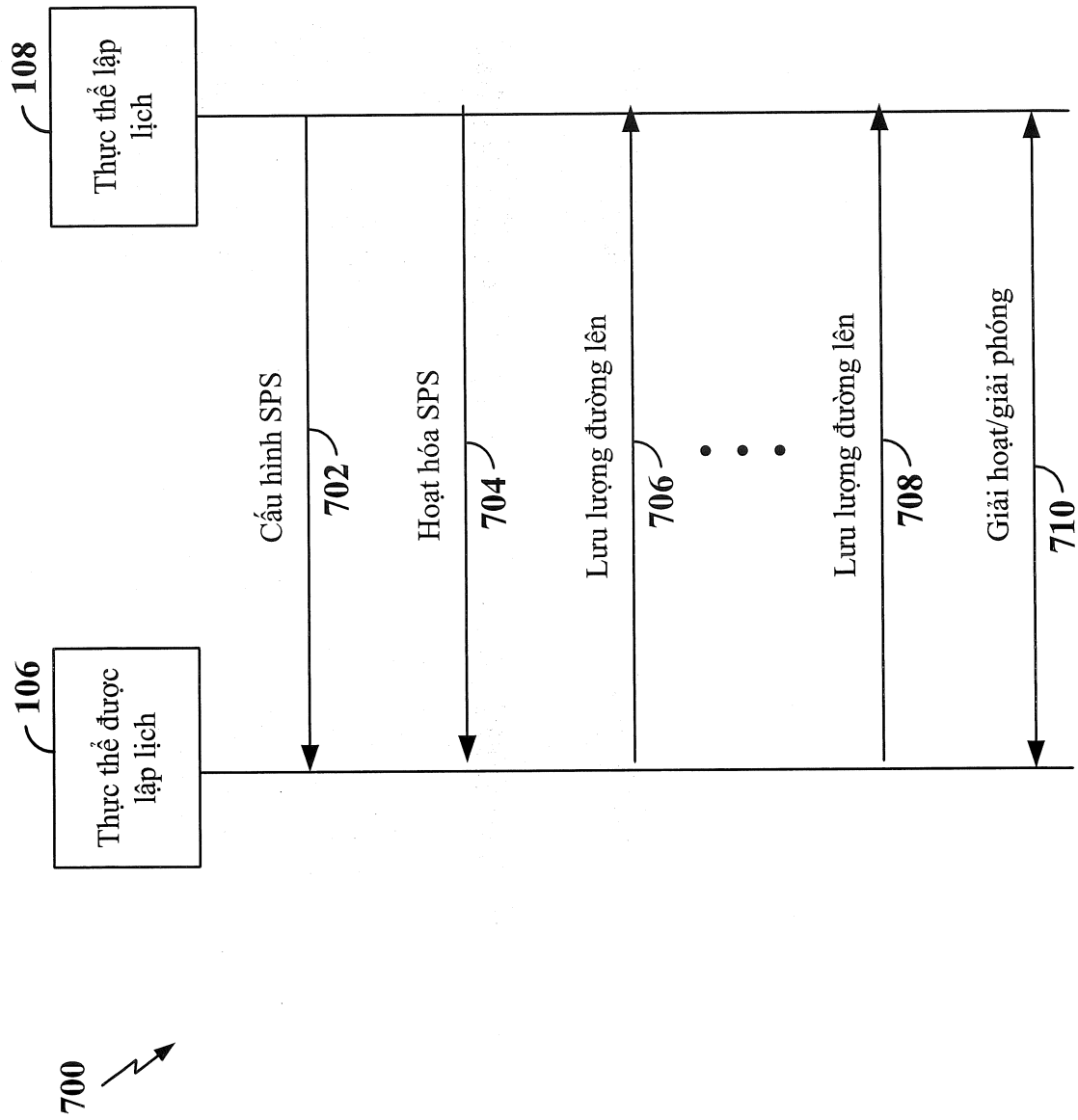


FIG. 7

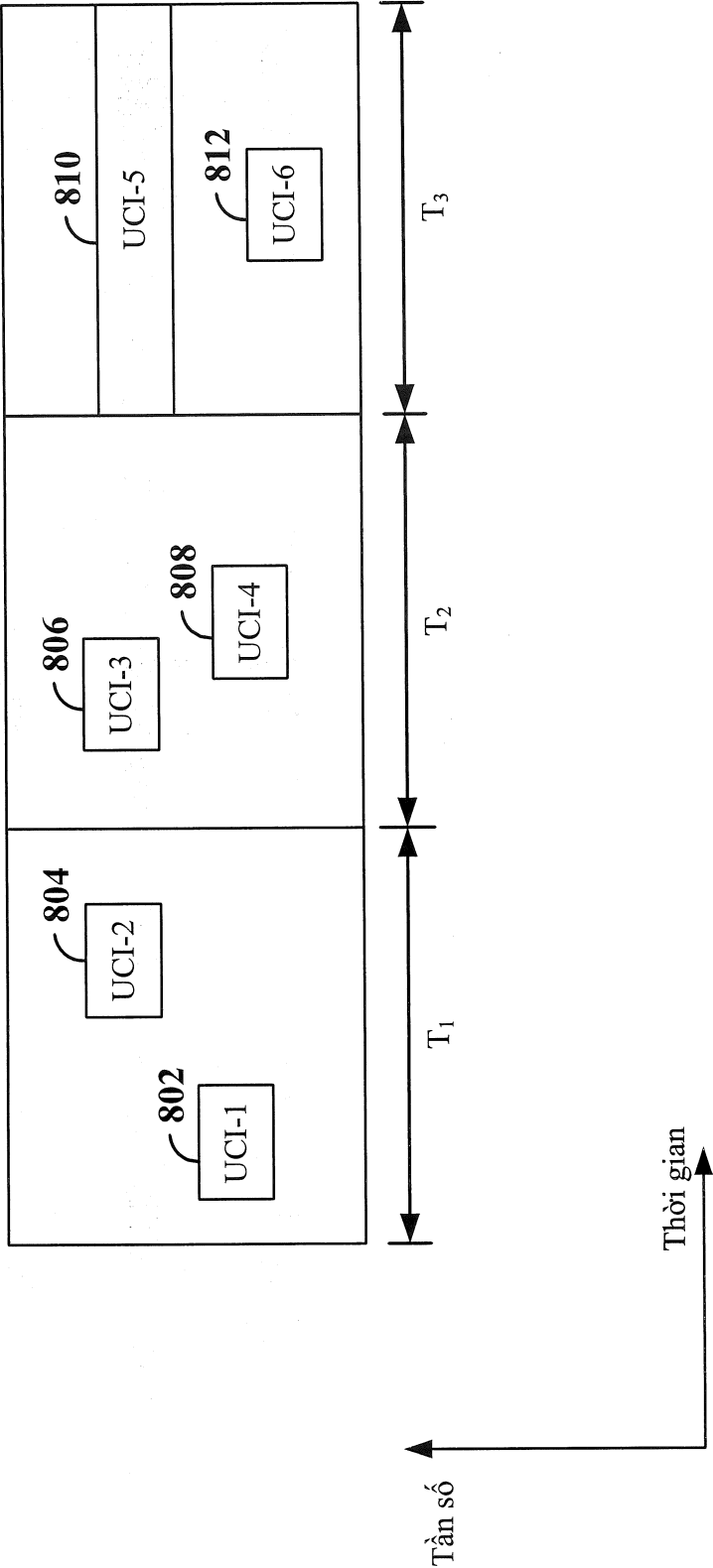


FIG. 8

9/22

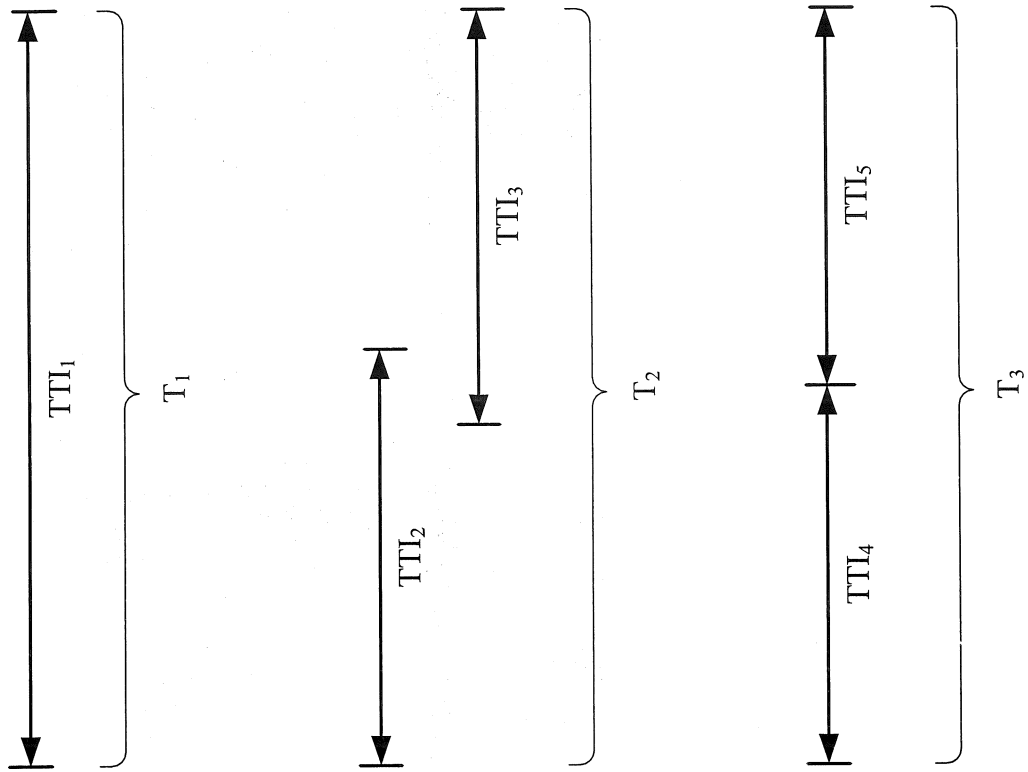
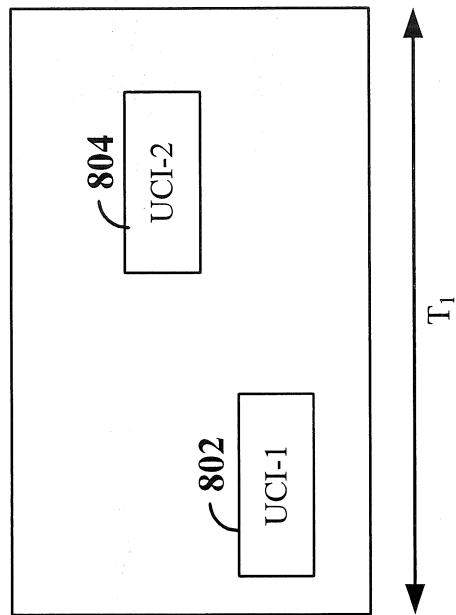


FIG. 9

10/22

**FIG. 10**

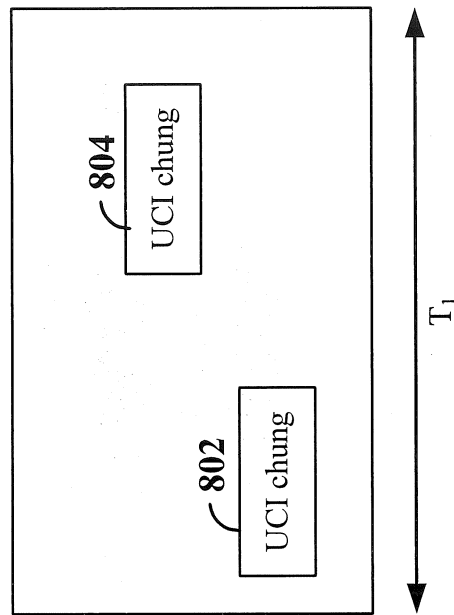
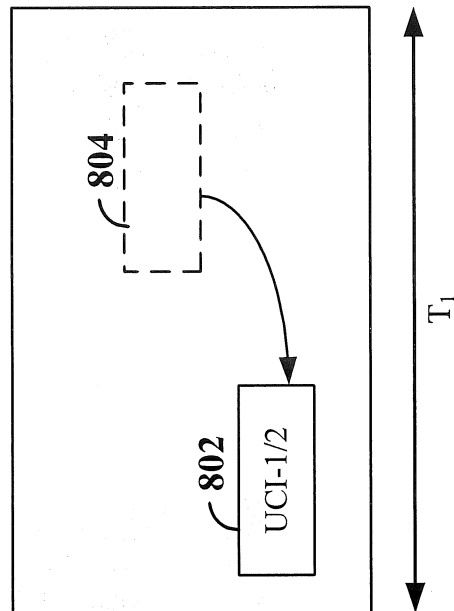
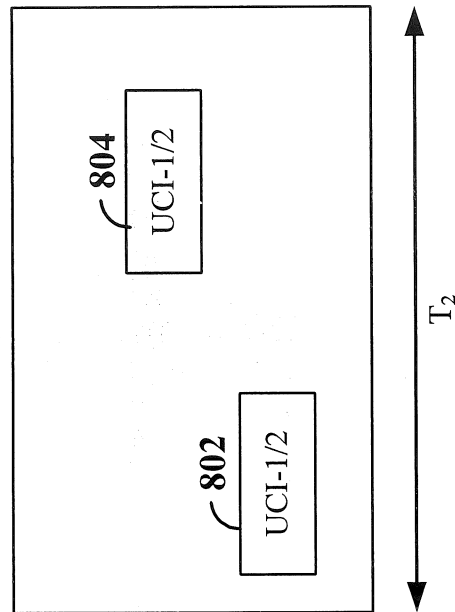


FIG. 11

12/22

**FIG. 12**

13/22

**FIG. 13**

14/22

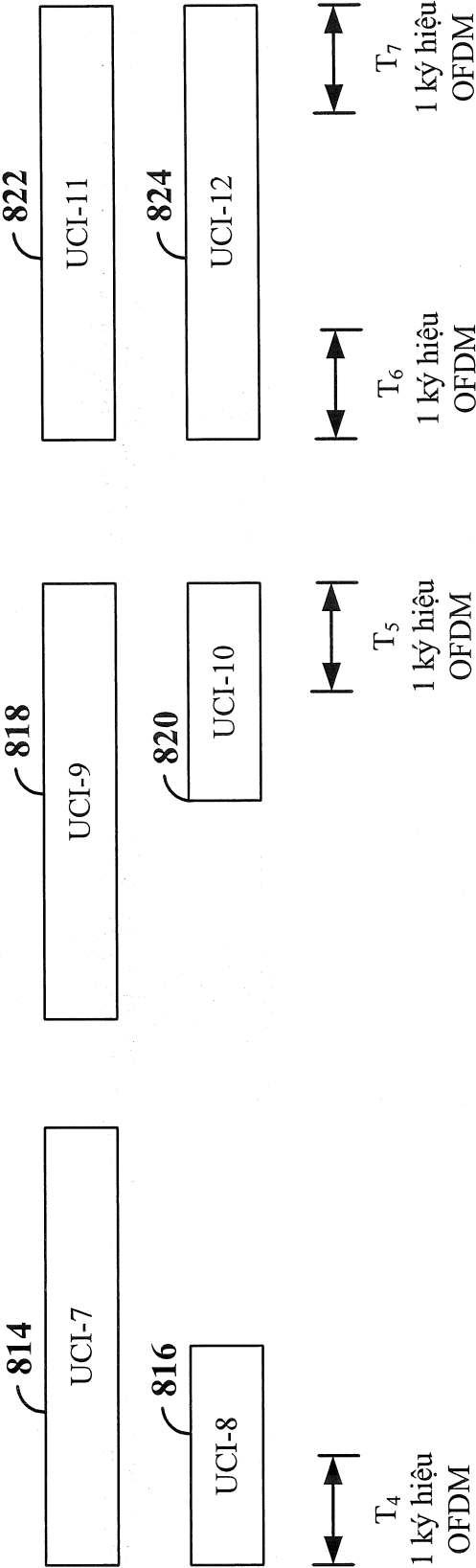


FIG. 14

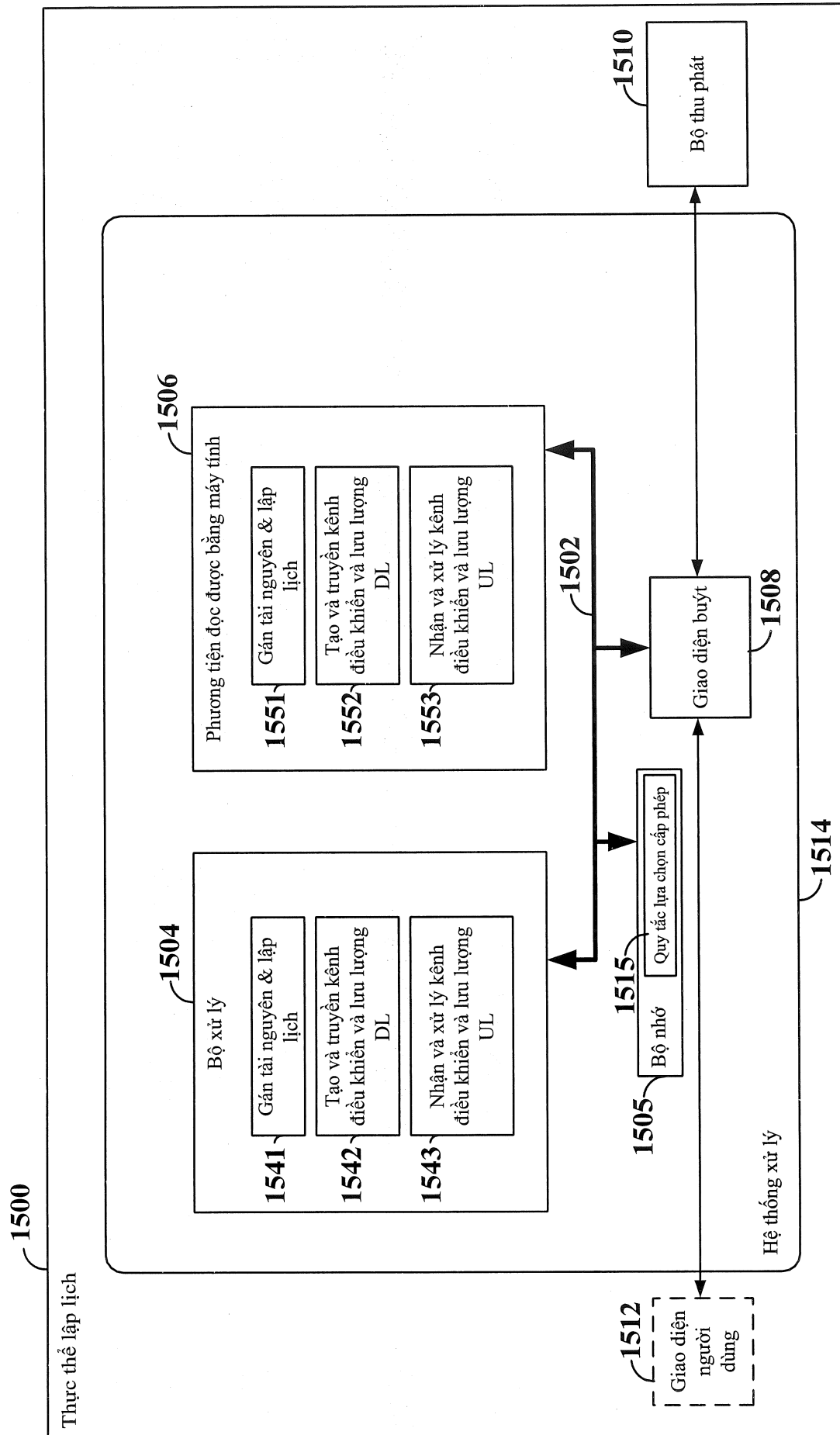


FIG. 15

16/22

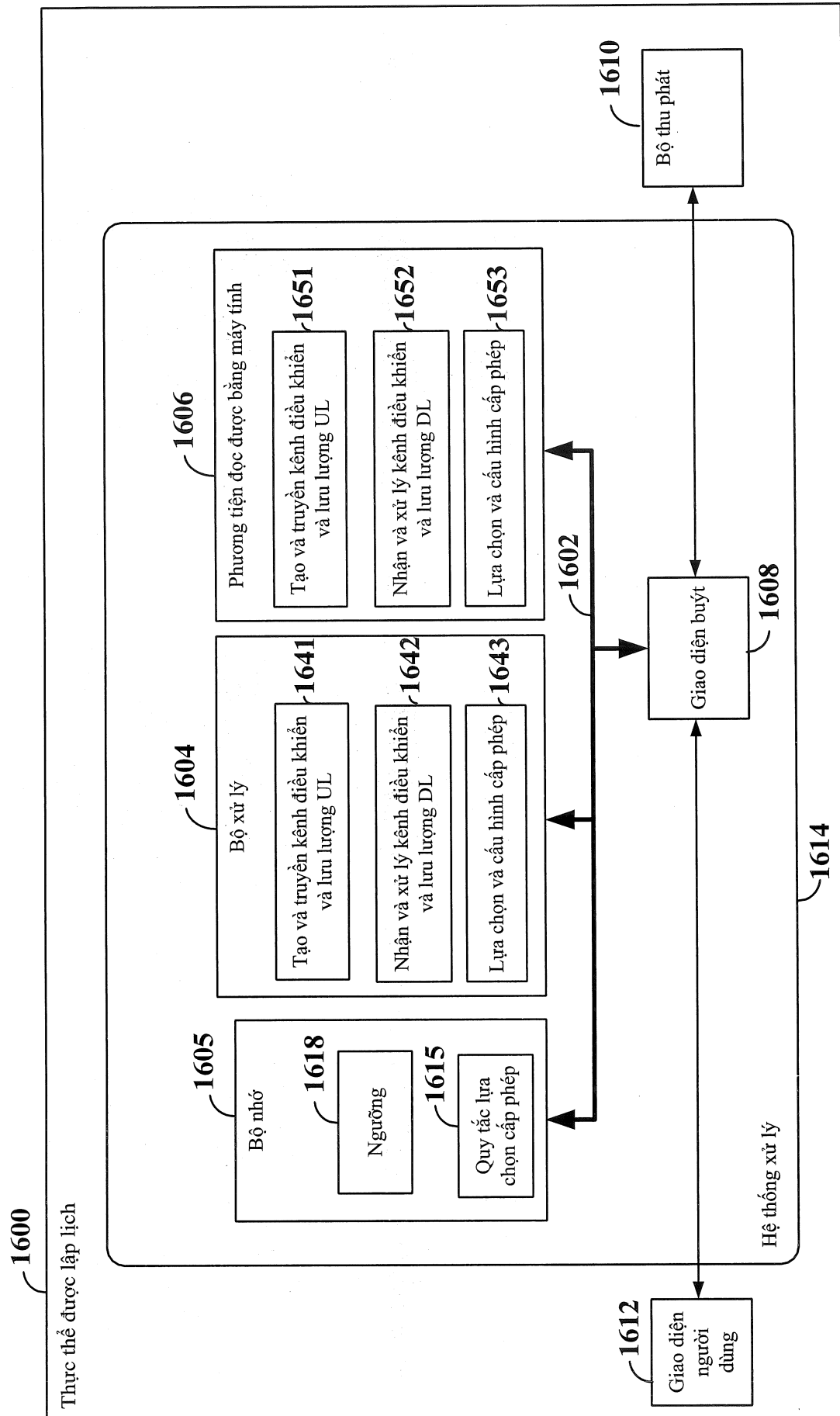


FIG. 16

17/22

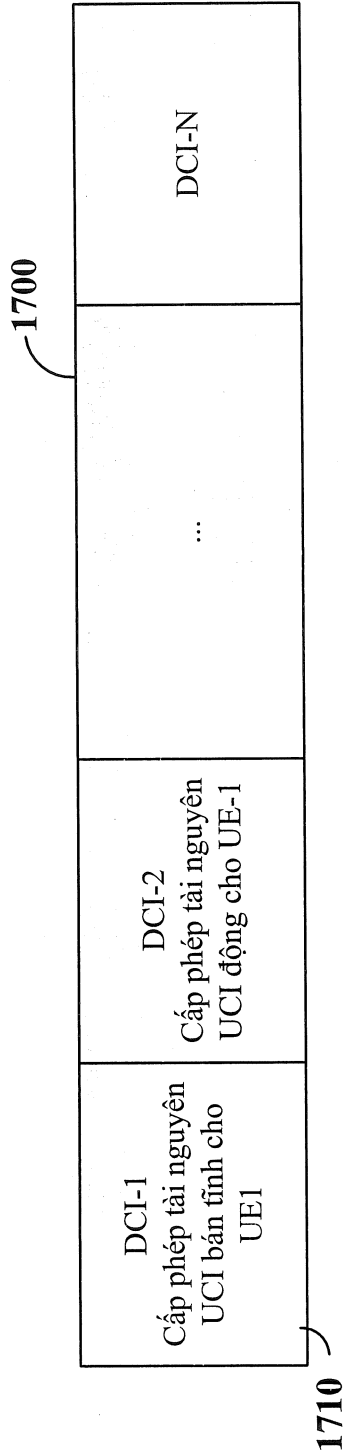


FIG. 17

18/22

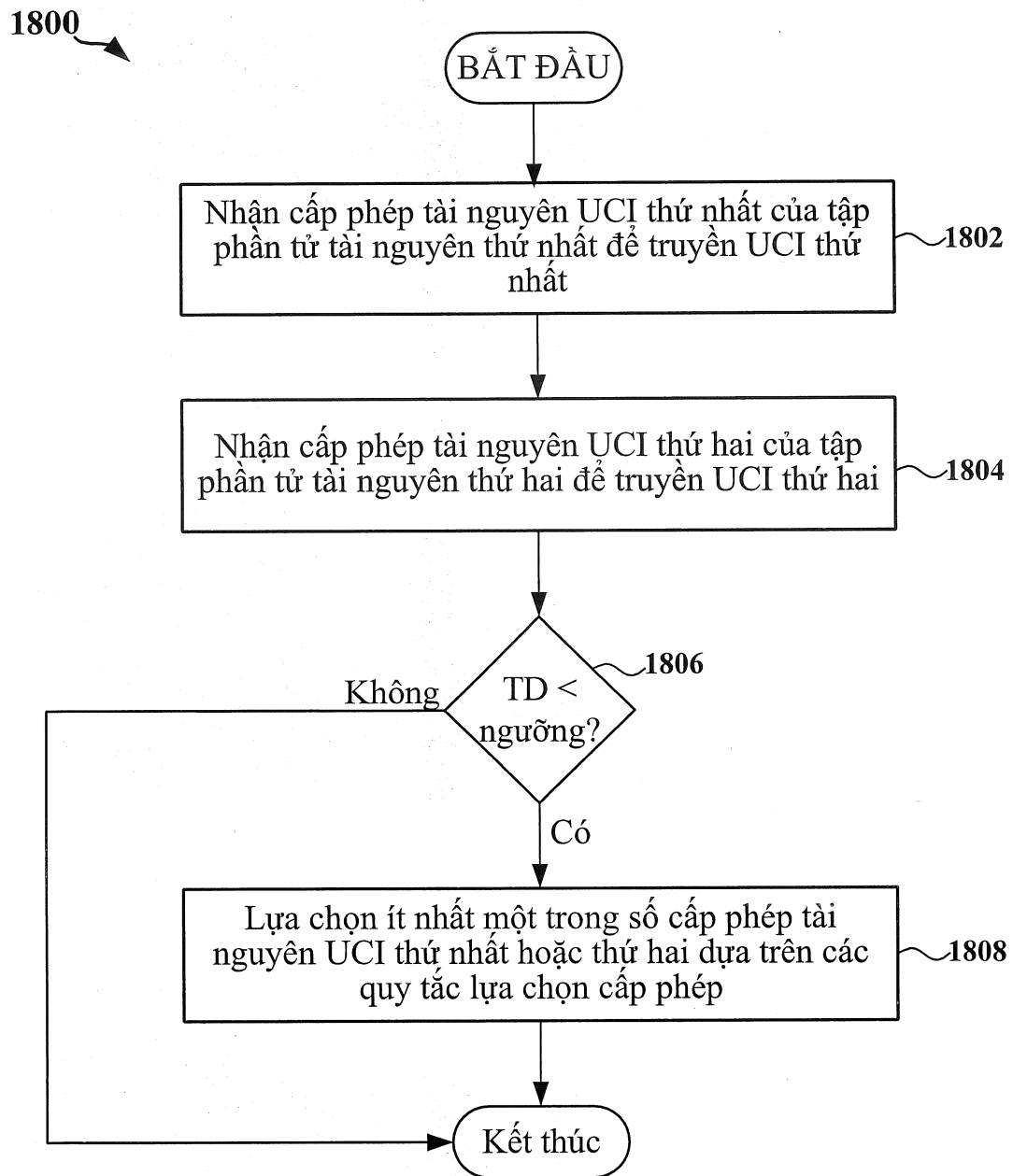


FIG. 18

19/22

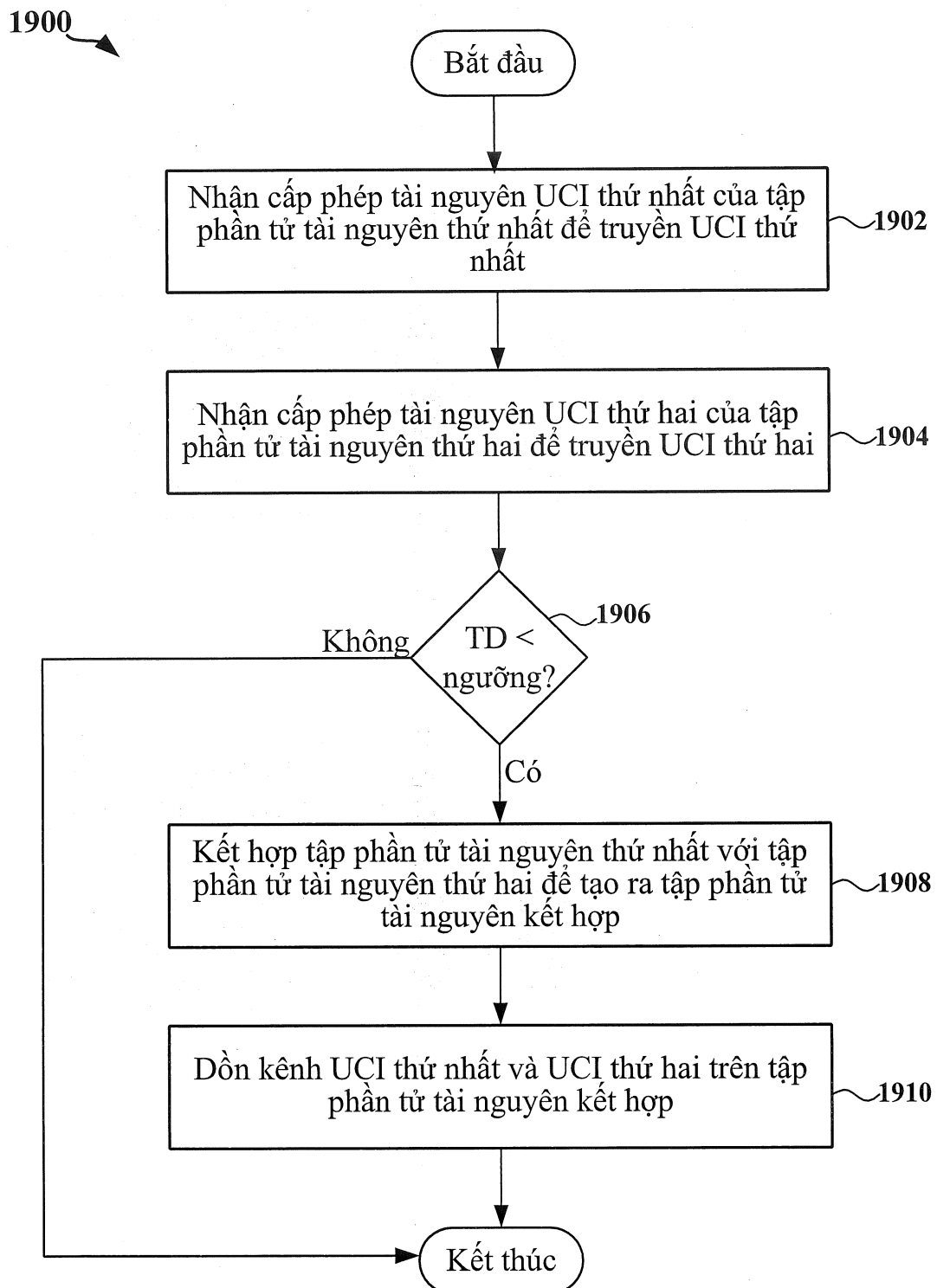


FIG. 19

20/22

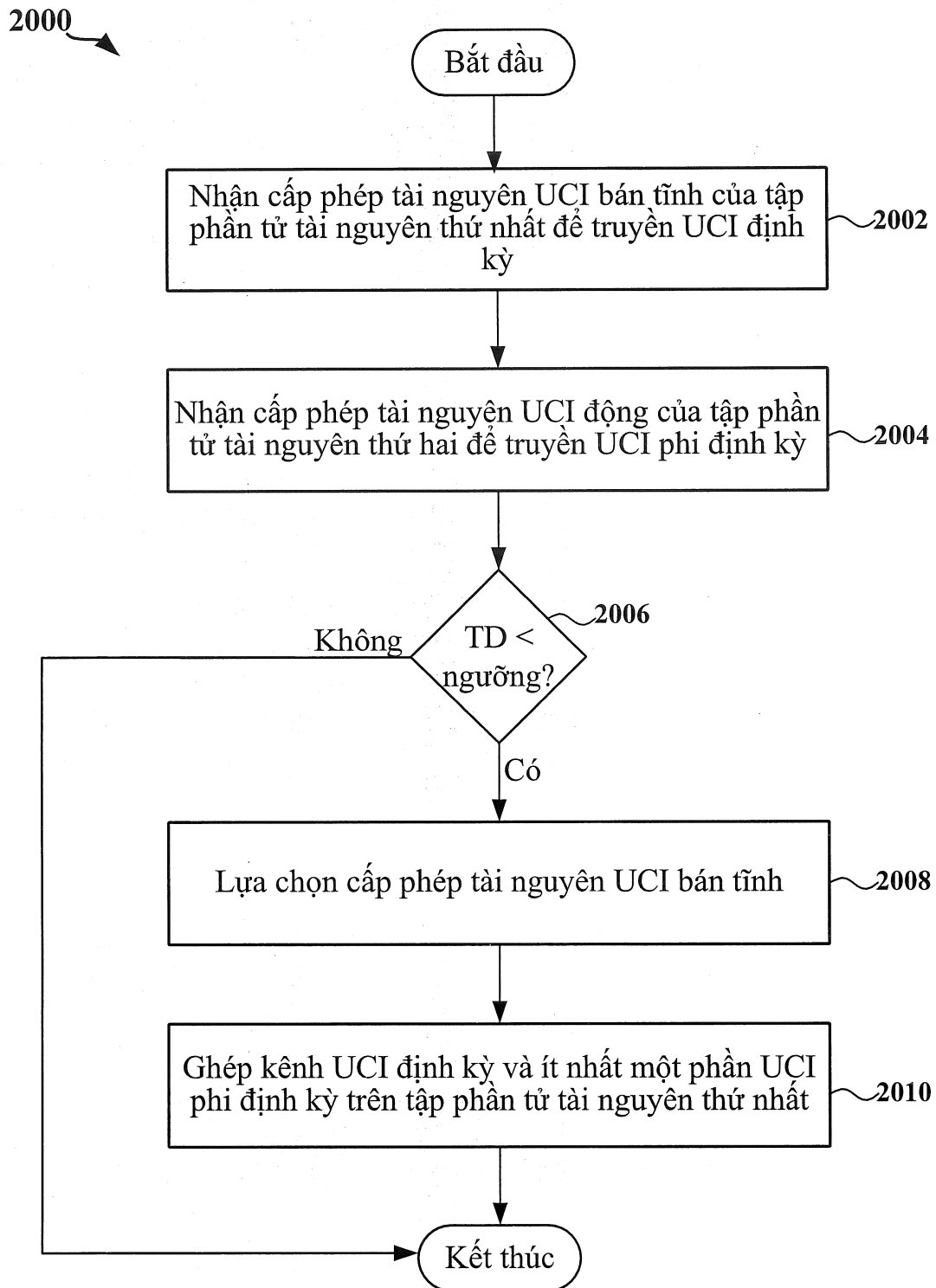


FIG. 20

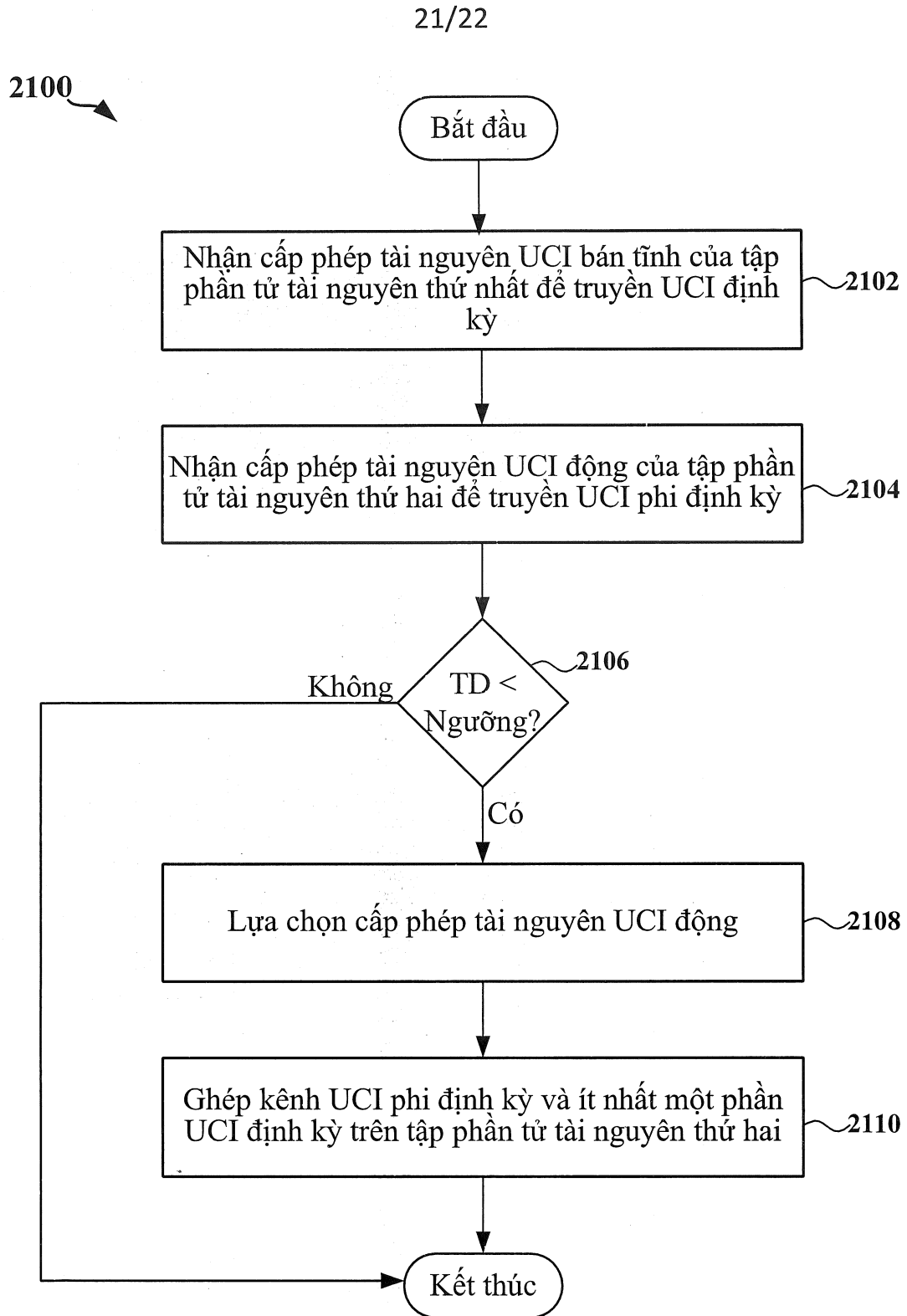


FIG. 21

22/22

2200

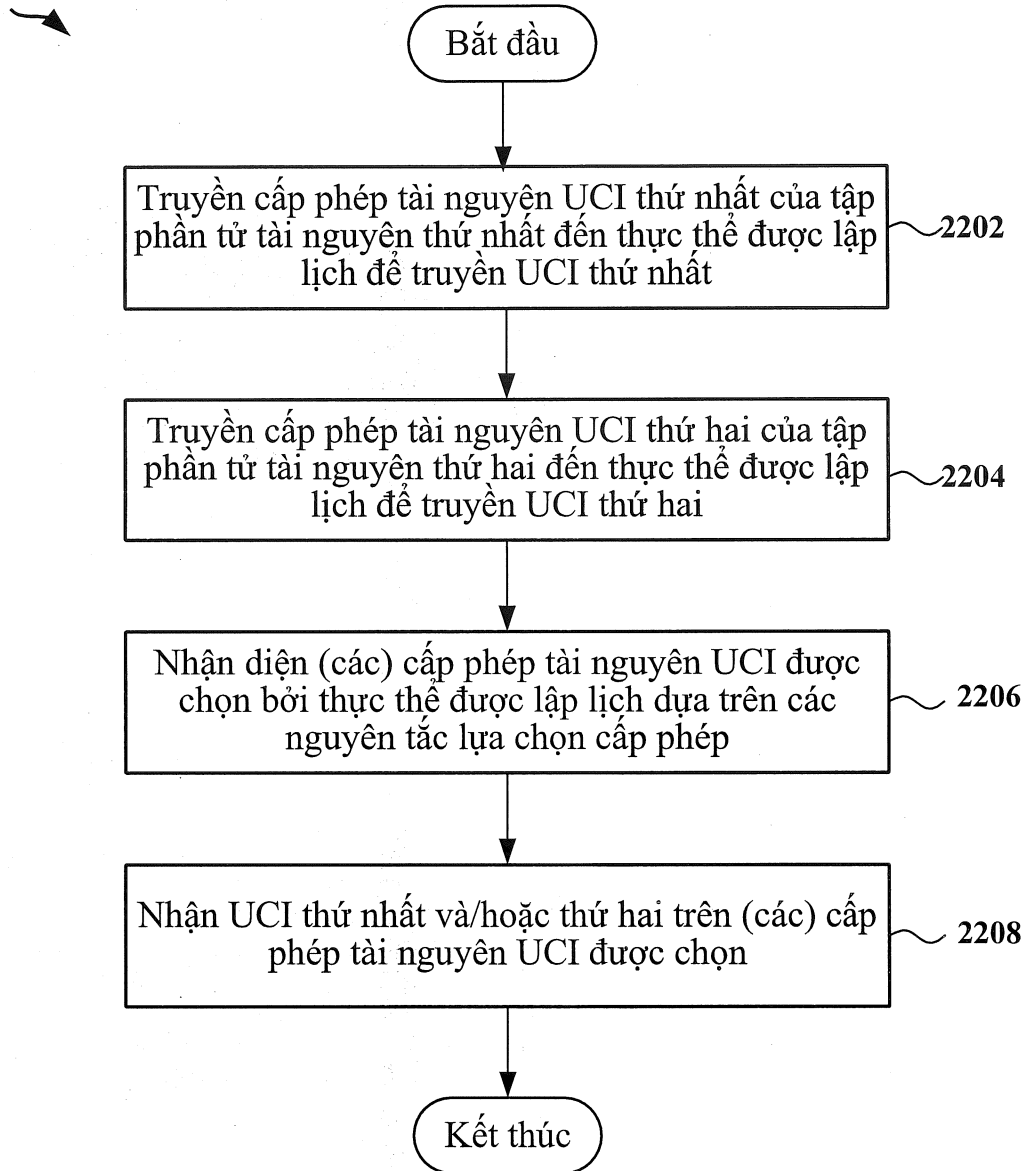


FIG. 22