



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

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

(11)



1-0038991

(51)¹⁹ H04W 72/00

(13) B

(21) 1-2019-01485

(22) 25/08/2017

(86) PCT/CN2017/099074 25/08/2017

(87) WO 2018/036560 01/03/2018

(30) 62/379,559 25/08/2016 US; 62/435,019 15/12/2016 US; 15/640,404 30/06/2017 US

(45) 26/02/2024 431

(43) 27/05/2019 374A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

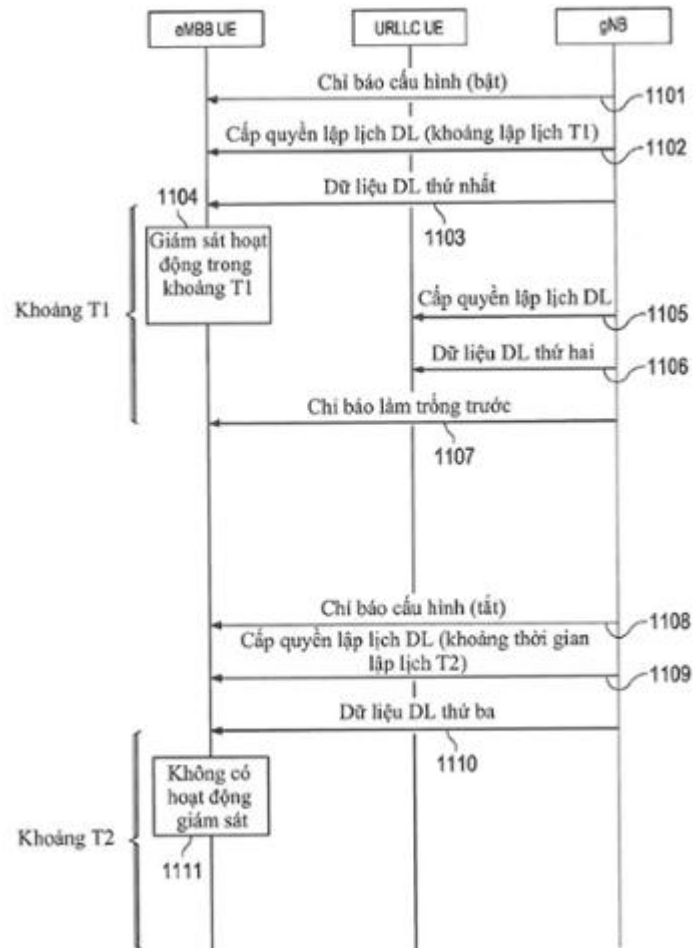
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) ISLAM, Toufiquel (CA); ZHANG, Peng (CN); ZHANG, Jiayin (CN); BALIGH,
Mohammadhadi (CA); AU, Kelvin Kar Kin (CA).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông và thiết bị người dùng. Thiết bị không dây chẳng hạn như trạm gốc có thể lập lịch việc truyền thứ nhất của dữ liệu thứ nhất (ví dụ, dữ liệu chịu trễ) đến UE (User Equipment - thiết bị người dùng) thứ nhất trên các tài nguyên thứ nhất, và truyền dữ liệu thứ hai (ví dụ, dữ liệu độ trễ thấp) đến UE thứ hai trên một phần các tài nguyên thứ nhất. Trạm gốc có thể báo hiệu ký hiệu chỉ báo thứ nhất ví dụ qua báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (Radio Resource Control - RRC) đến UE thứ nhất chỉ báo rằng UE thứ nhất dùng để giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai mà chính nó chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất. Trạm gốc có thể sau đó báo hiệu ký hiệu chỉ báo thứ hai đến UE thứ nhất để chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất. Bằng cách sử dụng ký hiệu chỉ báo thứ nhất để bắt đầu việc giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai, UE thứ nhất có thể làm giảm lượng giám sát nó cần phải thực hiện nếu không có lưu lượng dữ liệu thứ hai trong khoảng thời gian nhất định hoặc trong dải tần số nhất định.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

[1] Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp truyền thông không dây, và, cụ thể là các phương án của sáng chế, đề cập đến hệ thống và phương pháp đa hợp của truyền thông độ trễ thấp và truyền thông chịu trễ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

[2] Trong một vài hệ thống truyền thông không dây, thiết bị người dùng (User Equipment, viết tắt là UE) truyền thông không dây với một hoặc nhiều trạm gốc. Truyền thông không dây từ UE đến trạm gốc được đề cập đến là truyền thông đường lên. Truyền thông không dây từ trạm gốc đến UE được đề cập đến là truyền thông đường xuống. Các tài nguyên được yêu cầu để thực hiện các truyền thông đường lên và đường xuống. Ví dụ, trạm gốc hoặc nhóm các trạm gốc có thể truyền không dây dữ liệu đến UE trong truyền thông đường xuống ở tần số cụ thể cho khoảng thời gian cụ thể. Tần số và khoảng thời gian là các ví dụ về các tài nguyên.

[3] Trạm gốc phân bổ các tài nguyên để truyền thông đường xuống đến các UE được phục vụ bởi trạm gốc. Truyền thông không dây có thể được thực hiện bằng cách truyền các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, viết tắt là OFDM).

[4] Một vài UE được phục vụ bởi trạm gốc có thể cần phải thu dữ liệu từ trạm gốc với độ trễ thấp hơn so với các UE khác được phục vụ bởi trạm gốc. Ví dụ, trạm gốc có thể phục vụ nhiều UE, bao gồm UE thứ nhất và UE thứ hai. UE thứ nhất có thể là thiết bị di động được thực hiện bởi người mà sử dụng UE thứ nhất để duyệt Internet. UE thứ hai có thể là thiết bị trên một chiếc xe tự hành đi trên đường cao tốc. Mặc dù trạm gốc đang phục vụ cả hai UE, UE thứ hai có thể cần phải thu dữ liệu với độ trễ thấp hơn so với UE thứ nhất. UE thứ hai có thể cũng cần phải thu dữ liệu của nó với độ tin cậy cao hơn so với UE thứ nhất. UE thứ hai có thể là UE truyền thông độ trễ thấp với độ tin cậy siêu cao (Ultra-Reliable Low Latency Communication, viết tắt là URLLC), trong khi UE thứ nhất có thể là UE băng thông rộng di động tiên tiến (Enhanced Mobile Broadband, viết tắt là eMBB).

[5] Các UE được phục vụ bởi trạm gốc và yêu cầu truyền thông đường xuống độ trễ thấp sẽ được đề cập đến là “các UE độ trễ thấp”. Các UE khác được phục vụ bởi trạm gốc sẽ được đề cập đến là “các UE chịu trễ”. Dữ liệu cần được truyền từ trạm gốc đến UE độ trễ thấp sẽ được đề cập đến là “dữ liệu độ trễ thấp”, và dữ liệu cần được truyền từ trạm gốc đến UE chịu trễ sẽ được đề cập đến là “dữ liệu chịu trễ”.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

[6] Nhìn chung, các lợi ích kỹ thuật đạt được bởi các phương án của sáng chế mô tả hệ thống và phương pháp đa hợp lưu lượng.

[7] Theo một phương án của sáng chế, phương pháp đa hợp lưu lượng được đề xuất, có thể được thực hiện bởi trạm gốc. Trong ví dụ này, phương pháp này bao gồm bước lập lịch việc truyền thứ nhất của dữ liệu thứ nhất đến thiết bị người dùng (UE) thứ nhất trên các tài nguyên thứ nhất, và truyền dữ liệu thứ hai đến UE thứ hai trên ít nhất một phần các tài nguyên thứ nhất. Phương pháp này còn bao gồm bước báo hiệu ký hiệu chỉ báo thứ nhất đến UE thứ nhất chỉ báo UE thứ nhất dùng để giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai, mà ở đó ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất và báo hiệu ký hiệu chỉ báo thứ hai đến UE thứ nhất chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất. Thiết bị dùng để thực hiện phương pháp này cũng được đề xuất.

[8] Theo phương pháp được thực hiện bởi trạm gốc theo phương án nêu trên, phương pháp này có thể còn bao gồm bước báo hiệu ký hiệu chỉ báo thứ nhất khác đến UE thứ nhất để chỉ báo rằng UE thứ nhất không giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai khi không có dữ liệu thứ hai được truyền trên các tài nguyên thứ nhất.

[9] Trạm gốc (Base Station, viết tắt là BS) được tạo cấu hình để truyền thông không dây với thiết bị người dùng (UE) thứ nhất và được tạo cấu hình để truyền thông không dây có thể bao gồm bộ nhớ không tạm thời chứa các lệnh, và một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông với bộ nhớ, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các lệnh để thực hiện bất kỳ trong số phương pháp được thực hiện bởi BS của các phương án nêu trên.

[10] Theo phương án khác của sáng chế, phương pháp để phân bổ tài nguyên

trong hệ thống truyền thông không dây được đề xuất, có thể được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE) thứ nhất. Trong ví dụ này, phương pháp này bao gồm bước thu thông tin lập lịch từ trạm gốc (BS) cho việc truyền thứ nhất của dữ liệu thứ nhất trên các tài nguyên thứ nhất, và thu ký hiệu chỉ báo thứ nhất từ BS chỉ báo rằng UE thứ nhất dùng để giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai mà chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất được truyền đến UE thứ hai trên ít nhất một phần các tài nguyên thứ nhất. Phương pháp này còn bao gồm bước thu ký hiệu chỉ báo thứ hai từ BS mà chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất và giải mã việc truyền thứ nhất dựa vào thông tin lập lịch và ký hiệu chỉ báo thứ hai.

[11] Theo phương pháp có thể được thực hiện bởi UE của phương án nêu trên, phương pháp này có thể còn bao gồm bước giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai. Theo bất kỳ trong số phương pháp có thể được thực hiện bởi UE của các phương án nêu trên, phương pháp này có thể còn bao gồm bước thu ký hiệu chỉ báo thứ nhất khác từ BS mà ở đó ký hiệu chỉ báo thứ nhất khác chỉ báo rằng UE thứ nhất không giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai khi không có dữ liệu thứ hai được truyền trên các tài nguyên thứ nhất. Theo bất kỳ trong số phương pháp có thể được thực hiện bởi UE của các phương án nêu trên, dữ liệu thứ hai có thể thu được từ BS trên một phần các tài nguyên thứ nhất mà ở đó ít nhất một trong số phần của việc truyền thứ nhất được chấm thủng để truyền dữ liệu thứ hai, hoặc phần của việc truyền thứ nhất có công suất được làm giảm để cho phép cho việc truyền của dữ liệu thứ hai.

[12] Thiết bị người dùng (UE) thứ nhất được tạo cấu hình để truyền thông không dây có thể bao gồm bộ nhớ không tạm thời bao gồm các lệnh, và một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông với bộ nhớ, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các lệnh để thực hiện bất kỳ trong số các phương pháp có thể được thực hiện bởi UE theo các phương án nêu trên.

[13] Theo bất kỳ trong số các phương án có thể được thực hiện bởi trạm gốc và UE nêu trên, một hoặc nhiều trong số các tùy chọn sau đây (kết hợp bất kỳ) là có thể. Ký hiệu chỉ báo thứ nhất có thể được báo hiệu qua báo hiệu điều khiển tài

nguyên radio (RRC). Việc truyền thứ nhất có thể được lập lịch trong vùng cùng tồn tại khả dụng cho việc truyền dữ liệu thứ nhất và thứ hai. Ký hiệu chỉ báo thứ hai có thể thu được từ BS trong khi truyền đơn hướng, truyền đa hướng hoặc truyền phát rộng. Ký hiệu chỉ báo thứ hai có thể chỉ báo phần các tài nguyên thứ nhất được sử dụng để truyền dữ liệu thứ hai hoặc một phần của việc truyền thứ nhất mà ở đó có mặt dữ liệu thứ hai. Một phần của việc truyền thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số khối mã (CB), khối vận chuyển (Transport Block, viết tắt là TB), một nhóm các CB, hoặc một nhóm các TB. Phần các tài nguyên thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số tài nguyên thời gian, đơn vị thời gian truyền (Transmission Time Unit, viết tắt là TTU), khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval, viết tắt là TTI), ký hiệu, khung, khung con, khe, khe con, tài nguyên tần số, khối tài nguyên (Resource Block, viết tắt là RB), hoặc nhóm khối tài nguyên (Resource Block Group, viết tắt là RBG) của các tài nguyên thứ nhất. Ký hiệu chỉ báo thứ hai có thể bao gồm bit chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên phần các tài nguyên thứ nhất hoặc phần của việc truyền thứ nhất mà ở đó có mặt dữ liệu thứ hai. Ký hiệu chỉ báo thứ hai có thể bao gồm các bit chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên phần các tài nguyên thứ nhất hoặc phần của việc truyền thứ nhất mà ở đó có mặt dữ liệu thứ hai. Mỗi trong số các bit có thể chỉ báo sự có mặt hoặc vắng mặt của dữ liệu thứ hai trên tài nguyên tương ứng của các tài nguyên thứ nhất hoặc trên một phần của việc truyền thứ nhất tương ứng. Các bit có thể tương ứng với ít nhất một trong số các tài nguyên thời gian tương ứng, các tài nguyên tần số tương ứng hoặc các tài nguyên thời gian-tần số tương ứng của phần các tài nguyên thứ nhất. Các bit có thể tương ứng với ít nhất một trong số các CB tương ứng hoặc các TB tương ứng của việc truyền thứ nhất. Ký hiệu chỉ báo thứ hai có thể là một trong số chỉ báo hiện và chỉ báo ẩn. Ký hiệu chỉ báo thứ hai có thể được truyền trên các tài nguyên thứ nhất hoặc bên ngoài các tài nguyên thứ nhất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

[14] Nhằm hiểu rõ hơn về sáng chế, và các ưu điểm của sáng chế, phần mô tả dưới đây được thực hiện có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 minh họa mạng dùng để truyền thông dữ liệu.

Fig.2 minh họa kiến trúc khe con theo một phương án của sáng chế.

Fig.3 minh họa cấu trúc của các khe con theo một phương án của sáng chế.

Fig.4 minh họa hai vị trí bắt đầu của các khe con theo một phương án của sáng chế.

Fig.5A minh họa chỉ báo gửi hiện của lưu lượng khe con theo một phương án của sáng chế.

Fig.5B minh họa sự chỉ báo của lưu lượng độ trễ thấp theo một phương án của sáng chế.

Fig.6 minh họa ánh xạ CB chịu trễ theo một phương án của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7E minh họa các cấu hình khe con và báo hiệu theo các phương án của sáng chế.

Fig.8 minh họa sự cấp phát động các tài nguyên dùng cho lưu lượng chịu trễ trong khối vận chuyển (TB) theo một phương án của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9C minh họa các phương pháp báo hiệu lưu lượng độ trễ thấp trong hệ thống truyền thông theo các phương án của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.10A đến Fig.10D minh họa các tài nguyên dự trữ và các chỉ báo cho lưu lượng độ trễ thấp theo các phương án của sáng chế.

Fig.11 minh họa lưu đồ của sơ đồ truyền thông với chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp theo một phương án của sáng chế.

Fig.12 minh họa sơ đồ của hệ thống xử lý theo một phương án của sáng chế.

Fig.13 minh họa sơ đồ của bộ thu-phát theo một phương án của sáng chế.

[15] Nói chung, các số và các ký hiệu tương ứng trên các hình vẽ khác nhau đề cập đến các phần tương ứng trừ khi được chỉ ra theo cách khác. Các hình vẽ được thực hiện để minh họa rõ ràng các khía cạnh liên quan của các phương án và không cần thiết phải vẽ theo tỷ lệ.

Mô tả chi tiết sáng chế

[16] Cấu trúc, việc thực hiện và sử dụng các phương án ưu tiên của sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, cần phải hiểu rõ rằng sáng chế đề xuất nhiều khái niệm sáng tạo có thể áp dụng được mà có thể được bao gồm theo nghĩa rộng của nhiều khái niệm cụ thể. Các phương án cụ thể được mô tả chỉ là minh họa các cách cụ thể để thực hiện và sử dụng sáng chế, và không giới hạn phạm vi của sáng chế.

[17] Fig.1 minh họa mạng 100 dùng để truyền thông dữ liệu. Mạng 100 bao gồm trạm gốc 110 có vùng phủ sóng 112, các thiết bị di động 120 và 140, và mạng trục (backhaul) 130. Như được thể hiện, trạm gốc 110 thiết lập các kết nối đường lên (đường đứt nét) và/hoặc đường xuống (đường chấm) với các thiết bị di động 120 và 140, mà phục vụ để mang dữ liệu từ các thiết bị di động 120 và 140 đến trạm gốc 110 và ngược lại. Dữ liệu được mang trên các kết nối đường lên/đường xuống có thể bao gồm dữ liệu được truyền thông giữa các thiết bị di động 120 và 140, cũng như dữ liệu được truyền thông đến/từ đầu ở xa (không được thể hiện) theo cách của mạng trục 130. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “trạm gốc” đề cập đến thành phần bất kỳ (hoặc tập hợp các thành phần) được tạo cấu hình để đưa ra sự truy cập không dây đến mạng, chẳng hạn như nút B cải tiến (enhanced Node B, viết tắt là eNB), gNodeB (gNB), ô macrô, ô femtô, điểm truy cập Wi-Fi (Wi-Fi access point, viết tắt là AP), hoặc các thiết bị cho phép truyền thông không dây khác. Các thuật ngữ “eNB”, “gNB”, và “trạm gốc” được sử dụng thay thế cho nhau xuyên suốt sáng chế. Các trạm gốc có thể đưa ra sự truy cập không dây theo một hoặc nhiều giao thức truyền thông không dây, ví dụ, phát triển dài hạn (Long Term Evolution, viết tắt là LTE), LTE cải tiến (LTE advanced, viết tắt là LTE-A), Truy cập gói tốc độ cao (High Speed Packet Access, viết tắt là HSPA), Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac, v.v.. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “thiết bị di động” đề cập đến thành phần bất kỳ (hoặc tập hợp các thành phần) có khả năng thiết lập sự kết nối không dây với trạm gốc, chẳng hạn như thiết bị người dùng (User Equipment, viết tắt là UE), trạm di động (Mobile Station, viết tắt là STA), và các thiết bị cho phép truyền thông không dây khác. Trong một vài phương án của sáng

ché, mạng 100 có thể bao gồm các thiết bị không dây khác nhau, chẳng hạn như các trạm chuyển tiếp, các nút công suất thấp, v.v..

[18] UE 120 có thể là UE độ trễ thấp, và UE 140 có thể là UE chịu trễ. Nghĩa là, UE 120 có thể yêu cầu truyền thông đường xuống độ trễ thấp so với UE 140. Ví dụ, UE 120 có thể là URLLC UE, và UE 140 có thể là eMBB UE. Cần được hiểu rằng các tham chiếu đến URLLC và eMBB trong sáng chế chỉ là các ví dụ về lưu lượng độ trễ thấp và lưu lượng chịu trễ, và các phương pháp được mô tả ở đây có thể áp dụng như nhau cho hai loại lưu lượng bất kỳ có các yêu cầu về độ trễ khác nhau. Một vài ví dụ bao gồm lưu lượng độ trễ thấp không yêu cầu độ ổn định cao, lưu lượng chịu trễ có yêu cầu độ ổn định ít nghiêm ngặt hơn. Các ví dụ bổ sung bao gồm lưu lượng nhằm dùng cho các UE khác nhau có các yêu cầu về độ trễ giống nhau hoặc khác nhau. Một vài trường hợp sử dụng cũng bao gồm truyền thông loại máy cỡ lớn (Massive Machine Type Communication, viết tắt là mMTC) và/hoặc Internet vạn vật kết nối dải hẹp (NarrowBand Internet of Things, viết tắt là NB-IoT). Các sơ đồ đã hợp được mô tả trong sáng chế có thể cũng liên quan đến các ví dụ nêu trên, mà ở đó áp dụng được. Mặc dù trạm gốc 110 chỉ phục vụ hai UE trên Fig.1, trong trạm gốc thao tác 110 thực tế có thể phục vụ rất nhiều UE. Cũng cần dự tính rằng UE đơn 120, 140 có thể được phục vụ bởi nhiều hơn một trạm gốc 110. Việc truyền đường xuống đến các UE chịu trễ thường dựa trên việc cấp quyền, nhưng có thể là không cấp quyền. Cũng vậy, việc truyền đường xuống đến các UE độ trễ thấp có thể được dựa trên việc cấp quyền hoặc không cấp quyền.

[19] Khi trạm gốc 110 có dữ liệu để truyền đến các UE 120 và/hoặc 140, trạm gốc 110 truyền dữ liệu này trong một hoặc nhiều việc truyền đường xuống sử dụng các tài nguyên được cấp phát, các tài nguyên thời gian/tần số ví dụ. Các phân vùng tài nguyên cụ thể có thể được gán để truyền đến các UE 120, 140. Một phần các tài nguyên thời gian/tần số có thể được dành riêng cho việc truyền đường xuống của dữ liệu độ trễ thấp, và phần này có thể được đề cập đến là các tài nguyên độ trễ thấp. Một vài phần khác của các tài nguyên thời gian/tần số có thể được dành riêng cho việc truyền đường xuống của dữ liệu chịu trễ, và phần này có thể được đề cập đến là các tài nguyên chịu trễ. Phần các tài nguyên được dành

riêng làm các tài nguyên độ trễ thấp có thể thay đổi động hoặc bán tĩnh theo thời gian, ví dụ dựa vào các hệ số chẳng hạn như tải lưu lượng, các yêu cầu độ rộng dải tần, và độ trễ. Dữ liệu độ trễ thấp có thể được truyền hàng loạt hoặc truyền rời rạc trong tự nhiên, và có thể được truyền trong các gói ngắn. Nó có thể không hiệu quả để dự trữ các tài nguyên cho dữ liệu độ trễ thấp. Do đó, vùng cùng tồn tại có thể được xác định trong đó việc gán tài nguyên dùng cho lưu lượng chịu trễ chồng lên việc gán tài nguyên dùng cho lưu lượng độ trễ thấp trong các miền thời gian và tần số. Các UE chịu trễ có thể giám sát sự có mặt của lưu lượng độ trễ thấp trong khi truyền chúng nếu chúng được lập lịch trong vùng cùng tồn tại. Theo ví dụ khác, không có vùng cùng tồn tại cụ thể có thể được dành riêng. Sự cùng tồn tại có thể xảy ra động trong các tài nguyên thời gian-tần số dùng chung nằm trong độ rộng dải tần sóng mang (Carrier Bandwidth, viết tắt là BW). Ngoài ra, cũng có thể là sự cùng tồn tại các tài nguyên có thể mở rộng đến nhiều BW sóng mang. Theo cách khác, việc truyền liên tục hoặc được lập lịch (chịu trễ) có thể “được chấm thùng” hoặc “được làm trống trước” bằng cách cấp phát hoặc sử dụng theo cách khác một phần các tài nguyên được lập lịch cho việc truyền khác (độ trễ thấp).

[20] Trong một vài phương án của sáng chế, trạm gốc có thể lập lịch việc truyền thứ nhất của dữ liệu thứ nhất (ví dụ dữ liệu chịu trễ) đến UE thứ nhất trên các tài nguyên thứ nhất, và truyền dữ liệu thứ hai (ví dụ dữ liệu độ trễ thấp) đến UE thứ hai trên một phần các tài nguyên thứ nhất. Trạm gốc có thể báo hiệu ký hiệu chỉ báo thứ nhất hoặc sự chỉ báo đến UE thứ nhất, ví dụ ký hiệu chỉ báo cấu hình hoặc ký hiệu chỉ báo giám sát (được sử dụng thay thế cho nhau xuyên suốt sáng chế) để chỉ báo rằng UE thứ nhất dùng để giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất. Ký hiệu chỉ báo thứ nhất có thể được báo hiệu qua báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (Radio Resource Control, viết tắt là RRC). Ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất. Một khi ký hiệu chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng UE thứ nhất dùng để giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai, trạm gốc có thể sau đó báo hiệu ký hiệu chỉ báo thứ hai đến UE thứ nhất chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất. Phần các tài nguyên thứ nhất có thể được

chấm thùng hoặc được làm trống trước bằng cách truyền dữ liệu thứ hai.

[21] Trong một vài phương án của sáng chế, UE thứ nhất có thể thu thông tin lập lịch từ trạm gốc cho việc truyền thứ nhất của dữ liệu thứ nhất (ví dụ dữ liệu chịu trễ) trên các tài nguyên thứ nhất. UE thứ nhất có thể thu ký hiệu chỉ báo thứ nhất hoặc sự chỉ báo (ví dụ ký hiệu chỉ báo cấu hình hoặc giám sát), từ trạm gốc chỉ báo rằng UE thứ nhất dùng để giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai mà chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai (ví dụ dữ liệu độ trễ thấp) trên các tài nguyên thứ nhất được truyền đến UE thứ hai trên ít nhất một phần các tài nguyên thứ nhất. Ký hiệu chỉ báo thứ nhất có thể được báo hiệu qua báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC). Trong một vài cách thực hiện, việc truyền thứ nhất được lập lịch trong vùng cùng tồn tại khả dụng cho việc truyền dữ liệu thứ nhất và thứ hai. Sau khi ký hiệu chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng UE thứ nhất dùng để giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai, UE thứ nhất có thể thu ký hiệu chỉ báo thứ hai mà chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất và giải mã việc truyền thứ nhất dựa vào thông tin lập lịch và ký hiệu chỉ báo thứ hai. Phần các tài nguyên thứ nhất có thể được chấm thùng hoặc được làm trống trước bằng cách truyền dữ liệu thứ hai.

[22] Dựa vào cách thực hiện này, UE thứ nhất có thể giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai, ví dụ, khi UE thứ nhất thu ký hiệu chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng nó dùng để giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai. Ngoài ra, UE thứ nhất có thể cũng thu ký hiệu chỉ báo thứ nhất từ trạm gốc khi không có dữ liệu thứ hai được truyền trên các tài nguyên thứ nhất. Trong trường hợp đó, ký hiệu chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng nó không giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai. Ký hiệu chỉ báo thứ hai có thể được đề cập đến là ký hiệu chỉ báo dữ liệu độ trễ thấp hoặc lưu lượng, ký hiệu chỉ báo làm trống trước hoặc ký hiệu chỉ báo chấm thùng. Trong sáng chế, các thuật ngữ này được sử dụng thay thế cho nhau. Ký hiệu chỉ báo thứ hai có thể được truyền đến UE thứ nhất trong khi truyền đơn hướng hoặc truyền dựa trên nhóm chẳng hạn như việc truyền phát rộng hoặc việc truyền đa hướng. Theo một phương án của sáng chế, ký hiệu chỉ báo thứ hai có thể được truyền sử dụng kênh điều khiển đường xuống. Ký hiệu chỉ báo thứ hai có thể chỉ báo phần các tài nguyên thứ nhất được sử dụng để truyền dữ liệu thứ hai hoặc một phần của việc truyền thứ nhất mà ở đó

có mặt dữ liệu thứ hai. Một phần của việc truyền thứ nhất được chỉ báo có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số khối mã (CB), khối vận chuyển (TB), một nhóm các CB, hoặc một nhóm các TB. Theo cách khác, phần của việc truyền thứ nhất được chỉ báo có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số tài nguyên thời gian, đơn vị thời gian truyền (TTU), khoảng thời gian truyền (TTI), khung, khung con, khe, khe con, ký hiệu, tài nguyên tần số, khối tài nguyên (RB) hoặc nhóm khối tài nguyên (RBG) của các tài nguyên thứ nhất. Ký hiệu chỉ báo thứ nhất có thể bao gồm một bit hoặc nhiều bit. Ví dụ, mỗi trong số các bit có thể chỉ báo sự có mặt hoặc vắng mặt của dữ liệu thứ hai trên tài nguyên cụ thể của các tài nguyên thứ nhất hoặc trên phần cụ thể của việc truyền thứ nhất. Các bit có thể tương ứng với các tài nguyên thời gian hoặc các tài nguyên tần số của phần các tài nguyên thứ nhất hoặc các tài nguyên thời gian-tần số của phần các tài nguyên thứ nhất. Ngoài ra, các bit có thể tương ứng với các CB hoặc các TB của việc truyền thứ nhất. Ký hiệu chỉ báo thứ nhất có thể bao gồm tín hiệu hướng dẫn, ví dụ, được lựa chọn dựa vào sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất.

[23] Các kỹ thuật hiện thời có thể ứng dụng đa hợp đường xuống (DL) dựa trên chỉ báo. Các giải pháp báo hiệu có thể cho chỉ báo ẩn và hiện của lưu lượng độ trễ thấp tới trong khi truyền liên tục lưu lượng chịu trễ có thể có ích. Các giải pháp được đề xuất có thể sử dụng xen kẽ các khối mã của lưu lượng chịu trễ, và ánh xạ TB chịu trễ có thể cũng được cập nhật cho trải nghiệm cùng tồn tại tốt hơn.

[24] Các tài nguyên độ trễ thấp có thể được phân chia thành các TTU. TTU của các tài nguyên độ trễ thấp có thể được đề cập đến là “TTU độ trễ thấp”. TTU có thể là đơn vị thời gian mà có thể được cấp phát cho loại truyền cụ thể, ví dụ việc truyền dữ liệu độ trễ thấp. Việc truyền có thể được lập lịch hoặc không được lập lịch. Trong một vài phương án của sáng chế, TTU là đơn vị thời gian nhỏ nhất mà có thể được cấp phát cho loại truyền cụ thể. Cũng vậy, TTU đôi khi được đề cập đến là TTI. TTU độ trễ thấp, hoặc khoảng thời gian của khe con, có thể bao gồm số các ký hiệu bất kỳ mà ít hơn so với số các ký hiệu trong khe của TB chịu trễ. Ở đây trong ví dụ này, giả định rằng TB chịu trễ mở rộng đến chỉ một khe. Tuy nhiên,

nhìn chung, TB chịu trễ có thể mở rộng đến khoảng thời gian nhiều hoặc ít hơn một khe và nhìn chung, việc làm trống trước hoặc chừa thủng có thể có ích hơn khi TB (hoặc các đơn vị dữ liệu khác) nhằm dùng cho UE độ trễ thấp có khoảng thời gian mà nhỏ hơn so với khoảng thời gian của TB (hoặc đơn vị dữ liệu khác) của UE chịu trễ. Nhìn chung, nếu TTU độ trễ thấp bao gồm N ký hiệu hoặc khe, có thể có ích hơn là TTU chịu trễ mở rộng đến M ký hiệu hoặc khe mà ở đó $M > N$.

[25] Các tài nguyên chịu trễ có thể được phân chia thành các khoảng lập lịch, và khoảng lập lịch của các tài nguyên chịu trễ có thể được đề cập đến là “khoảng lập lịch UE chịu trễ”. Khoảng lập lịch UE chịu trễ là khoảng thời gian nhỏ nhất mà có thể được lập lịch cho việc truyền dữ liệu đến UE chịu trễ. Khoảng lập lịch chịu trễ có thể cũng được đề cập đến là TTU chịu trễ. TTU chịu trễ có thể mở rộng đến một hoặc nhiều khe số học. Ví dụ, TTU chịu trễ có thể là 1ms bao gồm 14 ký hiệu dựa vào khoảng cách sóng mang con 15 kHz. Nếu khe được xác định là 7 ký hiệu, thì trong ví dụ này, TTU chịu trễ hoặc khoảng lập lịch mở rộng đến hai khe. TTU độ trễ thấp có thể có khoảng thời gian ngắn hơn so với khoảng lập lịch UE chịu trễ. Bằng cách truyền các TB có khoảng thời gian ngắn hơn trong các tài nguyên độ trễ thấp, độ trễ của việc truyền dữ liệu đến các UE độ trễ thấp có thể được làm giảm. Giả định rằng ít nhất một TB được truyền trong TTU chịu trễ hoặc TTI chịu trễ hoặc khoảng lập lịch.

[26] Trong một vài phương án của sáng chế, các tài nguyên độ trễ thấp có số khác với số của các tài nguyên chịu trễ, ví dụ khoảng cách sóng mang con của các tài nguyên độ trễ thấp khác với khoảng cách sóng mang con của các tài nguyên chịu trễ. Các tài nguyên độ trễ thấp có thể có khoảng cách sóng mang con lớn hơn so với khoảng cách sóng mang con của các tài nguyên chịu trễ. Ví dụ, khoảng cách sóng mang con của các tài nguyên độ trễ thấp có thể là 60 kHz, và khoảng cách sóng mang con của các tài nguyên chịu trễ có thể là 15 kHz. Bằng cách sử dụng khoảng cách sóng mang con lớn hơn, khoảng thời gian của mỗi ký hiệu OFDM trong các tài nguyên độ trễ thấp có thể ngắn hơn so với khoảng thời gian của mỗi ký hiệu OFDM trong các tài nguyên chịu trễ. Các TTU chịu trễ và các TTU độ trễ thấp có thể bao gồm số các ký hiệu giống nhau, hoặc số các ký hiệu khác nhau.

Các ký hiệu trong các TTU chịu trễ và các TTU độ trễ thấp có thể có số giống nhau hoặc các số khác nhau. Nếu TTU được xác định là có số các ký hiệu OFDM không đối bất kể số này, thì nhiều hơn một TTU độ trễ thấp có thể được truyền trong khoảng lập lịch UE chịu trễ. Ví dụ, khoảng lập lịch UE chịu trễ có thể là bội số nguyên của TTU độ trễ thấp. Độ dài của các ký hiệu trong các TTU chịu trễ và/hoặc TTU độ trễ thấp có thể được thay đổi bằng cách thay đổi độ dài của tiền tố tuần hoàn trong các TTU chịu trễ và/hoặc TTU độ trễ thấp. Trong các phương án khác, các tài nguyên độ trễ thấp và các tài nguyên chịu trễ có số giống nhau. Sau đó, TTU độ trễ thấp có thể được xác định để có các ký hiệu OFDM ít hơn so với số các ký hiệu OFDM trong khoảng lập lịch UE chịu trễ, sao cho sẽ vẫn có nhiều hơn một TTU độ trễ thấp nằm trong khoảng lập lịch UE chịu trễ. Ví dụ, khoảng thời gian của TTU độ trễ thấp có thể ngắn như ký hiệu OFDM đơn. Cũng cần dự tính rằng việc truyền độ trễ thấp và việc truyền chịu trễ không thể có số các ký hiệu giống nhau trên TTU, xem liệu chúng có số giống nhau hay không. Nếu số khác nhau được sử dụng, các ký hiệu có TTU độ trễ thấp có thể sắp hàng ở đường biên của một hoặc nhiều ký hiệu có TTU chịu trễ có các chi phí CP giống hoặc khác nhau.

[27] TTU có thể được chia thành một số khe, ví dụ 20 khe. Khoảng thời gian khe độ trễ thấp có thể bằng hoặc ngắn hơn so với khe chịu trễ hoặc khe phát triển dài hạn (LTE). Khe con có thể chứa số các ký hiệu bất kỳ mà ít hơn so với số các ký hiệu trong khe, ví dụ, 1, 3, 6 ký hiệu nếu khe có 7 ký hiệu.

[28] Fig.2 minh họa kiến trúc khe con hoặc kiến trúc TTU độ trễ thấp theo một phương án của sáng chế. Việc truyền dữ liệu độ trễ thấp hoặc TB độ trễ thấp được ánh xạ đến TTU độ trễ thấp, như được nêu trên. Trong ví dụ này, khe con mở rộng đến hai ký hiệu. TB độ trễ thấp có thể bao gồm kênh ký hiệu chỉ báo định dạng điều khiển vật lý (Physical Control Format Indicator Channel, viết tắt là PCFICH) hoặc kênh ký hiệu chỉ báo yêu cầu lặp lại tự động lai vật lý (Physical Hybrid Automatic Repeat Request, viết tắt là HARQ) (PHICH). Khoảng thời gian của TB và TTU độ trễ thấp được sử dụng thay thế cho nhau và cần phải hiểu rõ rằng trong ví dụ nêu trên, giả định rằng TTU độ trễ thấp có thể bao gồm kênh

PHICH hoặc PCFICH. Theo cách khác, các ký hiệu chỉ báo PCFICH và/hoặc PHICH có thể được loại trừ khỏi TB độ trễ thấp. Nói cách khác, các kênh này có thể được loại trừ khỏi TTU độ trễ thấp. Thông tin điều khiển của TB độ trễ thấp có thể bị giới hạn ở ký hiệu thứ nhất hoặc được đặt trong ký hiệu thứ nhất. Các thành phần tài nguyên (Resource Element, viết tắt là RE) chứa thông tin điều khiển cho lưu lượng độ trễ thấp có thể hoặc không thể liên kết. Tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Signal, viết tắt là DMRS) giống nhau có thể được sử dụng cho thông tin điều khiển và dữ liệu độ trễ thấp. Nói cách khác, DMRS giống nhau hoặc các dạng của chúng có thể được sử dụng để giải mã hoặc là thông tin điều khiển, thông tin dữ liệu hoặc cả hai. Các RE chứa DMRS có thể được đặt hoặc là trong kênh điều khiển, kênh dữ liệu hoặc cả hai. Trong ví dụ đó, cấu hình DMRS giống nhau ví dụ, thông tin công, QCL, có thể được sử dụng để giải mã cả việc điều khiển và dữ liệu của TTU độ trễ thấp. Việc dùng chung DMRS như được nêu trên để điều khiển và dữ liệu giải mã có thể nâng cao độ tin cậy giải mã. Vì độ chi tiết miền thời gian là ngắn, nhiều khối tài nguyên có thể được nhóm lại cho độ chi tiết tài nguyên nhỏ nhất khi khe con được lập lịch. Nói cách khác, độ chi tiết miền tần số của khe con hoặc việc truyền dữ liệu độ trễ thấp có thể là nhóm khối tài nguyên (RBG). Số các ký hiệu trong các RBG được gán cho lưu lượng độ trễ thấp được đưa ra bởi khoảng thời gian của khe con hoặc TTU độ trễ thấp. Độ chi tiết cấp phát tài nguyên dựa trên RBG có thể dựa vào thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, viết tắt là DCI) thu gọn hoặc một RBG có độ chi tiết nhỏ nhất.

[29] DMRS có thể được tải trước hoặc được phân phối trong khoảng thời gian khe con. Mức tập hợp cao hơn của thành phần kênh điều khiển (Control Channel Element, viết tắt là CCE) trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, viết tắt là PDCCH) có thể được hỗ trợ, và một vài UE có thể được lập lịch trên khe con để có độ tin cậy cao hơn. Trong sáng chế, khe con và TTU độ trễ thấp được sử dụng thay thế cho nhau.

[30] Fig.3 minh họa cấu trúc của các khe con theo một phương án của sáng chế. Khe con độ trễ thấp có thể có số khác với số của các tài nguyên chịu trễ. Việc

truyền dữ liệu độ trễ thấp có thể dựa trên khe hoặc dựa trên khe con. Ví dụ, việc truyền chịu trễ có thể có khoảng thời gian đủ dài để chứa nhiều hơn một việc truyền độ trễ thấp. Các ví dụ về các khoảng thời gian TTU độ trễ thấp và ví dụ về khoảng lập lịch UE chịu trễ được thể hiện. Thông tin điều khiển eMBB 302 có thể được dành riêng khi bắt đầu khe đơn hoặc tập hợp của các khe liên tiếp. Ký hiệu eMBB tiền tố tuần hoàn (CP) dài 304 có thể hơi dài hơn so với ký hiệu eMBB CP bình thường 310; ký hiệu eMBB CP dài 306 có thể hơi dài hơn so với ký hiệu URLLC CP bình thường 308. Như được thể hiện trên Fig.3, độ trễ thấp ký hiệu hoặc URLLC ký hiệu không thể mở rộng đến toàn bộ độ rộng dải tần của ký hiệu chịu trễ hoặc ký hiệu eMBB. Trong các tài nguyên thời gian/tần số ví dụ được thể hiện trên Fig.3, các phân vùng tài nguyên cụ thể được lập lịch để truyền đến các UE chịu trễ và các UE độ trễ thấp. Tuy nhiên, các phân vùng tài nguyên được minh họa chỉ là ví dụ. Cũng vậy, ngoài các tài nguyên thời gian/tần số, các tài nguyên khác có thể được cấp phát cho việc truyền đến các UE chịu trễ và các UE độ trễ thấp, chẳng hạn như các tài nguyên mã, công suất, và/hoặc không gian.

[31] Fig.4 minh họa hai vị trí bắt đầu của các khe con theo một phương án của sáng chế. Vị trí bắt đầu của khe con trong miền thời gian và/hoặc tần số dựa vào cấu trúc khung của khe/TTU được sử dụng cho việc truyền chịu trễ. Cấu trúc khung bao gồm trường kênh điều khiển, trường kênh dữ liệu, và/hoặc trường dẫn hướng của khe. Ở đây, trường có thể cũng được đề cập đến là vùng thời gian-tần số chẳng hạn như vùng kênh điều khiển hoặc vùng kênh dữ liệu. Vị trí bắt đầu của khe con sẽ trực giao với trường kênh điều khiển và/hoặc trường dẫn hướng của khe để tránh sự suy giảm hiệu suất của việc truyền được tạo khe của lưu lượng chịu trễ. Dựa vào việc xem liệu thông tin điều khiển chịu trễ 402 mở rộng đến một hay hai ký hiệu, thông tin điều khiển chịu trễ 402 không thể hoàn toàn chiếm giữ ký hiệu thứ nhất của khe chịu trễ. Khe con 404 có thể bắt đầu ở ký hiệu thứ nhất của khe chịu trễ, hoặc thông tin điều khiển chịu trễ 402 và tín hiệu tham chiếu có thể hoàn toàn chiếm giữ ký hiệu thứ nhất, và khe con 404 có thể bắt đầu ở ký hiệu thứ hai. Các ví dụ khác là cũng có thể. Ví dụ, khe con có thể chồng lên đường biên giữa hai khe sao cho nó chồng lên một hoặc nhiều ký hiệu cuối cùng của khe trước và một

hoặc nhiều ký hiệu thứ nhất của khe sau. Theo phương án khác, việc truyền chịu trễ liên tục có thể “được chấm thủng” bằng cách thay thế một phần của việc truyền chịu trễ bằng việc truyền độ trễ thấp (không được thể hiện trên Fig.4). Theo cách khác, thay vì chấm thủng, việc truyền chịu trễ và việc truyền độ trễ thấp có thể được đặt xếp chồng trên cùng các tài nguyên thời gian-tần số, do đó cùng tồn tại, tùy ý bằng phương pháp bù công suất hoặc phương pháp thích hợp khác cho mỗi bộ thu dự định để nhận dạng và giải mã việc truyền tương ứng của nó. Các phương pháp báo hiệu được mô tả ở đây cho các TB chịu trễ được chấm thủng có thể cũng được sử dụng để chỉ báo việc truyền độ trễ thấp và việc truyền chịu trễ được xếp chồng.

[32] Mặc dù phần mô tả dưới đây có thể giả định việc truyền dựa trên khe con cho lưu lượng độ trễ thấp, dự tính rằng các phương pháp đa hợp dựa trên chỉ báo được mô tả trong sáng chế có thể áp dụng được cho các dạng truyền của lưu lượng độ trễ thấp khác, ví dụ, lưu lượng độ trễ thấp có thể được truyền sử dụng khe con, khe, hoặc tập hợp của các khe con hoặc các khe có số.

[33] Sự chỉ báo sự có mặt/sự tới của lưu lượng độ trễ thấp có thể được báo hiệu qua các tài nguyên thường được dành riêng cho báo hiệu điều khiển trong cả hai loại truyền, hoặc bằng cách truyền báo hiệu điều khiển bổ sung nằm trong các tài nguyên mà sẽ được cấp phát theo cách khác cho dữ liệu nằm trong TB chịu trễ. Khi ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp được báo hiệu qua các tài nguyên được dành riêng cho báo hiệu điều khiển, giả định rằng ký hiệu chỉ báo được báo hiệu được đưa ra nằm trong vùng kênh điều khiển hoặc tập hợp tài nguyên điều khiển được tạo cấu hình trong một vài ký hiệu của khe mà không được sử dụng cho việc truyền dữ liệu. Khi ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp được báo hiệu qua các tài nguyên mà có thể được cấp phát cho dữ liệu, giả định rằng ký hiệu chỉ báo được truyền trong kênh điều khiển hoặc tập hợp tài nguyên điều khiển được tạo cấu hình trong một vài ký hiệu của khe mà có thể được sử dụng cho dữ liệu các việc truyền là tốt. Ví dụ, các tin nhắn điều khiển khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo độ trễ thấp và lưu lượng chịu trễ khi lưu lượng độ trễ thấp (ví dụ, lưu lượng URLLC) đến. Theo cách khác, tin nhắn điều khiển đơn có thể được sử dụng để chỉ báo độ

trễ thấp và lưu lượng chịu trễ ở đầu của khoảng lập lịch UE chịu trễ. Báo hiệu của lưu lượng độ trễ thấp có thể là hiện hoặc ẩn. Đối với chỉ báo hiện, một số RE (ví dụ, được chứa trong một ký hiệu hoặc mở rộng đến nhiều ký hiệu liền kề hoặc không liền kề) có thể được sử dụng để báo hiệu. Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều RE của lưu lượng chịu trễ hoặc các ký hiệu eMBB trong đó việc truyền URLLC xảy ra có thể được sử dụng để báo hiệu. Các khe con URLLC có thể tránh sử dụng các RE đó để lập lịch, ví dụ, lưu lượng URLLC có thể được so khớp tỷ lệ cho các RE còn lại. Theo phương án khác, các RE chứa tín hiệu không chồng lên các tài nguyên khe con URLLC. Ví dụ, các RE chứa tín hiệu có thể tương ứng với các tài nguyên thời gian-tần số khác với các ký hiệu chứa khe con. Ở đây, ngụ ý rằng các tài nguyên thời gian-tần số mà ở đó ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp báo hiệu được đề xuất có thể nằm bên ngoài các tài nguyên thời gian-tần số mà ở đó việc truyền độ trễ thấp được thực hiện. Báo hiệu chỉ báo sự có mặt của lưu lượng độ trễ thấp và các tín hiệu hướng dẫn eMBB có thể được lập lịch trên các tài nguyên khác nhau. Theo cách khác, báo hiệu chỉ báo sự có mặt của lưu lượng độ trễ thấp có thể được lập lịch trong một hoặc nhiều ký hiệu chứa các tín hiệu hướng dẫn eMBB, nhưng không trong các RE chứa các tín hiệu hướng dẫn eMBB, ví dụ, cùng (các) ký hiệu chứa các tín hiệu hướng dẫn eMBB có thể cũng chứa báo hiệu chỉ báo nhưng sự ánh xạ của báo hiệu chỉ báo và các tín hiệu hướng dẫn eMBB đến các RE sẽ là trực giao. Như một cách khác nữa, báo hiệu khe con có thể được lập lịch trong các RE chứa các tín hiệu hướng dẫn eMBB. Khi báo hiệu khe con được gửi trên cùng các tài nguyên thời gian-tần số làm các tín hiệu hướng dẫn eMBB, báo hiệu khe con và các tín hiệu hướng dẫn eMBB có thể là trực giao trong miền mã (ví dụ, sử dụng các mã bao trực giao) hoặc nhờ đa hợp không gian sao cho mỗi bộ thu có thể nhận dạng và giải mã việc truyền dành cho nó. Ở đây, bằng cách báo hiệu khe con, ngụ ý rằng báo hiệu chỉ báo về sự có mặt của khe con/dữ liệu độ trễ thấp có thể được truyền theo cách xếp chồng với các tín hiệu hướng dẫn eMBB.

[34] Theo cách khác, một hoặc nhiều RE của các ký hiệu eMBB ở đầu của khoảng eMBB/TTU có thể được sử dụng để thu thập thông tin của khoảng URLLC

trong toàn bộ khoảng. Các RE được sử dụng cho sự chỉ báo tập hợp chẳng hạn như ký hiệu chỉ báo tập hợp 712 được thể hiện trên Fig.7D có thể chấm thủng dữ liệu eMBB thông thường, cùng với dữ liệu được chấm thủng khác có thể được truyền sau.

[35] Đối với chỉ báo ẩn, tín hiệu điều khiển eMBB hiện thời, điều khiển URLLC, DMRS, và/hoặc tín hiệu khác có thể được sử dụng để chỉ báo sự có mặt của lưu lượng URLLC. Hoặc là tài nguyên khe con hoặc tài nguyên khe eMBB (ví dụ, các tín hiệu hướng dẫn eMBB) có thể được sử dụng. Ví dụ, (một phần) điều khiển khe con và/hoặc DMRS có thể được phát hiện bởi eMBB UE cho sự chỉ báo có thể. Nếu lưu lượng eMBB được lập lịch trong nhiều khe được tập hợp, thì trong mỗi khe DMRS có thể báo hiệu xem liệu khe có chứa việc truyền độ trễ thấp hay không. Các chuỗi DMRS khác nhau hoặc các mẫu DMRS có thể được sử dụng để chỉ báo sự có mặt của lưu lượng độ trễ thấp. Ví dụ trong mỗi TTU/khe của việc truyền chịu trễ, chuỗi DMRS được lựa chọn bởi trạm gốc dựa vào việc xem có lưu lượng độ trễ thấp hay không. Bộ thu chịu trễ phát hiện mẫu chuỗi nào được gửi. Trong ví dụ khác, các mẫu DMRS khác nhau có thể được gửi nếu lưu lượng độ trễ thấp đến.

[36] Fig.5A minh họa chỉ báo gửi hiện của lưu lượng khe con, tức là, lưu lượng độ trễ thấp theo một phương án của sáng chế. Như được mô tả dưới đây, sự chỉ báo có thể là UE cụ thể hoặc nhóm chung (tức là, phát rộng/truyền đa hướng). Trong ví dụ này, khoảng thời gian khe con 502 được tạo cấu hình trước và/hoặc không động; vị trí bắt đầu của khe con cũng được tạo cấu hình trước. Ở đây ngụ ý rằng lưu lượng độ trễ thấp có thể đến ở một vài vị trí được tạo cấu hình trước nằm trong khe. Chuỗi ký hiệu chỉ báo 506 có thể nhận dạng các tài nguyên thời gian và tần số được dành riêng cho báo hiệu khe con. Ở đây ngụ ý rằng báo hiệu chỉ báo có thể đưa ra thông tin về các tài nguyên thời gian-tần số được tạo cấu hình được sử dụng thực tế cho việc truyền dữ liệu độ trễ thấp. Mặc dù chuỗi chỉ báo được đề cập trong ví dụ, đó là ví dụ về ký hiệu chỉ báo thứ hai mà chỉ báo sự có mặt của dữ liệu độ trễ thấp. Như được lưu ý ở trên, ký hiệu chỉ báo thứ hai có thể cũng được đề cập đến là ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp hoặc ký hiệu chỉ báo làm trống trước.

Quay trở lại ví dụ này, nếu khối vận chuyển chịu trễ mở rộng đến x số độ chi tiết khe con trong tần số và y số độ chi tiết khe con theo thời gian, thì sự chỉ báo sau có thể chứa xy số bit để nhận dạng mà các vùng thời gian-tần số được làm trống trước. Nếu liên quan đến chi phí, chỉ thông tin làm trống trước miền thời gian và/hoặc tần số có thể được vận chuyển. Theo ví dụ nêu trên, sự chỉ báo sau có thể chứa x bit (y bit) chỉ nếu thông tin làm trống trước miền thời gian (tần số) được đề xuất. Trong ví dụ khác, một vài tài nguyên thời gian-tần số có thể được nhóm lại và sự chỉ báo làm trống trước dựa trên việc nhóm có thể được đề xuất, mà có thể cần ít số bit hơn so với trường hợp khi thông tin của tất cả các chi tiết tài nguyên thời gian-tần số nằm trong khối vận chuyển chịu trễ được vận chuyển. Như được nêu trên, độ chi tiết khe con theo thời gian có thể là (các) ký hiệu trong khi theo tần số nó có thể là RBG. Cần phải hiểu rõ rằng khe con được sử dụng làm ví dụ, nhìn chung nhiều TTU độ trễ thấp có thể có trong khoảng thời gian của TTU chịu trễ và độ chi tiết miền thời gian của sự chỉ báo có thể dựa vào một hoặc một nhóm các TTU độ trễ thấp. Lưu ý rằng ở đầu của khoảng được sử dụng làm ví dụ cho vị trí, cần phải hiểu rõ rằng nội dung của báo hiệu chỉ báo, tức là, xy bit tương ứng với vùng mà ở đó việc làm trống trước có thể thường xảy ra và báo hiệu chỉ báo có thể được đặt trong ký hiệu bất kỳ sau khi ít nhất một sự kiện làm trống trước đã xảy ra. Ví dụ, báo hiệu chỉ báo được đưa ra sau khi khoảng chịu trễ được tác động có thể chứa xy bit tương ứng với các sự kiện làm trống trước xảy ra trong khoảng chịu trễ được tác động.

[37] Fig.5B minh họa ánh xạ khối mã chịu trễ theo một phương án của sáng chế. Trong ví dụ này, độ chi tiết miền tần số nhỏ nhất khả dụng cho lập lịch độ trễ thấp và lưu lượng chịu trễ là giống nhau. Điều này cho phép lưu lượng độ trễ thấp được lập lịch nằm trong đường biên của TB chịu trễ đơn, mà có thể làm giảm chi phí báo hiệu bằng cách đảm bảo rằng việc truyền độ trễ thấp chỉ ảnh hưởng tới TB chịu trễ đơn. Ngược lại, như được thể hiện trên Fig.6, việc truyền độ trễ thấp mà chồng lên nhiều hơn một TB chịu trễ sẽ yêu cầu báo hiệu trong mỗi TB chịu trễ bị ảnh hưởng.

[38] Fig.5B minh họa sự chỉ báo của lưu lượng độ trễ thấp theo một phương

án của sáng chế. Ví dụ này cũng là ví dụ chỉ báo sau. Một trường có thể được ứng dụng để chỉ báo số các CB được chấm thủng. Trong ví dụ này, các eMBB CB được chấm thủng. Điều này có thể phù hợp hơn cho sơ đồ trong đó các eMBB CB được chấm thủng được truyền ở thời gian sau đó. TTU chịu trễ có thể được chỉ nhỏ thành số các khe con nguyên. Ngoài ra các mức độ lượng tử hóa có thể cũng có thể là, ví dụ, CB được chấm thủng 25%, được chấm thủng 50% v.v.. Trường chỉ báo bổ sung có thể được sử dụng cho mức độ chấm thủng. Sự chỉ báo một bit có thể được sử dụng để chỉ báo sự có mặt hoặc vắng mặt của URLLC, hoặc sự có mặt hoặc vắng mặt của lượng ngưỡng của URLLC, hoặc là cho toàn bộ TB chịu trễ hoặc trong một phần riêng lẻ của TB chịu trễ. Báo hiệu có thể được truyền khi có lưu lượng độ trễ thấp cho việc truyền, trong lúc các tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng cho việc truyền của lưu lượng độ trễ thấp, ở đầu của TB chịu trễ bị ảnh hưởng, hoặc ở thời gian thích hợp bất kỳ.

[39] Có khả năng là trong BW sóng mang, một vài tài nguyên có thể được dành riêng cho lưu lượng chịu trễ, và một vài tài nguyên nằm trong vùng cùng tồn tại khả dụng cho việc sử dụng bởi cả lưu lượng chịu trễ và độ trễ thấp. Lưu lượng chịu trễ có thể thu một hoặc nhiều bit chỉ báo trong trường thông tin điều khiển đường xuống, để báo hiệu xem liệu lưu lượng chịu trễ có được lập lịch trong vùng cùng tồn tại hay không. Nếu sự chỉ báo báo hiệu rằng lưu lượng chịu trễ được lập lịch trong vùng cùng tồn tại, thì UE thu lưu lượng chịu trễ sẽ giám sát sự chỉ báo của sự có mặt URLLC trong suốt việc truyền của nó, mặt khác nó có thể bỏ qua công suất và sẽ không giám sát sự chỉ báo thêm nào nữa trong suốt việc truyền của nó.

[40] Fig.7E thể hiện ví dụ về sử dụng ký hiệu chỉ báo để báo hiệu đến eMBB UE xem liệu có dịch vụ URLLC trong khoảng thời gian hoặc trong dải tần số nhất định hay không, tức là, xem liệu các eMBB UE có cần phải giám sát các ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp do sự có mặt của lưu lượng URLLC hay không. Nếu không có dịch vụ URLLC trong khoảng thời gian hoặc trong dải tần số nhất định, thì trong vùng thời gian-tần số đó, eMBB UE có thể không cần phải giám sát độ trễ thấp báo hiệu điều khiển hoặc tính đến cho việc chấm thủng có thể trong suốt quy

trình giải mã của nó. Nếu có dịch vụ URLLC, eMBB UE sẽ thực hiện chức năng trong chế độ cùng tồn tại (hoặc sẵn sàng chấm thủng), mà có thể liên quan đến khả năng giải mã TB thu được mà đã được chấm thủng. Sự chỉ báo này có thể là hiện, ví dụ, sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (điều khiển tài nguyên radio (RRC)) hoặc báo hiệu lớp vật lý động. Nó có thể cũng là ẩn, ví dụ, sử dụng các mẫu DMRS khác nhau. Mẫu DMRS thứ nhất có thể chỉ báo không có lưu lượng URLLC, mẫu DMRS thứ hai có thể chỉ báo khả năng có lưu lượng URLLC, và do đó việc xử lý thông tin eMBB được chấm thủng có thể được sử dụng. Nó có thể cũng được thực hiện qua sự phân chia dải tần con: một dải tần con chỉ là eMBB; dải tần con khác là eMBB + URLLC. Lợi ích của sự chỉ báo này là để tiết kiệm chi phí xử lý của eMBB UE nếu không có lưu lượng URLLC trong khoảng thời gian hoặc trong dải tần số nhất định.

[41] Theo một ví dụ, ký hiệu chỉ báo thứ nhất chẳng hạn như ký hiệu chỉ báo cấu hình được báo hiệu đến eMBB UE qua báo hiệu RRC để tạo cấu hình các UE để giám sát các ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp. Ngoài việc thông báo cho eMBB UE rằng cần phải giám sát các ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp, một hoặc nhiều thông số để tạo cấu hình eMBB UE cho việc giám sát ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp có thể được bao gồm trong ký hiệu chỉ báo cấu hình. Các ví dụ về các thông số bao gồm một hoặc nhiều trong số sau đây: a) khoảng giám sát để giám sát các ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp, b) độ chi tiết thời gian (ví dụ, số lượng của (các) ký hiệu hoặc (các) khe) và/hoặc độ chi tiết tần số (ví dụ, RBG hoặc một phần của độ rộng dải tần sóng mang) được sử dụng cho nội dung của ký hiệu chỉ báo độ trễ thấp, c) (các) tập hợp tài nguyên thời gian-tần số hoặc (các) tập hợp tài nguyên điều khiển mà ở đó các ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp cần phải được giám sát, d) loại ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp, tức là, UE cụ thể hoặc nhóm chung, e) khoảng thời gian và/hoặc một phần độ rộng dải tần sóng mang mà ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp tương ứng, hoặc f) thông tin RNTI của PDCCH mà chứa các ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp. Trong ví dụ khác, tất cả các thông số này có thể được nhóm lại cùng nhau và được gửi cùng một lúc tới eMBB UE hoặc chúng có thể được thông báo đến UE ở các giai đoạn

khác nhau của báo hiệu hoặc trong các tin nhắn báo hiệu riêng biệt, ví dụ, một hoặc nhiều trong số các thông số có thể được thông báo bởi một hoặc nhiều trong số: báo hiệu RRC UE cụ thể hoặc ô cụ thể, thông tin hệ thống, MAC CE, hoặc báo hiệu lớp vật lý đường xuống. Trong ví dụ khác nữa, một hoặc nhiều thông số của cấu hình cho việc giám sát ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp có thể là số cụ thể. Ví dụ, nếu SCS 60kHz được sử dụng, đơn vị thời gian cho các ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp có thể là x khe, $x \geq 1$, trong khi nếu SCS 15kHz được sử dụng, đơn vị thời gian có thể là x ký hiệu, $x \geq 1$. Đơn vị thời gian và/hoặc khoảng giám sát trong các thuật ngữ của các ký hiệu/các khe có thể được suy ra hoàn toàn dựa vào số được sử dụng cho các việc truyền. Trong một ví dụ, độ chi tiết tần số, ví dụ, kích thước RBG hoặc một phần của độ rộng dải tần, và độ chi tiết thời gian, ví dụ, các ký hiệu, có thể thu được từ cấu hình của phần độ rộng dải tần được gửi bởi ký hiệu chỉ báo và khoảng/chu kỳ giám sát của ký hiệu chỉ báo.

[42] Các phương án nêu trên đề cập tới độ dài khe con không đổi và/hoặc vị trí bắt đầu không đổi của khe con nằm trong TB chịu trễ, tức là, khoảng thời gian mà TB chịu trễ mở rộng. Theo phương án khác, như được thể hiện trên Fig.7B, các độ dài khe con khác nhau có thể được sử dụng. Ví dụ, lưu lượng độ trễ thấp ở cạnh ô có thể được phục vụ bằng khe con mà dài hơn so với khe con được sử dụng để phục vụ lưu lượng độ trễ thấp gần tâm ô. Trạm gốc có thể lập lịch động các độ dài khe con dựa vào việc khi lưu lượng độ trễ thấp đến và khe con có thể bắt đầu ở ký hiệu bất kỳ nằm trong đường biên TB, nhưng có thể hoặc không thể đi qua đường biên TB. Ở đây, đường biên của khoảng/TTU chịu trễ được thể hiện bởi đường biên TB.

[43] Theo một phương án của sáng chế, việc truyền lại lưu lượng chịu trễ có thể xảy ra trong dải tần con khác với số khác nhau. Ví dụ, việc truyền ban đầu lưu lượng chịu trễ xảy ra trong vùng cùng tồn tại trong dải tần con với khoảng cách sóng mang con 60kHz, và việc truyền lại xảy ra trong dải tần con khác nhau với khoảng cách sóng mang con 15 kHz.

Trên chỉ báo hiện đến

Độ dài khe con không đổi và vị trí bắt đầu

[44] Dựa vào Fig.7A, theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều RE trong mỗi khoảng thời gian khe con 704 có thể được sử dụng cho báo hiệu hiện về sự có mặt hoặc vắng mặt của lưu lượng độ trễ thấp. Như được nêu trên, các RE báo hiệu có thể được chứa trong một ký hiệu của khe con hoặc mở rộng đến nhiều ký hiệu của khe con. Một tùy chọn là để báo hiệu sử dụng các tài nguyên mà ở đó việc truyền độ trễ thấp xảy ra. Tuy nhiên, dựa vào BW chiếm giữ của khối vận chuyển của lưu lượng chịu trễ và độ chi tiết khe con trong tần số, khoảng trống tìm kiếm báo hiệu có thể lớn không mong muốn cho UE chịu trễ, và báo hiệu có thể gây ra sự tổn thất của hiệu suất phổ. Thay vào đó, một số RE trong vị trí được tạo cấu hình trước có thể chứa báo hiệu của thông tin được chấm thủng trong khoảng thời gian khe con đó. Các RE có thể được dành riêng cho báo hiệu, hoặc bộ thu có thể phát hiện mà xem liệu các RE đó chứa báo hiệu hay dữ liệu. Ví dụ, sự chỉ báo 708 có thể là chỉ 1 bit, chỉ báo sự có mặt hoặc vắng mặt của lưu lượng độ trễ thấp trong khe con đó. Trong ví dụ khác, báo hiệu có thể chứa nhiều bit là số các khe con mà chồng lên hoàn toàn hoặc một phần BW được chiếm giữ bởi lưu lượng chịu trễ, và mỗi bit báo hiệu có thể chỉ báo sự có mặt của dữ liệu độ trễ thấp trong khe con tương ứng. Trong ví dụ khác, báo hiệu có thể chứa một bit cho mỗi CB được chấm thủng. Các ví dụ có thể cũng bao gồm báo hiệu thô, ví dụ với mỗi bit tương ứng với một nhóm các CB hoặc nhóm các RE mà có thể mở rộng dải tần số tương ứng với nhiều khe con. Mỗi thực thể khe con có thể có tài nguyên được tạo cấu hình trước tương ứng để báo hiệu đến UE chịu trễ. Ví dụ, nếu khe con là hai ký hiệu độ dài và có thể bắt đầu ở ký hiệu thứ hai, thứ tư, hoặc thứ sáu nằm trong khe có 7 ký hiệu, và lưu lượng chịu trễ được lập lịch với 10 RB, thì một hoặc nhiều sóng mang con của một hoặc nhiều RB có thể được tạo cấu hình để chứa báo hiệu cho mỗi khả năng xuất hiện khe con. Trong ví dụ, một hoặc nhiều sóng mang con có RB trong mỗi trong số ký hiệu thứ hai, thứ tư, và ký hiệu thứ sáu của khe chịu trễ có thể chứa thông tin báo hiệu cho các khe con chiếm giữ tương ứng các ký hiệu thứ hai và thứ ba, các ký hiệu thứ tư và thứ năm, và các ký hiệu thứ sáu và thứ bảy.

Độ dài khe con linh hoạt và vị trí bắt đầu

[45] Nếu nhiều độ dài khe con cùng tồn tại, như được thể hiện trên Fig.7B,

Fig.7C, và/hoặc thời gian bắt đầu của khe con là linh hoạt, như được thể hiện trên Fig.7C, báo hiệu của các tài nguyên thời gian-tần số chính xác của khe con có thể yêu cầu chi phí báo hiệu lớn không mong muốn. Trên Fig.7B, các khe con của nhiều độ dài được thể hiện là cùng tồn tại, nhưng vị trí bắt đầu cho các khe con là cố định. Ở đây, ký hiệu chỉ báo có thể (hiện hoặc ẩn) chứa thông tin độ dài khe con. Ví dụ, ký hiệu chỉ báo ở vị trí được tạo cấu hình trước ở ký hiệu thứ tư thông báo cho eMBB UE rằng độ dài khe con là bốn được sử dụng, không phải hai. Dựa vào Fig.7C, bộ thu lưu lượng chịu trễ có thể giám sát báo hiệu ở vị trí được tạo cấu hình trước, mà có thể không tương ứng với vị trí của khe con mà báo hiệu đề cập. Ví dụ, dựa vào cách các CB của lưu lượng chịu trễ được ánh xạ đến các tài nguyên thời gian-tần số, báo hiệu có thể dựa trên CB. Trên Fig.7A, mỗi ánh xạ CB mở rộng đến hai ký hiệu. UE chịu trễ có thể giám sát báo hiệu mỗi hai ký hiệu để xác định xem liệu bất kỳ trong số các CB của nó được làm trống trước, một phần hay toàn bộ. Khoảng thời gian khe con có thể hoặc không thể sắp thẳng bằng khoảng thời gian CB. Ví dụ, khe con có thể mở rộng đến ba ký hiệu. Báo hiệu của mỗi hai ký hiệu có thể đưa ra các loại thông tin được chấm thùng khác nhau. Theo một ví dụ, báo hiệu có thể là bit đơn, chỉ báo xem liệu việc chấm thùng bất kỳ có xảy ra hay không. Trong ví dụ khác, báo hiệu có thể chỉ báo bao nhiêu CB bị ảnh hưởng bởi lưu lượng độ trễ thấp. Thông tin bổ sung có thể được báo hiệu, với chi phí tăng, chẳng hạn như bao nhiêu CB bị ảnh hưởng được chấm thùng.

[46] Trong phương án khác như được thể hiện trên Fig.7D, sự chỉ báo phát rộng và/hoặc truyền đa hướng (cũng được đề cập đến là chỉ báo nhóm chung) có thể cũng được gửi, mà có thể là ẩn hoặc hiện. Vị trí chỉ báo phát rộng và/hoặc truyền đa hướng có thể nằm bên ngoài các tài nguyên thời gian-tần số được lập lịch cho một hoặc nhiều eMBB UE. Sự chỉ báo có thể xuất hiện trên mỗi khối thời gian hoặc ở đầu của khoảng lập lịch. Một khối thời gian hoặc khối vận chuyển có thể mở rộng một hoặc nhiều ký hiệu. Ký hiệu chỉ báo có thể là liên kết trong tần số hoặc được phân phối. Ký hiệu chỉ báo có thể mở rộng đến một hoặc nhiều ký hiệu nằm trong khối thời gian. Ở đây, khối thời gian có thể hoặc không thể thể hiện khoảng thời gian khe con, tức là, đường biên khe con có thể hoặc không thể sắp

thẳng bằng các khối thời gian. Tương tự như phần mô tả nêu trên và có thể nhận thấy từ Fig.7D, nội dung của chỉ báo phát rộng hoặc truyền đa hướng gửi đến vùng thời gian-tần số và có thể bao gồm xy hoặc nhiều số bit nguyên mà đưa ra thông tin làm trống trước tương ứng với vùng thời gian-tần số hoặc vùng cùng tồn tại, tức là, khoảng thời gian (ví dụ, trong (các) ký hiệu) và dải tần số (ví dụ, theo RBG hoặc Hz). Đối với độ chi tiết tần số, các RBG có thể dựa vào số được đưa ra trong miền tần số được gửi bởi chỉ báo phát rộng/truyền đa hướng. Theo cách khác, độ chi tiết tần số có thể là một phần của dải tần số hoặc phần độ rộng dải tần (theo Hz) được gửi bởi chỉ báo phát rộng/truyền đa hướng cho số được đưa ra. Số có thể là số eMBB hoặc số URLLC hoặc số khác bất kỳ, ví dụ, số tham chiếu (ví dụ, 15kHz/30kHz/60kHz v.v.). Tương tự như Các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7C, chỉ báo phát rộng/truyền đa hướng có thể được vận chuyển trong tài nguyên thời gian-tần số được tạo cấu hình trước mà được biết đến các eMBB UE giám sát sự chỉ báo. Nếu có một chỉ báo nhóm chung được gửi, nó có thể tương ứng với vùng cùng tồn tại mà ở đó cả hai lưu lượng có thể được lập lịch. Cần lưu ý rằng nội dung của chỉ báo phát rộng/truyền đa hướng được mô tả ở đây có thể cũng áp dụng được cho trường hợp của sự chỉ báo UE cụ thể. Theo một phương án của sáng chế, Các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7C thể hiện các ví dụ về sự chỉ báo UE cụ thể.

[47] Fig.8 minh họa sự cấp phát động các tài nguyên dùng cho lưu lượng chịu trễ trong TB theo một phương án của sáng chế. Đối với ánh xạ bit hiệu chỉnh lỗi tiến đơn (Forward Error Correction, viết tắt là FEC), bit hệ thống và bit chẵn lẻ của dữ liệu chịu trễ có thể được cập nhật động. Các bit hệ thống có thể được truyền trên các tài nguyên ít có khả năng bao gồm lưu lượng độ trễ thấp hơn so với bit chẵn lẻ trong các vùng cùng tồn tại. Có lợi khi chẵn lẻ bit chẵn lẻ hơn so với các bit hệ thống bởi vì các bit hệ thống hữu dụng hơn để giải mã việc truyền thu được. eMBB UE có thể hoặc không thể yêu cầu báo hiệu hiện để sắp xếp lại các bit để giải mã. Dựa vào chỉ báo URLLC và tỷ lệ mã được cấp phát, eMBB UE có thể xác định thứ tự phù hợp của các bit thu được, và quyết định các bit/các tài nguyên nào được chẵn lẻ. Theo cách khác, trạm gốc có thể chỉ báo thứ tự của các bit trong báo hiệu, ví dụ, ở đầu của khoảng lập lịch.

[48] Fig.9A minh họa phương pháp 900 để báo hiệu lưu lượng độ trễ thấp, có thể được thực hiện bởi trạm gốc hoặc eNB theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện, phương pháp 900 bắt đầu ở bước 910, mà ở đó trạm gốc lập lịch việc truyền thứ nhất của dữ liệu thứ nhất đến UE thứ nhất trên các tài nguyên thứ nhất. Sau đó, phương pháp 900 tiến tới bước 920, mà ở đó trạm gốc truyền dữ liệu thứ hai đến UE thứ hai trên ít nhất một phần các tài nguyên thứ nhất. Sau đó, phương pháp 900 tiến tới bước 930, mà ở đó trạm gốc báo hiệu đến UE thứ nhất rằng việc truyền thứ nhất được lập lịch trên các tài nguyên thứ nhất được cải biến. Báo hiệu có thể chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất.

[49] Fig.9B minh họa phương pháp 940 để báo hiệu lưu lượng độ trễ thấp, có thể được thực hiện bởi UE thứ nhất theo phương án khác của sáng chế. Như được thể hiện, phương pháp 940 bắt đầu ở bước 950, mà ở đó UE thứ nhất thu lập lịch của việc truyền thứ nhất của dữ liệu thứ nhất từ trạm gốc (BS) trên các tài nguyên thứ nhất. Sau đó, phương pháp 940 tiến tới bước 960, mà ở đó UE thứ nhất thu tín hiệu chỉ báo rằng việc truyền thứ nhất được lập lịch trên các tài nguyên thứ nhất được cải biến. Báo hiệu có thể chỉ báo sự có mặt trên các tài nguyên thứ nhất của dữ liệu thứ hai được truyền đến UE thứ hai trên ít nhất một phần các tài nguyên thứ nhất. Sau đó, phương pháp 940 tiến tới bước 962, mà ở đó UE thứ nhất giải mã việc truyền thứ nhất dựa vào thông tin lập lịch và tín hiệu.

[50] Fig.9C minh họa phương pháp 970 để báo hiệu lưu lượng độ trễ thấp theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện, phương pháp 970 bắt đầu ở bước 980, mà ở đó trạm gốc truyền TB chịu trễ. Sau đó, phương pháp 970 tiến tới bước 990, mà ở đó trạm gốc truyền TB độ trễ thấp. TB độ trễ thấp có thể chồng lên TB chịu trễ, ví dụ, theo thời gian và tần số. TB độ trễ thấp có thể bao gồm các khe con. Khe con có thể mở rộng ít ký hiệu hơn so với khe của TB chịu trễ. Ở bước 992, mà ở đó trạm gốc báo hiệu thông tin điều khiển của TB độ trễ thấp trên thành phần tài nguyên (RE).

Sự chỉ báo và các tài nguyên dự trữ/vùng điều khiển

[51] Trong cấu trúc khung radio mới (NR), ký hiệu bất kỳ trong khung con có thể có các tập hợp vùng điều khiển hoặc tài nguyên điều khiển mà ở đó báo hiệu

điều khiển đường xuống được gửi đến một hoặc một nhóm các UE. Ngoài ra, cho khả năng tương thích thuận, một số ký hiệu hoặc các tài nguyên thời gian-tần số nằm trong khung con có thể được dành riêng và không được sử dụng để điều khiển và/hoặc truyền dữ liệu. Tuy nhiên, phần thời gian của khoảng không thể được sử dụng cho việc truyền, ví dụ, khi UE chuyển từ một RF BW (ví dụ, mà ở đó cấp quyền lập lịch được đề xuất) đến RF BW khác (ví dụ, mà ở đó các tài nguyên được gán cho việc truyền dữ liệu). Việc truyền URLLC có thể xảy ra trong phần thời gian không được sử dụng của việc truyền eMBB, nhưng các eMBB UE có thể không cần được thông báo về việc này vì không xảy ra việc làm trống trước.

[52] Khi được tạo cấu hình, sự chỉ báo làm trống trước (ví dụ ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp, ký hiệu chỉ báo làm trống trước hoặc ký hiệu chỉ báo chấm thủng) được báo hiệu đưa ra thông tin về các tài nguyên thời gian hoặc tần số mà ở đó việc làm trống trước hoặc chấm thủng xảy ra mà ở đó một vài tài nguyên của lưu lượng eMBB UE liên tục (được làm trống trước và) được sử dụng cho các việc truyền URLLC. Ví dụ, một tín hiệu chỉ báo có thể được gửi mỗi x ký hiệu và nó tương ứng với miền thời gian và/hoặc tần số nằm trong k cuối cùng hoặc tiếp theo (ví dụ, $k \leq x$ ký hiệu) mà ở đó việc làm trống trước có thể xảy ra. Khoảng thời gian của k ký hiệu có thể có một vài vùng điều khiển hoặc tài nguyên dự trữ được tạo cấu hình. Hoặc một số vị trí có thể được dành riêng cho tín hiệu tham chiếu (RS) hoặc một vài phần thời gian không được sử dụng. Trong một vài phương án của sáng chế, việc truyền URLLC có thể hoặc không thể được lập lịch chồng lên các tài nguyên thời gian-tần số đó.

[53] Báo hiệu cấu hình (lớp cao hơn) hoặc thông tin hệ thống có thể thông báo cho các UE về vị trí của một hoặc nhiều trong số: vùng điều khiển, các tài nguyên dự trữ, hoặc RS. Các tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo bởi báo hiệu này (ví dụ ký hiệu chỉ báo cấu hình) có thể bao gồm hoặc loại trừ miền mà không được sử dụng cho việc truyền. Trong các phương án dưới đây, các tài nguyên dự trữ được sử dụng làm ví dụ về miền mà ở đó việc truyền URLLC được tránh, tuy nhiên cần phải hiểu rõ rằng có thể được mở rộng để xem xét miền bất kỳ mà được miễn trừ khi truyền URLLC, chẳng hạn như một số vùng điều khiển và RS.

[54] Theo một ví dụ, ánh xạ bit hoặc nội dung của sự chỉ báo có thể tương ứng với vùng thời gian-tần số mà bao gồm các tài nguyên dự trữ. Dựa vào báo hiệu lớp cao hơn của các tài nguyên dự trữ và thông tin được đề xuất bởi sự chỉ báo, eMBB UE nhận dạng các vùng được tác động thực sự hoặc được làm trống trước bởi việc truyền URLLC. Trên Fig.10A, ví dụ về sự chỉ báo làm trống trước được thể hiện tương ứng với vùng thời gian-tần số được chia thành hai phân vùng tần số và ba phân vùng thời gian từ 1001 đến 1006. Có sáu miền con và sáu bit chỉ báo mà ở đó mỗi bit tương ứng miền con cụ thể và chỉ báo sự có mặt hoặc vắng mặt của dữ liệu URLLC hoặc xem liệu miền con có được làm trống trước hay không. Như có thể thấy, phân vùng tần số thứ nhất 1007 bao gồm tài nguyên dành riêng 1001-1003. Việc làm trống trước xảy ra trong phân vùng thời gian thứ hai trong cả hai phân vùng tần số. Trong ví dụ này, sự chỉ báo làm trống trước thông báo các sự kiện làm trống trước trong các miền con đó. Tuy nhiên, như (các) eMBB UE nhận biết được vị trí của các tài nguyên dự trữ sẵn sàng trước (ví dụ như được báo hiệu qua ký hiệu chỉ báo cấu hình), các vùng dành riêng được loại trừ khi đưa thông tin làm trống trước vào tính toán để giải mã việc truyền eMBB. Theo một ví dụ, phân vùng tần số thứ nhất là $M > L$ PRB trong khi các tài nguyên dự trữ mở rộng đến L PRB. Trên Fig.10B, ví dụ tương tự được thể hiện mà ở đó miền này được phân chia thành ba phân vùng/độ chi tiết thời gian 1008-1010. Phân vùng thứ hai 1009 có một số vùng dành riêng được tạo cấu hình trên đó. Khi được chỉ báo rằng phân vùng thứ hai 1009 được tác động/được làm trống trước, (các) eMBB UE loại trừ vùng dành riêng được tạo cấu hình và giả định phần còn lại của phân vùng đó được tác động/được làm trống trước.

[55] Trong ví dụ khác, ánh xạ bit hoặc nội dung của sự chỉ báo làm trống trước có thể tương ứng với vùng thời gian-tần số ngoại trừ các tài nguyên dự trữ. Trên Fig.10C, ví dụ được thể hiện mà ở đó các tài nguyên tần số được phân chia thành ba miền từ 1011 đến 1013, mà ở đó một miền chứa các tài nguyên dự trữ. Ở đây, báo hiệu chỉ báo (ví dụ ký hiệu chỉ báo cấu hình) đưa ra thông tin làm trống trước cho hai phân vùng tần số khác, mà được chỉ rõ là 1011 và 1013. Mặc dù có ba phân vùng từ 1011 đến 1013, báo hiệu chỉ báo chỉ tương ứng hai phân vùng tần

số 1011 và 1013. Trên Fig 10C, hai phân vùng tần số 1011 và 1013 và ba phân vùng thời gian từ 1014 đến 1016 được xem xét cho báo hiệu chỉ báo. Nhìn chung, các phân vùng thời gian và/hoặc các phân vùng tần số mà bao gồm nội dung của báo hiệu chỉ báo có thể hoặc không thể nằm liền kề.

[56] Trong ví dụ khác, được thể hiện trên Fig.10D, một vài ký hiệu/miền của khoảng eMBB hoặc khoảng thời gian bất kỳ không được sử dụng cho việc truyền URLLC. Các ký hiệu đó có thể chứa các tài nguyên dự trữ/vùng điều khiển/RS. Ví dụ, các CORESET không thể được làm trống trước, và miền CORESET có thể được dành riêng. Các tài nguyên thời gian-tần số được chỉ báo có thể hoặc không thể bao gồm các miền của các CORESET. Cụ thể là, thời gian cấu hình và/hoặc sự phân chia hoặc độ chi tiết tần số có thể loại trừ miền CORESET. Trong trường hợp này, số bit được yêu cầu cho sự chỉ báo có thể dựa vào các tài nguyên thời gian-tần số thu được loại trừ các CORESET. Như được thể hiện trên Fig.10D, một số phân vùng thời gian được nhận dạng là 'x' mà không được bao gồm trong nội dung của sự chỉ báo. Hai phân vùng được chỉ rõ 1017 và 1018 chỉ được xem xét để báo hiệu. Xem liệu sự chỉ báo được tạo cấu hình để đưa ra thông tin làm trống trước thời gian-tần số mà bao gồm CORESET hoặc các tài nguyên dự trữ có thể được thông báo qua báo hiệu RRC hay không.

Các phần độ rộng dải tần eMBB và cấu hình của báo hiệu chỉ báo

[57] eMBB UE có thể được tạo cấu hình với một hoặc nhiều ứng viên phần độ rộng dải tần. Trong khi truyền, một hoặc nhiều trong số các phần độ rộng dải tần được tạo cấu hình được kích hoạt. Các cấu hình phần độ rộng dải tần có thể được đưa ra cho các eMBB UE bởi báo hiệu lớp cao hơn, chẳng hạn như RRC. Theo một ví dụ, việc xem liệu eMBB UE có yêu cầu giám sát sự chỉ báo làm trống trước hay không có thể dựa vào đó (các) phần độ rộng dải tần đang được sử dụng cho việc truyền. Cấu hình của phần độ rộng dải tần có thể bao gồm cấu hình của sự chỉ báo làm trống trước. Cấu hình của sự chỉ báo làm trống trước có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số sau đây; 1) xem liệu UE có cần phải giám sát sự chỉ báo hay không, 2) khoảng giám sát và/hoặc (các) vị trí thời gian-tần số của chỉ báo là gì, 3)

Nội dung của sự chỉ báo hoặc cấu hình của các độ chi tiết thời gian và/hoặc tần số mà cấu thành ánh xạ bit của nội dung, 4) loại chỉ báo, ví dụ, xem liệu nội dung của sự chỉ báo có là UE cụ thể hoặc nhóm chung hay không và/hoặc nếu là nhóm chung, cách UE tìm thấy thông tin làm trống trước liên quan bên trong chỉ báo chung.

[58] Theo một ví dụ, eMBB UE được tạo cấu hình với hai phần độ rộng dải tần A và B. Nếu cấu hình phần độ rộng dải tần A được sử dụng, UE giả định rằng việc truyền của nó có thể được làm trống trước và nó cần phải giám sát sự chỉ báo. Nếu cấu hình phần độ rộng dải tần B được sử dụng, UE giả định rằng việc truyền của nó được miễn khỏi việc làm trống trước và không cần phải giám sát chỉ báo. Theo ví dụ khác, cấu hình của chỉ báo làm trống trước được đưa ra riêng biệt đến (các) UE bởi báo hiệu lớp cao hơn và không được bao gồm trong cấu hình phần độ rộng dải tần.

[59] Theo ví dụ khác, các eMBB UE được tạo cấu hình với một hoặc nhiều phần độ rộng dải tần. (Các) phần độ rộng dải tần hoạt động mà ở đó thông tin lập lịch và/hoặc dữ liệu được truyền có thể hoặc không thể chứa (các) CORESET của PDCCH mà ở đó ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp được gửi. Theo cách khác, (các) CORESET của ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp có thể được giám sát trong một hoặc nhiều phần độ rộng dải tần được tạo cấu hình riêng biệt so với các phần được sử dụng để cấp quyền lập lịch và/hoặc việc truyền dữ liệu. Có thể là một số eMBB UE có thể có nhiều hơn một phần độ rộng dải tần hoạt động trong thực thể thời gian được đưa ra, ví dụ, ít nhất một cho việc truyền dữ liệu và ít nhất một để giám sát (các) CORESET của ký hiệu chỉ báo độ trễ thấp. Đối với ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp nhóm chung, khoảng trống tìm kiếm chung có thể thường trú trong tập hợp tài nguyên mà chồng lên ít nhất một phần độ rộng dải tần của mỗi trong số nhóm các eMBB UE. Như được nêu trên, khoảng trống tìm kiếm chung hoặc vị trí được tạo cấu hình trước mà ở đó ký hiệu chỉ báo nhóm chung được giám sát có thể nằm bên trong hoặc bên ngoài các phần độ rộng dải tần được sử dụng cho việc truyền dữ liệu.

[60] Theo một ví dụ, đối với các UE được tạo cấu hình để giám sát ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp, ít nhất một trong số các phần độ rộng dải tần được tạo cấu hình cho UE chứa các CORESET của ký hiệu chỉ báo nhóm chung. Phần độ rộng dải tần và/hoặc CORESET chứa ký hiệu chỉ báo nhóm chung có thể cũng bao gồm theo cách tùy chọn các khoảng trống tìm kiếm UE cụ thể mà ở đó PDCCH đưa ra cấp quyền lập lịch có thể thu được. Nếu UE giám sát nhiều hơn một loại PDCCH nhóm chung, có thể là UE giám sát chúng với tính chu kỳ giống hoặc khác nhau trong các CORESET hoặc các phần độ rộng dải tần giống hoặc khác nhau.

[61] Theo một ví dụ, UE có thể cần phải điều chỉnh lại các RF BW khác nhau từ RF BW hiện thời để thu ký hiệu chỉ báo lưu lượng độ trễ thấp.

[62] Theo một ví dụ, khi UE được tạo cấu hình để giám sát sự chỉ báo trong khi truyền liên tục, các trường hợp sau đây là có thể: 1) UE hỗ trợ thu việc truyền trên chỉ một phần độ rộng dải tần hoạt động ở thời điểm xác định. (Các) CORESET của một hoặc nhiều sự chỉ báo làm trống trước nằm bên trong phần độ rộng dải tần hoạt động. 2) UE hỗ trợ thu việc truyền trên nhiều phần độ rộng dải tần ở thời điểm xác định. (Các) CORESET của một hoặc nhiều sự chỉ báo làm trống trước có thể nằm trong phần độ rộng dải tần hoạt động được sử dụng cho việc truyền dữ liệu hoặc trong các phần độ rộng dải tần khác nhau.

[63] Theo một ví dụ, khi UE được tạo cấu hình để giám sát sự chỉ báo sau khi truyền liên tục, các trường hợp sau đây là có thể: 1) (các) CORESET của một hoặc nhiều sự chỉ báo làm trống trước nằm bên trong cùng phần độ rộng dải tần mà ở đó việc truyền được tác động xảy ra. 2) (các) CORESET của một hoặc nhiều sự chỉ báo làm trống trước có thể nằm trong các phần độ rộng dải tần khác so với được sử dụng cho việc truyền dữ liệu được tác động trước. Có thể là dựa vào khoảng giám sát, có mẫu thời gian được thông báo đến UE bởi báo hiệu RRC mà phần độ rộng dải tần để sử dụng hoặc điều chỉnh cho việc thu sự chỉ báo làm trống trước. Ví dụ, ở cơ hội giám sát, phần độ rộng dải tần chứa khoảng trống tìm kiếm hoặc vị trí được tạo cấu hình trước của sự chỉ báo làm trống trước cũng được sử dụng để

truyền cấp quyền lập lịch và/hoặc dữ liệu.

[64] Theo một ví dụ, nếu chỉ báo nhóm chung được tạo cấu hình, khoảng trống tìm kiếm hoặc (các) CORESET của sự chỉ báo được tạo cấu hình trong vị trí chồng lên ít nhất một phần độ rộng dải tần của mỗi UE của một nhóm các UE đang giám sát chỉ báo. Trong một số trường hợp, mạng có thể lặp lại chỉ báo nhóm chung trong nhiều CORESET, ví dụ, khi không thể tạo cấu hình các phần độ rộng dải tần của mỗi UE trong nhóm để bao gồm khoảng trống tìm kiếm chung. Một vài các phần độ rộng dải tần của UE có thể bị giới hạn kích thước.

[65] Fig.11 minh họa lưu đồ của sơ đồ truyền thông sử dụng chấm thủng hoặc các ký hiệu chỉ báo làm trống trước để chỉ báo đến UE chịu trễ sự có mặt của dữ liệu thứ hai (ví dụ dữ liệu độ trễ thấp) nhằm dùng cho UE độ trễ thấp trên các tài nguyên được lập lịch cho dữ liệu thứ nhất (ví dụ dữ liệu chịu trễ) nhằm dùng cho UE chịu trễ. Như được thể hiện trên Fig.11, cấu hình sự chỉ báo được truyền từ gNodeB (gNB)/eNB đến UE chịu trễ chẳng hạn như eMBB UE ở bước 1101, ví dụ, thúc đẩy eMBB UE bật hoặc kích hoạt chức năng giám sát để giám sát các ký hiệu chỉ báo làm trống trước mà có thể chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai (ví dụ lưu lượng độ trễ thấp) trên các tài nguyên được nhận dạng trong các cấp quyền lập lịch DL cho eMBB UE. Ở bước 1102, gNB có thể truyền cấp quyền lập lịch DL (ví dụ, trong khoảng lập lịch T1) đến eMBB UE, và ở bước 1103, gNB có thể truyền dữ liệu DL thứ nhất (ví dụ, dữ liệu chịu trễ) đến eMBB UE. Ký hiệu chỉ báo/cấp quyền ở các bước 1101 và 1102 có thể được truyền trong các tin nhắn khác nhau hoặc trong một tin nhắn. EMBB UE có thể giám sát các ký hiệu chỉ báo làm trống trước trong khoảng lập lịch T1 như được thể hiện ở bước 1104. Ở bước 1105, gNB có thể truyền cấp quyền lập lịch DL đến UE độ trễ thấp chẳng hạn như URLLC UE, và ở bước 1106, gNB có thể truyền dữ liệu DL thứ hai (ví dụ, dữ liệu độ trễ thấp) đến URLLC UE. Ở bước 1107, ký hiệu chỉ báo làm trống trước có thể được truyền bởi gNB đến eMBB UE để chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai (ví dụ lưu lượng độ trễ thấp trên các tài nguyên được nhận dạng trong cấp quyền lập lịch DL được truyền ở bước 1103).

[66] Ở bước 1108, ký hiệu chỉ báo cấu hình khác được truyền từ gNodeB đến eMBB UE, ví dụ, thúc đẩy eMBB UE tắt hoặc ngưng hoạt động chức năng giám sát cho các ký hiệu chỉ báo làm trống trước. Ở bước 1109, gNB có thể truyền cấp quyền lập lịch DL (ví dụ, trong khoảng lập lịch T2) đến eMBB UE, và ở bước 1110, gNB có thể truyền dữ liệu DL thứ ba (ví dụ, dữ liệu chịu trễ) đến eMBB UE. Ký hiệu chỉ báo/cấp quyền ở các bước 1108 và 1109 có thể được truyền trong các tin nhắn khác nhau hoặc trong một tin nhắn. Vì eMBB UE thu được ký hiệu chỉ báo cấu hình tắt chức năng giám sát của nó, eMBB UE không, trong khoảng T2, giám sát các ký hiệu chỉ báo làm trống trước như được thể hiện ở bước 1111.

Fig.12 minh họa sơ đồ khối của hệ thống xử lý theo một phương án của sáng chế 1200 để thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây, mà có thể được cài đặt trong thiết bị chính. Như được thể hiện, hệ thống xử lý 1200 bao gồm bộ xử lý 1204, bộ nhớ 1206, và các giao diện từ 1210 đến 1214, mà có thể (hoặc có thể không) được sắp xếp như được thể hiện trên Fig.12. Bộ xử lý 1204 có thể là thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần được làm thích nghi để thực hiện các tính toán và/hoặc các tác vụ liên quan đến xử lý khác, và bộ nhớ 1206 có thể là thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần được làm thích nghi để lưu trữ chương trình và/hoặc các lệnh để thực hiện bởi bộ xử lý 1204. Theo một phương án của sáng chế, bộ nhớ 1206 bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không tạm thời. Các giao diện 1210, 1212, 1214 có thể là thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần cho phép hệ thống xử lý 1200 truyền thông với các thiết bị/các thành phần khác và/hoặc người dùng. Ví dụ, một hoặc nhiều trong số các giao diện 1210, 1212, 1214 có thể được làm thích nghi để truyền thông dữ liệu, điều khiển, hoặc các tin nhắn giám sát từ bộ xử lý 1204 đến các ứng dụng được cài đặt trên thiết bị chính và/hoặc thiết bị từ xa. Ví dụ khác, một hoặc nhiều trong số các giao diện 1210, 1212, 1214 có thể được làm thích nghi để cho phép người dùng hoặc thiết bị người dùng (ví dụ, máy tính cá nhân (PC), v.v.) tương tác/truyền thông với hệ thống xử lý 1200. Hệ thống xử lý 1200 có thể bao gồm các thành phần bổ sung không được thể hiện trên Fig.12, chẳng hạn như bộ lưu trữ dài hạn (ví dụ, bộ nhớ bất khả biến, v.v.).

[67] Trong một vài phương án của sáng chế, hệ thống xử lý 1200 được bao gồm trong thiết bị mạng mà đang truy cập, hoặc phần khác của, mạng viễn thông. Theo một ví dụ, hệ thống xử lý 1200 nằm trong thiết bị phía mạng trong mạng viễn thông không dây hoặc nối dây, chẳng hạn như trạm gốc, trạm chuyển tiếp, bộ lập lịch, bộ điều khiển, thiết bị nối dị mạng, bộ định tuyến, máy chủ ứng dụng, hoặc thiết bị khác bất kỳ trong mạng viễn thông. Trong các phương án khác, hệ thống xử lý 1200 nằm trong thiết bị phía người dùng truy cập mạng viễn thông không dây hoặc nối dây, chẳng hạn như trạm di động, thiết bị người dùng (UE), máy tính cá nhân (PC), máy tính bảng, thiết bị truyền thông mang được (ví dụ, đồng hồ thông minh, v.v.), hoặc thiết bị khác bất kỳ được làm thích nghi để truy cập mạng viễn thông.

[68] Trong một vài phương án của sáng chế, một hoặc nhiều trong số các giao diện 1210, 1212, 1214 kết nối hệ thống xử lý 1200 đến bộ thu-phát được làm thích nghi để truyền và thu báo hiệu trên mạng viễn thông. Fig.13 minh họa sơ đồ khối của bộ thu-phát 1300 được làm thích nghi để truyền và thu báo hiệu trên mạng viễn thông. Bộ thu-phát 1300 có thể được cài đặt trong thiết bị chính. Như được thể hiện, bộ thu-phát 1300 bao gồm giao diện phía mạng 1302, bộ ghép 1304, bộ truyền 1306, bộ thu 1308, bộ xử lý tín hiệu 1310, và giao diện phía mạng 1312. Giao diện phía mạng 1302 có thể bao gồm thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần được làm thích nghi để truyền hoặc thu báo hiệu trên mạng viễn thông không dây hoặc nối dây. Bộ ghép 1304 có thể bao gồm thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần được làm thích nghi để tạo điều kiện cho truyền thông hai chiều trên giao diện phía mạng 1302. Bộ truyền 1306 có thể bao gồm thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần (ví dụ, bộ tăng tần số, bộ khuếch đại công suất, v.v.) được làm thích nghi để chuyển đổi tín hiệu dải gốc thành tín hiệu sóng mang được điều biến phù hợp cho việc truyền trên giao diện phía mạng 1302. Bộ thu 1308 có thể bao gồm thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần (ví dụ, bộ giảm tần số, bộ khuếch đại nhiễu thấp, v.v.) được làm thích nghi để chuyển đổi tín hiệu sóng mang thu được trên giao diện phía mạng 1302 thành tín hiệu dải gốc. Bộ xử lý tín hiệu 1310 có thể bao gồm thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các

thành phần được làm thích nghi để chuyển đổi tín hiệu dải gốc thành tín hiệu dữ liệu phù hợp cho truyền thông trên (các) giao diện phía mạng 1312, hoặc ngược lại. (Các) giao diện phía mạng 1312 có thể bao gồm thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần được làm thích nghi để truyền thông dữ liệu-báo hiệu giữa bộ xử lý tín hiệu 1310 và các thành phần nằm trong thiết bị chính (ví dụ, hệ thống xử lý 1200, các công mạng vùng cục bộ (LAN), v.v.).

[69] Bộ thu-phát 1300 có thể truyền và thu báo hiệu trên loại phương tiện truyền thông bất kỳ. Trong một vài phương án của sáng chế, bộ thu-phát 1300 truyền và thu báo hiệu trên phương tiện không dây. Ví dụ, bộ thu-phát 1300 có thể là bộ thu-phát không dây được làm thích nghi để truyền thông theo giao thức viễn thông không dây, chẳng hạn như giao thức chia ô (ví dụ, phát triển dài hạn (LTE), v.v.), giao thức mạng vùng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network, viết tắt là WLAN) (ví dụ, Wi-Fi, v.v.), hoặc loại giao thức không dây khác bất kỳ (ví dụ, Bluetooth, truyền thông trường gần (Near Field Communication, viết tắt là NFC), v.v.). Trong các phương án như vậy của sáng chế, giao diện phía mạng 1302 bao gồm một hoặc nhiều thành phần anten/thành phần phát xạ. Ví dụ, giao diện phía mạng 1302 có thể bao gồm anten đơn, nhiều anten riêng biệt, hoặc dãy nhiều anten được tạo cấu hình cho truyền thông đa lớp, ví dụ, một đầu vào nhiều đầu ra (Single Input Multiple Output, viết tắt là SIMO), nhiều đầu vào một đầu ra (Multiple Input Single Output, viết tắt là MISO), nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple Input Multiple Output, viết tắt là MIMO), v.v.. Trong các phương án khác, bộ thu-phát 1300 truyền và thu báo hiệu trên phương tiện nối dây, ví dụ, cáp xoắn hai sợi, cáp đồng trục, sợi quang, v.v.. Các hệ thống xử lý và/hoặc các bộ thu-phát cụ thể có thể ứng dụng tất cả các thành phần được thể hiện, hoặc chỉ tập hợp con của các thành phần, và các mức tích hợp có thể là khác nhau giữa các thiết bị.

[70] Theo phương án khác của sáng chế, phương pháp đa hợp lưu lượng được đề xuất, có thể được thực hiện bởi trạm gốc. Trong ví dụ này, phương pháp này bao gồm bước truyền khối vận chuyển chịu trễ (TB) với khoảng thời gian tương ứng với đơn vị thời gian truyền (TTU) chịu trễ và truyền lưu lượng độ trễ thấp với khoảng thời gian tương ứng với đơn vị thời gian truyền (TTU) độ trễ thấp. TB độ

trễ thấp chứa ít nhất một khe con, và việc truyền lưu lượng độ trễ thấp chồng lên TB chịu trễ trong miền thời gian-tần số. Khe con chứa ít ký hiệu hơn so với khe của TB chịu trễ. Phương pháp này còn bao gồm bước báo hiệu thông tin điều khiển của TB độ trễ thấp trên một hoặc nhiều thành phần tài nguyên (các RE). Báo hiệu có thể được đặt trong phần dữ liệu của TB chịu trễ. Theo cách khác, báo hiệu có thể được đặt trong phần điều khiển của TB chịu trễ hoặc phần điều khiển của TB độ trễ thấp. Thiết bị để thực hiện phương pháp này cũng được đề xuất.

[71] Theo phương án khác nữa của sáng chế, phương pháp để phân bổ tài nguyên trong hệ thống truyền thông không dây được đề xuất, có thể được thực hiện bởi trạm gốc. Trong ví dụ này, phương pháp này bao gồm tái ánh xạ động hệ thống các bit và bit chẵn lẻ của lưu lượng chịu trễ đến các tài nguyên trong TB chịu trễ. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền dữ liệu độ trễ thấp và dữ liệu chịu trễ. Mặc dù các phương án ở đây được thể hiện cho việc truyền DL, dự tính rằng sơ đồ tương tự có thể cũng áp dụng được cho việc truyền UL, nếu thích hợp. Thiết bị để thực hiện phương pháp này cũng được đề xuất.

[72] Theo phương án khác nữa, phương pháp đa hợp lưu lượng được đề xuất, có thể được thực hiện bởi trạm gốc. Trong ví dụ này, phương pháp này bao gồm bước lập lịch việc truyền thứ nhất của dữ liệu thứ nhất đến thiết bị người dùng (UE) thứ nhất trên các tài nguyên thứ nhất, và truyền dữ liệu thứ hai đến UE thứ hai trên ít nhất một phần các tài nguyên thứ nhất. Phương pháp này còn bao gồm bước báo hiệu ký hiệu chỉ báo thứ nhất đến UE thứ nhất chỉ báo rằng UE thứ nhất dùng để giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai, ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất. Phương pháp này còn bao gồm bước báo hiệu ký hiệu chỉ báo thứ hai đến UE thứ nhất, ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất. Thiết bị để thực hiện phương pháp này cũng được đề xuất.

[73] Trong phương pháp được thực hiện bởi trạm gốc theo phương án nêu trên, phương pháp này có thể còn bao gồm bước báo hiệu ký hiệu chỉ báo thứ nhất khác đến UE thứ nhất để chỉ báo rằng UE thứ nhất không giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai khi không có dữ liệu thứ hai được truyền trên các tài nguyên thứ nhất.

[74] Trạm gốc (BS) được tạo cấu hình để truyền thông không dây với thiết bị người dùng (UE) thứ nhất và được tạo cấu hình để truyền thông không dây có thể bao gồm bộ nhớ không tạm thời bao gồm các lệnh, và một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông với bộ nhớ, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các lệnh để thực hiện bất kỳ trong số phương pháp được thực hiện bởi BS của các phương án nêu trên.

[75] Tương ứng với phương án khác nữa, phương pháp để phân bổ tài nguyên trong hệ thống truyền thông không dây được đề xuất, có thể được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE) thứ nhất. Trong ví dụ này, phương pháp này bao gồm bước thu thông tin lập lịch từ trạm gốc (BS) cho việc truyền thứ nhất của dữ liệu thứ nhất trên các tài nguyên thứ nhất, và thu ký hiệu chỉ báo thứ nhất từ trạm gốc (BS) chỉ báo rằng UE thứ nhất dùng để giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai, ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất được truyền đến UE thứ hai trên ít nhất một phần các tài nguyên thứ nhất. Phương pháp này còn bao gồm bước thu ký hiệu chỉ báo thứ hai từ BS, ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất, và giải mã việc truyền thứ nhất dựa vào thông tin lập lịch và ký hiệu chỉ báo thứ nhất. Thiết bị để thực hiện phương pháp này cũng được đề xuất.

[76] Theo bất kỳ trong số các phương án có thể được thực hiện bởi trạm gốc và UE nêu trên, một hoặc nhiều trong số các tùy chọn sau đây (kết hợp bất kỳ) là có thể. Ký hiệu chỉ báo thứ nhất có thể được báo hiệu qua báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC). Việc truyền thứ nhất có thể được lập lịch trong vùng cùng tồn tại khả dụng cho việc truyền dữ liệu thứ nhất và thứ hai. Ký hiệu chỉ báo thứ hai có thể được truyền bởi BS và/hoặc thu được bởi UE trong khi truyền đơn hướng, truyền đa hướng hoặc truyền phát rộng. Ký hiệu chỉ báo thứ hai có thể chỉ báo phần các tài nguyên thứ nhất được sử dụng để truyền dữ liệu thứ hai hoặc một phần của việc truyền thứ nhất mà ở đó có mặt dữ liệu thứ hai. Một phần của việc truyền thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số khối mã (CB), khối vận chuyển (TB), một nhóm các CB, hoặc một nhóm các TB. Phần các tài nguyên thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số tài nguyên thời gian, đơn vị thời gian

truyền (TTU), khoảng thời gian truyền (TTI), ký hiệu, khung, khung con, khe, khe con, tài nguyên tần số, khối tài nguyên (RB), hoặc nhóm khối tài nguyên (RBG) của các tài nguyên thứ nhất. Ký hiệu chỉ báo thứ hai có thể bao gồm bit chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên phần các tài nguyên thứ nhất hoặc phần của việc truyền thứ nhất mà ở đó có mặt dữ liệu thứ hai. Ký hiệu chỉ báo thứ hai có thể bao gồm các bit chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên phần các tài nguyên thứ nhất hoặc phần của việc truyền thứ nhất mà ở đó có mặt dữ liệu thứ hai. Mỗi trong số các bit có thể chỉ báo sự có mặt hoặc vắng mặt của dữ liệu thứ hai trên tài nguyên tương ứng của các tài nguyên thứ nhất hoặc trên một phần của việc truyền thứ nhất tương ứng. Các bit có thể tương ứng với ít nhất một trong số các tài nguyên thời gian tương ứng, các tài nguyên tần số tương ứng hoặc các tài nguyên thời gian-tần số tương ứng của phần các tài nguyên thứ nhất. Các bit có thể tương ứng với ít nhất một trong số các CB tương ứng hoặc các TB tương ứng của việc truyền thứ nhất. Ký hiệu chỉ báo thứ hai có thể là một trong số chỉ báo hiện và chỉ báo ẩn. Ký hiệu chỉ báo thứ hai có thể được truyền trên các tài nguyên thứ nhất hoặc bên ngoài các tài nguyên thứ nhất.

[77] Sáng chế có thể được hiểu bằng cách tham chiếu đến các ví dụ dưới đây:

[78] Ví dụ 1. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE) thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước: thu thông tin lập lịch từ trạm gốc (BS) cho việc truyền thứ nhất của dữ liệu thứ nhất trên các tài nguyên thứ nhất; thu ký hiệu chỉ báo thứ nhất từ trạm gốc (BS) chỉ báo rằng UE thứ nhất dùng để giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai, ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất được truyền đến UE thứ hai trên ít nhất một phần các tài nguyên thứ nhất; thu ký hiệu chỉ báo thứ hai từ BS, ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất; và giải mã việc truyền thứ nhất dựa vào thông tin lập lịch và ký hiệu chỉ báo thứ nhất.

[79] Ví dụ 2. Phương pháp theo ví dụ 1 còn bao gồm bước giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai.

[80] Ví dụ 3. Phương pháp theo ví dụ 1 hoặc ví dụ 2, trong đó còn bao gồm bước thu ký hiệu chỉ báo thứ nhất khác từ BS, ký hiệu chỉ báo thứ nhất khác chỉ báo rằng UE thứ nhất không giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai khi không có dữ liệu thứ hai được truyền trên các tài nguyên thứ nhất.

[81] Ví dụ 4. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 3, trong đó ký hiệu chỉ báo thứ nhất được báo hiệu qua báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC).

[82] Ví dụ 5. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 4, trong đó việc truyền thứ nhất được lập lịch trong vùng cùng tồn tại khả dụng cho việc truyền dữ liệu thứ nhất và thứ hai.

[83] Ví dụ 6. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 5 trong đó ký hiệu chỉ báo thứ hai thu được từ BS trong khi truyền đơn hướng, truyền đa hướng hoặc truyền phát rộng.

[84] Ví dụ 7. Phương pháp theo ví dụ 6, trong đó ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo phần các tài nguyên thứ nhất được sử dụng để truyền dữ liệu thứ hai hoặc một phần truyền thứ nhất mà ở đó có mặt dữ liệu thứ hai.

[85] Ví dụ 8. Phương pháp theo ví dụ 7, trong đó phần truyền thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều trong số khối mã (CB), khối vận chuyển (TB), một nhóm các CB, hoặc một nhóm các TB.

[86] Ví dụ 9. Phương pháp theo ví dụ 7, trong đó phần các tài nguyên thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều trong số tài nguyên thời gian, đơn vị thời gian truyền (TTU), khoảng thời gian truyền (TTI), ký hiệu, khung, khung con, khe, khe con, tài nguyên tần số, khối tài nguyên (RB), hoặc nhóm khối tài nguyên (RBG) của các tài nguyên thứ nhất.

[87] Ví dụ 10. Phương pháp theo ví dụ 7, trong đó ký hiệu chỉ báo thứ hai bao gồm các bit chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên phần các tài nguyên thứ nhất hoặc phần truyền thứ nhất mà ở đó có mặt dữ liệu thứ hai.

[88] Ví dụ 11. Phương pháp theo ví dụ 10, trong đó mỗi trong số các bit chỉ báo sự có mặt hoặc vắng mặt của dữ liệu thứ hai trên tài nguyên tương ứng của các tài nguyên thứ nhất hoặc trên một phần truyền thứ nhất tương ứng.

[89] Ví dụ 12. Phương pháp theo ví dụ 10, trong đó các bit tương ứng với ít nhất một trong số các tài nguyên thời gian tương ứng, các tài nguyên tần số tương ứng hoặc các tài nguyên thời gian-tần số tương ứng của phần các tài nguyên thứ nhất.

[90] Ví dụ 13. Phương pháp theo ví dụ 10, trong đó các bit tương ứng với ít nhất một trong số các CB tương ứng hoặc các TB tương ứng của việc truyền thứ nhất.

[91] Ví dụ 14. Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 13, trong đó dữ liệu thứ hai được truyền bởi BS trên một phần các tài nguyên thứ nhất bởi ít nhất một trong số chấm thung phần truyền thứ nhất để truyền dữ liệu thứ hai, hoặc làm giảm công suất được cấp phát cho phần truyền thứ nhất để truyền dữ liệu thứ hai.

[92] Ví dụ 15. Thiết bị người dùng (UE) thứ nhất được tạo cấu hình để truyền thông không dây, UE thứ nhất bao gồm: bộ nhớ không tạm thời bao gồm các lệnh; và một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông với bộ nhớ, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các lệnh để: thu thông tin lập lịch từ trạm gốc (BS) cho việc truyền thứ nhất của dữ liệu thứ nhất trên các tài nguyên thứ nhất; thu ký hiệu chỉ báo thứ nhất từ trạm gốc (BS) chỉ báo rằng UE thứ nhất dùng để giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai, ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất được truyền đến UE thứ hai trên ít nhất một phần các tài nguyên thứ nhất; thu ký hiệu chỉ báo thứ hai từ BS, ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên các tài nguyên thứ nhất; và giải mã việc truyền thứ nhất dựa vào thông tin lập lịch và ký hiệu chỉ báo thứ nhất.

[93] Ví dụ 16. UE thứ nhất theo ví dụ 15, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện thêm các lệnh để giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai.

[94] Ví dụ 17. UE thứ nhất theo ví dụ 15 hoặc 16, một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện thêm các lệnh để thu ký hiệu chỉ báo thứ nhất khác từ BS, ký hiệu chỉ báo thứ nhất khác chỉ báo rằng UE thứ nhất không giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai khi không có dữ liệu thứ hai được truyền trên các tài nguyên thứ nhất.

[95] Ví dụ 18. UE thứ nhất theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 15 đến 17, trong đó ký hiệu chỉ báo thứ nhất được báo hiệu qua báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC).

[96] Ví dụ 19. UE thứ nhất theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 15 đến 18, trong đó việc truyền thứ nhất được lập lịch trong vùng cùng tồn tại khả dụng cho việc truyền dữ liệu thứ nhất và thứ hai.

[97] Ví dụ 20. UE thứ nhất theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 15 đến 19, trong đó ký hiệu chỉ báo thứ hai thu được từ BS trong khi truyền đơn hướng, truyền đa hướng hoặc truyền phát rộng.

[98] Ví dụ 21. UE thứ nhất của ví dụ 20, trong đó ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo phần các tài nguyên thứ nhất được sử dụng để truyền dữ liệu thứ hai hoặc một phần truyền thứ nhất mà ở đó có mặt dữ liệu thứ hai.

[99] Ví dụ 22. UE thứ nhất của ví dụ 21, trong đó phần truyền thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều trong số khối mã (CB), khối vận chuyển (TB), một nhóm các CB, hoặc một nhóm các TB.

[100] Ví dụ 23. UE thứ nhất của ví dụ 21, trong đó phần các tài nguyên thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều trong số tài nguyên thời gian, đơn vị thời gian truyền (TTU), khoảng thời gian truyền (TTI), ký hiệu, khung, khung con, khe, khe con, tài nguyên tần số, khối tài nguyên (RB), hoặc nhóm khối tài nguyên (RBG) của các tài nguyên thứ nhất.

[101] Ví dụ 24. UE thứ nhất của ví dụ 21, trong đó ký hiệu chỉ báo thứ hai bao gồm các bit chỉ báo sự có mặt của dữ liệu thứ hai trên phần các tài nguyên thứ nhất hoặc phần truyền thứ nhất mà ở đó có mặt dữ liệu thứ hai.

[102] Ví dụ 25. UE thứ nhất theo ví dụ 24, trong đó mỗi trong số các bit chỉ báo sự có mặt hoặc vắng mặt của dữ liệu thứ hai trên tài nguyên tương ứng của các tài nguyên thứ nhất hoặc trên một phần truyền thứ nhất tương ứng.

[103] Ví dụ 26. UE thứ nhất theo ví dụ 24, trong đó các bit tương ứng với ít nhất một trong số các tài nguyên thời gian tương ứng, các tài nguyên tần số tương ứng hoặc các tài nguyên thời gian-tần số tương ứng của phần các tài nguyên thứ nhất.

[104] Ví dụ 27. UE thứ nhất theo ví dụ 24, trong đó các bit tương ứng với ít nhất một trong số các CB tương ứng hoặc các TB tương ứng của việc truyền thứ nhất.

[105] Ví dụ 28. UE thứ nhất theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 15 đến 27, trong đó dữ liệu thứ hai được truyền bởi BS trên một phần các tài nguyên thứ nhất bởi ít nhất một trong số chấm thủng phần truyền thứ nhất để truyền dữ liệu thứ hai, hoặc làm giảm công suất được cấp phát cho phần truyền thứ nhất để truyền dữ liệu thứ hai.

[106] Cần phải hiểu rõ rằng một hoặc nhiều các bước của các phương pháp theo các phương án được đề xuất ở đây có thể được thực hiện bởi các bộ phận hoặc các môđun tương ứng. Ví dụ, tín hiệu có thể được truyền bởi bộ phận truyền hoặc môđun truyền. Tín hiệu có thể thu được bởi bộ phận thu hoặc môđun thu. Tín hiệu có thể được xử lý bởi bộ phận báo hiệu hoặc môđun báo hiệu. Các bước khác được mô tả ở đây có thể được thực hiện bởi bộ phận/môđun báo hiệu, bộ phận/môđun lập lịch, hoặc bộ phận/môđun giải mã (ví dụ trong UE) hoặc bộ phận/môđun giám sát. Các bộ phận/môđun tương ứng có thể là phần cứng, phần mềm, hoặc sự kết hợp của chúng. Chẳng hạn, một hoặc nhiều trong số các bộ phận/các môđun có thể là mạch tích hợp, chẳng hạn như các cổng cửa lập trình được định cấu hình (Field Programmable Gate Array, viết tắt là FPGA) hoặc các mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (Application-Specific Integrated Circuit, viết tắt là ASIC).

[107] Mặc dù sáng chế đã được mô tả có dựa vào các phương án minh họa, nhưng phần mô tả này sẽ không được hiểu theo nghĩa giới hạn. Các cải biến và các

kết hợp khác nhau của các phương án minh họa, cũng như các phương án khác của sáng chế, sẽ là rõ ràng đối với những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật khi tham chiếu đến phần mô tả. Do đó, được dự định là, các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo bao gồm các cải biến hoặc các phương án như vậy bất kỳ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE), phương pháp này bao gồm các bước:

thu thông tin lập lịch từ trạm gốc (BS) cho việc truyền thứ nhất của dữ liệu thứ nhất trên các tài nguyên thứ nhất (1102);

thu ký hiệu chỉ báo thứ nhất từ trạm gốc (BS) chỉ báo rằng UE dùng để giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai (1102), ký hiệu chỉ báo thứ hai ít nhất một phần của việc truyền thứ nhất; và

thu ký hiệu chỉ báo thứ hai từ BS, ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo ít nhất một phần của việc truyền tài nguyên thứ nhất (1107).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó còn bao gồm bước giải mã việc truyền thứ nhất dựa vào thông tin lập lịch và ký hiệu chỉ báo thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ký hiệu chỉ báo thứ nhất được báo hiệu qua báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC).

4. Phương pháp theo điểm 1 trong đó ký hiệu chỉ báo thứ hai thu được từ BS trong khi truyền đơn hướng, truyền đa hướng hoặc truyền phát rộng.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo một phần của việc truyền thứ nhất mà được ưu tiên.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó một phần của việc truyền thứ nhất bao gồm một nhóm các khối mã (các CB).

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó ký hiệu chỉ báo thứ hai bao gồm một bit hoặc nhiều bit chỉ báo phần của việc truyền thứ nhất được ưu tiên.

8. Phương pháp theo điểm 5, trong đó các bit tương ứng với ít nhất một trong số các CB tương ứng hoặc các khối vận chuyển (các TB) tương ứng của việc truyền thứ nhất.

9. Thiết bị người dùng (UE) được tạo cấu hình để truyền thông không dây, UE này bao gồm:

bộ nhớ không tạm thời bao gồm các lệnh; và

một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông với bộ nhớ, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các lệnh để:

thu thông tin lập lịch từ trạm gốc (BS) cho việc truyền thứ nhất của dữ liệu thứ nhất trên các tài nguyên thứ nhất (1102);

thu ký hiệu chỉ báo thứ nhất từ trạm gốc (BS) chỉ báo rằng UE dùng để giám sát ký hiệu chỉ báo thứ hai, ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo ít nhất một phần của việc truyền thứ nhất (1101); và

thu ký hiệu chỉ báo thứ hai từ BS, ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo ít nhất một phần của việc truyền thứ nhất (1107).

10. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 9, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn thực thi các lệnh để giải mã việc truyền thứ nhất dựa vào thông tin lập lịch và ký hiệu chỉ báo thứ nhất.

11. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 9, trong đó ký hiệu chỉ báo thứ nhất được báo hiệu qua báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC).

12. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 9, trong đó ký hiệu chỉ báo thứ hai thu được từ BS trong khi truyền đơn hướng, truyền đa hướng hoặc truyền phát rộng.

13. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 12, trong đó ký hiệu chỉ báo thứ hai chỉ báo một phần của việc truyền thứ nhất mà được ưu tiên.

14. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 13, trong đó một phần của việc truyền thứ nhất bao gồm một nhóm các khối mã (các CB).

15. Thiết bị người dùng (UE) theo điểm 13, trong đó ký hiệu chỉ báo thứ hai bao gồm một hoặc nhiều bit chỉ báo phần của việc truyền thứ nhất mà được ưu tiên.

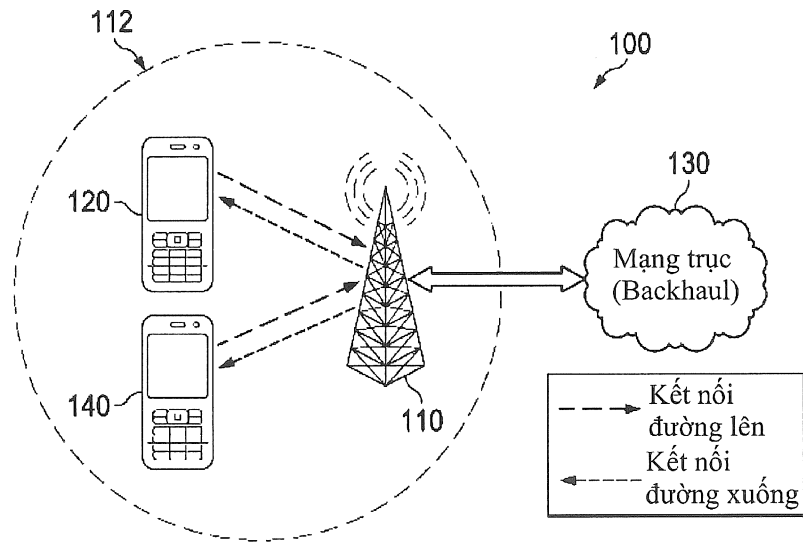


FIG. 1

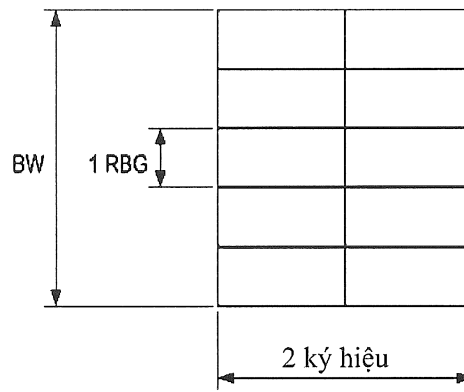


FIG. 2

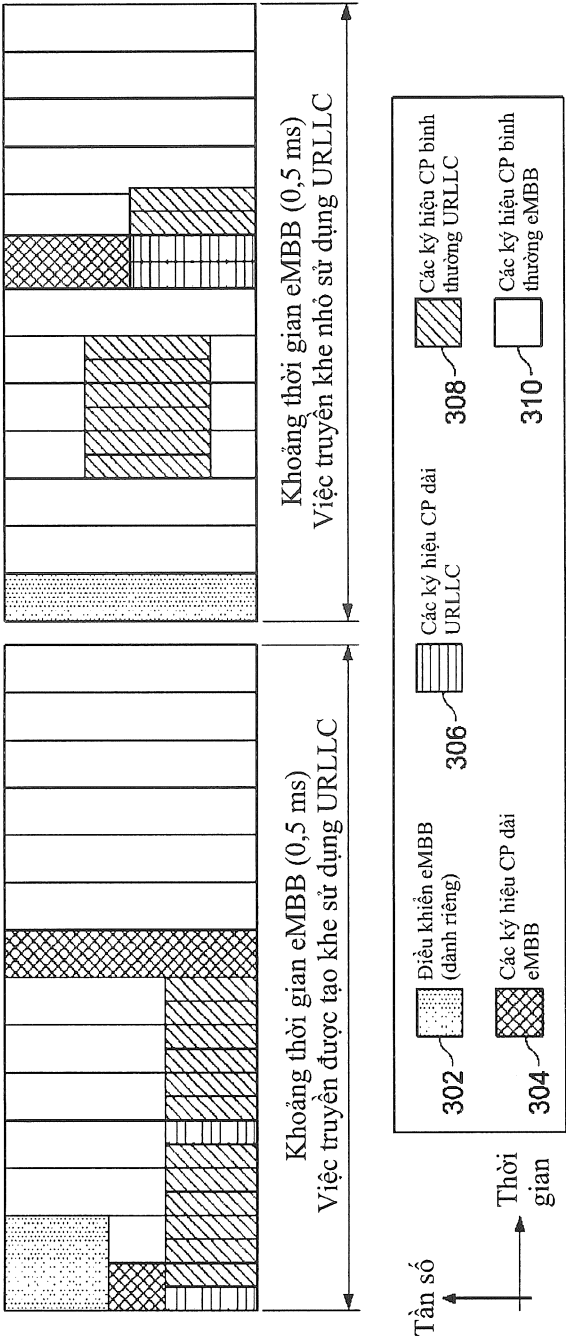


FIG. 3

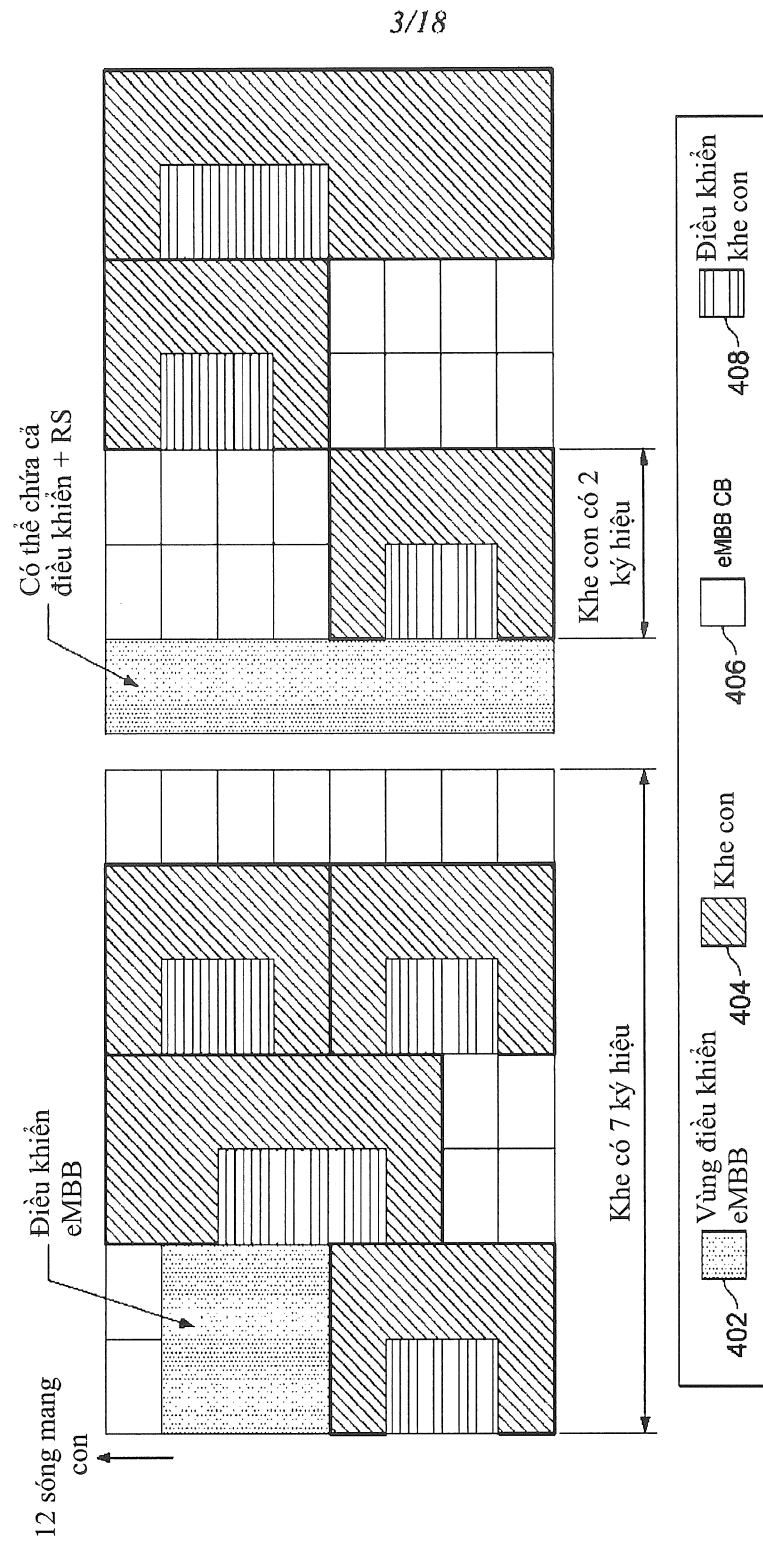


FIG. 4

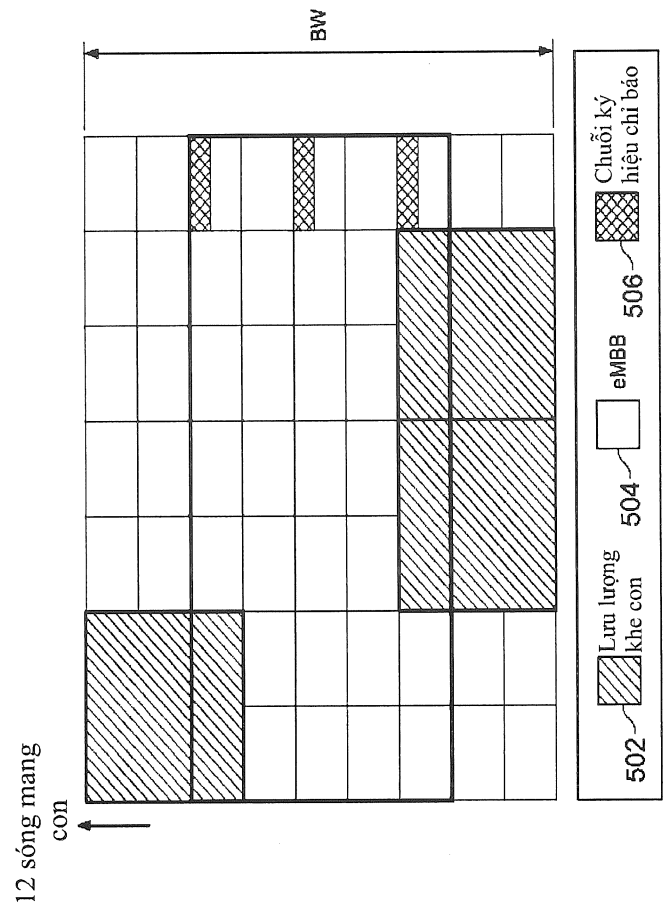


FIG. 5A

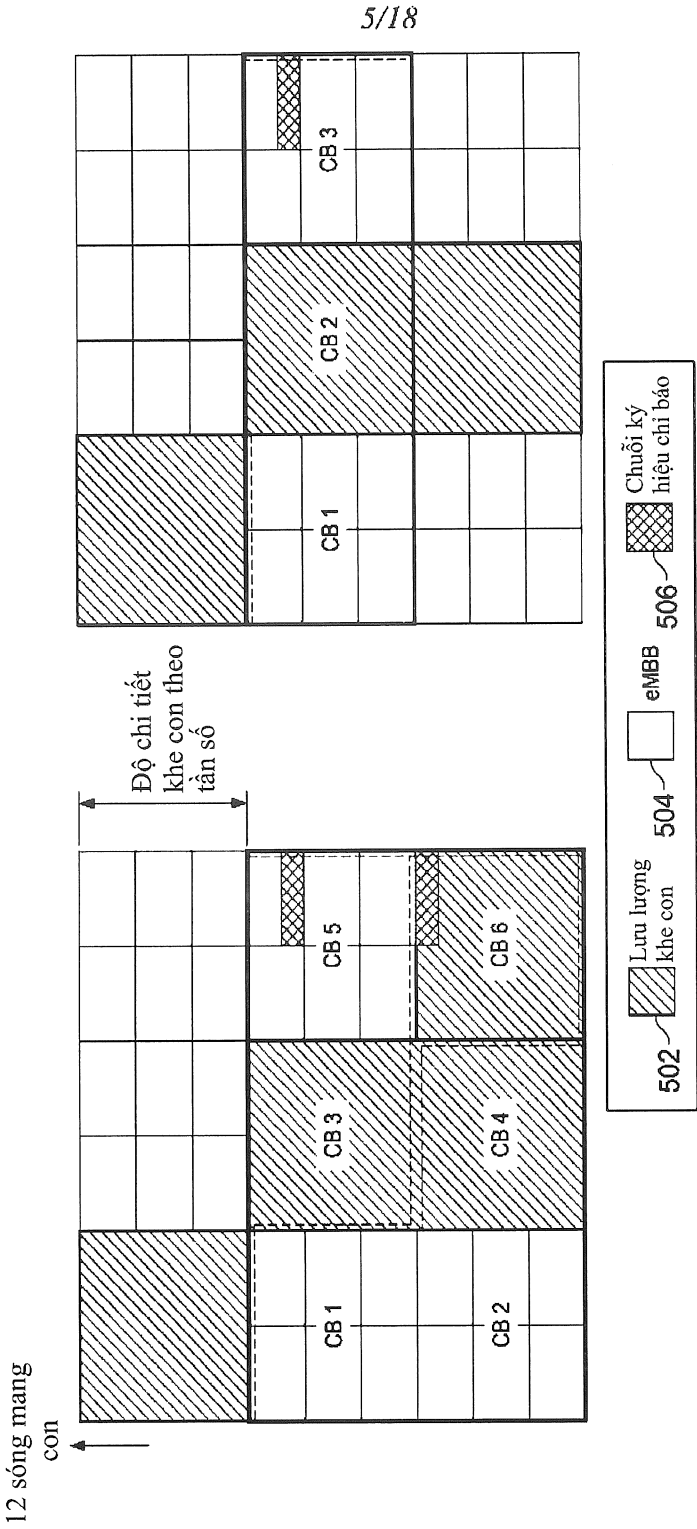


FIG. 5B

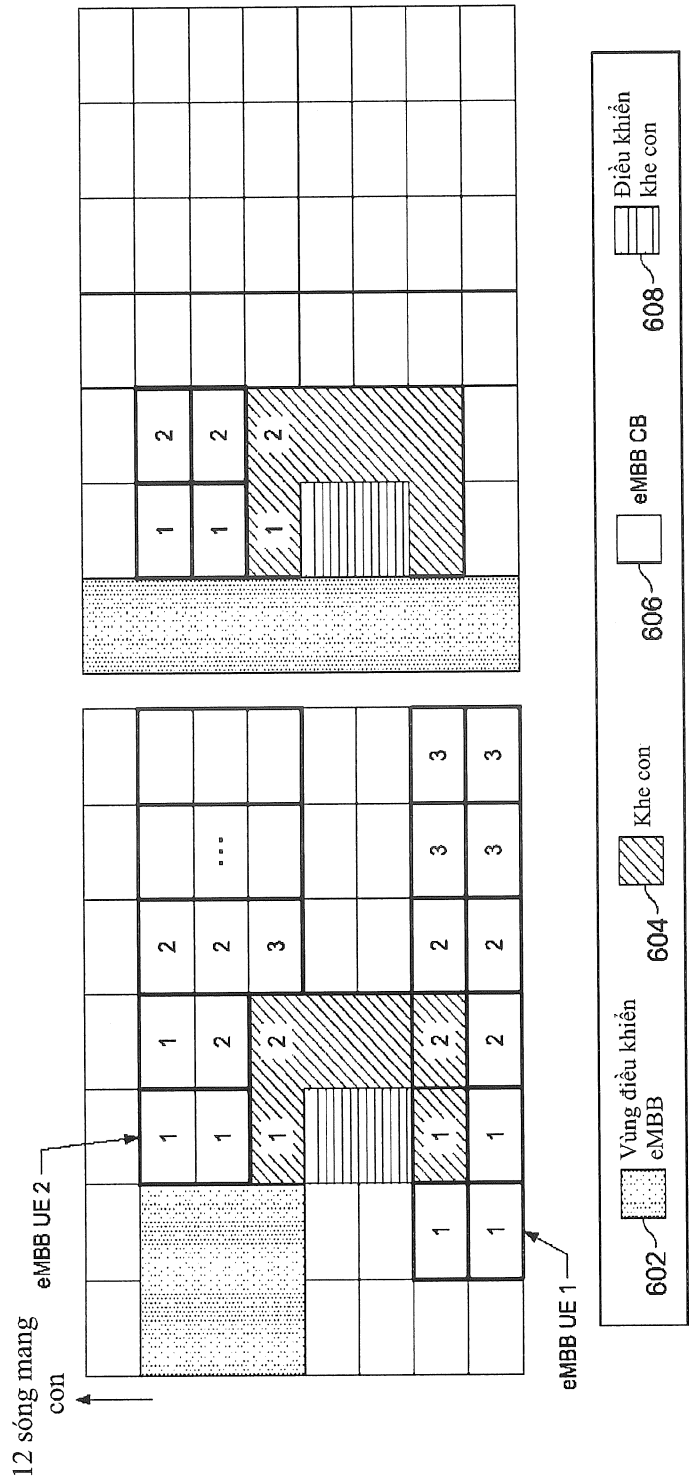


FIG. 6

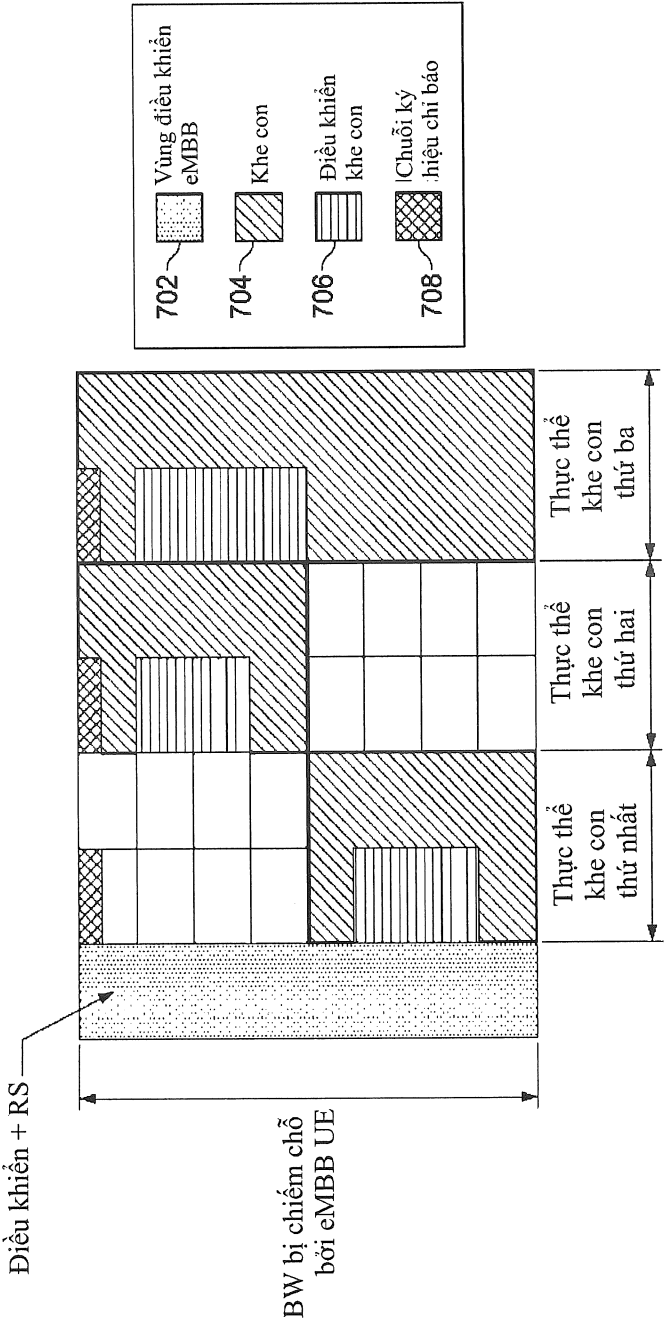
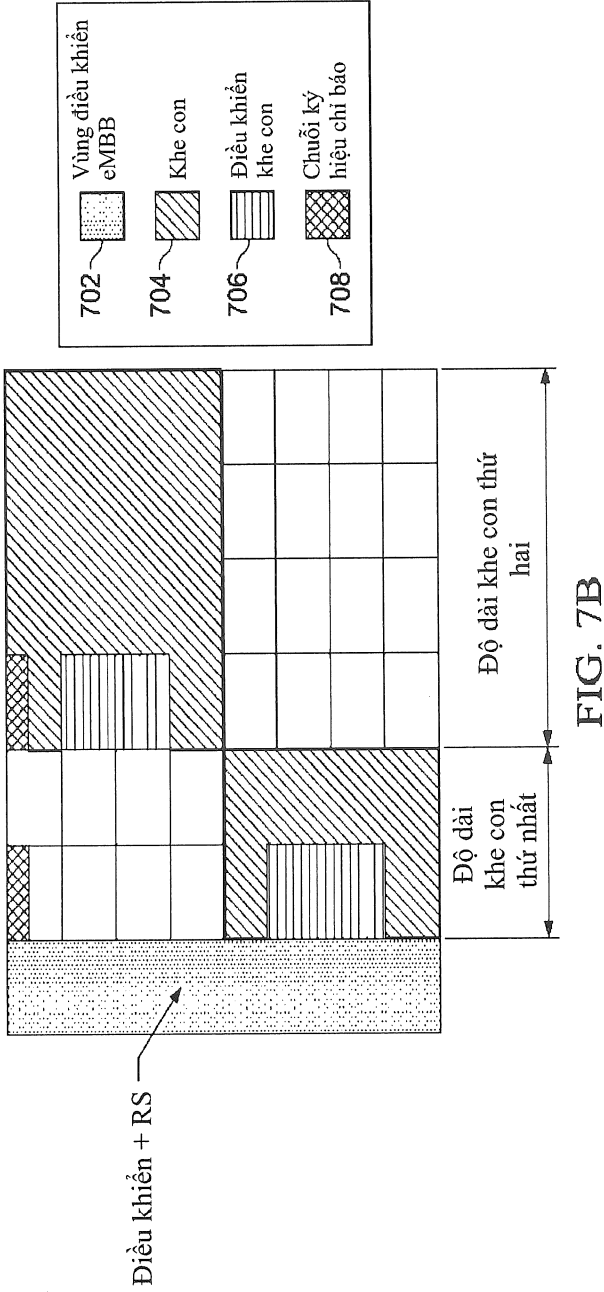


FIG. 7A



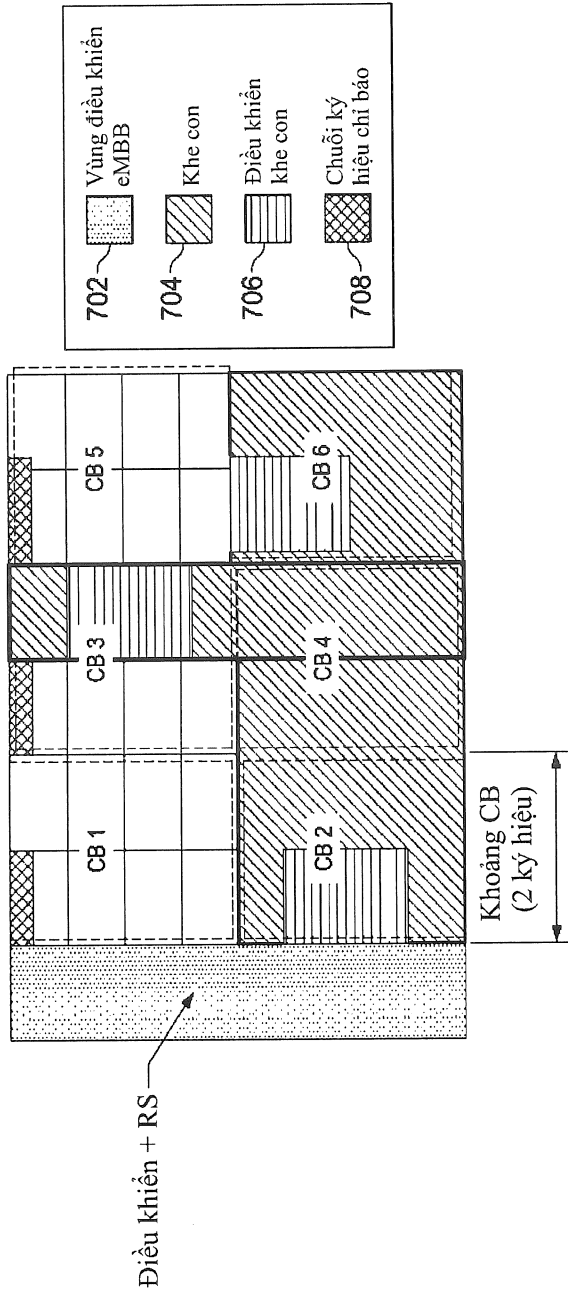


FIG. 7C

10/18

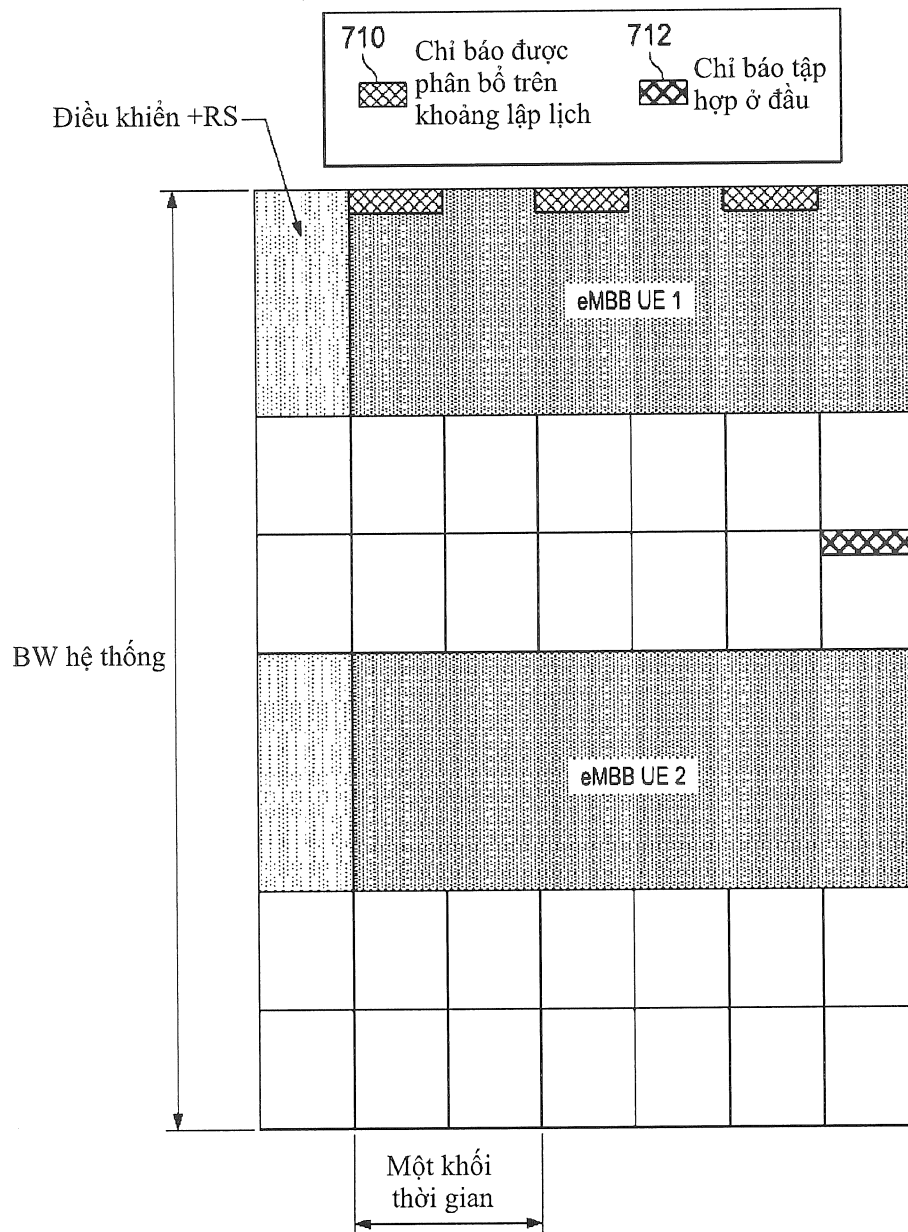


FIG. 7D

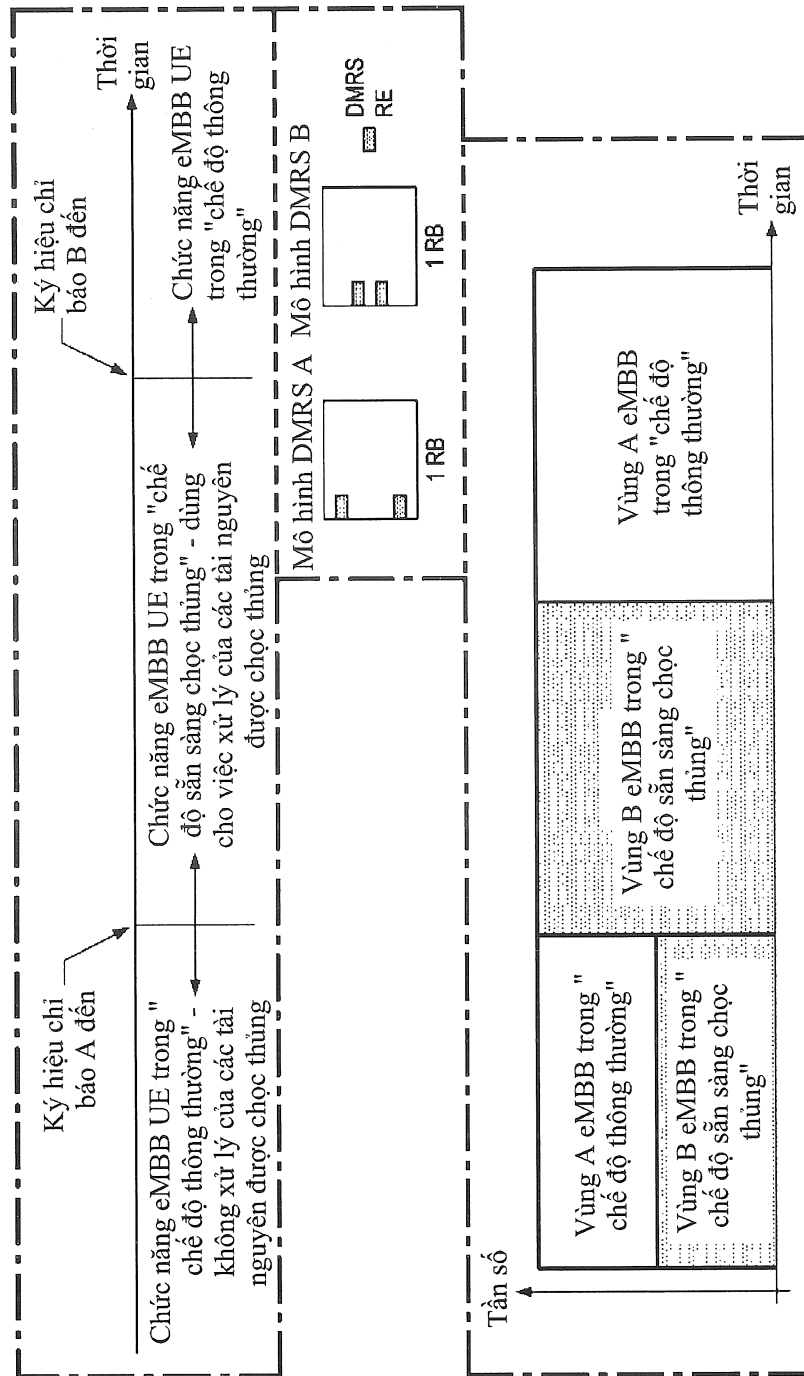


FIG. 7E

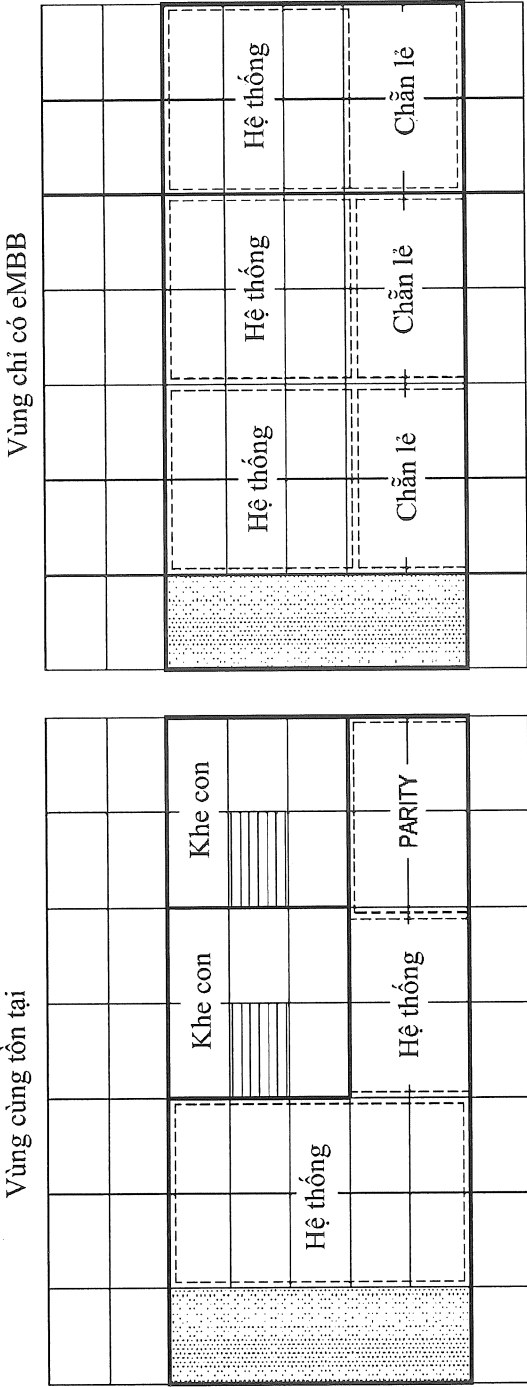


FIG. 8

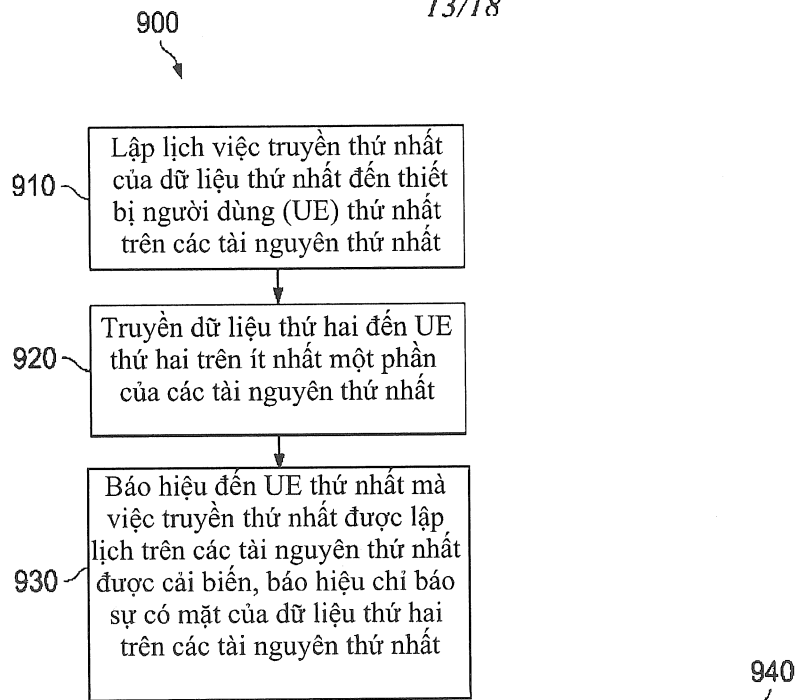


FIG. 9A

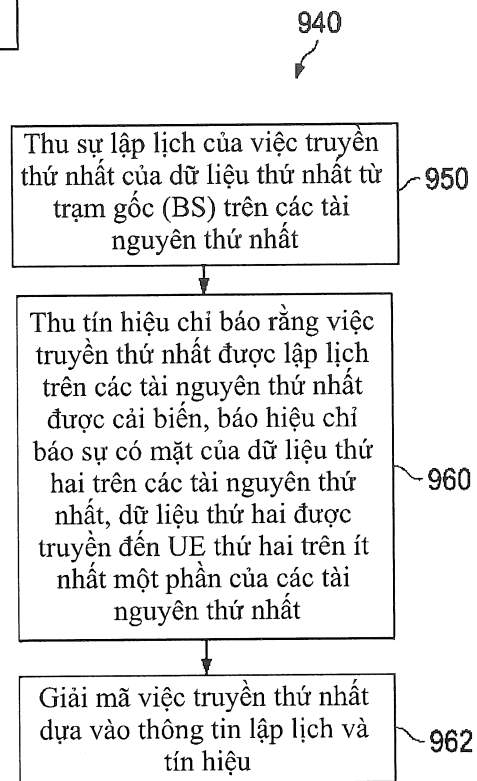


FIG. 9B

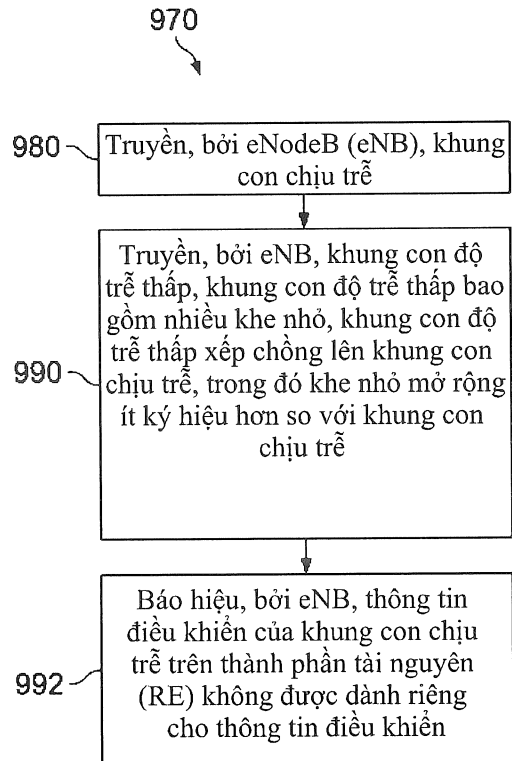


FIG. 9C

15/18

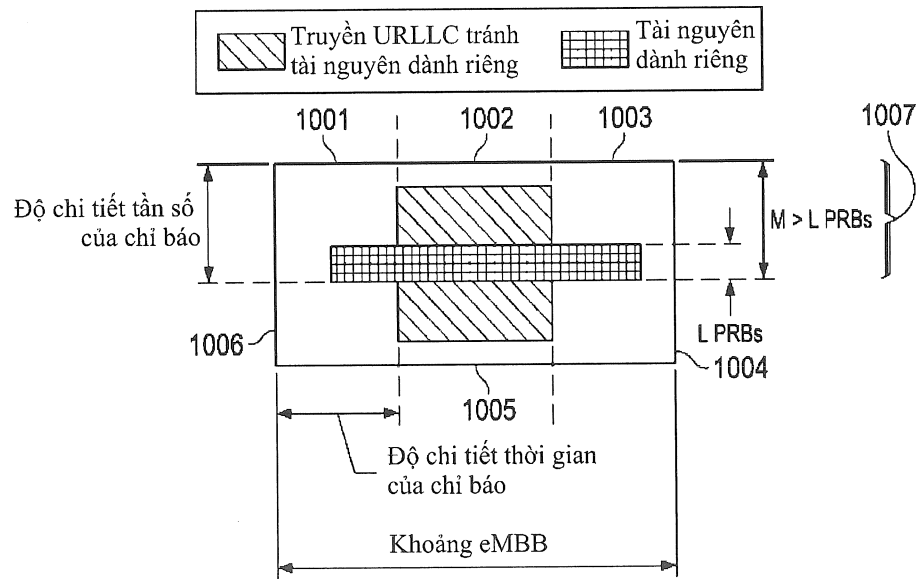


FIG. 10A

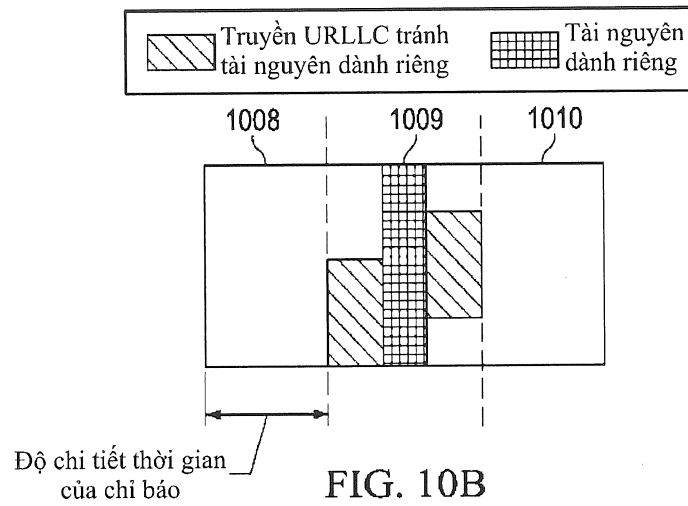


FIG. 10B

16/18

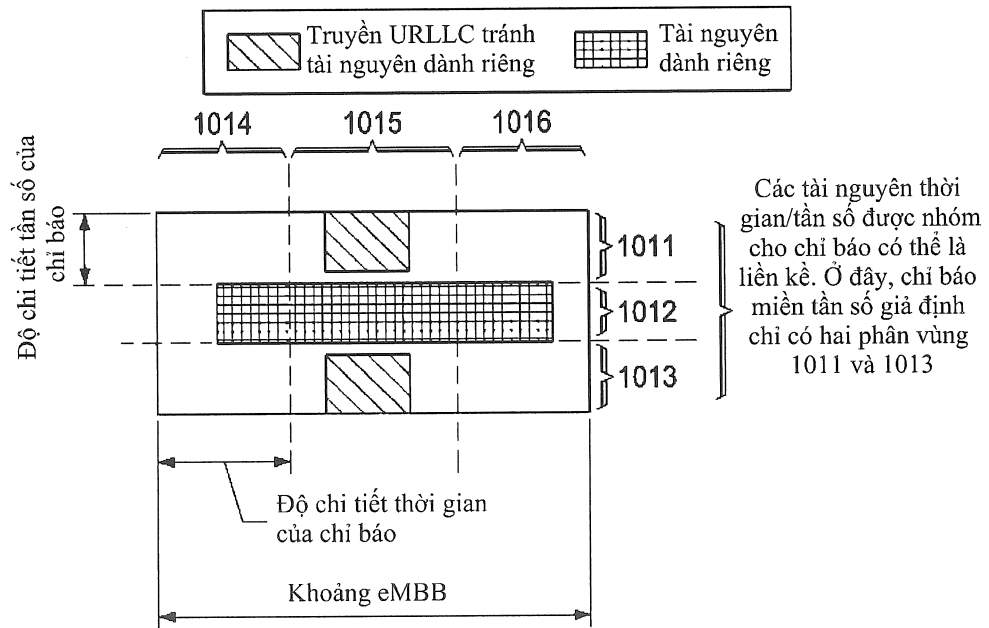


FIG. 10C

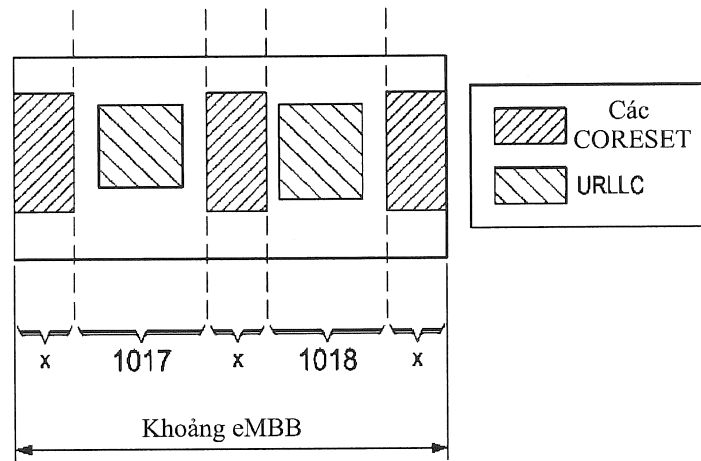


FIG. 10D

17/18

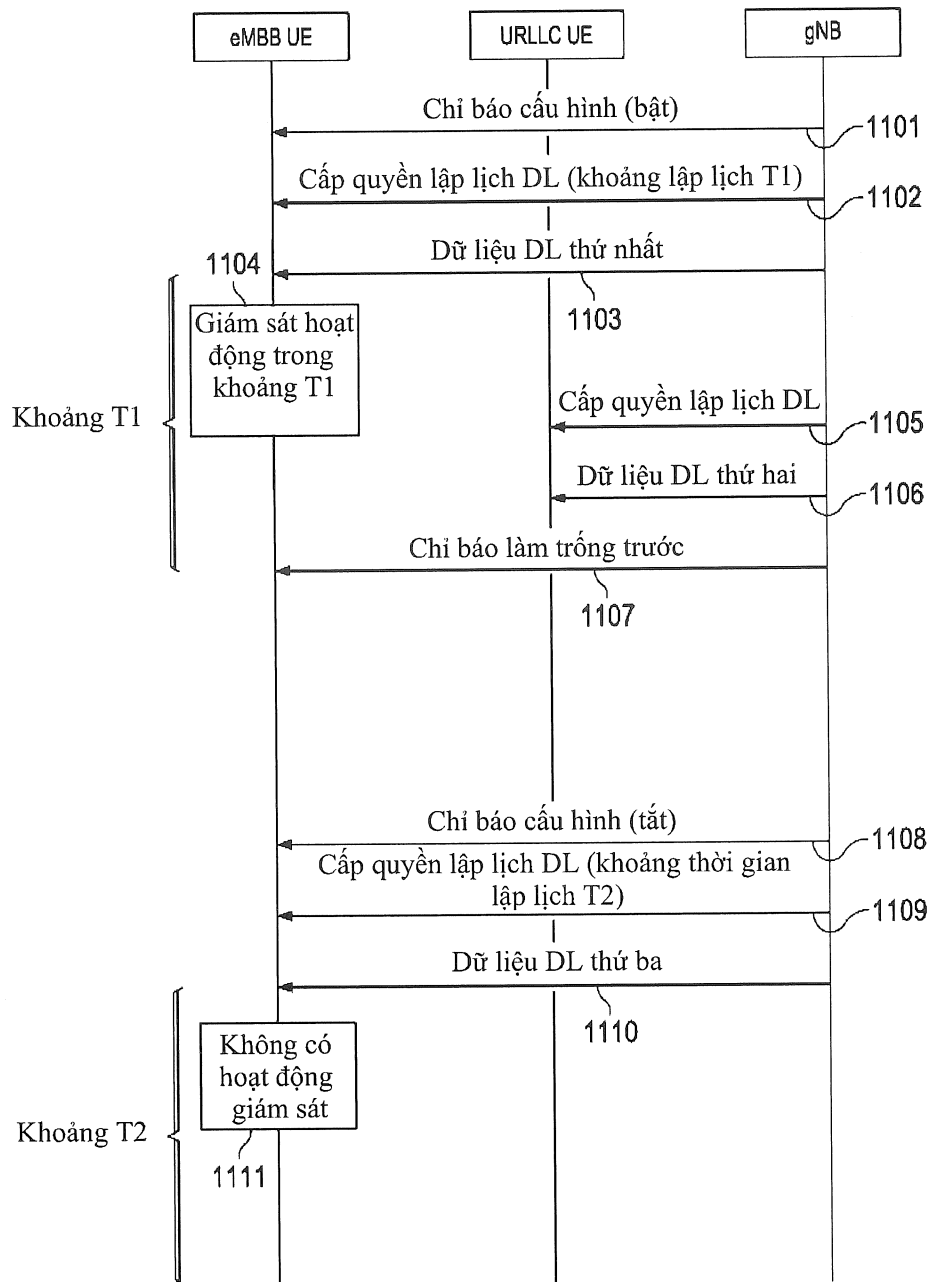


FIG. 11

18/18

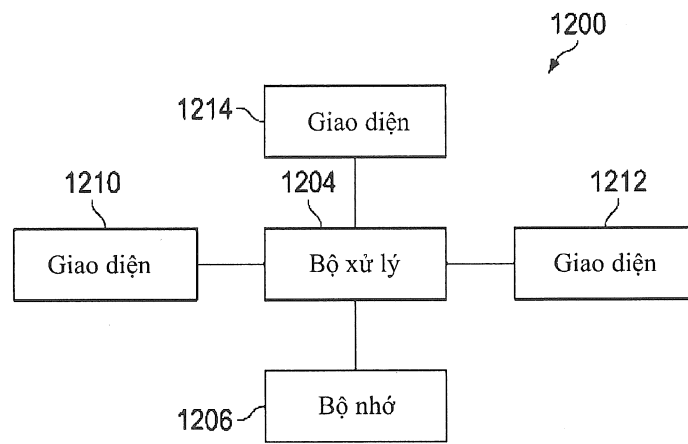


FIG. 12

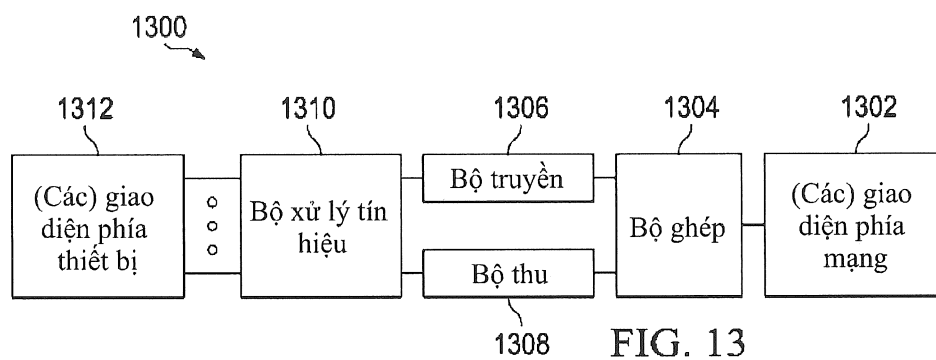


FIG. 13