



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

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

(11)



1-0042391

(51)^{2020.01} H04W 72/04; H04W 4/46

(13) B

(21) 1-2020-06872

(22) 26/04/2019

(86) PCT/CN2019/084540 26/04/2019

(87) WO/2019/210811 07/11/2019

(30) 62/665,286 01/05/2018 US; 16/392,827 24/04/2019 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/02/2021 395

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

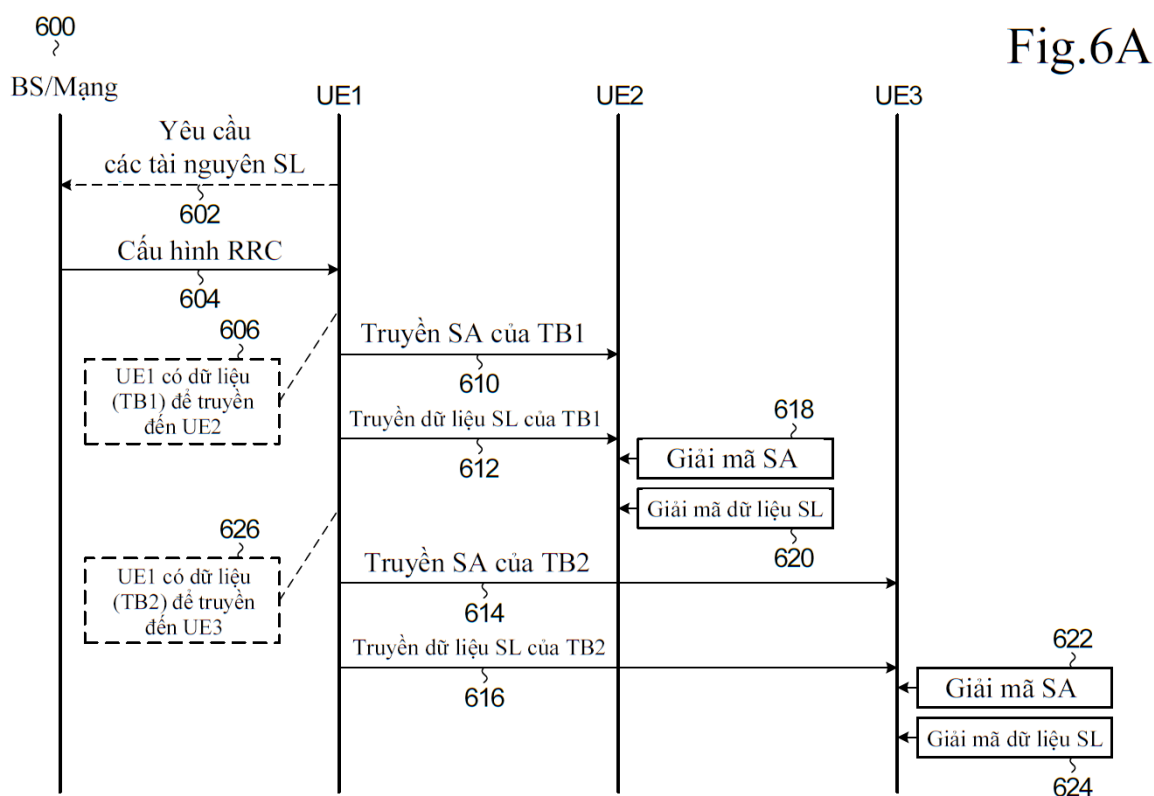
(72) CAO, Yu (CA); MAAREF, Amine (CA); MA, Jianglei (CA).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG LIÊN KẾT PHỤ, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG,
VÀ TRẠM GỐC

(21) 1-2020-06872

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị người dùng (User Equipment - UE) mà nhận thông điệp mà chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông liên kết phụ (SideLink - SL) cần được sử dụng bởi UE này để truyền thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE khác. UE này truyền thông tin điều khiển SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này, và truyền dữ liệu SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này. Thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL này là được truyền bởi UE mà không cần UE nhận, trong thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI), phép cấp của các tài nguyên truyền thông. Các phương pháp truyền thông liên kết phụ và trạm gốc cũng được đề xuất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan chung đến các hoạt động truyền thông liên kết phụ (SideLink - SL) không dây, và theo các phương án cụ thể, là liên quan đến việc cấp phát tài nguyên của chúng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một ứng dụng khả thi của các hoạt động truyền thông liên kết phụ (SideLink - SL) là, ví dụ, truyền thông từ xe cộ đến mọi thứ/bất kỳ cái gì (Vehicle to everything/anything - V2X), đây là nhóm truyền thông mới ngày càng quan trọng mà có thể trở nên rộng rãi trong các mạng truyền thông không dây thế hệ tiếp theo, chẳng hạn các hệ thống vô tuyến mới (New Radio - NR) 5G (5th Generation - thế hệ thứ năm). V2X là nhóm tình huống truyền thông bao gồm, ví dụ, truyền thông từ xe này đến xe khác (Vehicle to Vehicle - V2V), từ xe đến cơ sở hạ tầng (Vehicle to Infrastructure - V2I), và từ xe đến người đi bộ (Vehicle to Pedestrian - V2P). Nói chung, xe truyền thông trong mạng thì được coi là thiết bị người dùng (User Equipment - UE).

Việc truyền thông trong các hệ thống V2X có thể được thực hiện nhờ sử dụng các liên kết giữa mạng và UE, chẳng hạn đường lên (UpLink - UL) và đường xuống (DownLink - DL). UL là việc truyền thông không dây từ UE đến trạm gốc (Base Station - BS), và DL là việc truyền thông không dây từ BS đến UE. Trong hoạt động V2V sử dụng UL và DL, thì dữ liệu được truyền từ UE truyền đến BS, và sau đó được truyền từ BS đến UE nhận.

Theo cách khác, một số tình huống truyền thông V2X có thể là tình huống truyền thông D2D (Device to Device - từ thiết bị này đến thiết bị khác), trong trường hợp đó thì hoạt động truyền trong các hệ thống V2X có thể được thực hiện giữa UE truyền và UE nhận nhờ sử dụng liên kết phụ. SL cho phép dữ liệu được truyền trực tiếp từ UE truyền đến UE nhận mà không chuyển tiếp dữ liệu qua BS.

Các tài nguyên truyền thông là được yêu cầu cho các hoạt động truyền thông UL, DL và SL. Ví dụ, UE có thể truyền dữ liệu đến hoặc nhận dữ liệu từ UE khác theo cách

không dây nhờ sử dụng tần số cụ thể và trong khe thời gian cụ thể. Sự kết hợp của tần số và khe thời gian xác định nên tài nguyên truyền thông theo ví dụ này.

Những thách thức trong các hoạt động truyền thông V2X, và tổng quát hơn là các hoạt động truyền thông SL, bao gồm việc cấp phát và sử dụng tài nguyên truyền thông hiệu quả cho các UE.

Ngoài ra, SL cũng cho phép phối hợp UE, điều này có thể được dùng để tăng cường độ tin cậy, thông lượng, và dung lượng của các hoạt động truyền thông. Ví dụ, dữ liệu từ BS mà được dự định cho UE đích (Target UE - TUE) có thể được truyền trước đến UE phối hợp (Cooperating UE - CUE), và sau đó được chuyển tiếp đến TUE. Tương tự, dữ liệu từ TUE mà được dự định cho BS là có thể được chuyển tiếp qua CUE.

Nói chung, SL và sự phối hợp UE có thể tăng cường độ tin cậy, thông lượng, và dung lượng của các hoạt động truyền thông không dây bất kỳ. Tuy nhiên, việc phối hợp UE thành công yêu cầu sự quản lý SL phù hợp giữa các CUE và các TUE để giảm sự can nhiễu và cải thiện các lợi ích của việc phối hợp UE.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế liên quan đến chế độ mới của hoạt động truyền thông SL, mà có thể đặc biệt phù hợp cho các tình huống V2X, nhưng có thể được sử dụng trong các ứng dụng khác. Cụ thể là, chế độ mới của hoạt động truyền thông SL này có thể cho phép các hoạt động truyền SL mà không đòi hỏi việc lập lịch động tương ứng đối với các tài nguyên truyền thông vật lý. Nói cách khác, chế độ mới của hoạt động truyền thông SL này có thể cho phép các UE thực hiện các hoạt động truyền thông theo cách tự quản, mà không đòi hỏi việc điều khiển động từ trạm gốc, và cũng không có các nhược điểm chung của các hoạt động truyền thông SL tự quản thông thường.

Phương pháp được thực hiện bởi UE theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm bước nhận, bởi UE, thông điệp chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL. Cấu hình tài nguyên truyền thông SL này là để UE dùng để truyền thông thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE khác. Phương pháp này cũng bao gồm bước truyền, bởi UE, thông tin điều khiển SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này, và cũng truyền, bởi UE, dữ liệu SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này. Thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL này là được truyền bởi UE mà không cần UE nhận, trong

thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI), phép cấp của các tài nguyên truyền thông.

UE theo khía cạnh khác của sáng chế bao gồm bộ xử lý và phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình để thực thi bởi bộ xử lý này. Chương trình này bao gồm các chỉ dẫn để nhận, bởi UE, thông điệp chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL cần được sử dụng bởi UE để truyền thông thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE khác. Chương trình này cũng bao gồm các chỉ dẫn để truyền, bởi UE, thông tin điều khiển SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL, và cũng để truyền, bởi UE, dữ liệu SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này. Thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL này là được truyền bởi UE mà không cần UE nhận, trong DCI, phép cấp của các tài nguyên truyền thông.

Phương pháp được thực hiện bởi trạm gốc cũng được bộc lộ, và bao gồm bước truyền, bởi trạm gốc, thông điệp đến UE thứ nhất. Thông điệp này chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL cần được sử dụng bởi UE thứ nhất để truyền thông thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE thứ hai. Thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL này được truyền bởi UE thứ nhất mà không cần trạm gốc truyền, trong DCI, phép cấp của các tài nguyên truyền thông đến UE thứ nhất.

Theo khía cạnh nữa, sáng chế đề xuất trạm gốc bao gồm bộ xử lý và phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình để thực thi bởi bộ xử lý này. Chương trình này bao gồm các chỉ dẫn để truyền thông điệp đến UE thứ nhất, và thông điệp này chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL cần được sử dụng bởi UE thứ nhất để truyền thông thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE thứ hai. Thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL này được truyền bởi UE thứ nhất mà không cần trạm gốc truyền, trong DCI, phép cấp của các tài nguyên truyền thông đến UE thứ nhất.

Khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng (User Equipment - UE), phương pháp này bao gồm các bước: nhận, bởi UE, thông điệp chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông liên kết phụ (SideLink - SL) cần được sử dụng bởi UE để truyền thông thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE khác; truyền, bởi UE, thông tin điều khiển SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này; và truyền, bởi UE, việc truyền thông dữ liệu SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này, trong đó thông tin điều khiển SL và việc truyền thông dữ

liệu SL này là được truyền bởi UE mà không cần UE nhận, trong thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI), phép cấp của các tài nguyên truyền thông.

Các dấu hiệu sau đây có thể được cung cấp theo các phương án, đơn lẻ hoặc theo tổ hợp bất kỳ trong số các tổ hợp khác nhau:

việc truyền thông tin điều khiển SL là bao gồm việc truyền, bởi UE, sự ấn định lập lịch (Scheduling Assignment - SA) đến UE kia nhờ sử dụng tài nguyên truyền thông được xác định trong cấu hình tài nguyên truyền thông SL, SA này chỉ thị các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền việc truyền thông dữ liệu SL;

cấu hình tài nguyên truyền thông SL này bao gồm mẫu truyền mà xác định mẫu để truyền việc truyền thông dữ liệu SL;

mẫu truyền này xác định sự truyền ban đầu của khối dữ liệu và sự lặp lại của khối dữ liệu đó;

mẫu truyền này còn xác định các tài nguyên thời gian được sử dụng cho sự truyền ban đầu của khối dữ liệu và sự lặp lại của khối dữ liệu đó;

cấu hình tài nguyên truyền thông SL còn bao gồm thời điểm bắt đầu của mẫu truyền này;

mẫu truyền còn xác định khe hở thời gian từ lần truyền ban đầu của khối dữ liệu đến lần lặp lại của khối dữ liệu đó;

việc truyền thông tin điều khiển SL là bao gồm việc truyền một thực thể của thông tin điều khiển SL đối với cả lần truyền ban đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu đó;

việc truyền thông tin điều khiển SL là bao gồm việc truyền thực thể riêng biệt của thông tin điều khiển SL đối với mỗi trong số lần truyền ban đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu đó;

còn bao gồm việc: lắng nghe các hoạt động truyền SL bởi các UE khác trong các phân đoạn của mẫu truyền mà không phải là các hoạt động truyền SL;

UE kia sử dụng mẫu truyền khác;

cấu hình tài nguyên truyền thông SL xác định bề mẫu truyền bao gồm nhiều mẫu truyền;

phương pháp này còn bao gồm bước nhận dạng mẫu truyền trong số các mẫu truyền của bề mẫu truyền;

UE này thuộc về nhóm UE và bẻ mẫu truyền này bao gồm bẻ mẫu truyền được tạo cấu hình cho nhóm UE này;

việc nhận dạng mẫu truyền bao gồm việc nhận dạng mẫu truyền dựa trên chỉ số UE của UE;

nhận báo hiệu bổ sung ấn định chỉ số UE cho UE;

báo hiệu bổ sung này bao gồm báo hiệu thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI);

việc nhận dạng mẫu truyền bao gồm việc chọn mẫu truyền;

việc chọn mẫu truyền là ngẫu nhiên;

cấu hình tài nguyên truyền thông SL còn xác định mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL;

mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL là giống như mẫu truyền để truyền việc truyền thông dữ liệu SL;

mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL là khác với mẫu truyền để truyền việc truyền thông dữ liệu SL;

cấu hình tài nguyên truyền thông SL xác định các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền thông tin điều khiển SL hoặc việc truyền thông dữ liệu SL;

các tài nguyên truyền thông bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên miền thời gian, các tài nguyên miền tần số và các tài nguyên miền mã;

thông điệp nhận được mà chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL là thông điệp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) hoặc thông điệp phân tử điều khiển lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control layer Control Element - MAC CE).

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình để thực thi bởi bộ xử lý này, chương trình này bao gồm các chỉ dẫn để thực hiện phương pháp như được bộc lộ ở đây.

Ví dụ, thiết bị người dùng (User Equipment - UE) có thể bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình để thực thi bởi bộ xử lý này, chương trình này bao gồm các chỉ dẫn để: nhận, bởi UE, thông điệp chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông liên kết phụ (SideLink - SL) cần được sử dụng bởi UE để truyền thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE

khác; truyền, bởi UE, thông tin điều khiển SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này; và truyền, bởi UE, việc truyền thông dữ liệu SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này, trong đó thông tin điều khiển SL và việc truyền thông dữ liệu SL này là được truyền bởi UE mà không cần UE nhận, trong thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI), phép cấp của các tài nguyên truyền thông.

Sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình, chương trình này bao gồm các chỉ dẫn để thực hiện phương pháp như được bộc lộ ở đây.

Ví dụ, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình, chương trình này bao gồm các chỉ dẫn để: nhận, bởi UE, thông điệp chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông liên kết phụ (SideLink - SL) cần được sử dụng bởi UE để truyền thông thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE khác; truyền, bởi UE, thông tin điều khiển SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này; và truyền, bởi UE, việc truyền thông dữ liệu SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này, trong đó thông tin điều khiển SL và việc truyền thông dữ liệu SL này là được truyền bởi UE mà không cần UE nhận, trong thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI), phép cấp của các tài nguyên truyền thông.

Các dấu hiệu sau đây có thể được cung cấp ở các phương án về thiết bị, UE, và/hoặc sản phẩm chương trình máy tính, đơn lẻ hoặc theo tổ hợp bất kỳ trong số các tổ hợp khác nhau:

các chỉ dẫn để truyền thông tin điều khiển SL là bao gồm các chỉ dẫn để truyền, bởi UE, sự ấn định lập lịch (Scheduling Assignment - SA) đến UE kia nhờ sử dụng tài nguyên truyền thông được xác định trong cấu hình tài nguyên truyền thông SL, SA này chỉ thị các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền việc truyền thông dữ liệu SL;

cấu hình tài nguyên truyền thông SL này bao gồm mẫu truyền mà xác định mẫu để truyền việc truyền thông dữ liệu SL;

mẫu truyền này xác định sự truyền ban đầu của khối dữ liệu và sự lặp lại của khối dữ liệu đó;

mẫu truyền này còn xác định các tài nguyên thời gian được sử dụng cho sự truyền ban đầu của khối dữ liệu và sự lặp lại của khối dữ liệu đó;

cấu hình tài nguyên truyền thông SL còn bao gồm thời điểm bắt đầu của mẫu truyền này;

mẫu truyền còn xác định khe hở thời gian từ lần truyền ban đầu của khối dữ liệu đến lần lặp lại của khối dữ liệu đó;

các chỉ dẫn để truyền thông tin điều khiển SL là bao gồm các chỉ dẫn để truyền một thực thể của thông tin điều khiển SL đối với cả lần truyền ban đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu đó;

các chỉ dẫn để truyền thông tin điều khiển SL là bao gồm các chỉ dẫn để truyền thực thể riêng biệt của thông tin điều khiển SL đối với mỗi trong số lần truyền ban đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu đó;

chương trình này còn bao gồm các chỉ dẫn để: lắng nghe các hoạt động truyền SL bởi các UE khác trong các phân đoạn của mẫu truyền mà không phải là các hoạt động truyền SL;

UE kia sử dụng mẫu truyền khác;

cấu hình tài nguyên truyền thông SL xác định bể mẫu truyền bao gồm nhiều mẫu truyền;

chương trình này còn bao gồm các chỉ dẫn để nhận dạng mẫu truyền trong số các mẫu truyền của bể mẫu truyền;

UE này thuộc về nhóm UE và bể mẫu truyền này bao gồm bể mẫu truyền được tạo cấu hình cho nhóm UE này;

các chỉ dẫn để nhận dạng mẫu truyền này bao gồm các chỉ dẫn để nhận dạng mẫu truyền dựa trên chỉ số UE của UE;

chương trình này còn bao gồm các chỉ dẫn để: nhận báo hiệu bổ sung ấn định chỉ số UE cho UE;

báo hiệu bổ sung này bao gồm báo hiệu thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI);

các chỉ dẫn để nhận dạng mẫu truyền này bao gồm các chỉ dẫn để chọn mẫu truyền;

việc chọn mẫu truyền là ngẫu nhiên;

cấu hình tài nguyên truyền thông SL còn xác định mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL;

mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL là giống như mẫu truyền để truyền việc truyền thông dữ liệu SL;

mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL là khác với mẫu truyền để truyền việc truyền thông dữ liệu SL;

cấu hình tài nguyên truyền thông SL xác định các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền thông tin điều khiển SL hoặc việc truyền thông dữ liệu SL, và các tài nguyên truyền thông này bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên miền thời gian, các tài nguyên miền tần số và các tài nguyên miền mã;

thông điệp nhận được mà chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL là thông điệp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) hoặc thông điệp phân tử điều khiển lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control layer Control Element - MAC CE).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để cho phép hiểu hoàn chỉnh hơn về sáng chế và các ưu điểm của sáng chế, thì phần mô tả sau đây được cung cấp dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1A là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo một ví dụ, của cấu hình tài nguyên hai chiều dành cho việc truyền SL không cần cấp phép.

Các hình vẽ từ Fig.1B đến Fig.1K là các hình vẽ thể hiện các sơ đồ khối, theo các ví dụ khác, của các cấu hình tài nguyên hai chiều dành cho việc truyền SL không cần cấp phép.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo ví dụ khác, của cấu hình tài nguyên hai chiều khác dành cho việc truyền SL.

Fig.3A là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo một ví dụ, của hai cách khác nhau để tạo cấu hình mẫu truyền đối với cấu hình tài nguyên miền thời gian.

Fig.3B là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo ví dụ khác, của việc mẫu truyền có thể được tạo cấu hình như thế nào.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo một ví dụ, của mẫu truyền mà được xác định trong bể tài nguyên (Resource Pool - RP) được tạo cấu hình.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo một ví dụ, của mẫu truyền được báo hiệu RRC dành cho sơ đồ truyền SL.

Fig.6A là hình vẽ thể hiện lưu đồ tín hiệu, theo một ví dụ, của chế độ truyền không cần cấp phép phân tán dành cho các hoạt động truyền thông SL.

Fig.6B là hình vẽ thể hiện lưu đồ tín hiệu khác, theo một ví dụ, của chế độ truyền không cần cấp phép phân tán dành cho các hoạt động truyền thông SL.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo một ví dụ, của mẫu truyền được báo hiệu lập lịch bán liên tục (Semi-Persistent Scheduling - SPS) dành cho sơ đồ truyền SL.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tín hiệu, theo một ví dụ, của chế độ truyền SL nhờ sử dụng SPS.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tín hiệu, theo một ví dụ, của sơ đồ truyền được lập lịch SL.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tín hiệu, theo một ví dụ, của sự phối hợp UE nhờ sử dụng việc truyền SL.

Fig.11A là hình vẽ thể hiện đồ thị, theo một ví dụ, của cấu hình của SA.

Fig.11B là hình vẽ thể hiện đồ thị khác, theo một ví dụ, của cấu hình của SA.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo một ví dụ, của cấu hình dựa trên nhóm đối với việc truyền SL không cần cấp phép phân tán trong mạng.

Fig.13A là hình vẽ thể hiện lưu đồ, theo một ví dụ, của phương pháp truyền thông liên kết phụ.

Fig.13B là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp ví dụ khác.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo một ví dụ, của mạng viễn thông theo một phương án.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo một ví dụ, của mạng phục vụ hai UE.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án ví dụ cụ thể sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây nhằm mục đích minh họa, dựa vào các hình vẽ. Tuy nhiên, cần hiểu rằng sáng chế cung cấp nhiều khái niệm có thể áp dụng được mà có thể được thực hiện trong nhiều ngữ cảnh cụ thể khác nhau. Các phương án cụ thể được mô tả chỉ nhằm minh họa và không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Sơ đồ truyền SL phát triển lâu dài (Long-Term Evolution - LTE) thông thường dựa vào khái niệm bể tài nguyên (Resource Pool - RP) mà xác định bể tài nguyên truyền thông mà khả dụng cho việc truyền thông SL. SL được sử dụng cho cả chức năng truyền

(Transmit - Tx) và chức năng nhận (Receive - Rx), và UE có thể không vừa truyền vừa nhận được các hoạt động truyền thông cùng một lúc; nó có thể truyền hoặc nhận các hoạt động truyền thông liên kết phụ tại một thời điểm. Điều này là vì các UE thường là các thiết bị bán song công.

Sơ đồ truyền LTE SL thông thường bao gồm hai chế độ truyền: chế độ được lập lịch bởi trạm gốc, còn được gọi là “chế độ LTE 3”, và chế độ chọn tự quản bởi UE, còn được gọi là “chế độ LTE 4”.

Trong chế độ LTE 3, thì BS truyền đến UE thông tin điều khiển nhờ sử dụng “thông tin điều khiển đường xuống” (Downlink Control Information - DCI), mà lập lịch các tài nguyên truyền thông miền thời gian và miền tần số (từ RP) cho việc truyền SL. Việc lập lịch này có thể được thực hiện theo cách động hoặc theo cách bán liên tục nhờ sử dụng DCI. Tuy nhiên, việc lập lịch các tài nguyên truyền SL bởi BS gây ra độ trễ. Trước khi UE có thể truyền trên SL, thì nó phải chờ DCI từ BS. Ngoài ra, tính chất động của việc lập lịch tài nguyên làm tăng phí tổn báo hiệu của việc truyền SL.

Trong chế độ LTE 4 thì UE tự quản chọn các tài nguyên trong RP, điều này tránh được vấn đề về độ trễ của chế độ LTE 3. Tuy nhiên, RP trong chế độ LTE 4 không được thiết kế để ngăn không cho hai UE chọn cùng tài nguyên để truyền thông SL. Vì không có sự điều khiển trực tiếp nào, bởi mạng hoặc BS, đối với các tài nguyên được sử dụng để truyền thông SL trong RP, nên hai UE có thể gây ra sự xung đột thông điệp bởi việc độc lập chọn cùng tài nguyên. Khi điều này xảy ra, thì sự xung đột này có thể gây ra các vấn đề về độ tin cậy đối với thông điệp, mà có thể không được giải mã thành công bởi các bộ thu được dự định.

Theo các khía cạnh, sáng chế đề xuất chế độ truyền SL mới dành cho các hoạt động truyền thông trong mạng không dây. Trong bản mô tả này, thì chế độ truyền SL mới này có thể được gọi là “chế độ truyền không cần cấp phép” hoặc chế độ dành cho các hoạt động truyền dữ liệu mà được thực hiện mà không truyền thông việc lập lịch động.

Trong các hoạt động truyền UL thông thường, dù là dựa trên sự cấp phép hoặc “không cần cấp phép”, thì BS biết các thông số và các tài nguyên được sử dụng cho việc truyền UL bởi vì các thông số và các tài nguyên đó được tạo cấu hình bởi BS. Điều này giảm mạnh sự phức tạp của việc truyền UL, và cụ thể là nó không yêu cầu liên kết báo hiệu điều khiển đường lên với việc truyền UL để chỉ thị các tài nguyên truyền và

các thông số được sử dụng cho việc truyền UL. Trong hoạt động truyền UL dựa trên sự cấp phép thì, ví dụ, các thông số truyền được yêu cầu là thường được truyền thông đến UE qua kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control CHannel - PDCCH). Trạm gốc biết danh tính của UE gửi việc truyền UL bằng các tài nguyên UL được cấp phép, bởi vì BS đã cấp phép cụ thể các tài nguyên UL đó cho UE đó trong phép cấp lập lịch được gửi trên PDCCH.

Trong hoạt động truyền không cần cấp phép UL thông thường từ UE đến BS thì, ví dụ, các UE khác nhau có thể gửi các hoạt động truyền UL nhờ sử dụng các tài nguyên truyền thông UL được tạo cấu hình theo cách bán tĩnh trong báo hiệu RRC riêng của UE, mà không yêu cầu cụ thể việc sử dụng các tài nguyên theo cách động, và không nhận phép cấp lập lịch động của các tài nguyên được gửi trong DCI bởi BS. Việc truyền không cần cấp phép thường đạt được độ trễ thấp và phí tổn lập lịch được giảm so với việc truyền UL dựa trên sự cấp phép. BS mà nhận việc truyền UL không cần cấp phép thì biết các thông số truyền thông của việc truyền UL này vì BS đã tạo cấu hình trước đó cho UE thực hiện việc truyền UL không cần cấp phép theo cách bán tĩnh. Tuy BS có thể không có thông tin hoàn chỉnh về việc UE nào, nếu có, đang gửi việc truyền UL không cần cấp phép tại thời điểm cụ thể nếu nhiều UE được tạo cấu hình để có thể truy cập các tài nguyên giống nhau, nhưng BS có thể phát hiện các hoạt động truyền không cần cấp phép và xác định UE dựa trên các thông số cấu hình (ví dụ, sử dụng các thông số tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DeModulation Reference Signal - DMRS) và các tài nguyên thời gian và tần số).

Tuy nói chung là mong muốn đạt được các ưu điểm của việc truyền không cần cấp phép đối với các hoạt động truyền thông SL giữa các UE, nhưng tính chất của các hoạt động truyền thông SL lại tạo ra những thách thức cụ thể để thực hiện các hoạt động truyền không cần cấp phép. Ngược lại so với các hoạt động truyền không cần cấp phép UL mà trong đó bộ thu là BS có sự nhận biết cao, thì cả bộ phát và bộ thu đều là các UE trong các hoạt động truyền không cần cấp phép SL. Do đó, UE nhận không biết các thông số cấu hình của UE truyền, chẳng hạn việc UE nào đang truyền, đích cuối cùng của dữ liệu (ví dụ, UE khác), các tài nguyên truyền thông miền thời gian và miền tần số được sử dụng cho việc truyền, và thông tin điều khiển khác.

Sáng chế đề xuất chế độ truyền không cần cấp phép mới dành cho việc truyền SL, mà bao gồm kênh điều khiển SL, còn được gọi là sự ấn định lập lịch (Scheduling

Assignment - SA), hoặc thông tin điều khiển liên kết phụ (Sidelink Control Information - SCI), để giảm bớt những thách thức của việc thực hiện các hoạt động truyền không cần cấp phép trong các hoạt động truyền thông SL. Kênh điều khiển SL này có thể bao gồm thông tin điều khiển hoặc thông tin cấu hình chẳng hạn như thông tin chỉ thị xem UE nào đang truyền, UE hoặc BS đích dành cho dữ liệu, các tài nguyên truyền thông miền thời gian và miền tần số được sử dụng cho việc truyền, và/hoặc thông tin cấu hình khác. UE nhận có thể giải mã kênh điều khiển SL này trước để thu được thông tin này trước khi giải mã việc truyền dữ liệu.

Các hoạt động truyền không cần cấp phép đôi khi được gọi là các hoạt động truyền “không phép”, “không cần lập lịch”, hoặc “không lập lịch”. Truyền SL không cần cấp phép cũng có thể được gọi là, ví dụ, “truyền không cần phép” SL, “truyền không cần phép cấp động”, “truyền không cần lập lịch động”, hoặc “truyền nhờ sử dụng phép cấp được tạo cấu hình”.

Theo các phương án khác nhau, thì UE truyền chỉ thị mẫu truyền SL cụ thể của nó cho UE đích hoặc các UE đích trong kênh điều khiển SL. Mẫu truyền SL được tạo cấu hình bởi BS, để cho phép các hoạt động truyền thông SL không cần cấp phép. Mẫu truyền SL cụ thể này cho phép việc truyền thông SL không cần cấp phép từ UE này tránh xung đột với việc truyền thông SL không cần cấp phép của UE khác.

Thuật ngữ xung đột như được sử dụng ở đây được dùng để chỉ tình huống mà trong đó nhiều UE truyền các tín hiệu nhờ sử dụng cùng tài nguyên truyền thông hoặc các tài nguyên truyền thông chồng nhau, nên các tín hiệu truyền của các UE có thể gây nhiễu với nhau, gây nhiều khó khăn hơn cho các bộ thu trong việc giải mã các tín hiệu được truyền. Ví dụ, sự xung đột xảy ra khi các UE truyền trong cùng tài nguyên thời gian - tần số trong cùng khe thời gian.

Sự xung đột biểu thị ví dụ về tình huống mà trong đó việc truyền SL bởi UE này có thể không được nhận bởi UE khác. Như đã nêu trên, các thiết bị bán song công có thể truyền hoặc nhận các hoạt động truyền thông liên kết phụ ở thời điểm bất kỳ. UE bán song công thì không thể nhận việc truyền SL trong lúc nó cũng đang truyền. Các mẫu truyền SL cũng có thể được sử dụng hoặc được sử dụng thay để giảm bớt vấn đề là UE bỏ lỡ các tín hiệu từ một hoặc nhiều UE khác do UE truyền cùng một lúc với một hoặc nhiều UE khác đó.

Mẫu truyền SL biểu thị tập hợp thừa của các tài nguyên truyền thông. Cụ thể hơn, mẫu truyền SL xác định cách thức mà các tài nguyên truyền thông được sử dụng bởi các UE dành cho các hoạt động truyền SL; theo đó, mẫu truyền SL cũng có thể được gọi là mẫu tài nguyên. Mẫu truyền SL có thể được thiết kế để cho phép tất cả các UE trong nhóm phối hợp truyền thông với nhau ngay cả khi một số hoạt động truyền được truyền theo cách không cần cấp phép (tức là không cần lập lịch động). Điều này có thể đặc biệt hữu ích trong các ứng dụng chẳng hạn như V2X và phối hợp UE, và/hoặc cả các ứng dụng khác.

Theo một số phương án, mẫu truyền chỉ thị số lượng tài nguyên “bật” (on) hoặc tài nguyên có thể sử dụng được trong cửa sổ thời gian của mẫu truyền. Trong mẫu truyền dựa trên thời gian - tần số thì, ví dụ, UE truyền bằng các tài nguyên truyền thông thời gian - tần số trong các khe thời gian mà được chỉ định là các khe thời gian “bật” (on) bởi mẫu truyền, và nhận trong các khe thời gian mà không được chỉ định là các khe thời gian “bật” (hay nói cách khác, được chỉ định là các khe thời gian “tắt” (off)) bởi mẫu truyền. Về mặt này, thì mẫu truyền có thể được coi là dạng mẫu “bật-tắt” theo một số phương án.

Mẫu truyền (hay theo một số phương án là mẫu bật-tắt) có thể xác định các tài nguyên được sử dụng cho một số lượng hoạt động truyền khối vận chuyển (Transport Block - TB). Các hoạt động truyền có thể bao gồm việc truyền khởi đầu và những lần truyền lại cùng TB. Việc truyền khởi đầu và truyền lại TB có thể đôi khi còn được gọi là những lần lặp lại. Theo một số phương án, thì mỗi mẫu truyền biểu thị các hoạt động truyền một khối vận chuyển (Transport Block - TB); tức là UE khởi động việc truyền khởi đầu đối với TB tại khe “bật” thứ nhất trong mẫu truyền, và tiếp tục lặp lại TB trên tất cả các khe “bật” cho đến khi kết thúc các khe “bật” mà được xác định bởi mẫu truyền. Trong loại ứng dụng này, thì mẫu truyền (hoặc mẫu bật-tắt) có thể được coi là mẫu lặp lại. Theo một số phương án, UE cũng lắng nghe các hoạt động truyền của các UE khác trong các khe “tắt” mà được xác định bởi mẫu truyền hoặc khe bất kỳ mà không được xác định là khe “bật” trong mẫu truyền. Điều này có thể được thực hiện bằng cách kiểm tra xem có SA được truyền từ các UE khác hay không, và nếu có SA được dò thấy, thì UE còn kiểm tra xem việc truyền dữ liệu liên quan đó có được nhắm đến UE hay không, và nếu có, thì UE sử dụng thông tin từ SA để tiếp tục giải mã việc truyền dữ liệu mà được nhắm đến UE. Theo cách khác, theo các phương án khác, thì UE lắng nghe các

UE khác hoặc kiểm tra thông tin điều khiển SL của UE khác miễn là nó đang không truyền trong cùng khe.

Sáng chế cũng đề xuất các cơ chế báo hiệu dành cho các hoạt động truyền thông SL không cần cấp phép được đề xuất này. Như đã mô tả trên đây, các kênh điều khiển SL có thể được dùng để điều tiết việc truyền dữ liệu SL. Một số phương án được mô tả ở đây khái quát các cơ chế báo hiệu dành cho các hoạt động truyền thông SL không cần cấp phép nhờ sử dụng các mẫu truyền.

Theo một số phương án, UE được tạo cấu hình để sử dụng mẫu truyền mà xác định hoặc chỉ thị các tài nguyên truyền thông mà được phân phối hoặc được cấp phát cho UE trong khoảng thời gian cụ thể dành cho các hoạt động truyền thông SL. Các UE khác được tạo cấu hình tương tự để sử dụng các mẫu truyền tương ứng trong khoảng thời gian này. UE có thể truyền và nhận các hoạt động truyền SL trong một khoảng thời gian nhờ sử dụng các tài nguyên truyền thông này theo mẫu truyền của nó. UE bán song công có thể vẫn đang truyền tại các thời điểm nhất định trong lúc các UE khác đang truyền, nhưng các mẫu truyền có thể được thiết kế để cung cấp cơ hội cho mỗi UE để nhận các hoạt động truyền SL từ tất cả các UE khác ít nhất một lần trong khoảng thời gian này nếu tất cả các UE được tạo cấu hình và truyền trong khoảng thời gian này nhờ sử dụng các mẫu truyền tương ứng của chúng.

Thời gian là một chiều mà có thể được sử dụng trong việc xác định mức sử dụng tài nguyên truyền thông trong mẫu truyền. Các chiều khác, chẳng hạn tần số, mã, và/hoặc chữ ký, là cũng được dự tính.

Các mẫu truyền có thể thuộc về tập hợp hoặc bể mẫu truyền mà là chung của nhóm UE. Báo hiệu RRC có thể được dùng để tạo cấu hình mẫu truyền cho UE và/hoặc bể mẫu truyền, cũng như các tài nguyên truyền thông dành cho dữ liệu SL và việc điều khiển. Mẫu truyền hoặc bể mẫu truyền cũng có thể được báo hiệu bởi báo hiệu quảng bá (ví dụ, trong khối thông tin hệ thống (System Information Block - SIB)). Theo cách khác, UE có thể được tạo cấu hình trước để sử dụng cấu hình cụ thể.

Theo phương án được gọi là chế độ truyền SL thứ nhất, thì ví dụ về việc truyền thông không cần cấp phép phân tán được mô tả. Theo phương án này, thì báo hiệu RRC tạo cấu hình mẫu truyền dành cho UE cụ thể.

Theo phương án được gọi là chế độ truyền SL thứ hai, thì ví dụ khác về việc truyền thông không cần cấp phép phân tán được mô tả. Báo hiệu RRC và khối thông tin

hệ thống (System Information Block - SIB) tạo cấu hình hoặc xác định trước bề mẫu truyền, và UE chọn ngẫu nhiên mẫu truyền từ trong bề mẫu truyền này. Bề mẫu truyền chung có thể được xác định cho, ví dụ, các UE RRC_idle và RRC_inactive.

Các phương án thực hiện nêu trên là khác với các chế độ truyền SL thông thường. So với chế độ LTE 3, mà trong đó tài nguyên được lập lịch theo cách động hoặc bán liên tục bởi DCI, thì tài nguyên được tạo cấu hình theo cách bán tĩnh mà không cần phép cấp động trong các chế độ truyền SL thứ nhất và thứ hai được giới thiệu trên đây. Ngoài ra, việc lập lịch trong các chế độ truyền SL thứ nhất và thứ hai này có thể được thực hiện bởi báo hiệu RRC, thay vì báo hiệu DCI trong chế độ LTE 3. So với chế độ LTE 4, thì UE trong các chế độ truyền SL thứ nhất và thứ hai này không thực hiện việc chọn tài nguyên tự quản hoàn toàn, vì UE truyền theo mẫu hoặc các mẫu truyền được tạo cấu hình. Theo một số phương án, thì báo hiệu RRC được dùng để tạo cấu hình UE với (các) mẫu truyền để giảm bớt các xung đột tiềm ẩn hoặc giảm sự ảnh hưởng của sự ràng buộc bán song công giữa các hoạt động truyền SL của UE này và các hoạt động truyền SL của các UE khác.

Ngoài ra, trong LTE V2X, thì UE có thể được tạo cấu hình với RP nhận tương tự như RP truyền, trong đó UE lắng nghe tất cả các kênh trong RP nhận này. Trong các chế độ truyền SL không cần cấp phép được mô tả ở đây, thì không cần tạo cấu hình RP truyền và nhận.

Các phương án được bộc lộ ở đây cũng khác với việc truyền UL có phép cấp được tạo cấu hình hoặc việc truyền UL không cần cấp phép của NR trong một số khía cạnh. Thứ nhất, một số trong số các phương án được bộc lộ ở đây liên quan đến các hoạt động truyền SL không cần cấp phép, và do đó, cấu hình tài nguyên dành cho các hoạt động truyền này là dành cho các kênh khác so với trong hoạt động truyền UL. Ví dụ, trong SL, thì PSSCH (Physical Sidelink Shared CHannel - kênh dùng chung liên kết phụ vật lý) và PSCCH (Physical Sidelink Control CHannel - kênh điều khiển liên kết phụ vật lý) là có thể được tạo cấu hình, chứ không phải là PUSCH (Physical Uplink Shared CHannel - kênh dùng chung đường lên vật lý) trên UL. Thứ hai, trong các hoạt động truyền UL, thì bộ thu (ví dụ, BS) biết cấu hình tài nguyên của UL, như đã mô tả trên đây. Ngược lại, trong SL, thì bộ thu (ví dụ, UE) không biết cấu hình tài nguyên. Thứ ba, trong hoạt động truyền UL có phép cấp được tạo cấu hình, thì chỉ có số lần lặp lại là có thể được tạo cấu hình, chứ không phải mẫu truyền. Trong hoạt động truyền UL

có phép cấp được tạo cấu hình của NR, thì những sự lặp lại theo số lần lặp lại, nếu được tạo cấu hình, là được thực hiện trong khe ngay sau lần truyền khởi đầu. Điều này là vì NR UL không có vấn đề về sự ràng buộc bán song công, vì tất cả các UE chỉ truyền trong UL và không cần lắng nghe trong UL.

Trong chế độ không cần cấp phép phân tán để truyền SL như được bộc lộ ở đây, thì UE có thể sử dụng mẫu truyền để truyền và truyền lại khối dữ liệu với số lần lặp lại cố định theo mẫu truyền, mà không có phản hồi yêu cầu lặp tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ) nào. Trong loại ứng dụng này, thì mẫu truyền có thể được coi là mẫu lặp lại.

Theo các phương án nữa, thì bể mẫu truyền có thể được áp dụng cho các nhóm UE để phối hợp UE. UE có thể, ví dụ, chọn mẫu truyền từ bể mẫu truyền theo chỉ số UE của nó, hoặc UE có thể chọn ngẫu nhiên mẫu truyền từ bể mẫu truyền.

Theo một số phương án, thì việc truyền SL có thể sử dụng kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplex - OFDM) có tiền tố vòng (Cyclic-Prefix - CP), tương tự như dạng sóng được sử dụng cho việc truyền đường xuống LTE. Theo một số phương án, thì việc truyền liên kết phụ sử dụng kỹ thuật đa truy cập phân chia theo tần số đơn sóng mang (Single Carrier Frequency Division Multiple Access - SC-FDMA), tương tự như dạng sóng được sử dụng cho hoạt động truyền đường lên LTE. Theo một số phương án, thì các hoạt động truyền liên kết phụ sử dụng kỹ thuật đa truy cập không trực giao (Non-Orthogonal Multiple Access - NOMA), chẳng hạn: đa truy cập mã thưa (Sparse Code Multiple Access - SCMA), đa truy cập lưới đan xen (Interleave-Grid Multiple Access - IGMA), truy cập chung đa người dùng (Multi-User Shared Access - MUSA), trải phổ tốc độ mã thấp, trải phổ miền tần số, đa truy cập được mã hoá không trực giao (Non-orthogonal Coded Multiple Access - NCMA), đa truy cập phân chia theo mẫu (Pattern Division Multiple Access - PDMA), đa truy cập trải phổ tài nguyên (Resource Spread Multiple Access - RSMA), trải phổ mật độ thấp có mở rộng vector chữ ký (Low Density Spreading with Signature Vector Extension - LDS-SVE), truy cập chung tốc độ mã thấp và dựa trên chữ ký (Low code rate and Signature based Shared Access - LSSA), truy cập được mã hoá không trực giao (Non-Orthogonal Coded Access - NOCA), đa truy cập phân chia theo sự đan xen (Interleave Division Multiple Access - IDMA), đa truy cập phân chia theo sự lặp

lại (Repetition Division Multiple Access - RDMA), hoặc truy cập được mã hoá trực giao nhóm (Group Orthogonal Coded Access - GOCA).

Các phương án minh hoạ sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Fig.1A là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo một ví dụ, của cấu hình tài nguyên hai chiều dành cho việc truyền SL không cần cấp phép. Fig.1A là hình vẽ thể hiện lưới tài nguyên 100, mà bao gồm các tài nguyên miền tần số F0, F1, F2 và F3, và các tài nguyên miền thời gian T0, T1, T2, T3 và T4. Mỗi tổ hợp của tài nguyên miền tần số và tài nguyên miền thời gian tạo thành tài nguyên truyền thông, theo ví dụ này là tài nguyên truyền thông thời gian - tần số, để truyền SL. Fig.1A cũng thể hiện mẫu truyền dành cho UE1. Lưới tài nguyên 100 chỉ thị tài nguyên truyền thông thời gian - tần số dành cho hai hoạt động truyền bởi UE1, cũng như phiên bản dư thừa (Redundancy Version - RV), RV0 hoặc RV3, được gắn nhãn trên mỗi tài nguyên truyền thông.

Trên Fig.1A, UE1 được tạo cấu hình với mẫu truyền, mà xác định một cách tường minh số lần lặp truyền cũng như các tài nguyên truyền thông cho mỗi sự lặp lại. Mỗi sự lặp lại cũng có thể được liên kết với RV, mà có thể được định trước hoặc được tạo cấu hình trước (ví dụ, được tạo cấu hình nhờ sử dụng chuỗi RV riêng của UE mà chỉ thị RV được liên kết dành cho mỗi sự lặp lại). Một chỉ số UE được dùng để chỉ thị cả tài nguyên miền thời gian và tài nguyên miền tần số trên Fig.1A. Nói chung, chỉ số UE là tương ứng với UE cụ thể hoặc nhóm UE. Các tài nguyên truyền thông mà được ấn định cho UE1 thì tạo thành mẫu truyền dành cho UE1.

Lưới tài nguyên 100 có chiều dài miền tần số là 4 và chiều dài miền thời gian là 5. Trong miền thời gian, thì T0 đến T4 có thể là các khe, các khe mini, các ký hiệu, hoặc đơn vị lượng tử hoá hoặc đơn vị thời gian bất kỳ khác. Trong miền tần số, thì F0 đến F3 có thể là các kênh tần số con, các tổ hợp của các kênh con, các khối tài nguyên, các nhóm khối tài nguyên (Resource Block Group - RBG), các phần băng thông (BandWidth Part - BWP), các sóng mang con, số lượng sóng mang con, các sóng mang hoặc đơn vị lượng tử hoá hoặc đơn vị tần số bất kỳ khác. Các kênh con khác nhau trong miền tần số chỉ là một ví dụ. Thay vào đó, các kênh con có thể được liên kết với các lớp đa truy cập không trực giao (Non-Orthogonal Multiple Access - NOMA) khác nhau, các tài nguyên hoa tiêu khác nhau, và/hoặc các tài nguyên khác. Tuy được thể hiện dưới dạng các tài nguyên miền thời gian và các tài nguyên miền tần số trên Fig.1A, nhưng nói chung là mẫu truyền cũng có thể hoặc thay vào đó là bao gồm các tài nguyên miền

mã (chẳng hạn đa truy cập mã thừa), các tài nguyên miền không gian, và/hoặc các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DeModulation Reference Signal - DMRS) khác. Ngoài ra, các mẫu truyền là không chỉ giới hạn ở hai chiều, và do đó, có thể bao gồm số lượng chiều lớn hơn hoặc nhỏ hơn hai.

Theo một số phương án, thì các tài nguyên miền tần số, các hoa tiêu và chỉ số lớp là được liên kết với các chữ ký miền thời gian. Ví dụ, thay vì sử dụng chỉ số UE, thì lưới tài nguyên 100 có thể chỉ thị chữ ký miền thời gian hoặc mẫu truyền miền thời gian, và các chiều khác (ví dụ chiều miền tần số) là có thể được suy ra từ nó.

Fig.1B là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối khác, theo một ví dụ, của cấu hình tài nguyên hai chiều dành cho việc truyền SL không cần cấp phép. Fig.1B thể hiện lưới tài nguyên 102. Lưới tài nguyên 102 bao gồm các tài nguyên miền tần số F0, F1, F2 và F3, và các tài nguyên miền thời gian T0, T1, T2, T3 và T4 giống như lưới tài nguyên 100 trên Fig.1A. Fig.1B cũng thể hiện mẫu truyền dành cho UE2.

Lưới tài nguyên 102 chỉ thị các tài nguyên truyền thông thời gian - tần số dành cho hai hoạt động truyền bởi UE2, cũng như phiên bản dư thừa (RV0 hoặc RV3) có nhãn trên mỗi tài nguyên truyền thông. Các tài nguyên truyền thông thời gian - tần số này xác định mẫu truyền dành cho UE2. Các tài nguyên truyền thông thời gian - tần số được chỉ thị trong lưới tài nguyên 102 dành cho UE2 là khác với các tài nguyên truyền thông thời gian - tần số được chỉ thị trong lưới tài nguyên 100 dành cho UE1.

Các hình vẽ Fig.1C, Fig.1D, Fig.1E, Fig.1F, Fig.1G, Fig.1H, Fig.1I và Fig.1J là các sơ đồ khối nữa thể hiện các ví dụ khác về các cấu hình tài nguyên hai chiều dành cho việc truyền SL không cần cấp phép. Các hình vẽ Fig.1C, Fig.1D, Fig.1E, Fig.1F, Fig.1G, Fig.1H, Fig.1I và Fig.1J lần lượt thể hiện các lưới tài nguyên 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116 và 118, mỗi lưới tài nguyên bao gồm các tài nguyên miền tần số F0, F1, F2 và F3, và các tài nguyên miền thời gian T0, T1, T2, T3 và T4 giống như lưới tài nguyên 100 trên Fig.1A. Mỗi trong số các lưới tài nguyên 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116 và 118 lần lượt chỉ thị các tài nguyên truyền thông mà xác định các mẫu truyền dành cho UE3, UE4, UE5, UE6, UE7, UE8, UE9 và UE10, cũng như phiên bản dư thừa (RV0 hoặc RV3) có nhãn trên mỗi tài nguyên truyền thông. Mỗi sự ấn định hoặc sự cấp phát tài nguyên truyền thông mà được chỉ thị bởi các lưới tài nguyên 100, 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116 và 118 là duy nhất.

Fig.1K là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối khác nữa thể hiện cấu hình tài nguyên hai chiều dành cho việc truyền SL không cần cấp phép. Fig.1K thể hiện lưới tài nguyên 120, mà cũng bao gồm các tài nguyên miền tần số F0, F1, F2 và F3, và các tài nguyên miền thời gian T0, T1, T2, T3 và T4 giống như lưới tài nguyên 100 trên Fig.1A. Lưới tài nguyên 120 là sự chồng của các lưới tài nguyên 100, 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116 và 118. Do đó, lưới tài nguyên 120 có thể được coi là chỉ thị bề mẫu truyền, mà bao gồm các mẫu truyền dành cho UE1-UE10.

Các tài nguyên truyền thông được thể hiện trên Fig.1K là được sử dụng cho việc truyền SL bởi các UE tương ứng, theo các mẫu truyền của chúng. Nói chung, mỗi tài nguyên truyền thông biểu thị việc truyền tiềm năng đối với khối vận chuyển (Transport Block - TB). Cùng một TB được sử dụng trong mỗi lần truyền bởi UE trên chiều dài của mẫu truyền. Có thể có thông tin điều khiển (SA) được liên kết với TB để được truyền trên các tài nguyên riêng biệt trên kênh PSCCH.

Trên Fig.1K, theo các mẫu truyền tương ứng của chúng, thì mỗi UE truyền TB hai lần trên chiều dài của mẫu truyền được tạo cấu hình, và do đó, số lần lặp lại của mỗi mẫu truyền là 2. Như được giải thích dưới đây, điều này cho phép mỗi UE nhận ít nhất một lần truyền TB bởi các UE kia.

UE1 không thể nhận trong T0 và T1 vì sự ràng buộc bán song công. Như vậy, UE1 không thể nhận hoạt động truyền thứ nhất của UE2, UE3 và UE4. Tuy nhiên, nhờ cấu hình của bề mẫu truyền hoặc mẫu truyền riêng của UE, mà UE1 có thể nhận các hoạt động truyền thứ hai của UE2, UE3 và UE4 trong ít nhất một khe thời gian trên chiều dài của mẫu truyền, mà theo ví dụ này là năm khe thời gian.

Đối với việc nhận, thì các UE có thể giải quyết các hoạt động truyền từ các UE truyền khác nhau theo cách bất kỳ trong số những cách khác nhau. Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.1K, thì UE5 đến UE10 có thể phân biệt các hoạt động truyền nhận được từ UE1 đến UE4 trong T0 nhờ sử dụng chiều miền tần số. Ví dụ khác là việc UE1 đến UE4 có thể có sự chồng nhau trong các tài nguyên miền thời gian và miền tần số đối với hoạt động truyền thứ nhất của chúng, nhưng chúng có thể sử dụng bảng mã/các mã trải phổ hoặc các lớp khác để giải quyết sự xung đột nhờ sử dụng các mã trực giao hoặc các sơ đồ truyền đa truy cập không trực giao (Non-Orthogonal Multiple Access - NOMA).

Nói chung, những sự lặp lại của mỗi lần truyền của UE bởi UE trên chiều dài của mẫu truyền là truyền cùng TB. Tuy nhiên, các RV mà được liên kết với những sự lặp lại này là có thể được tạo cấu hình theo cách khác. Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.1K, thì các chuỗi RV khác nhau được sử dụng trong mỗi lần lặp lại. Do đó, những lần lặp lại TB bởi UE có thể không nhất thiết phải hoàn toàn giống nhau. Những sự lặp lại có thể sử dụng các thông số mã hoá khác nhau, chẳng hạn các chuỗi RV khác nhau, ví dụ, để tăng khả năng mà sự lặp lại sau đó có thể được giải mã đúng bởi UE nhận sau khi lần truyền trước đó đối với văn khối dữ liệu hoặc khối vận chuyển đó bị thất bại. Mỗi sự lặp lại cũng có thể được liên kết với RV mà có thể là giống nhau hoặc khác nhau đối với những lần lặp khác nhau của TB, và theo một số phương án thì RV dành cho mỗi sự lặp lại là được định trước hoặc được tạo cấu hình trước (ví dụ, được tạo cấu hình nhờ sử dụng chuỗi RV riêng của UE mà chỉ thị RV được liên kết đối với mỗi sự lặp lại).

Tại UE nhận thì mỗi hoạt động truyền từ UE truyền là có thể được giải mã độc lập. Theo cách khác, các hoạt động truyền từ nhiều UE trong trường hợp phối hợp UE trong pha đa điểm và (các) pha phối hợp là có thể cùng được giải mã bởi UE nhận.

Theo một số phương án, việc trải phổ mật độ thấp (Low Density Spreading - LDS) có thể được áp dụng trong miền thời gian cho các hoạt động truyền. Tổng quát hơn, loại trải phổ mức độ ký hiệu hoặc mức độ bit bất kỳ khác mà được sử dụng trong sơ đồ đa truy cập là có thể được áp dụng cho miền thời gian được xác định bởi mẫu truyền thay vì miền tần số dành cho các hoạt động truyền đó. Ví dụ, ký hiệu truyền có thể được nhân với chuỗi trải phổ và ký hiệu đầu ra được trải phổ tại các khe thời gian khác nhau của mẫu truyền.

Theo một số phương án, các tài nguyên truyền trong khe “bật” của mẫu truyền có thể được kết hợp cùng nhau để truyền khối vận chuyển lớn hơn.

Theo một số phương án, mỗi tài nguyên truyền trong khe “bật” của mẫu truyền là được dùng để truyền các gói độc lập. Cần hiểu rằng các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1K cung cấp các ví dụ khả thi về cấu hình mẫu truyền và bề mẫu truyền. Các bề mẫu truyền khác mà sử dụng số lượng tài nguyên miền thời gian, số lượng tài nguyên miền tần số khác, và/hoặc các tài nguyên truyền thông khác, là khả thi. Ngoài ra, các cấu hình khác của các mẫu truyền mà được bao gồm trong bề mẫu truyền này là khả thi. Ví dụ, đối với bề mẫu truyền hai chiều với số lần lặp lại (K) là 2, chiều dài của các tài nguyên miền tần số là (M), và chiều dài của các tài nguyên miền thời gian là ($N=M+1$), thì số lượng

mẫu truyền mà bề mẫu truyền có thể hỗ trợ và cho phép mỗi UE nhận việc truyền bởi mỗi UE khác trong ít nhất một khe truyền/nhận là có thể được xác định dưới dạng:

$$\text{số lượng mẫu lặp} = \frac{M*N}{K} \cdot (1)$$

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo ví dụ khác, của cấu hình tài nguyên hai chiều khác dành cho việc truyền SL. Fig.2 thể hiện lưới tài nguyên 200. Fig.2 cũng thể hiện chỉ số UE (được nhận dạng là UE1, UE2 ... hoặc UE 10) và chuỗi RV (mà là {0 0 0 ... 0}) chỉ thị rằng mỗi hoạt động truyền đều sử dụng RV0) được ấn định cho mỗi tài nguyên truyền thông.

Trên Fig.2, như trên Fig.1K, mỗi chỉ số UE (UE1 đến UE10) là được tạo cấu hình với mẫu truyền, mà cũng xác định số lần lặp truyền tại các tài nguyên truyền thông dành cho những sự lặp lại. Một chỉ số UE được dùng để chỉ thị cả hai miền tài nguyên truyền thông (ví dụ, miền thời gian và miền tần số hoặc miền thời gian và miền mã). Các tài nguyên truyền thông mà được ấn định cho UE1 là một phần của mẫu truyền dành cho UE1. Tương tự, các tài nguyên truyền thông mà được ấn định cho UE2 đến UE10 là một phần của các mẫu truyền dành cho các chỉ số UE này. Tập hợp các mẫu truyền này tạo thành bề mẫu truyền.

UE có thể được tạo cấu hình với bề mẫu truyền và chọn ngẫu nhiên mẫu truyền từ bề mẫu truyền này. Theo một phương án về việc tạo cấu hình bề mẫu truyền, thì số lần lặp lại (K) và chiều dài của mẫu truyền là được chỉ thị. Theo một phương án, tất cả các mẫu truyền mà thỏa mãn K và các thông số chiều dài và khoảng và phân vùng của độ chi tiết thời gian cụ thể (ví dụ, khe T0 đến T4 trên Fig.1K) và các kênh tần số con (ví dụ, F0 đến F3 trên Fig.1K) mà được bao gồm trong bề mẫu truyền thì được coi là các mẫu truyền ứng viên giữa bề mẫu. Khoảng và phân vùng này của các kênh tần số con (F0 đến F3 trên Fig.1K) cũng có thể được chỉ thị cho bề mẫu truyền. Theo phương án khác, không phải mọi mẫu truyền khả thi mà thỏa mãn K và các thông số chiều dài đều nhất thiết phải được bao gồm trong bề mẫu truyền. Chỉ tập hợp con của tất cả trong số các mẫu truyền khả thi là có thể được chọn cho bề. Một ví dụ về các tập hợp con của các mẫu truyền khả thi đó giữa bề mẫu là các mẫu truyền tương ứng với UE1 đến UE10 như được chỉ thị trên Fig.1K. UE cũng có thể được tạo cấu hình với vị trí thời điểm bắt đầu của mẫu truyền dành cho cấu hình bề mẫu truyền.

Để cho UE truyền mà không cần phép cấp động trên SL theo mẫu truyền, thì mẫu truyền hoặc bề mẫu truyền phải được xác định bằng cách nào đó hoặc được thu thập bởi hoặc là đã biết đối với UE, và có thể được báo hiệu cho UE. Việc báo hiệu các mẫu truyền và/hoặc các bề mẫu truyền là có thể được thực hiện thông qua, ví dụ, các khối thông tin hệ thống (System Information Block - SIB), báo hiệu RRC riêng của tế bào, báo hiệu RRC riêng của UE và/hoặc báo hiệu DCI.

Các chiều khác nhau của cấu hình tài nguyên có thể được tạo cấu hình riêng biệt nhờ sử dụng báo hiệu RRC riêng của UE. Theo cách khác, sự kết hợp của hai hoặc nhiều trong số các tài nguyên miền thời gian, miền tần số, miền mã, DMRS và các tài nguyên khác là có thể được tạo cấu hình cùng nhau nhờ sử dụng chỉ số UE đơn. Báo hiệu của chỉ số UE có thể là báo hiệu RRC riêng của UE hoặc phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp báo hiệu được mô tả ở đây. Sự ánh xạ giữa chỉ số UE và các tài nguyên truyền thông trong mẫu truyền là có thể được thực hiện bởi UE, hoặc có thể được định trước và/hoặc được báo hiệu cho UE bởi báo hiệu RRC. Sự ánh xạ này có thể có dạng bảng ánh xạ hoặc quy tắc hoặc phương trình mà xác định các tài nguyên theo các chiều khác nhau đối với chỉ số UE cụ thể. Theo một số phương án, thì bảng ánh xạ hoặc quy tắc đó, nếu được định trước, là sao cho mỗi UE có thể nhận ít nhất một hoạt động truyền từ mỗi trong số các UE khác. Như ở ví dụ được thể hiện trên Fig.1A, Fig.1B, và Fig.1K, việc truyền của hai UE khác nhau (ví dụ UE1 và UE2) trong cùng khe là có thể được ánh xạ đến các kênh tần số con khác nhau. Ngoài ra, nếu hai UE (hoặc chỉ số UE) có hoạt động truyền thứ nhất đối với TB tại cùng khe thời gian, thì hoạt động truyền thứ hai của chúng là được ánh xạ đến các khe thời gian khác nhau để khắc phục sự ràng buộc bán song công. Ví dụ, đối với $K=2$, thì sự ánh xạ một - một đối với M ($M=4$ trên Fig.1A - Fig.1K) tài nguyên miền tần số là có thể được tạo ra với mẫu miền thời gian chiều dài $M+1$, để hỗ trợ $M^*(M+1)/2$ kênh thời gian - tần số để được cấp phát cho $M^*(M+1)/2$ UE khác nhau.

Theo một số phương án, thì mẫu truyền là được xác định trên các tài nguyên mà được bao gồm trong RP được tạo cấu hình, hoặc không tạo cấu hình RP một cách tường minh.

Fig.3A là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo một ví dụ, của hai cách khác nhau để tạo cấu hình mẫu truyền đối với cấu hình tài nguyên miền thời gian. Fig.3A bao gồm các mẫu truyền 300, 302, mà bao gồm các khe “tắt” (một trong số chúng được ghi nhãn

là 304) mà trong đó UE không truyền, và các khe “bật” (một trong số chúng được ghi nhãn là 306) mà trong đó UE có thể thực hiện các hoạt động truyền SL. Các hoạt động truyền SL có thể bao gồm, ví dụ, các hoạt động truyền V2X. Nói chung, các khe “bật” 304 và các khe “tắt” 306 xác định các mẫu truyền. Tuy được gọi chủ yếu là các khe, nhưng mỗi khe 404, 406 có thể là, ví dụ, khung con, khe mini, ký hiệu OFDM, một số lượng ký hiệu OFDM hoặc đơn vị thời gian bất kỳ khác.

Các mẫu truyền 300, 302 trên Fig.3A cũng bao gồm độ dịch, mà chỉ thị vị trí bắt đầu của các mẫu truyền, và có thể là, ví dụ, chỉ số khe hoặc bộ nhận dạng hoặc độ dịch từ khe cụ thể hoặc điểm bắt đầu của khung. Mẫu truyền 302 cũng bao gồm chu kỳ, mà xác định khe hở thời gian giữa các vị trí bắt đầu của hai mẫu truyền kề nhau mà trong đó các mẫu truyền có thể xuất hiện một cách định kỳ theo thời gian.

Mỗi mẫu truyền có thể được biểu diễn bằng ánh xạ bit, như được thể hiện. Trong ánh xạ bit {00101011} trên Fig.3A, thì “1” biểu thị đơn vị thời gian (ví dụ, khe “bật” 306) mà khả dụng cho việc truyền SL và “0” biểu thị đơn vị thời gian (ví dụ, khe “tắt” 304) mà trong đó việc truyền SL không được thực hiện bởi UE đang sử dụng các mẫu 300, 302. Ánh xạ bit này có thể lặp lại chính nó mà không có khe hở giữa những lần lặp kề nhau như được thể hiện tại 300, hoặc có khe hở như được thể hiện bởi chu kỳ tại 302.

Số lượng khe “bật” 306 trong một mẫu truyền, mà theo các ví dụ được thể hiện trên Fig.3A là bốn, biểu thị số lần lặp lại (K) đối với mẫu lặp, hoặc tổng quát hơn là các tài nguyên truyền thông mà có thể được sử dụng cho các hoạt động truyền SL. Như đã mô tả trên đây, mẫu truyền có thể xác định các tài nguyên được sử dụng cho một số lượng lần truyền TB. Các hoạt động truyền có thể bao gồm việc truyền khởi đầu và những lần truyền lại cùng TB. Việc truyền khởi đầu và truyền lại TB có thể đôi khi còn được gọi là những lần lặp lại. Theo một số phương án, thì mỗi mẫu truyền biểu thị các hoạt động truyền một khối vận chuyển (Transport Block - TB); tức là UE khởi động việc truyền khởi đầu đối với TB tại khe “bật” 306 thứ nhất trong mẫu truyền, và tiếp tục lặp lại TB trên tất cả các khe “bật” 306 nhờ sử dụng RV tương ứng với chuỗi RV được tạo cấu hình hoặc được định trước cho đến khi kết thúc thời gian mà được xác định bởi mẫu truyền. Do đó, theo một số phương án, mẫu truyền này chỉ thị số lần lặp lại (K).

Theo một số phương án, UE cũng có thể lắng nghe các hoạt động truyền của các UE khác trong các khe “tắt” mà được xác định bởi mẫu truyền hoặc khe bất kỳ mà không được xác định là khe “bật” trong mẫu truyền. Điều này có thể được thực hiện bằng cách kiểm tra xem có SA được truyền từ các UE khác hay không. Nếu có SA được dò thấy, thì UE có thể còn kiểm tra xem việc truyền dữ liệu liên quan đó có được nhắm đến UE hay không, và nếu có, thì UE có thể sử dụng thông tin từ SA để tiếp tục giải mã việc truyền dữ liệu mà được nhắm đến UE. Theo cách khác, thì UE có thể lắng nghe các UE khác hoặc kiểm tra thông tin điều khiển SL của UE khác miễn là nó đang không truyền trong cùng khe.

Báo hiệu điều khiển để tạo cấu hình các mẫu truyền có thể bao gồm ánh xạ bit như được thể hiện trên Fig.3A. Báo hiệu cũng có thể chỉ thị độ dịch / điểm bắt đầu của mẫu truyền.

Như được thể hiện bởi mẫu truyền 300, thì độ dịch hoặc vị trí thời điểm bắt đầu đó xác định vị trí thời điểm bắt đầu của một mẫu truyền, và mẫu truyền này có thể lặp lại giữa tất cả các khe khả dụng, chẳng hạn tất cả các khe trong khung lớn hơn. Ví dụ, mẫu truyền này có thể lặp lại trong khung thời gian lớn hơn, ví dụ, 10240 khung con, chỉ ngoại trừ DL hoặc các khe trội DL. Khung thời gian lớn hơn này có thể là chiều dài được xác định bởi số khung hệ thống (System Frame Number - SFN) tối đa cho phép. Ví dụ, trong LTE hoặc NR, thì SFN tối đa là 1024 và mỗi khung hệ thống bao gồm 10 khung con, do đó, khung thời gian lớn hơn này là bằng 10240 khung con hoặc 10240 ms với mỗi khung con bằng 1 ms. Theo một số phương án, ở cuối khung thời gian lớn hơn (ví dụ, 10240 khung con), thì có thể không có đủ khung con bổ sung cho lần lặp lại hoàn chỉnh khác của mẫu truyền. Thay vì cho “chia” mẫu truyền giữa biên khung thời gian, với mẫu truyền một phần sau 10240 khung con và tiếp tục trong 10240 khung con tiếp theo, thì các mẫu truyền có thể có cùng vị trí tương đối trong mỗi tập hợp 10240 khung con. Nói cách khác, mẫu truyền có thể được xác định trong khung thời gian lớn hơn, trong đó vị trí bắt đầu và chu kỳ là được xác định làm vị trí trong khung thời gian lớn hơn này, và các khung thời gian lớn hơn khác nhau có cùng vị trí tương đối của các mẫu truyền.

Như được thể hiện tại 302, chu kỳ có thể xác định khe hở miền thời gian giữa các vị trí bắt đầu của hai mẫu truyền kề nhau, chẳng hạn khi có các tài nguyên được cấp phát hoặc khe hở khác nào đó giữa hai mẫu truyền kề nhau. Các tài nguyên dành cho

mẫu truyền có thể xuất hiện một cách định kỳ, và được xác định bởi độ dịch và chu kỳ theo một số phương án, trong đó độ dịch chỉ thị vị trí thời điểm bắt đầu của mẫu truyền, và mẫu truyền xuất hiện một cách định kỳ với khe hở giữa hai mẫu truyền là chu kỳ. Trong một số trường hợp, thì BS có thể báo hiệu chu kỳ nhờ sử dụng báo hiệu RRC.

Theo một số phương án, thay vì chỉ thị vị trí thời điểm bắt đầu của mẫu truyền, thì BS có thể chỉ thị vị trí thời điểm bắt đầu của lần truyền khởi đầu của TB. Một ví dụ về việc chỉ thị vị trí thời điểm bắt đầu đó được thể hiện trên Fig.3B, đây là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối minh họa ví dụ khác về việc mẫu truyền 310 có thể được tạo cấu hình như thế nào.

Theo các phương án khác, thì ánh xạ bit mà chỉ thị mẫu truyền là luôn luôn bắt đầu bằng '1', trong trường hợp đó, vị trí thời điểm bắt đầu (độ dịch) của mẫu truyền là giống với vị trí thời điểm bắt đầu của lần truyền khởi đầu của TB. Thế thì mẫu truyền như được thể hiện tại 310 có thể được tạo cấu hình với ánh xạ bit {101011}, vị trí bắt đầu của lần truyền khởi đầu, và chu kỳ. Cấu hình khả thi khác, nếu các mẫu truyền lặp lại mà không có khe hở như trên Fig.3A, có thể sử dụng ánh xạ bit {10101100} và vị trí bắt đầu của lần truyền khởi đầu, với các số không theo sau ở cuối ánh xạ bit này thay vì các số không dẫn đầu đối với các khe không truyền.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo một ví dụ, của mẫu truyền mà được xác định trong RP được tạo cấu hình. Đây là một ví dụ về việc bao gồm mẫu truyền trong RP, hoặc cấu hình mẫu truyền trên đỉnh của (hoặc được đặt chồng lên) cấu hình RP. Fig.4 bao gồm các RP 400, 402. Các RP 400, 402 bao gồm các khe, mà như đã nêu trên dựa vào Fig.3A, có thể là các loại đơn vị thời gian khác. Fig.4 cũng thể hiện chu kỳ RP và khe bắt đầu.

Hai loại khe được thể hiện trong RP 400. Các khe 404 là khả dụng cho các hoạt động truyền SL, và các khe 406 là không khả dụng cho các hoạt động truyền SL. Cấu hình của RP có thể là riêng của tế bào hoặc riêng của UE, ví dụ, trong báo hiệu RRC hoặc thông tin hệ thống riêng của UE hoặc riêng của tế bào.

RP 402 được chồng với mẫu truyền. Các khe 408 trong RP 402 biểu thị các khe cụ thể trong số các khe khả dụng 304 mà là các khe truyền hoặc các khe “bật” trong cấu hình mẫu truyền đối với UE cụ thể. Nói cách khác, các khe 408 có thể tương ứng với các khe truyền được bao gồm trong mẫu truyền dành cho UE. Các khe khả dụng SL khác ở 402 không tương ứng với các khe truyền trong mẫu truyền này, và do đó, UE

đang sử dụng mẫu truyền ví dụ được thể hiện trên Fig.4 có thể sử dụng các khe này để nghe ngóng các hoạt động truyền từ các UE khác.

Chu kỳ RP là chiều dài thời gian mà trong đó các RP 400, 402 lặp lại. Theo một số phương án, chu kỳ RP là 10240 ms, tương ứng với 1024 khung được xác định nhờ sử dụng số khung hệ thống (System Frame Number - SFN), trong đó mỗi khung là 10 ms và chứa 10 khung con, với mỗi khung con là 1 ms.

Các RP 400, 402 có thể được biểu diễn nhờ sử dụng ánh xạ bit tài nguyên {00101011}, trong đó “1” biểu thị đơn vị thời gian (ví dụ, khe) mà khả dụng cho việc truyền SL, và “0” biểu thị đơn vị thời gian không khả dụng. Đơn vị thời gian này có thể là khe, khung con, khe mini, ký hiệu OFDM, số lượng ký hiệu OFDM hoặc đơn vị thời gian bất kỳ khác. Ánh xạ bit tài nguyên có thể lặp lại trong chu kỳ RP như được thể hiện trên Fig.4.

Đơn vị thời gian bắt đầu (ví dụ, khe) dành cho mẫu truyền cũng có thể được chỉ thị, như được thể hiện làm ví dụ trong RP 402. Theo ví dụ này, thì số lần lặp lại, tức là số lượng lần lặp lại (bao gồm lần truyền khởi đầu) hoặc các hoạt động truyền cần được thực hiện bởi UE đối với TB theo một số phương án, là có thể được báo hiệu một cách tường minh dưới dạng giá trị $K=2$ hoặc được chỉ thị một cách không tường minh thông qua các khe “bật” trong mẫu truyền. Ngoài ra, mẫu truyền mà được chồng lên RP 402 cũng có thể được biểu diễn trong ánh xạ bit mẫu truyền miền thời gian bắt đầu tại khe bắt đầu, và theo ví dụ này thì ánh xạ bit là {01010000}.

Khe bắt đầu, hoặc nói chung là vị trí thời điểm bắt đầu, là có thể được chỉ thị dưới dạng độ dịch, mà xác định vị trí thời gian thực tế của điểm bắt đầu của mẫu truyền. Độ dịch này có thể chỉ thị vị trí thời gian tuyệt đối hoặc vị trí thời gian so với $SFN=0$; tức là, vị trí trong thời lượng được xác định bởi số khung hệ thống tối đa. Độ dịch này có thể được xác định dưới dạng số khe, số ký hiệu hoặc độ chi tiết bất kỳ khác của đơn vị thời gian. Ví dụ, với SFN tối đa là 1024 như trong LTE hoặc NR, thì độ dịch này có thể xác định số khe trong 1024 khung hoặc 10240 khung con. Trong ánh xạ bit mẫu truyền miền thời gian, thì “1” tương ứng với khe truyền “bật” (hoặc nói chung là đơn vị thời gian truyền) trong mẫu truyền dành cho UE cụ thể, và “0” tương ứng với khe “tắt” không truyền trong mẫu truyền dành cho UE cụ thể.

Như được thể hiện trên Fig.4, ánh xạ bit mẫu truyền chỉ được xác định trên các khe khả dụng 404 trong RP 400. Chiều dài của mẫu truyền là thời lượng miền thời gian

của mẫu. Theo ví dụ mà trong đó ánh xạ bit truyền miền thời gian là {01010000}, thì chiều dài của mẫu là 8 đơn vị thời gian. Ánh xạ bit mẫu truyền miền thời gian, như ánh xạ bit RP, cũng có thể lặp lại trong chu kỳ RP. Theo một số phương án, UE cũng lắng nghe các hoạt động truyền của các UE khác trong các khe “tắt” mà được xác định bởi mẫu truyền của UE hoặc khe bất kỳ mà không được xác định là khe “bật” trong mẫu truyền của UE. Theo cách khác, thì UE có thể lắng nghe các UE khác hoặc kiểm tra thông tin điều khiển SL của UE khác miễn là nó đang không truyền trong cùng khe. Theo một số phương án, thì UE chỉ lắng nghe hoạt động truyền của UE khác trong khe mà được xác định trong RP miễn là nó đang không truyền tại cùng thời điểm.

Theo một số phương án, thì cấu hình tài nguyên miền thời gian xác định hoặc trực tiếp chỉ thị vị trí thời gian của lần truyền khởi đầu của TB và/hoặc khe hở thời gian giữa lần truyền khởi đầu của TB và lần lặp lại của TB. Theo một số phương án, thì các cấu hình miền thời gian bao gồm cấu hình tài nguyên miền thời gian của kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (Physical Sidelink Shared CHannel - PSSCH) và/hoặc kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (Physical Sidelink Control CHannel - PSCCH), cấu hình tài nguyên miền tần số của PSSCH và PSCCH, mẫu truyền, các thông số liên quan đến sự lặp lại (ví dụ, số lần lặp lại K, chiều dài của mẫu truyền, chuỗi RV dành cho sự lặp lại), cấu hình tài nguyên miền mã, cấu hình dạng sóng, cấu hình tài nguyên dành cho DMRS, v.v.. Mẫu truyền có thể là một phần của cấu hình tài nguyên miền thời gian và miền tần số. Mỗi thuật ngữ báo hiệu có thể là tùy ý. Cấu hình tài nguyên miền thời gian cũng có thể bao gồm thông tin liên quan đến khe mini, chẳng hạn ký hiệu bắt đầu và chiều dài, xét về mặt số lượng ký hiệu của một lần truyền, và loại ánh xạ PSSCH/DMRS.

Cấu hình tài nguyên miền thời gian có thể bao gồm tùy ý là chu kỳ RP, tùy ý là độ dịch (còn được gọi là khe bắt đầu), ánh xạ bit mẫu truyền, số lần lặp lại (K), chuỗi RV dành cho sự lặp lại, và tùy ý là chiều dài của mẫu truyền. Nếu RP đã được tạo cấu hình, thì ánh xạ bit mẫu truyền có thể được xác định trên đỉnh của (hoặc được chồng lên) cấu hình RP, như được thể hiện trên Fig.4. Cấu hình này cũng có thể được thực hiện mà không có cấu hình RP, như được thể hiện trên Fig.3A và Fig.3B. Ý nghĩa của ánh xạ bit lặp lại có và không có cấu hình RP là rõ ràng lần lượt trên Fig.4 (có cấu hình RP) và Fig.3A - Fig.3B (không có cấu hình RP).

Cấu hình tài nguyên miền tần số có thể bao gồm, ví dụ, phần băng thông (BandWidth Part - BWP) hoạt động được sử dụng cho việc truyền SL và các kênh con

/ nhóm khối tài nguyên (Resource Block Group - RBG) của BWP. Có thể có hai loại khác nhau được dùng để chỉ thị các kênh con miền tần số. Loại 0 có thể chỉ thị các RB liên tục dành cho việc cấp phát tài nguyên, mà chỉ thị vị trí RB (hoặc RBG) bắt đầu và số lượng khối tài nguyên (Resource Block - RB) hoặc số lượng RBG. Theo một số phương án, thì RB bắt đầu được chỉ thị là RB ảo (Virtual RB - VRB) bắt đầu, mà đối với nó thì vị trí vật lý thực tế của RB, được gọi là RB vật lý (Physical RB - PRB), là được trích xuất từ VRB và các thông số cấu hình bước nhảy nếu việc nhảy tần được tạo cấu hình. Loại 1 có thể chỉ thị xem các RBG hoặc các kênh con nào trong số tất cả các RBG hoặc các kênh con khả dụng là hoạt động. Số lượng RB trong mỗi RBG hoặc kênh tần số con và các RB bắt đầu của RBG/kênh tần số con thứ nhất cũng có thể được tạo cấu hình bởi RRC hoặc thông tin hệ thống. Loại 1 có thể được chỉ thị nhờ sử dụng RBG hoặc ánh xạ bit kênh con, trong đó mỗi bit của RBG hoặc ánh xạ bit kênh tần số con chỉ thị xem RBG hoặc kênh tần số con tương ứng có được sử dụng hay không. Có thể có cờ bổ sung để chỉ thị xem chỉ thị tài nguyên tần số đang sử dụng loại 0, loại 1 hay là đang chuyển mạch động giữa loại 0 và loại 1.

Theo một số phương án, thì cấu hình miền tần số có thể trước hết chỉ thị RB bắt đầu của kênh tần số con thứ nhất (RB_{start}), số lượng RB trên mỗi kênh tần số con ($N_{\text{RB_in_subchannel}}$), và tổng số kênh tần số con ($n_{\text{subchannel}}$) khả dụng cho việc truyền SL. Các thông số nêu trên có thể được dùng để xác định khoảng và phân vùng của các kênh tần số con. Ví dụ, trong lưới tài nguyên như được thể hiện trên Fig.1A, thì các thông số nêu trên (RB bắt đầu là F0, số lượng kênh tần số con là 4 và số lượng RB trên mỗi kênh con là số lượng RB trong F0) có thể xác định vị trí tần số và kích thước cho F0 đến F4. Các thông số nêu trên có thể được chỉ thị cụ thể bởi UE (ví dụ, trong RRC) hoặc có thể được phát quảng bá trong thông tin hệ thống cho nhiều UE. Thế thì cấu hình miền tần số có thể chỉ thị chỉ số của kênh tần số con m để sử dụng cho việc truyền. Sau đó UE có thể xác định rằng sự cấp phát tần số của nó là tương ứng với RB mà bắt đầu tại chỉ số RB là $RB_{\text{start}} + m * N_{\text{RB_in_subchannel}}$ và với số lượng là $n_{\text{subchannel}}$ RB liên tục cần được sử dụng. Trong trường hợp mà ánh xạ bit mẫu truyền là được xác định trong miền thời gian và các kênh con khác nhau có thể được sử dụng trong miền tần số dành cho những lần lặp khác nhau của TB, thì cấu hình miền tần số có thể còn chỉ thị chỉ số tần số cho mỗi lần truyền/lần lặp lại của TB. Ví dụ, trong trường hợp ví dụ được thể hiện trên Fig.1A, thì F0 đến F4 có thể lần lượt tương ứng với

chỉ số m dưới dạng 0, 1, 2, 3, và cấu hình tài nguyên miền tần số có thể chỉ thị chuỗi chỉ số kênh tần số tương ứng với mỗi lần truyền của TB, mà là $\{0, 2\}$, tương ứng với F0 và F2 đối với lần truyền thứ nhất và lần truyền thứ hai của TB.

Cấu hình tài nguyên miền thời gian và miền tần số dành cho kênh điều khiển SL PSCCH (hoặc SA) có thể dùng chung cùng cấu hình nêu trên cho kênh dữ liệu SL hoặc có cấu hình riêng biệt của riêng nó. Theo một số phương án, thì cấu hình tài nguyên dành cho SA dùng chung các thông số nêu trên với cấu hình kênh dữ liệu, nhưng có các cấu hình bổ sung sau đây, mà có thể bao gồm ký hiệu bắt đầu và chiều dài của SA xét về mặt số lượng ký hiệu, khe hở thời gian giữa SA và các hoạt động truyền dữ liệu tương ứng nếu SA và hoạt động truyền dữ liệu là nằm trong các khe khác nhau (xem, ví dụ, Fig.11A và Fig.11B được mô tả dưới đây), và cấu hình tài nguyên miền tần số của SA. Ví dụ, cấu hình tài nguyên miền tần số của SA có thể bao gồm tài nguyên truyền thông miền tần số bắt đầu và kích thước của SA trong miền tần số (ví dụ, xét về mặt các khối tài nguyên, RB bắt đầu và kích thước của SA trong số lượng RB). Có thể có thông số được dùng để chỉ thị xem SA và dữ liệu là ở chế độ song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex - FDD) hay chế độ song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex - TDD) và/hoặc xem SA và dữ liệu có nằm trong các khe khác nhau hay không.

Theo một số phương án, thì SA và hoạt động truyền dữ liệu SL tương ứng có thể được FDD như trên Fig.11A và Fig.11B. RB bắt đầu dành cho SA có thể dùng chung cấu hình RB bắt đầu cho dữ liệu SL, mà có thể được suy ra, ví dụ, dưới dạng $RB_{\text{start}} + m * N_{\text{RB_in_subchannel}}$. Số lượng RB dành cho SA $s_{\text{RB_in_SA}}$ có thể được tạo cấu hình cụ thể bởi UE (ví dụ, trong RRC), được tạo cấu hình cụ thể bởi tế bào (ví dụ, trong khối thông tin hệ thống) hoặc được định trước (ví dụ, số cố định 2). Các tài nguyên dành cho việc truyền dữ liệu SL có thể cần loại trừ các tài nguyên được sử dụng cho việc truyền SA. Ví dụ, việc truyền dữ liệu SL trong trường hợp FDD có thể bắt đầu tại $RB_{\text{start}} + m * N_{\text{RB_in_subchannel}} + s_{\text{RB_in_SA}}$ thay vì $RB_{\text{start}} + m * N_{\text{RB_in_subchannel}}$. Theo một số phương án, khi UE lắng nghe các hoạt động truyền từ các UE khác, thì UE có thể giả định rằng SA có thể được truyền bởi các UE khác đó ở cùng vị trí tần số tại mỗi kênh tần số con.

Tuy một số phương án được mô tả ở đây liên quan đến cấu hình tài nguyên miền thời gian và miền tần số, nhưng nói chung là các tài nguyên truyền thông có thể được

tạo cấu hình trong các miền khác hoặc với các thông số khác. Sau đây là danh sách ví dụ không nhằm mục đích giới hạn về các thông số mà có thể được báo hiệu trong các tài nguyên được tạo cấu hình trong các miền tài nguyên truyền thông khác.

- Miền mã
 - Chỉ số lớp, chỉ số chữ ký hoặc chỉ số bảng mã chỉ thị các lớp/các chữ ký/các bảng mã nào cần được sử dụng cho việc đa truy cập trực giao hoặc không trực giao
- Dạng sóng
 - Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao được trải phổ bằng phép biến đổi Fourier rời rạc (Discrete Fourier Transform Spread Orthogonal Frequency Division Multiplexing - DFT-S-OFDMA);
 - OFDMA có tiền tố vòng (Cyclic Prefix OFDMA - CP-OFDMA) hoặc việc mã hoá được biến đổi có được cho phép hay không.
- Nhảy tần đối với PSSCH
 - Độ dịch nhảy tần (nếu việc nhảy tần được cho phép). Độ dịch nhảy tần có thể chỉ thị số lượng RB hoặc RBG mà được nhảy từ một khe đến khe liền kề của nó và/hoặc từ nửa thứ nhất của khe đến nửa thứ hai của khe trong băng thông khả dụng trong BWP.
- Tín hiệu tham chiếu (Reference Signal - RS)
 - Loại ánh xạ PSSCH/DMRS. Loại A có thể chỉ thị vị trí DMRS là tại các ký hiệu cố định giữa khe. Loại B có thể chỉ thị vị trí ký hiệu DMRS phụ thuộc vào cấu hình ký hiệu bắt đầu và kết thúc của tài nguyên dữ liệu.
 - Vị trí và các ký hiệu DMRS. Mà có thể chỉ thị bao nhiêu ký hiệu DMRS được sử dụng và vị trí của các ký hiệu DMRS.
 - Khởi tạo chuỗi DMRS;
 - Công ăng ten;
 - Số lượng lớp;

Lưu ý rằng các hoạt động truyền khác nhau của TB mà được xác định trong mẫu truyền là có thể dùng chung các thông số giống nhau được tạo cấu hình trong các miền không phải là miền thời gian, hoặc các hoạt động truyền khác nhau của TB cũng có thể sử dụng các tài nguyên khác nhau cho các miền còn lại. Trong tình huống thứ nhất, thì

chỉ một tập hợp tài nguyên trong các miền tương ứng sẽ được tạo cấu hình. Trong tình huống được nêu sau, thì mẫu truyền tương ứng trong mỗi miền tương ứng là có thể được tạo cấu hình cho mỗi lần truyền của TB. Ví dụ, để báo hiệu mẫu truyền trên Fig.1A đến Fig.1K, thì BS có thể báo hiệu cho UE vị trí tần số của mẫu truyền dành cho mỗi UE tại mỗi lần truyền TB. Ví dụ, BS có thể báo hiệu phân vùng (ví dụ, băng thông khả dụng và số lượng RB dành cho mỗi RBG hoặc các kênh tần số con) của các kênh tần số con (F0- F3)) và chỉ số của các kênh tần số con được sử dụng cho mỗi lần truyền/lần lặp lại của TB (chỉ có 2 lần lặp lại trên Fig.1A đến Fig.1K). Theo một số phương án khác, thì cùng một tập hợp thông số được sử dụng cho tất cả các hoạt động truyền của TB trong các miền khác. Ví dụ, tập hợp các thông số cấu hình vị trí miền tần số có thể được sử dụng để xác định tất cả các vị trí miền tần số của các hoạt động truyền của cùng TB (có thể ngoại trừ sự nhảy tần, mà có thể xác định sự thay đổi vị trí tần số tại các vị trí thời gian khác nhau).

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo một ví dụ, của mẫu truyền được báo hiệu RRC dành cho sơ đồ truyền SL. Fig.5 bao gồm kênh SL 500, báo hiệu RRC 550, và các tài nguyên truyền thông 506, 508, 510.

Trên Fig.5, thì báo hiệu RRC 550 báo hiệu mẫu truyền và/hoặc các vị trí của các tài nguyên truyền thông 506, 508, 510. Các tài nguyên truyền thông 506, 508, 510 có thể bao gồm các tài nguyên được sử dụng cho kênh điều khiển SL (PSCCH hoặc SA) và các tài nguyên được sử dụng cho việc truyền dữ liệu SL (PSSCH).

Theo các phương án được mô tả ở đây, thì BS có thể phát quảng bá thông tin hệ thống đến tất cả các UE trong tế bào. Thông tin hệ thống này (ví dụ, SIB) có thể tùy ý chứa một số thông số của cấu hình tài nguyên cho việc truyền SL mà là chung cho tất cả các UE trong tế bào đó. UE có thể dò SIB tương ứng để thu được các thông số cấu hình tài nguyên chung trước tiến trình truy cập ban đầu hoặc trước khi việc truyền SL diễn ra. Cấu hình bằng báo hiệu quảng bá đó không được thể hiện trên các lưu đồ dưới đây. Ngoài ra, tất cả cấu hình được mô tả trong bản mô tả này dành cho báo hiệu RRC là cũng có thể hoặc thay vào đó được tạo cấu hình trong, ví dụ, phần tử kênh (Channel Element - CE) điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control - MAC). Các loại báo hiệu khác cũng được dự tính.

Fig.6A là hình vẽ thể hiện lưu đồ tín hiệu, theo một ví dụ, của chế độ truyền không cần cấp phép phân tán dành cho các hoạt động truyền thông SL. Phương án được thể hiện trên Fig.6A bao gồm báo hiệu RRC, như được thể hiện tổng quát trên Fig.5.

Fig.6A thể hiện BS hoặc mạng 600, và ba UE (UE1, UE2 và UE3). BS hoặc mạng 600 có thể là thực thể mạng bất kỳ mà có khả năng cấu hình tài nguyên cho việc truyền thông SL, chẳng hạn điểm truyền và nhận (Transmit and Receive Point - TRP). BS hoặc mạng 600 có truyền thông với UE1, và cũng có thể có truyền thông với UE2 và UE3. UE2 và UE3 có thể nằm trong phạm vi của BS hoặc mạng 600 hoặc ngoài phạm vi của BS hoặc mạng 600. Mỗi trong số UE1, UE2, UE3 trên Fig.6A đều biểu thị một hoặc nhiều UE. UE bất kỳ trong số các UE gồm UE1, UE2, UE3 này đều có thể là nhóm UE. Ví dụ, nếu UE2 biểu thị nhiều UE, thì bước truyền ở 612 là truyền đa điểm với nhiều UE đích thay vì truyền đơn điểm với một UE đích. Ngoài ra, UE2 và UE3 có thể là (các) UE giống nhau hoặc khác nhau.

Fig.6A bao gồm một số hoạt động truyền, bao gồm yêu cầu tùy ý 602 dành cho cấu hình tài nguyên truyền SL, cấu hình RRC 604 của các tài nguyên được sử dụng cho các hoạt động truyền, truyền 610 đối với SA của TB1, truyền 612 đối với dữ liệu SL của TB1, truyền 614 đối với SA của TB2, và truyền 616 đối với dữ liệu SL của TB2.

Fig.6A thể hiện một số hoạt động, bao gồm các hoạt động giải mã SA 618 và 622, cũng như các hoạt động giải mã dữ liệu SL 620 và 624.

Hoạt động truyền tùy ý tại 602 được biểu thị bằng hình mũi tên nét đứt trên Fig.6A. UE1 không phải lúc nào cũng yêu cầu các tài nguyên SL tại 602 mỗi lần nó có dữ liệu để truyền. Trên Fig.6A, yêu cầu khởi đầu đối với các tài nguyên SL có thể được truyền từ UE1 đến BS hoặc mạng 600 nhờ sử dụng yêu cầu 602. Yêu cầu này có thể là yêu cầu các tài nguyên SL mới, hoặc là yêu cầu cập nhật các tài nguyên SL được tạo cấu hình trước đó. Yêu cầu 602 có thể là một phần của tiến trình truy cập ban đầu dành cho UE1.

Việc truyền 604 từ BS hoặc mạng 600 đến UE1, cho dù có phải là đáp lại yêu cầu tại 602 hay không, thì cũng đều có thể bao gồm ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ về báo hiệu cấu hình tài nguyên mà đã được mô tả ở đây. Báo hiệu RRC tại 604 có thể bao gồm các thông số mẫu truyền chẳng hạn như ánh xạ bit mẫu truyền và độ dịch hoặc vị trí thời điểm bắt đầu, và tùy ý là chu kỳ của mẫu truyền. Báo hiệu RRC tại 604 cũng có thể bao gồm cấu hình tài nguyên trong miền tần số và các miền khác theo một số phương

án. Mẫu truyền cũng có thể xác định vị trí thời gian để thực hiện việc truyền khởi đầu và những lần lặp lại TB. Tuy ý, mẫu truyền cũng có thể được bao gồm trong cấu hình của các tài nguyên điều khiển SL. Mẫu truyền điều khiển này có thể là giống hoặc khác với mẫu truyền được tạo cấu hình cho các tài nguyên truyền thông dữ liệu SL.

Sau khi nhận được cấu hình RRC tại 604, thì UE1 đã thu được tất cả thông tin về cấu hình tài nguyên mà nó cần để bắt đầu các hoạt động truyền SL, mà không cần nhận phép cấp động được BS hoặc mạng 600 gửi trong DCI trước mỗi lần truyền SL. Theo một số phương án, thì cấu hình RRC ở 604 có thể không chỉ thị cấu hình của các tài nguyên điều khiển SL, hoặc tài nguyên điều khiển SL có thể không phải là không tường minh. Các tài nguyên điều khiển SL cũng có thể được trích xuất từ các tài nguyên dữ liệu SL. Ví dụ, nếu tài nguyên SA được FDD với tài nguyên dữ liệu SL như trên Fig.11A và Fig.11B và số lượng RB dành cho tài nguyên SA là được định trước, thì tài nguyên SA có thể được trích xuất từ cấu hình của các tài nguyên truyền dữ liệu SL.

Theo một ví dụ về báo hiệu cấu hình RRC ở 604, xét UE mà cần được tạo cấu hình với mẫu truyền được thể hiện trên Fig.1B dành cho UE2. Cấu hình RRC này có thể bao gồm ánh xạ bit mẫu truyền miền thời gian $\{1\ 0\ 1\ 0\ 0\}$, tùy ý là chiều dài của mẫu truyền, là 5 khe, số lần lặp lại K, là 2, chuỗi RV liên kết với những lần lặp lại của TB, là $\{0\ 3\ 0\ 3\}$ hoặc $\{0\ 3\}$ chỉ thị lần truyền thứ nhất sử dụng RV0 và lần truyền thứ hai sử dụng RV3, vị trí thời điểm bắt đầu của mẫu truyền hoặc lần truyền khởi đầu, là vị trí thời điểm bắt đầu là T0, và chu kỳ của mẫu truyền. Cấu hình RRC này có thể còn bao gồm RB bắt đầu của kênh tần số con thứ nhất, mà là RB bắt đầu là F0, số lượng kênh tần số con, mà là 4, số lượng RB đối với mỗi kênh tần số con, mà là độ lớn tần số hoặc số lượng RB trong F0, F1, F2 hoặc F3. Các thông số nêu trên để xác định khoảng và phân vùng của các kênh tần số con có thể thay vào đó được tạo cấu hình trong báo hiệu quảng bá (ví dụ, trong SIB). Thế thì báo hiệu RRC này có thể còn chỉ thị chỉ số tần số của mỗi hoạt động truyền, mà là $\{1, 3\}$, chỉ thị F1 và F3 kênh tần số con được sử dụng cho hoạt động truyền thứ nhất và hoạt động truyền thứ hai của TB.

Có các nguồn dữ liệu khác nhau để được truyền bởi UE1, và do đó, các khối “dữ liệu để truyền” 606, 626 là được thể hiện bằng các đường nét đứt trên Fig.6A. Ví dụ, dữ liệu để truyền là có thể, nhưng không nhất thiết phải luôn luôn, được UE1 nhận từ BS hoặc mạng 600. Dữ liệu để truyền có thể đến tại UE1 hoặc được tạo ra từ bên trong bởi UE1.

Trong hoạt động truyền 610 từ UE1 đến UE2, sau khi UE1 có dữ liệu (TB1) để truyền đến UE2 tại 606, thì SA của TB1 là được truyền nhờ sử dụng các tài nguyên điều khiển SL được tạo cấu hình RRC. SA này chỉ thị các tài nguyên và các thông số được sử dụng cho việc truyền dữ liệu. Nếu mẫu truyền được tạo cấu hình cho các tài nguyên điều khiển SL, thì SA của TB1 được truyền tại 610 theo mẫu truyền này. UE1 chỉ thị, trong SA tại 610, các thông số truyền và các tài nguyên mà cần được sử dụng để truyền dữ liệu ở bước 612. Các thông số truyền và các tài nguyên mà được sử dụng cho việc truyền dữ liệu SL ở bước 612 là được chọn theo các tài nguyên truyền thông dữ liệu được tạo cấu hình trong cấu hình RRC ở 604.

SA của TB1 có thể chỉ thị mẫu truyền dành cho UE1, mà được xác định theo mẫu truyền trong cấu hình của các tài nguyên truyền thông dữ liệu SL dành cho UE1. SA của TB1 có thể bao gồm các thông số khác cho việc truyền SL ở bước 612, mà cũng có thể được trích xuất từ cấu hình của các tài nguyên truyền thông dữ liệu SL dành cho UE1. Ví dụ, thời gian của lần truyền khởi đầu và lần truyền lại tiếp theo trong mẫu lặp dành cho các hoạt động truyền dữ liệu SL của TB1 là có thể được quy định, và sau đó các hoạt động truyền SL được thực hiện nhờ sử dụng mẫu truyền dành cho UE1 mà được xác định bởi các tài nguyên truyền thông dữ liệu SL được tạo cấu hình RRC. Theo ví dụ khác, SA có thể bao gồm khe hở thời gian giữa vị trí thời gian của lần truyền SA và vị trí thời gian của lần truyền tương ứng của TB hoặc lần truyền khởi đầu của TB, hoặc điểm bắt đầu của mẫu truyền. Nếu SA được liên kết với một lần truyền TB, thì SA cũng có thể chỉ thị lần truyền nào của TB mà nó được liên kết với, và RV được liên kết với lần truyền đó. Các ví dụ về các hoạt động truyền theo các mẫu truyền được mô tả trên đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.4. SA cũng có thể bao gồm ID UE truyền và ID UE đích.

Tại 618, SA của TB1 được giải mã bởi UE2, để UE2 có thể xác định nơi tìm thông tin về các tài nguyên và các thông số được sử dụng cho việc truyền dữ liệu tại 612, và sau đó dữ liệu SL của TB1 được giải mã tại 620 dựa trên SA giải mã được.

Fig.6 cũng biểu thị tại 626 rằng UE1 có dữ liệu (TB2) để gửi đến UE3. Việc truyền 614 từ UE1 đến UE3 có thể được thực hiện trước khi việc giải mã SA và/hoặc dữ liệu tại 618, 620 được hoàn tất. Việc truyền 614 này thể hiện việc truyền SA được liên kết với TB2, tức là được thực hiện nhờ sử dụng các tài nguyên điều khiển SL được tạo cấu hình RRC sau khi UE1 có dữ liệu để truyền đến UE3. Việc này là tương tự như

việc truyền 610 đến UE2. Ở đây TB2 có thể khác với TB1, và được truyền trong chu kỳ khác của mẫu truyền mà được xác định dành cho UE1 bởi các tài nguyên truyền thông dữ liệu SL được tạo cấu hình RRC.

Trong hoạt động truyền 616 từ UE1 đến UE3, thì việc truyền dữ liệu SL của TB2 là được thực hiện nhờ sử dụng mẫu truyền dành cho UE1 được xác định bởi các tài nguyên truyền thông dữ liệu SL được tạo cấu hình RRC. Việc này là tương tự như việc truyền 612 đến UE2. Tại 622, thì SA của TB2 được giải mã bởi UE3, và dữ liệu SL của TB2 được giải mã tại 624 dựa trên SA giải mã được.

Dữ liệu được thể hiện tại 606 và/hoặc 626 là có thể được nhận từ BS hoặc mạng 600 hoặc nguồn khác, hoặc được tạo ra bởi UE1. Trong trường hợp dữ liệu được nhận bởi UE1 và được dự định cho UE2 hoặc UE3, thì các hoạt động truyền 612, 616 có thể là các hoạt động truyền lại dữ liệu đó. Như đã nêu trên, dữ liệu để truyền có thể không nhất thiết phải được UE1 nhận từ thành phần khác. BS hoặc mạng 600 chỉ là một nguồn dữ liệu ví dụ mà có thể được truyền giữa các UE trên liên kết phụ. Không phụ thuộc vào nguồn dữ liệu, SA và các hoạt động truyền dữ liệu SL như được thể hiện trên Fig.6A là được thực hiện khi UE1 xác định được rằng nó có dữ liệu để gửi đến UE2 và/hoặc UE3.

Fig.6B là hình vẽ thể hiện lưu đồ tín hiệu khác, theo một ví dụ, của chế độ truyền không cần cấp phép phân tán dành cho các hoạt động truyền thông SL, trong hệ thống ví dụ với BS hoặc mạng 600 và UE1 đến UE3. Trên Fig.6B, tại 630 UE1 chọn mẫu truyền từ bể mẫu truyền. Các hoạt động truyền 602, 610, 612, 614, 616 là tương ứng với các hoạt động truyền được ghi nhãn tương tự trên Fig.6A. Tương tự, các hoạt động giải mã 618, 620, 622 và 624 là tương ứng với các hoạt động giải mã được ghi nhãn tương tự trên Fig.6A. Fig.6B cũng bao gồm hoạt động truyền cấu hình RRC 628.

Trong hoạt động truyền 628 từ BS hoặc mạng 600 đến UE1, thì báo hiệu RRC tạo cấu hình các tài nguyên truyền thông dữ liệu SL và các tài nguyên điều khiển SL. Bể mẫu truyền là được bao gồm trong cấu hình của các tài nguyên truyền thông dữ liệu SL theo ví dụ này. Việc này khác với hoạt động truyền 604 trên Fig.6A, trong đó mẫu truyền được tùy ý bao gồm trong cấu hình của các tài nguyên truyền thông dữ liệu SL. Trong cấu hình RRC 628, UE1 cũng có thể tùy ý được tạo cấu hình với vị trí thời điểm bắt đầu và tùy ý là chu kỳ dành cho các mẫu truyền đối với bể mẫu truyền. Cũng như được mô tả ở đây, ví dụ về cấu hình của bể mẫu truyền trong miền thời gian có thể bao

gồm chỉ thị về số lần lặp lại và chiều dài của các mẫu truyền trong bể mẫu truyền. Bể mẫu truyền này cũng có thể bao gồm thông tin chỉ thị khoảng và phân vùng của các kênh con miền tần số. Tuy ý, bể mẫu truyền cũng có thể được bao gồm trong cấu hình của các tài nguyên điều khiển SL. Theo một số phương án, thì các tài nguyên điều khiển SL cũng có thể được trích xuất từ các tài nguyên dữ liệu SL. Bể mẫu truyền này có thể là giống hoặc khác với mẫu truyền được tạo cấu hình cho các tài nguyên truyền thông dữ liệu SL. Theo một số phương án khác, thì bể mẫu truyền có thể được chỉ thị trong báo hiệu quảng bá (ví dụ, trong khối thông tin hệ thống (System Information Block - SIB)).

Theo một ví dụ về báo hiệu cấu hình RRC dành cho bể truyền ở 604, xét UE mà cần được tạo cấu hình với bể mẫu truyền được thể hiện trên Fig.1K. Cấu hình RRC này có thể bao gồm tùy ý là chiều dài của mẫu truyền, là 5 khe, số lần lặp lại K, là 2, chuỗi RV được liên kết với những lần lặp lại của TB, là {0 3 0 3} hoặc {0 3} chỉ thị lần truyền thứ nhất sử dụng RV0 và lần truyền thứ hai sử dụng RV3, vị trí thời điểm bắt đầu của mẫu truyền hoặc lần truyền khởi đầu, là vị trí thời điểm bắt đầu là T0, và chu kỳ của mẫu truyền. Cấu hình RRC này có thể còn bao gồm RB bắt đầu của kênh tần số con thứ nhất, mà là RB bắt đầu là F0, số lượng kênh tần số con, mà là 4, và số lượng RB đối với mỗi kênh tần số con, mà là độ lớn tần số hoặc số lượng RB trong F0, F1, F2 hoặc F3. Theo một phương án, thì bất kỳ mẫu truyền miền thời gian nào với 2 hoạt động truyền tại hai khe khác nhau trong 5 khe từ T0 đến T4 kết hợp với kênh tần số con bất kỳ trong số F0, F1, F2 và F3 đối với mỗi lần truyền đều có thể là mẫu truyền hợp lệ để được chọn giữa bể mẫu truyền. Theo phương án khác, thì chỉ có mẫu truyền tương ứng với các tài nguyên được ánh xạ đến UE1 đến UE10 như trên Fig.1K mới được coi là mẫu truyền hợp lệ để được chọn giữa bể mẫu truyền.

Tại 630, UE1 chọn mẫu truyền dành cho việc truyền dữ liệu SL từ bể mẫu truyền được bao gồm trong hoạt động truyền 628. Mẫu truyền có thể được UE1 chọn một cách tự ngẫu nhiên. Theo một số phương án, thì việc chọn mẫu truyền giữa bể mẫu truyền không phải là hoàn toàn ngẫu nhiên. Việc chọn ở 630 có thể còn dựa trên một hoặc nhiều trong số tổ hợp của các yếu tố sau đây: 1) vị trí, vận tốc, và chiều của bộ phát, khoảng cách giữa các xe cộ, 2) tránh các tài nguyên bị chiếm và tránh xung đột tài nguyên bởi việc chọn mẫu truyền và/hoặc các tài nguyên bằng cách đọc các tài nguyên SA của UE khác (để tránh sử dụng các tài nguyên tương tự) và cảm nhận mức năng lượng của một hoặc

nhiều hoạt động truyền sớm hơn, 3) các kết quả đo chẳng hạn phép đo công suất nhận được của tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Power - RSRP) của PSSCH, phép đo tỷ lệ bận kênh (Channel Busy Ratio - CBR) (sao cho nó không quá giới hạn nhất định), v.v.. Theo cách khác, UE1 có thể chọn mẫu truyền theo chỉ số UE mà được ấn định trước đó cho UE. Mẫu truyền được UE1 chọn được sử dụng trong các hoạt động truyền 612, 616.

Theo một số phương án, thì UE1 có thể chọn mẫu truyền dành cho các hoạt động truyền SL SA 610, 614. Việc chọn này có thể được thực hiện từ cùng bể mẫu truyền mà được sử dụng cho các hoạt động truyền dữ liệu SL, hoặc từ bể mẫu truyền khác. Mẫu truyền được chọn cho việc điều khiển SL có thể là giống hoặc khác với mẫu truyền được chọn cho các hoạt động truyền dữ liệu SL.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo một ví dụ, của mẫu truyền được báo hiệu lập lịch bán liên tục (Semi-Persistent Scheduling - SPS) dành cho sơ đồ truyền SL. Fig.7 bao gồm kênh SL 700, báo hiệu RRC 702, tại 704 là kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control CHannel - PDCCH) được đánh địa chỉ bởi SL UE ID, ví dụ, bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến cho xe (Vehicle Radio Network Temporary Identifier - V-RNTI) bán liên tục SL (SPS) (tức là, DCI được gửi với CRC được xáo trộn bởi SPS-V-RNTI), và các tài nguyên truyền thông 706, 708, 710, mà bao gồm các tài nguyên dành cho SA và PSSCH. Trên Fig.7, thì SA và PSSCH được ghép kênh (ví dụ, được ghép kênh phân chia theo tần số) tại cùng đơn vị thời gian, nhưng chúng có thể được đặt ở các đơn vị thời gian khác nhau.

Trên Fig.7, các tài nguyên truyền thông 706, 708, 710 mà thuộc về kênh SL 700 là được báo hiệu bởi báo hiệu RRC 702 và PDCCH bởi SL-SPS-V-RNTI 704 thông qua DL. Báo hiệu DCI có thể được gửi đến UE bởi BS trên PDCCH, với CRC của nó được xáo trộn bởi SL-SPS-V-RNTI như được thể hiện tại 704. Nói chung, báo hiệu RRC chỉ thị chu kỳ giữa các tài nguyên thời gian hoặc các mẫu truyền kề nhau, và báo hiệu DCI chỉ thị mẫu truyền và/hoặc các tài nguyên truyền thông dành cho một lần truyền hoặc nhiều lần truyền TB. Các tài nguyên truyền thông 706, 708, 710 có thể được sử dụng cho SA (hoặc PSSCH) và kênh dùng chung SL vật lý (Physical SL Shared CHannel - PSSCH).

Fig.8 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tín hiệu, theo một ví dụ, của chế độ truyền SL nhờ sử dụng SPS. Fig.8, như Fig.7, bao gồm SPS và báo hiệu DCI. Trên Fig.8, việc lập

lịch của mẫu truyền dành cho UE1 là bán liên tục. Fig.8 bao gồm BS hoặc mạng 800 và UE1 đến UE3. Các hoạt động truyền 802, 810, 812, 814 và 816 là lần lượt tương ứng với các hoạt động truyền tương tự 602, 610, 612, 614 và 616 trên Fig.6A. Tương tự, các hoạt động giải mã 818, 820, 822, 824 lần lượt tương ứng với các hoạt động giải mã tương tự 618, 620, 622, 624 trên Fig.6A. Các hoạt động 806 và 826 là lần lượt tương tự như các hoạt động 606 và 626 trên Fig.6A. Fig.8 cũng thể hiện hoạt động truyền kích hoạt DCI 805, và hoạt động truyền cấu hình RRC 804 tùy ý.

Trong hoạt động truyền 804 tùy ý từ BS hoặc mạng 800 đến UE1, thì báo hiệu RRC có thể tùy ý tạo cấu hình RP cho việc truyền thông SL. Báo hiệu RRC cũng có thể tạo cấu hình một phần của các tài nguyên được sử dụng cho các mẫu truyền, ví dụ, chu kỳ của các mẫu truyền.

Trong hoạt động truyền 805 từ BS hoặc mạng 800 đến UE1, thì báo hiệu DCI kích hoạt mẫu truyền trong UE1. Việc kích hoạt này có thể chỉ thị mẫu truyền dành cho UE1. Vị trí của DCI có thể xác định vị trí thời điểm bắt đầu của mẫu truyền. DCI kích hoạt này cũng có thể bao gồm các thông số truyền và các tài nguyên được sử dụng cho việc truyền dữ liệu SL và điều khiển ở 812 và 810. Mẫu truyền này cũng có thể được xác định mà không có RP hoặc trong RP được xác định thông qua báo hiệu RRC. Sau khi kích hoạt DCI, thì mẫu truyền được giả định là lặp lại chính nó một cách định kỳ với chu kỳ giữa hai mẫu truyền kế nhau mà tùy ý được tạo cấu hình trong báo hiệu RRC ở 804. Về mặt này, thì Fig.8 có thể được coi là một dạng SL SPS. Sau khi xác định mẫu truyền và chu kỳ, thì UE1 truyền nhờ sử dụng các hoạt động truyền 810, 812, 814, 816 theo cách giống như đã được mô tả trên đây dựa vào Fig.6A.

Các phương án khác cũng có thể bao gồm DCI. Fig.9 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tín hiệu, theo một ví dụ, của sơ đồ truyền được lập lịch SL. Trên Fig.9, việc lập lịch của mẫu truyền dành cho UE1 là động. Fig.9 bao gồm BS hoặc mạng 900, UE1 và UE2. Các hoạt động truyền 902, 910 và 912 lần lượt tương ứng với các hoạt động truyền tương tự 602, 610 và 612 trên Fig.6A. Tương tự, các hoạt động giải mã 918, 920 lần lượt tương ứng với các hoạt động giải mã tương tự 618 và 620 trên Fig.6A. Fig.9 cũng bao gồm hoạt động truyền cấu hình RRC 904 tùy ý, mà tương ứng với hoạt động truyền tương tự đã được mô tả trên đây dựa vào Fig.8. Hoạt động truyền 904 có thể tùy ý bao gồm cấu hình tài nguyên của RP. Hoạt động truyền 904 có thể hoặc không bao gồm chu

kỳ như được đề cập trong phần mô tả của Fig.8. Ngoài ra, hoạt động truyền 906 để lập lịch DCI là được thể hiện.

Trong hoạt động truyền 906 từ BS hoặc mạng 900 đến UE1, thì DCI lập lịch mẫu truyền SL động dành cho UE1. Trong trường hợp mà cấu hình RRC đã tạo cấu hình RP cho hoạt động truyền thông SL nhờ sử dụng hoạt động truyền 904, thì DCI xác định mẫu truyền dành cho UE1 từ RP đó. Theo cách khác, DCI bao gồm mẫu truyền mà không có RP được tạo cấu hình. Mẫu lặp hoặc mẫu truyền khác có thể được ấn định cho UE1 đối với mỗi TB mà được sử dụng trong các hoạt động truyền 910 và 912. Về mặt này, thì việc lập lịch là động. Vị trí bắt đầu của mẫu truyền có thể được xác định lúc DCI được nhận ở 906.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tín hiệu, theo một ví dụ, của sự phối hợp UE nhờ sử dụng việc truyền SL. Fig.10 thể hiện BS hoặc mạng 1000 và UE1, UE2. Fig.10 bao gồm một số hoạt động truyền, bao gồm báo hiệu DCI 1002/1004 mà được dùng để lập lịch việc truyền dữ liệu đơn điểm hoặc đa điểm DL 1006/1008, hoạt động truyền SA 1010 tùy ý, và hoạt động truyền lại của TB từ 1006, tại 1012. Fig.10 cũng bao gồm việc giải mã tại 1014.

Trong hoạt động truyền 1002/1004 thì DCI mà được dùng để lập lịch hoạt động truyền đơn điểm hoặc đa điểm DL là được truyền từ BS hoặc mạng 1000 đến UE1 và UE2. DCI mà được sử dụng cho việc truyền đơn điểm hoặc đa điểm DL là có thể còn bao gồm thông tin dành cho các tài nguyên truyền lại SL để phối hợp UE. Theo một ví dụ, DCI ở 1002 có thể bao gồm vị trí bắt đầu (ví dụ, khe bắt đầu) của mẫu truyền. DCI này có thể là PDCCH chung của nhóm (Group Common - GC).

Trong hoạt động truyền 1006/1008 thì TB là được truyền từ BS hoặc mạng 1000 đến UE1 và UE2 theo cách truyền đa điểm, hoặc chỉ UE1 trong trường hợp truyền đơn điểm.

Trong hoạt động truyền 1010 tùy ý, thì SA là được truyền từ UE1 đến UE2. Theo một số phương án, thì có thể không cần thiết truyền SA từ UE1 đến UE2, và hoạt động truyền tại 1010 có thể không được thực hiện.

Trong hoạt động truyền 1012, thì TB từ 1006 là được truyền lại từ UE1 đến UE2. Hoạt động truyền lại ở SL tại 1012 có thể sử dụng các tài nguyên truyền SL mà được tạo cấu hình trước bởi báo hiệu RRC riêng của UE, hoặc được tạo cấu hình bởi báo hiệu DCI ở 1002 hoặc tổ hợp của báo hiệu RRC và báo hiệu DCI được gửi ở 1002. Ví dụ,

UE có thể sử dụng các tài nguyên được tạo cấu hình trong RRC, mà có thể bao gồm mẫu truyền, vị trí bắt đầu (độ dịch) và chu kỳ của mẫu truyền. Theo cách khác, UE có thể sử dụng mẫu truyền được tạo cấu hình bởi RRC và sử dụng vị trí bắt đầu mà được tạo cấu hình trong báo hiệu DCI ở 1002 như được thể hiện trên Fig.10. Theo các phương án khác, thì mẫu truyền này cũng được chỉ thị trong DCI. Tại 1014, thì dữ liệu được giải mã từ hoạt động truyền SL 1010 và hoạt động đơn điểm hoặc đa điểm DL 1008.

Hoạt động truyền lại trên Fig.10 là một ví dụ về việc phối hợp UE, vì UE2 có thể không có khả năng giải mã phù hợp hoạt động truyền 1008, ví dụ, nếu UE2 nằm ngoài phạm vi của BS hoặc mạng 1000. Tuy nhiên, UE2 có thể giải mã hoạt động truyền lại từ UE1 trên SL. Theo cách khác, UE2 có thể giải mã việc truyền lại 1012 từ UE1 và kết hợp việc truyền lại này với việc truyền ban đầu mà nhận được từ việc truyền DL 1008. Về mặt này, thì UE1 có thể được coi là CUE, và UE2 có thể được coi là TUE.

Một vài phương án được bộc lộ ở đây có thể bao gồm báo hiệu điều khiển giữa các UE. Ví dụ, các hình vẽ Fig.6A, Fig.6B, và Fig.8 thể hiện các hoạt động truyền SA. Các cấu hình SA khác nhau là khả thi.

Fig.11A là hình vẽ thể hiện đồ thị, theo một ví dụ, của cấu hình của SA. Fig.11A thể hiện các khe thời gian 1100-1106 trên lưới tài nguyên thời gian - tần số. Trong bốn trong số các khe thời gian 1101, 1103, 1105 và 1106 đó, thì việc truyền SA và việc truyền dữ liệu SL là được thực hiện. Các hoạt động truyền này có thể được thực hiện, ví dụ, theo mẫu truyền.

Trên Fig.11A, thì SA là được liên kết với mỗi trong số bốn hoạt động truyền SL trong các khe thời gian 1101, 1103, 1105 và 1106, mà tương ứng với mẫu truyền {0101011} mà được lấy làm ví dụ trên đây. Mỗi SA có thể chỉ thị mẫu truyền và các tài nguyên được sử dụng cho mỗi hoạt động truyền dữ liệu SL của các khe thời gian 1101, 1103, 1105 và 1106 (có thể bao gồm cả cấu hình miền thời gian và cấu hình miền tần số đã mô tả trên đây). SA cũng có thể bao gồm số lượng hoạt động truyền, và chuỗi RV được liên kết với các hoạt động truyền đó. Mỗi SA cũng có thể chỉ thị vị trí bắt đầu của mẫu truyền hoặc vị trí thời gian của hoạt động truyền được liên kết với SA này. Chỉ thị này có thể là vị trí thời gian thực tế hoặc vị trí thời gian tương đối đến SA.

Trong trường hợp SA và việc truyền SL được liên kết của nó được song công phân chia theo tần số (được FDD) như trên Fig.11A hoặc được kết hợp trong cùng đơn

vị thời gian, thì vị trí thời gian của hoạt động truyền SL được liên kết này có thể được trích xuất từ vị trí thời gian của SA.

Ngoài ra, các SA có thể chỉ thị thông tin khác được liên kết với các hoạt động truyền dữ liệu SL, chẳng hạn RV đối với mỗi hoạt động truyền SL và/hoặc RV đối với hoạt động truyền được liên kết của nó. SA cũng có thể chỉ thị hoạt động truyền hiện tại của TB và/hoặc RV. Ví dụ, SA trong khe 1101 có thể chỉ thị rằng đây là hoạt động truyền thứ nhất của TB và nó cũng có thể chỉ thị RV mà được liên kết với TB này.

Theo cách khác, mỗi SA có thể chỉ bao gồm mẫu truyền và các tài nguyên được sử dụng cho việc truyền SL đối với hoạt động truyền được liên kết. Ví dụ, việc truyền SA mà được liên kết với khe thời gian 1101 có thể chỉ bao gồm các thông số được sử dụng cho việc truyền dữ liệu SL trong khe thời gian 1101 cụ thể đó.

Fig.11B là hình vẽ thể hiện đồ thị khác, theo một ví dụ, của cấu hình của SA. Fig.11B thể hiện các khe thời gian giống như Fig.11A. Tuy nhiên, việc truyền SA là được thực hiện chỉ trong khe thời gian 1101, và được liên kết với tất cả các hoạt động truyền trong mẫu truyền. Do đó, SA mà được truyền trong khe thời gian 1101 trên Fig.11B là bao gồm mẫu truyền và các tài nguyên được sử dụng cho mỗi hoạt động truyền dữ liệu SL trong các khe thời gian 1101, 1103, 1105 và 1106, và theo một số phương án, là bao gồm cả cấu hình miền thời gian và cấu hình miền tần số đã mô tả trên đây.

SA cũng có thể bao gồm số lượng hoạt động truyền đối với TB, và chuỗi RV được liên kết với các hoạt động truyền đó. SA cũng có thể chỉ thị vị trí thời điểm bắt đầu của mẫu truyền hoặc vị trí thời điểm bắt đầu của lần truyền khởi đầu của TB. Theo một số phương án, thì SA sử dụng vị trí thời gian của riêng nó làm tham chiếu và chỉ bao gồm khe hở thời gian giữa SA và lần truyền dữ liệu tương ứng, mà có thể là lần truyền khởi đầu của TB, vị trí bắt đầu của mẫu truyền hoặc hoạt động truyền dữ liệu được liên kết với SA đó. Trong trường hợp SA và hoạt động truyền SL được liên kết là được FDD như trên Fig.11B hoặc được kết hợp trong cùng đơn vị thời gian, thì vị trí thời gian của các hoạt động truyền SL được liên kết có thể được trích xuất từ vị trí thời gian của SA.

Trên Fig.11A và Fig.11B, thì SA và các hoạt động truyền dữ liệu SL là được phân cách nhờ sử dụng kỹ thuật song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex - FDD). Trong tình huống đó, thì các vị trí thời gian của SA có thể không cần

phải được tạo cấu hình một cách tường minh bởi BS theo các chế độ truyền SL ví dụ được mô tả ở đây, vì vị trí thời gian của SA có thể được trích xuất từ vị trí thời gian của hoạt động truyền/các hoạt động truyền dữ liệu SL được liên kết của nó. Tuy nhiên, nói chung thì SA và các hoạt động truyền dữ liệu SL có thể được phân cách nhờ sử dụng các cấu hình khác, chẳng hạn song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex - TDD). Trong trường hợp TDD, thì SA có thể bao gồm khe hở thời gian giữa vị trí thời gian của SA và vị trí thời gian của hoạt động truyền dữ liệu SL được liên kết của nó (trong cấu hình trên Fig.11A) hoặc SA có thể bao gồm khe hở thời gian giữa vị trí thời gian của SA và vị trí thời gian của hoạt động truyền dữ liệu SL khởi đầu hoặc mẫu truyền của các hoạt động truyền dữ liệu của TB được liên kết của nó (trong cấu hình trên Fig.11B). Tương tự, trong trường hợp TDD, khi tạo cấu hình tài nguyên SA, thì BS có thể chỉ thị khe hở thời gian tương tự giữa SA và lần truyền dữ liệu được liên kết của nó, để UE có thể trích xuất tài nguyên thời gian được sử dụng cho SA tính đến tài nguyên thời gian được tạo cấu hình cho hoạt động truyền dữ liệu.

Đối với SA trong các cấu hình trên Fig.11A và Fig.11B hoặc SA nói chung, thì SA có thể chỉ thị các tài nguyên thời gian và tần số được sử dụng cho mỗi hoạt động truyền SL của TB.

SA có thể chỉ thị vị trí tần số thực tế của mỗi hoạt động truyền. Theo một phương án, thì SA có thể chỉ thị VRB hoặc PRB bắt đầu và kích thước của các tài nguyên tần số. Mỗi hoạt động truyền của TB có thể dùng chung các thông số tài nguyên tần số giống nhau. Trong trường hợp cấu hình dựa trên VRB, thì PRB thực tế có thể được trích xuất dựa trên cấu hình nhảy tần đối với mỗi hoạt động truyền. Theo phương án khác, thì SA có thể chỉ thị chuỗi chỉ số của các kênh tần số con được sử dụng cho mỗi hoạt động truyền, tương tự như cấu hình RRC của các tài nguyên miền tần số.

SA có thể còn chỉ thị khoảng và phân vùng của các kênh tần số con tương tự như cấu hình RRC của các tài nguyên miền tần số, mà có thể bao gồm RB bắt đầu của kênh tần số con thứ nhất, số lượng kênh tần số con, số lượng RB đối với mỗi kênh tần số con. Theo cách khác, thì khoảng và phân vùng của các kênh tần số con là có thể được tạo cấu hình trong thông tin hệ thống và là chung cho tất cả các UE. Theo cách khác, thì khoảng và phân vùng của các kênh tần số con là có thể được tạo cấu hình trong báo hiệu RRC dành cho UE nhận, trong đó cùng phân vùng kênh tần số con có thể áp dụng được cho UE truyền.

Tương tự, SA có thể chỉ thị vị trí thời gian của mỗi hoạt động truyền bằng cách gửi ánh xạ bit mẫu truyền miền thời gian. Theo cách khác hoặc ngoài ra, SA có thể gửi vị trí thời gian của lần truyền khởi đầu và/hoặc khe hở thời gian giữa lần truyền khởi đầu và lần lặp lại của TB. Vị trí thời gian này có thể là vị trí thời gian thực tế hoặc vị trí thời gian tương đối so với vị trí thời gian của lần truyền SA.

Hoạt động truyền thông SL không cần cấp phép phân tán như được mô tả ở đây là có thể được áp dụng cho các cấu hình dựa trên nhóm. Các nhóm có thể bao gồm một hoặc nhiều CUE và một hoặc nhiều TUE. Tiến trình của cấu hình dựa trên nhóm có thể được thực hiện như được mô tả dưới đây.

Trước khi truyền SL, thì pha phát hiện có thể được dùng để tạo thành nhóm phối hợp. Trong pha phát hiện, thì tất cả các CUE và các TUE tiềm năng trong nhóm có thể được báo hiệu ID nhóm, ví dụ, RNTI nhóm.

Trong pha quảng bá/đa điểm, thì BS có thể lập lịch đa điểm DL nhờ sử dụng PDCCH chung của nhóm (Group Common - GC) (tức là GC-DCI) với kiểm độ dư vòng (Cyclic Redundancy Check - CRC) được xáo trộn bởi RNTI nhóm. GC-PDCCH cũng có thể chỉ thị đơn vị thời gian bắt đầu (ví dụ, khe) dành cho pha phối hợp. Theo cách khác, nếu hoạt động truyền là cần bắt đầu từ UE dẫn đầu (Leader UE - LUE), thì LUE có thể gửi sự ấn định lập lịch (Scheduling Assignment - SA) cùng với hoạt động truyền dữ liệu SL trong pha đơn điểm hoặc pha đa điểm SL. SA này có thể chỉ thị đơn vị thời gian bắt đầu (ví dụ, khe) dành cho pha phối hợp.

Trong pha phối hợp, thì các CUE truyền lại dữ liệu mà được nhận trong hoạt động quảng bá/đa điểm DL/SL và gửi đến TUE. Các CUE sử dụng vị trí thời điểm bắt đầu (ví dụ, khe bắt đầu) của lần truyền khởi đầu hoặc mẫu truyền, mẫu truyền và các thông số cấu hình tài nguyên khác được liên kết với UE dành cho hoạt động truyền SL trong pha phối hợp. Mẫu truyền riêng của UE và các thông số cấu hình tài nguyên khác có thể được tạo cấu hình trong báo hiệu RRC như được mô tả trong bản mô tả này hoặc được liên kết với chỉ số UE giữa nhóm như được mô tả trong đoạn tiếp theo. Theo cách khác và/hoặc ngoài ra, tài nguyên truyền SL dành cho việc truyền dữ liệu SL trong pha phối hợp cũng có thể được tạo cấu hình hoặc được tạo cấu hình một phần bởi DCI mà được gửi bởi BS hoặc SA mà được gửi bởi LUE trong pha đa điểm/pha quảng bá. Ví dụ, CUE có thể sử dụng vị trí thời điểm bắt đầu mà được chỉ thị trong pha đa điểm/pha quảng bá cùng với mẫu truyền của nó mà được tạo cấu hình bởi RRC để xác định các

tài nguyên truyền của nó cho pha phối hợp. CUE cũng có thể gửi SA cùng với hoạt động truyền dữ liệu để chỉ thị tài nguyên truyền dành cho hoạt động truyền trong pha phối hợp. SA có thể được liên kết với hoặc chứa thông tin của RNTI nhóm.

Theo cách khác, UE có thể được cung cấp chỉ số UE giữa nhóm, mà được liên kết với các tài nguyên truyền thông (ví dụ, mẫu truyền miền thời gian, chuỗi RV, các tài nguyên miền tần số, các tài nguyên DMRS). Chỉ số UE này có thể được tạo cấu hình bởi báo hiệu RRC cùng với RNTI nhóm. Chỉ số UE này có thể được ấn định trong pha phát hiện để tạo thành nhóm phối hợp UE. UE có thể được tạo cấu hình với bề mẫu truyền. Bề mẫu truyền này có thể được tạo cấu hình hoặc được định trước để là chung cho tất cả các UE trong cùng nhóm phối hợp. Theo cách khác, bề mẫu truyền này có thể được tạo cấu hình cụ thể bởi UE. Bề mẫu truyền này có thể được tạo cấu hình trước cho nhóm, ví dụ, trong pha phát hiện. Theo cách khác, bề mẫu truyền này có thể được chỉ thị trong pha quảng bá/pha đa điểm trong DCI hoặc kênh điều khiển SL. Ví dụ, BS hoặc mạng có thể chỉ thị số lần lặp lại và chiều dài của mẫu truyền trong GC-PDCCH mà được sử dụng trong pha quảng bá, mà xác định bề mẫu truyền như đã mô tả trên đây trong bản mô tả này. Mẫu truyền này cũng có thể được định trước mà không cần báo hiệu. Trong pha phối hợp, thì UE ánh xạ chỉ số UE đến bề mẫu truyền để xác định mẫu truyền của nó.

Fig.1K và Fig.2 cung cấp các ví dụ về bề mẫu truyền, cũng như việc ánh xạ các chỉ số UE đến các mẫu truyền trong bề mẫu truyền.

Theo một số phương án, trong pha phối hợp, thì mọi CUE đều có thể chuyển tiếp các gói giống nhau đến tất cả các UE khác. Nếu các UE khác nhau đang gửi các gói giống nhau trên các tài nguyên miền tần số giống nhau, thì UE nhận có thể kết hợp các tín hiệu khác nhau để giải mã các gói này cùng nhau. Các UE cũng có thể sử dụng toàn bộ băng thông để cùng truyền nhờ sử dụng cùng RV (ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, trong đó mỗi phân vùng dọc được giả định là chiếm toàn bộ băng thông trong khi chỉ có mẫu miền thời gian là được thể hiện trên Fig.2) hoặc các tài nguyên trực giao dành cho các RV khác nhau.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo một ví dụ, của cấu hình dựa trên nhóm đối với việc truyền SL không cần cấp phép phân tán trong mạng. Fig.12 bao gồm nhiều CUE 1200, được nhận dạng là CUE1 đến CUEn, và một TUE 1202. Fig.12 cũng bao gồm BS hoặc UE dẫn đầu (Leader UE - LUE) 1204. Trong trường hợp hoạt động truyền

bắt đầu với BS 1204, thì DCI 1206 và việc phát quảng bá DL 1208 là được truyền. Trong trường hợp hoạt động truyền bắt đầu với LUE 1204, thì SA 1206 và việc phát quảng bá SL 1208 là được truyền. Fig.12 còn thể hiện báo hiệu RRC 1210, tài nguyên truyền lại SL 1212, và mẫu truyền riêng của UE 1214.

Nếu hoạt động truyền bắt đầu tại BS tại 1204, thì BS gửi DCI 1206, mà được dùng để lập lịch việc phát quảng bá DL mà được truyền từ BS 1204 đến các CUE 1200. Sau đó BS truyền việc phát quảng bá DL 1208 của khối dữ liệu đến các CUE 1200.

Theo cách khác, nếu hoạt động truyền bắt đầu tại LUE tại 1204, thì LUE gửi SA 1206, mà được dùng để lập lịch việc phát quảng bá SL mà được truyền từ LUE 1204 đến các CUE 1200. Sau đó LUE truyền việc phát quảng bá SL 1208 của khối dữ liệu.

Báo hiệu RRC 1210 tạo cấu hình mẫu truyền riêng của UE 1214 đến mỗi trong số các CUE 1200. CUE 1200 có thể tùy ý chỉ thị mẫu truyền của nó trong pha phối hợp cho TUE 1202 trong lần truyền SA.

Như được mô tả trên Fig.12, DCI 1206 có thể chỉ thị các tài nguyên truyền lại SL cho việc phối hợp UE. Theo một ví dụ, DCI ở 1206 có thể bao gồm vị trí bắt đầu (ví dụ, khe bắt đầu) của mẫu truyền 1214.

Sau khi nhận được mẫu truyền riêng của UE 1214, và có thể là tài nguyên truyền lại SL 1212, thì các CUE 1200 có thể tùy ý báo cho TUE 1202 biết về mẫu truyền 1214 nhờ sử dụng SA. Sau đó, các CUE 1200 có thể truyền lại khối dữ liệu nhận được từ hoạt động quảng bá DL/SL 1208 đến TUE 1202 nhờ sử dụng các khe tài nguyên truyền thông được bao gồm trong mẫu truyền, và có thể là tài nguyên truyền lại SL 1212. Ví dụ, các CUE 1200 có thể sử dụng vị trí thời điểm bắt đầu hoặc khe bắt đầu mà được chỉ thị trong DCI/SA ở 1206 cùng với mẫu truyền được tạo cấu hình trong báo hiệu RRC để xác định các tài nguyên được dùng để truyền lại khối dữ liệu nhận được từ BS/LUE 1204 trong hoạt động đa điểm DL/SL. Theo cách khác, các CUE 1200 có thể sử dụng mẫu truyền và khe thời gian bắt đầu mà được tạo cấu hình trong báo hiệu RRC 1210 để truyền lại SL đối với khối dữ liệu.

Theo các phương án khác, thì báo hiệu RRC (riêng của UE hoặc riêng của tế bào) hoặc báo hiệu SIB tạo cấu hình hoặc định trước bề mẫu truyền, và UE chọn ngẫu nhiên mẫu truyền từ trong bề mẫu truyền đó. Bề mẫu truyền chung có thể được xác định cho, ví dụ, các UE RRC_idle và RRC_inactive.

Theo một số phương án, thì báo hiệu RRC hoặc báo hiệu SIB tạo cấu hình chiều dài của mẫu truyền và số lần lặp lại (K) của mẫu. UE chọn ngẫu nhiên một trong số các mẫu truyền trong số tất cả các mẫu khả thi của bề mẫu truyền.

Đối với một số cấu hình, thì UE có thể chọn ngẫu nhiên kênh tần số con trong số tất cả các kênh tần số con định trước. Ví dụ, UE có thể còn chọn ngẫu nhiên chữ ký, bảng mã hoặc lớp trong số tất cả các bảng mã dành cho việc truyền NOMA.

Đối với một số cấu hình khác, thì UE có thể chọn ngẫu nhiên mẫu truyền giữa bề mẫu truyền mà bao gồm tổ hợp của các tài nguyên theo các chiều khác nhau. Như đã mô tả trên đây, tổ hợp của hai hoặc nhiều trong số tài nguyên miền thời gian, miền tần số, DMRS, lớp và các tài nguyên khác là có thể được tạo cấu hình cùng nhau nhờ sử dụng chỉ số UE đơn.

Trong trường hợp cấu hình dựa trên nhóm, nếu có sự ánh xạ giữa chỉ số UE và tổ hợp của các tài nguyên truyền thông như đã mô tả trên đây, thì UE có thể chọn ngẫu nhiên chỉ số UE mà ánh xạ đến một trong số các tổ hợp tài nguyên truyền thông này.

Các dấu hiệu khác nhau của các hoạt động truyền thông SL GF phân tán đã được mô tả trên đây. Các phương án về phương pháp sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Fig.13A là hình vẽ thể hiện lưu đồ, theo một ví dụ, của phương pháp 1300 để truyền thông liên kết phụ. Phương pháp 1300 ví dụ này là minh họa của phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng (User Equipment - UE), và bao gồm bước nhận tại 1302, bởi UE, thông điệp chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông liên kết phụ (SideLink - SL). Cấu hình được chỉ thị trong thông điệp này là được UE dùng để truyền thông thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE khác. Dữ liệu SL này có thể được truyền thông giữa UE này và nhiều UE khác.

Theo một số phương án, cấu hình này bao gồm một hoặc nhiều mẫu truyền. Ví dụ, cấu hình tài nguyên truyền thông SL này có thể xác định bề mẫu truyền mà bao gồm nhiều mẫu truyền. Các mẫu truyền này có thể xác định việc các tài nguyên truyền thông được sử dụng như thế nào cho việc điều khiển SL, các hoạt động truyền dữ liệu SL, hoặc cả hai. Theo một số phương án, thì mẫu truyền xác định mẫu của các tài nguyên thời gian, các tài nguyên tần số, hoặc các tài nguyên thời gian và tần số để truyền dữ liệu SL hoặc dữ liệu điều khiển SL.

Cấu hình tài nguyên truyền thông SL có thể xác định mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL. Tuy ý, phương pháp này có thể bao gồm bước nhận dạng, tại 1304,

mẫu truyền dành cho thông tin điều khiển SL từ bể mẫu truyền. Ví dụ, việc này có thể bao gồm việc UE chọn mẫu truyền từ bể. Mẫu truyền và/hoặc bể để truyền thông tin điều khiển SL là có thể giống hoặc khác với mẫu truyền và/hoặc bể để truyền hoạt động truyền thông dữ liệu SL.

Phương pháp 1300 ví dụ cũng bao gồm bước truyền tại 1306, bởi UE, thông tin điều khiển SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL. Thông tin điều khiển SL này có thể được truyền đến một UE hoặc đến nhiều UE. Thông tin điều khiển SL có thể chỉ thị mẫu lặp được xác định bởi cấu hình tài nguyên truyền thông SL. Việc truyền tại 1306 cũng có thể được thực hiện theo mẫu truyền dành cho thông tin điều khiển SL, nếu được tạo cấu hình. Theo một số phương án, thì thông tin điều khiển SL được gọi là sự ấn định lập lịch (Scheduling Assignment - SA). Thông tin điều khiển SL có thể được truyền đến UE khác nhờ sử dụng tài nguyên truyền thông được xác định trong cấu hình tài nguyên truyền thông SL, và thông tin điều khiển SL này chỉ thị các tài nguyên truyền thông được dùng để truyền dữ liệu SL. Theo các phương án nữa, thì bước truyền tại 1306 cũng bao gồm bước truyền một thực thể của thông tin điều khiển SL đối với cả lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.11B, một SA có thể được truyền đối với lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu. Việc truyền tại 1306 cũng có thể bao gồm việc truyền thực thể riêng biệt của thông tin điều khiển SL đối với mỗi trong số lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu. Ví dụ, điều này được thể hiện trên Fig.11A.

Như đã nêu trên, theo một số phương án thì cấu hình tài nguyên truyền thông SL là bao gồm mẫu truyền mà xác định mẫu để truyền dữ liệu SL. Mẫu truyền này có thể xác định lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu đó. Mẫu truyền này có thể còn xác định các tài nguyên thời gian được sử dụng cho lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu. Cấu hình tài nguyên truyền thông SL có thể còn bao gồm thời điểm bắt đầu của mẫu truyền, và mẫu truyền này còn xác định khe hở thời gian từ lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu đến lần lặp lại của khối dữ liệu.

Cấu hình tài nguyên truyền thông này có thể bao gồm bể mẫu truyền mà bao gồm nhiều mẫu truyền. Như được thể hiện tại 1308, phương pháp 1300 có thể bao gồm bước nhận dạng mẫu truyền để truyền dữ liệu SL, từ bể mẫu truyền đó.

Ví dụ, UE có thể thuộc về nhóm UE và bề mẫu truyền có thể bao gồm bề mẫu truyền được tạo cấu hình dành cho nhóm UE đó. Theo các phương án này thì UE có thể nhận dạng mẫu truyền từ trong số các mẫu truyền của bề mẫu truyền dành cho nhóm UE này. Việc nhận dạng mẫu truyền có thể bao gồm việc nhận dạng mẫu truyền dựa trên chỉ số UE của UE, và thế thì phương pháp có thể bao gồm, ví dụ, bước nhận báo hiệu bổ sung mà ấn định chỉ số UE cho UE. Báo hiệu bổ sung đó có thể bao gồm báo hiệu thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI).

Việc nhận dạng mẫu truyền tại 1308 có thể bao gồm việc UE chọn mẫu truyền. Việc chọn mẫu truyền bởi UE có thể là ngẫu nhiên. Các phương án chọn khác cũng được bộc lộ ở đây.

Fig.13A thể hiện các hoạt động nhận dạng mẫu truyền tùy ý tại 1304, 1308. Theo một số phương án, thì một hoặc nhiều UE khác sử dụng các mẫu truyền khác nhau.

Phương pháp 1300 ví dụ cũng bao gồm bước truyền tại 1310, bởi UE, dữ liệu SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL. Dữ liệu SL này có thể được truyền đến một UE hoặc đến nhiều UE. Theo một số phương án, việc truyền dữ liệu SL là bao gồm việc truyền lại dữ liệu SL.

Theo phương pháp 1300 ví dụ, thì thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL này là được truyền bởi UE, lần lượt tại 1304 và 1310, mà không cần UE nhận, trong thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI), phép cấp của các tài nguyên truyền thông.

Ví dụ được thể hiện trên Fig.13A biểu thị một phương án khả thi. Tuy nhiên, các phương án khác cũng khả thi, mà có thể bao gồm các dấu hiệu bổ sung, ít dấu hiệu hơn, và/hoặc các dấu hiệu khác so với các dấu hiệu được thể hiện trên Fig.13A.

Ví dụ, Fig.13A thể hiện việc truyền dữ liệu SL tại 1310. Theo một số phương án, thì UE lắng nghe các hoạt động truyền SL bởi các UE khác trong các phân đoạn của mẫu truyền mà trong đó nó đang không thực hiện các hoạt động truyền SL.

Theo các phương án nữa, thì cấu hình tài nguyên truyền thông SL xác định các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền thông tin điều khiển SL hoặc dữ liệu SL. Các tài nguyên truyền thông này có thể bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên miền thời gian, các tài nguyên miền tần số và các tài nguyên miền mã.

Sáng chế cũng đề xuất các tùy chọn khác nhau để thực hiện các hoạt động được thể hiện. Thông điệp nhận được tại 1302, chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL,

có thể là thông điệp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC). Tùy chọn khả thi khác là thông điệp phân tử điều khiển lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control layer Control Element - MAC CE).

Các ví dụ về cấu hình tài nguyên truyền thông SL được cung cấp ở những phần khác trong bản mô tả này, và có thể bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số: thời điểm bắt đầu của mẫu truyền, chu kỳ của mẫu truyền, độ dịch của thời điểm bắt đầu, sự biểu diễn ánh xạ bit của mẫu truyền, chiều dài của mẫu truyền, các kênh tần số con của mẫu truyền, số lượng lần lặp lại, chuỗi phiên bản dư thừa dành cho những lần lặp lại, và cấu hình tín hiệu tham chiếu.

Fig.13B là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp 1350 ví dụ khác, mà minh họa phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng, chẳng hạn trạm gốc.

Theo một số phương án, phương pháp 1352 ví dụ này bao gồm bước nhận tại 1352, bởi trạm gốc, yêu cầu từ UE dành cho các tài nguyên truyền thông SL. Điều này được thể hiện làm ví dụ trên Fig.6A, Fig.6B, Fig.8, và Fig.9, nhưng là tùy ý.

Tại 1354, Fig.13B thể hiện việc truyền, bởi trạm gốc đến UE thứ nhất, thông điệp chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL cần được sử dụng bởi UE thứ nhất để truyền thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE thứ hai. Thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL này được truyền bởi UE thứ nhất mà không cần trạm gốc truyền, trong DCI, phép cấp của các tài nguyên truyền thông đến UE thứ nhất. Dữ liệu SL này có thể được truyền thông giữa UE thứ nhất và nhiều UE khác, không chỉ UE thứ hai.

Theo một số phương án, cấu hình này bao gồm một hoặc nhiều mẫu truyền. Ví dụ, cấu hình tài nguyên truyền thông SL này có thể xác định bề mẫu truyền mà bao gồm nhiều mẫu truyền. Các mẫu truyền này có thể xác định việc các tài nguyên truyền thông được sử dụng như thế nào cho việc điều khiển SL, các hoạt động truyền dữ liệu SL, hoặc cả hai. Theo một số phương án, thì mẫu truyền xác định mẫu của các tài nguyên thời gian, các tài nguyên tần số, hoặc các tài nguyên thời gian và tần số để truyền dữ liệu SL hoặc dữ liệu điều khiển SL.

Cấu hình tài nguyên truyền thông SL có thể xác định mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL. Mẫu truyền và/hoặc bề để truyền thông tin điều khiển SL là có thể giống hoặc khác với mẫu truyền và/hoặc bề để truyền hoạt động truyền thông dữ liệu SL.

Theo một số phương án, thì cấu hình tài nguyên truyền thông SL xác định mẫu lặp.

Như đã nêu trên, theo một số phương án thì cấu hình tài nguyên truyền thông SL là bao gồm mẫu truyền mà xác định mẫu để truyền dữ liệu SL. Mẫu truyền này có thể xác định lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu đó. Mẫu truyền này có thể còn xác định các tài nguyên thời gian được sử dụng cho lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu. Cấu hình tài nguyên truyền thông SL có thể còn bao gồm thời điểm bắt đầu của mẫu truyền, và mẫu truyền này còn xác định khe hở thời gian từ lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu đến lần lặp lại của khối dữ liệu.

Theo các phương án mà bao gồm bể mẫu truyền bao gồm nhiều mẫu truyền, thì UE thứ nhất chọn hoặc nhận dạng mẫu truyền để truyền dữ liệu SL, từ bể mẫu truyền này. Ví dụ, UE thứ nhất này có thể thuộc về nhóm UE và bể mẫu truyền có thể bao gồm bể mẫu truyền được tạo cấu hình dành cho nhóm UE đó. Theo các phương án này thì UE thứ nhất này có thể nhận dạng mẫu truyền từ trong số các mẫu truyền của bể mẫu truyền dành cho nhóm UE này. Việc nhận dạng mẫu truyền có thể bao gồm việc nhận dạng mẫu truyền dựa trên chỉ số UE của UE thứ nhất, và việc này có thể bao gồm, ví dụ, bước nhận báo hiệu bổ sung mà ấn định chỉ số UE cho UE thứ nhất này. Báo hiệu bổ sung đó có thể bao gồm báo hiệu DCI, và một ví dụ về việc kích hoạt hoặc lập lịch DCI là được thể hiện trên Fig.13B tại 1356. Việc kích hoạt DCI cũng được thể hiện tại 805 trên Fig.8, và việc lập lịch DCI cũng được thể hiện tại 906 trên Fig.9.

Ví dụ được thể hiện trên Fig.13B biểu thị một phương án khả thi. Tuy nhiên, các phương án khác cũng khả thi và có thể bao gồm các dấu hiệu bổ sung, ít dấu hiệu hơn, và/hoặc các dấu hiệu khác so với các dấu hiệu được thể hiện trên Fig.13B.

Ví dụ, phần mô tả của Fig.13B trên đây đề cập đến việc trạm gốc truyền thông điệp đến UE thứ nhất. Theo các phương án khác, thì thiết bị mạng truyền các thông điệp đến nhiều UE mà sử dụng các mẫu truyền khác nhau.

Theo các phương án nữa, thì cấu hình tài nguyên truyền thông SL xác định các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền thông tin điều khiển SL hoặc dữ liệu SL. Các tài nguyên truyền thông này có thể bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên miền thời gian, các tài nguyên miền tần số và các tài nguyên miền mã.

Sáng chế cũng đề xuất các tùy chọn khác nhau để thực hiện các hoạt động được thể hiện. Thông điệp được truyền tại 1354, mà chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL, có thể là thông điệp RRC. Tùy chọn khả thi khác là thông điệp MAC CE.

Các ví dụ về cấu hình tài nguyên truyền thông SL được cung cấp ở những phần khác trong bản mô tả này, và có thể bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số: thời điểm bắt đầu của mẫu truyền, chu kỳ của mẫu truyền, độ dịch của thời điểm bắt đầu, sự biểu diễn ánh xạ bit của mẫu truyền, chiều dài của mẫu truyền, các kênh tần số con của mẫu truyền, số lượng lần lặp lại, chuỗi phiên bản dư thừa dành cho những lần lặp lại, và cấu hình tín hiệu tham chiếu.

Các phương án không chỉ giới hạn ở các phương pháp. Các phương án về hệ thống và thiết bị cũng được dự tính.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo một ví dụ, của mạng viễn thông 1400 theo một phương án. Mạng viễn thông 1400 này bao gồm mạng lõi 1402 và mạng truy cập 1406. Mạng truy cập 1406 phục vụ nhiều UE 1404a, 1404b, 1404c, 1404d, 1404e, 1404f, 1404g, 1404h, và 1404i. Mạng truy cập 1406 có thể là mạng truy cập mặt đất vạn năng cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Access - E-UTRA). Theo ví dụ khác, thì mạng truy cập 1406 có thể là mạng truy cập đám mây (C-RAN). Mạng truy cập 1406 bao gồm nhiều BS 1408a, 1408b, và 1408c. Mỗi trong số các BS từ 1408a đến 1408c đều cung cấp vùng phủ sóng không dây 1410a, 1410b, và 1410c tương ứng, ở đây còn được gọi là tế bào. Mỗi trong số các BS từ 1408a đến 1408c có thể được thực hiện nhờ sử dụng bộ thu phát vô tuyến, một hoặc nhiều ăng ten, và hệ mạch xử lý được liên kết, chẳng hạn hệ mạch tần số vô tuyến (Radio Frequency - RF) ăng ten, các bộ chuyển đổi tương tự - số/số - tương tự, v.v..

Tuy không được thể hiện trên hình vẽ, nhưng mỗi trong số các BS từ 1408a đến 1408c đều được kết nối đến mạng lõi 1402, một cách trực tiếp hoặc thông qua một hoặc nhiều bộ chia xử lý trung tâm, chẳng hạn các máy chủ. Các BS từ 1408a đến 1408c này có thể có chức năng như công giữa phần đường dây và phần không dây của mạng truy cập 1406.

Mỗi một trong số các BS từ 1408a đến 1408c có thể được gọi thay bằng trạm thu phát gốc, BS vô tuyến, nút mạng, nút truyền, điểm truyền, nút B, eNode B, hoặc bộ thu phát vô tuyến ở xa (Remote Radio Head - RRH), hoặc tên gọi khác, tùy theo cách thức thực hiện.

Trong quá trình hoạt động, thì các UE 1404a-i truy cập mạng viễn thông 1400 nhờ sử dụng mạng truy cập 1406 bằng cách truyền thông không dây với một hoặc nhiều trong số các BS 1408a-c.

Các UE 1404a-d ở gần nhau. Tuy mỗi trong số các UE 1404a-d có thể truyền thông không dây với BS 1408a, nhưng chúng cũng có thể truyền thông trực tiếp với nhau, như được biểu diễn tại 1416. Các hoạt động truyền thông được biểu diễn tại 1416 là các hoạt động truyền thông trực tiếp giữa các UE mà không đi qua thành phần mạng truy cập, chẳng hạn BS. Như được thể hiện trên Fig.14, các hoạt động truyền thông 1416 từ UE đến UE là trực tiếp giữa các UE 1404a-d và không được định tuyến qua BS 1408a hay phần nào khác của mạng truy cập 1406. Các hoạt động truyền thông 1416 cũng có thể được gọi là các hoạt động truyền thông ngang. Theo các phương án được bộc lộ ở đây, thì các hoạt động truyền thông từ UE đến UE là sử dụng kênh SL và giao diện không gian SL. Ngược lại, hoạt động truyền thông giữa thành phần mạng truy cập, chẳng hạn BS 1408a, và UE, như ở hoạt động truyền thông 1414, là được gọi là truyền thông truy cập. Hoạt động truyền thông truy cập diễn ra trên kênh truy cập, mà có thể là kênh UL hoặc kênh DL, và hoạt động truyền thông truy cập sử dụng giao diện truyền thông truy cập vô tuyến, chẳng hạn giao diện không gian truy cập vô tuyến tế bào. Giao diện không gian truy cập và giao diện không gian SL có thể sử dụng các định dạng truyền khác nhau, chẳng hạn các dạng sóng khác nhau, các sơ đồ đa truy cập khác nhau, và/hoặc các công nghệ truy cập vô tuyến khác nhau. Một số ví dụ về các công nghệ truy cập vô tuyến mà có thể được sử dụng bởi giao diện không gian truy cập và/hoặc giao diện không gian SL là: LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài), LTE LAA (License Assisted Access - truy cập được hỗ trợ bằng băng tần có phép), và WiFi.

Nhờ sử dụng các hoạt động truyền thông SL 1416 mà các UE 1404a-d có thể hỗ trợ các hoạt động truyền thông không dây giữa các UE 1404a-d và BS 1408a. Theo một ví dụ, nếu UE 1404c không thể giải mã đúng gói nhận được từ BS 1408a nhưng UE 1404d có thể nhận và giải mã đúng gói từ BS 1408a, thì UE 1404d có thể trực tiếp truyền gói được giải mã đó đến UE 1404c nhờ sử dụng các hoạt động truyền thông SL 1416. Theo ví dụ khác, nếu UE 1404c di chuyển khỏi vùng phủ sóng không dây 1410c, và UE 1404c có thể không còn truyền thông không dây với BS 1408a nữa, thì UE 1404b có thể chuyển tiếp các thông điệp giữa UE 1404c và BS 1408a. Theo ví dụ khác, cả UE 1404a và UE 1404c đều có thể nhận được tín hiệu được truyền từ BS 1408a mà mang

gói được dự tính cho UE 1404c. Thế thì UE 1404a có thể truyền đến UE 1404c, qua các hoạt động truyền thông SL 1416, tín hiệu mà UE 1404a nhận được. Sau đó, UE 1404c có thể sử dụng thông tin nhận được từ UE 1404a để giúp giải mã gói từ BS 1408a. Theo các ví dụ này, thì dung lượng và/hoặc vùng phủ sóng là có thể được tăng cường thông qua sự hỗ trợ của các UE 1404a, 1404b, và/hoặc 1404d. Các hoạt động truyền thông V2X như được đề cập ở đây là một ví dụ về các hoạt động truyền thông SL.

Các UE 1404a-d tạo thành nhóm UE 1420. Mạng truy cập 1406 có thể ấn định bộ nhận dạng nhóm (IDentifier - ID) cho nhóm UE 1420. ID nhóm UE này có thể cho phép mạng truy cập 1406 đánh địa chỉ tổng thể nhóm UE 1420 và phân biệt nhóm UE 1420 với các nhóm UE khác. ID nhóm UE này cũng có thể được dùng để phát quảng bá thông tin trong nhóm UE; tức là đánh địa chỉ tất cả các UE khác trong nhóm UE 1420. Nhóm UE 1420 có thể tạo thành mắt lưới thiết bị logic hoặc ảo mà trong đó các thành viên của nhóm UE 1420 truyền thông giữa chính chúng bằng các hoạt động truyền thông UE trên giao diện không gian SL, nhưng tổng thể nhóm UE 1420 thì lại có vai trò như một bộ thu phát ảo phân tán đối với mạng truy cập 1406. ID nhóm UE này có thể là, ví dụ, bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến của nhóm (Group Radio Network Temporary Identifier - G-RNTI).

Khi UE cụ thể trong nhóm UE 1420 đang được hỗ trợ hoặc cần được hỗ trợ với việc truyền thông không dây giữa UE đó và BS 1408a, thì UE cụ thể đó được gọi là UE đích. Theo các ví dụ trên đây thì UE 1404c đang được hỗ trợ, và do đó, là TUE 1404c. Các UE 1404a, 1404b, và 1404d còn lại trong nhóm 1420 tạo thành tập hợp ứng viên phối hợp, mà là tập hợp các UE mà có thể phối hợp để giúp TUE 1404c. Tập hợp con của các UE trong tập hợp ứng viên phối hợp này mà thực sự hỗ trợ UE đích 1404c thì tạo thành tập hợp chủ động phối hợp. Tập hợp chủ động phối hợp này có thể được chọn theo cách động để hỗ trợ UE đích 1404c. Các UE trong tập hợp chủ động phối hợp này được gọi là các UE phối hợp (Cooperating UE - CUE).

Trong nhóm UE 1420, thì các UE 1404a, 1404b, và 1404d tạo thành tập hợp ứng viên phối hợp. Nếu các UE 1404a và 1404b thực sự hỗ trợ UE đích 1404c, thì các UE 1404a và 1404b này tạo thành tập hợp chủ động phối hợp và là các CUE. Khi các UE 1404a-d di chuyển loanh quanh, thì một số UE có thể rời khỏi nhóm UE 1420 và/hoặc các UE khác có thể gia nhập nhóm UE 1420. Do đó, tập hợp ứng viên phối hợp có thể thay đổi theo thời gian. Ví dụ, tập hợp ứng viên phối hợp có thể thay đổi theo cách bán

tính. Nhóm UE 1420 cũng có thể được mạng 1406 chấm dứt, ví dụ, nếu mạng xác định được rằng không còn nhu cầu hoặc cơ hội để nhóm UE 1420 cung cấp sự hỗ trợ trong việc truyền thông không dây giữa BS 908a và những thành viên của nhóm UE 1420.

Có thể có nhiều hơn một nhóm UE. Ví dụ, các UE 1404e và 1404f trên Fig.14 tạo thành nhóm UE khác 1422.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối, theo một ví dụ, của mạng 1552 phục vụ hai UE 1554a và 1554b, theo một phương án. Mạng 1552 có thể là mạng truy cập 1406 từ Fig.14, và hai UE 1554a và 1554b có thể là hai trong số bốn UE 1404a-d trên Fig.14, hoặc các UE 1554a và 1554b có thể là các UE 1404e và 1404f trên Fig.14. Tuy nhiên, tổng quát hơn thì không nhất thiết phải như vậy, đó là lý do tại sao các số chỉ dẫn khác nhau được sử dụng trên Fig.15.

Mạng 1552 bao gồm BS 1556 và môđun quản lý 1558. Môđun quản lý 1558 chỉ dẫn cho BS 1556 thực hiện các hành động. Môđun quản lý 1558 được thể hiện là riêng biệt về mặt vật lý khỏi BS 1556 và được ghép nối vào BS 1556 qua liên kết truyền thông 1560. Ví dụ, môđun quản lý 1558 có thể là một phần của máy chủ trong mạng 1552. Theo cách khác, môđun quản lý 1558 có thể là một phần của BS 1556.

Môđun quản lý 1558 bao gồm bộ xử lý 1562, bộ nhớ 1564, và môđun truyền thông 1566. Môđun truyền thông 1566 là được thực hiện bởi bộ xử lý 1562 khi bộ xử lý 1562 truy cập và thực thi loạt chỉ dẫn được lưu giữ trong bộ nhớ 1564, các chỉ dẫn này xác định các hành động của môđun truyền thông 1566. Khi các chỉ dẫn này được thực thi, thì môđun truyền thông 1566 khiến BS 1556 thực hiện các hành động được mô tả ở đây sao cho mạng 1552 có thể thiết lập, phối hợp, chỉ dẫn, và/hoặc điều khiển nhóm UE. Theo cách khác, môđun truyền thông 1566 có thể được thực hiện nhờ sử dụng hệ mạch dành riêng, chẳng hạn mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC) hoặc mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA) được lập trình.

UE 1554a bao gồm hệ thống truyền thông con 1570a, haiăng ten 1572a và 1574a, bộ xử lý 1576a, và bộ nhớ 1578a. UE 1554a cũng bao gồm môđun truyền thông 1580a. Môđun truyền thông 1580a được thực hiện bởi bộ xử lý 1576a khi bộ xử lý 1576a truy cập và thực thi loạt chỉ dẫn được lưu giữ trong bộ nhớ 1578a, các chỉ dẫn này xác định các hành động của môđun truyền thông 1580a. Khi các chỉ dẫn này được thực thi, thì môđun truyền thông 1580a khiến UE 1554a thực hiện các hành động được

mô tả ở đây liên quan đến việc thiết lập và tham gia nhóm UE. Theo cách khác, mô đun 1580a có thể được thực hiện bởi hệ mạch dành riêng, chẳng hạn ASIC hoặc FPGA.

Hệ thống truyền thông con 1570a bao gồm hệ mạch xử lý và truyền/nhận để gửi các thông điệp từ và nhận các thông điệp tại UE 1554a. Tuy một hệ thống truyền thông con 1570a được thể hiện, nhưng hệ thống truyền thông con 1570a có thể là nhiều hệ thống truyền thông con. Ăng ten 1572a truyền các tín hiệu truyền thông không dây đến và nhận các tín hiệu truyền thông không dây từ BS 1556. Ăng ten 1574a truyền các tín hiệu truyền thông SL đến và nhận các tín hiệu truyền thông SL từ các UE khác, bao gồm UE 1554b. Theo một số cách thức thực hiện thì có thể không có hai ăng ten riêng biệt 1572a và 1574a. Một ăng ten đơn có thể được sử dụng. Theo cách khác, có thể có một số ăng ten, nhưng không được tách biệt thành các ăng ten dành riêng chỉ để truyền thông SL và các ăng ten dành riêng chỉ để truyền thông với BS 1556.

Các hoạt động truyền thông SL có thể diễn ra qua Wi-Fi, trong trường hợp đó thì ăng ten 1574a có thể là ăng ten Wi-Fi. Theo cách khác, các hoạt động truyền thông SL có thể diễn ra qua Bluetooth™, trong trường hợp đó thì ăng ten 1574a có thể là ăng ten Bluetooth™. Các hoạt động truyền thông SL cũng có thể, hoặc thay vào đó, diễn ra trên phổ có phép hoặc phổ không phép.

UE 1554b bao gồm các thành phần giống như được mô tả trên đây đối với UE 1554a. Tức là, UE 1554b bao gồm hệ thống truyền thông con 1570b, các ăng ten 1572b và 1574b, bộ xử lý 1576b, bộ nhớ 1578b, và mô đun truyền thông 1580b.

UE 1554a được chỉ định là UE đích (Target UE - TUE), và do đó, sẽ được gọi là TUE 1554a. UE 1554b là UE phối hợp, và do đó, sẽ được gọi là CUE 254b. CUE 1554b có thể hỗ trợ với các hoạt động truyền thông không dây giữa BS 1556 và TUE 1554a nếu nhóm UE cần được thiết lập mà bao gồm TUE 1554a và CUE 1554b. Các tình huống truyền thông khác cũng được dự tính, ví dụ, trong ứng dụng V2X.

UE 1554a có thể được chọn cụ thể làm UE đích bởi mạng 1552, chẳng hạn bởi BS 1556 hoặc mô đun quản lý 1558. Theo cách khác, UE 1554a có thể tự nó xác định mình cần là UE đích và báo cho mạng 1552 bằng cách gửi thông điệp đến BS 1556. Các lý do ví dụ mà UE 1554a có thể chọn hoặc được chọn bởi mạng 1552 làm UE đích là bao gồm: chất lượng kênh không dây thấp giữa UE 1554a và BS 1556, nhiều gói cần được truyền thông giữa BS 1556 và UE 1554a, và/hoặc sự hiện hữu của UE phối hợp mà là ứng viên tốt để giúp với các hoạt động truyền thông giữa BS 1556 và UE 1554a.

UE 1554a không nhất thiết phải luôn là UE đích. Ví dụ, UE 1554a có thể mất trạng thái là UE đích của nó khi không còn nhu cầu hoặc mong muốn hỗ trợ với các hoạt động truyền thông không dây giữa UE 1554a và BS 1556. UE 1554a có thể hỗ trợ UE đích khác mà là UE phối hợp về sau. Nói chung, UE cụ thể có thể đôi khi là UE đích, và những lúc khác thì có thể là UE phối hợp để hỗ trợ UE đích khác. Ngoài ra, đôi khi thì UE cụ thể có thể vừa là UE đích để nhận sự hỗ trợ từ một hoặc nhiều UE phối hợp, vừa là UE phối hợp để hỗ trợ UE đích khác. Theo các ví dụ nêu trên, thì UE 1554a chỉ hành động như UE đích và được gọi là TUE 1554a, và UE 1554b là UE phối hợp đối với TUE 1554a và được gọi là CUE 1554b chỉ nhằm mục đích minh họa.

Fig.14 và Fig.15 thể hiện các hệ thống mà trong đó các phương án có thể được thực hiện. Theo một số phương án, thì UE bao gồm bộ xử lý, chẳng hạn 1576a, 1576b trên Fig.15, và phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính, chẳng hạn 1578a, 1578b trên Fig.15, để lưu giữ chương trình để thực thi bởi bộ xử lý. Phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính cũng có thể, hoặc thay vào đó, được cung cấp một cách riêng biệt, dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính.

Theo các phương án đó, thì chương trình có thể bao gồm các chỉ dẫn để: nhận, bởi UE, thông điệp chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông liên kết phụ (SideLink - SL) cần được sử dụng bởi UE để truyền thông thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE khác; truyền, bởi UE, thông tin điều khiển SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này; và truyền, bởi UE, dữ liệu SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này, trong đó thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL này là được truyền bởi UE mà không cần UE nhận, trong thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI), phép cấp của các tài nguyên truyền thông.

Các chỉ dẫn để truyền thông tin điều khiển SL này có thể bao gồm các chỉ dẫn để truyền, bởi UE, thông tin điều khiển SL, chẳng hạn sự ấn định lập lịch (Scheduling Assignment - SA), đến UE kia nhờ sử dụng tài nguyên truyền thông được xác định trong cấu hình tài nguyên truyền thông SL, thông tin điều khiển SL này chỉ thị các tài nguyên truyền thông được dùng để truyền dữ liệu SL.

Cấu hình tài nguyên truyền thông SL có thể bao gồm mẫu truyền mà xác định mẫu để truyền dữ liệu SL hoặc thông tin điều khiển SL. Theo một số phương án, thì mẫu này là mẫu của các tài nguyên thời gian, các tài nguyên tần số, hoặc các tài nguyên thời gian và tần số để truyền dữ liệu SL hoặc thông tin điều khiển SL.

Mẫu truyền này có thể xác định lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu đó, và cũng có thể xác định các tài nguyên thời gian được sử dụng cho lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu đó.

Cấu hình tài nguyên truyền thông SL có thể bao gồm thời điểm bắt đầu của mẫu truyền, và mẫu truyền này có thể còn xác định khe hở thời gian từ lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu đến lần lặp lại của khối dữ liệu.

Các chỉ dẫn để truyền thông tin điều khiển SL có thể bao gồm các chỉ dẫn để truyền một thực thể của thông tin điều khiển SL đối với cả lần truyền ban đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu đó.

Theo một số phương án, thì các chỉ dẫn để truyền thông tin điều khiển SL là bao gồm các chỉ dẫn để truyền thực thể riêng biệt của thông tin điều khiển SL đối với mỗi trong số lần truyền ban đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu đó.

Chương trình này cũng có thể bao gồm các chỉ dẫn để lắng nghe các hoạt động truyền SL bởi các UE khác trong các phân đoạn của mẫu truyền mà không phải là các hoạt động truyền SL.

Một hoặc nhiều UE khác có thể sử dụng mẫu truyền khác.

Cấu hình tài nguyên truyền thông SL này có thể xác định bể mẫu truyền mà bao gồm nhiều mẫu truyền, như được bộc lộ ở đây. Thế thì chương trình này có thể bao gồm các chỉ dẫn để nhận dạng mẫu truyền trong số các mẫu truyền của bể mẫu truyền.

Ví dụ, UE có thể thuộc về nhóm UE và bể mẫu truyền có thể bao gồm bể mẫu truyền được tạo cấu hình dành cho nhóm UE đó. Thế thì các chỉ dẫn để nhận dạng mẫu truyền này có thể bao gồm các chỉ dẫn để nhận dạng mẫu truyền dựa trên chỉ số UE của UE. Chương trình này cũng có thể bao gồm các chỉ dẫn để nhận báo hiệu bổ sung mà ấn định chỉ số UE cho UE. Báo hiệu bổ sung này có thể là, ví dụ, báo hiệu thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI).

Các chỉ dẫn để nhận dạng mẫu truyền có thể bao gồm các chỉ dẫn để chọn mẫu truyền. Việc chọn mẫu truyền là ngẫu nhiên theo một số phương án, nhưng các tùy chọn lựa chọn khác cũng khả thi.

Cấu hình tài nguyên truyền thông SL có thể xác định mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL. Mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL có thể giống hoặc khác với mẫu truyền để truyền dữ liệu SL.

Cấu hình tài nguyên truyền thông SL có thể xác định các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền thông tin điều khiển SL hoặc việc truyền thông dữ liệu SL, và các tài nguyên truyền thông này có thể bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên miền thời gian, các tài nguyên miền tần số và các tài nguyên miền mã.

Thông điệp nhận được mà chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL có thể là thông điệp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) như được bộc lộ làm ví dụ ở đây, hoặc là loại thông điệp khác, chẳng hạn thông điệp phản tử điều khiển lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control layer Control Element - MAC CE).

Các ví dụ về cấu hình tài nguyên truyền thông SL bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số: thời điểm bắt đầu của mẫu truyền, chu kỳ của mẫu truyền, độ dịch của thời điểm bắt đầu, sự biểu diễn ánh xạ bit của mẫu truyền, chiều dài của mẫu truyền, các kênh tần số con của mẫu truyền, số lượng lần lặp lại, chuỗi phiên bản dư thừa dành cho những lần lặp lại, và cấu hình tín hiệu tham chiếu.

Theo một số phương án, thì thiết bị mạng, chẳng hạn trạm gốc, là bao gồm bộ xử lý, chẳng hạn 1562 trên Fig.15, và phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính, chẳng hạn 1564 trên Fig.15, để lưu giữ chương trình để thực thi bởi bộ xử lý. Phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính cũng có thể, hoặc thay vào đó, được cung cấp một cách riêng biệt, dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính.

Theo các phương án đó, thì chương trình có thể bao gồm các chỉ dẫn để tùy ý nhận, bởi trạm gốc, yêu cầu từ UE dành cho các tài nguyên truyền thông SL.

Chương trình này cũng, hoặc thay vào đó, bao gồm các chỉ dẫn để truyền, bởi trạm gốc đến UE thứ nhất, thông điệp chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL cần được sử dụng bởi UE thứ nhất để truyền thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE thứ hai. Thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL này được truyền bởi UE thứ nhất mà không cần trạm gốc truyền, trong DCI, phép cấp của các tài nguyên truyền thông đến UE thứ nhất. Dữ liệu SL này có thể được truyền thông giữa UE thứ nhất và nhiều UE khác, không chỉ UE thứ hai.

Theo một số phương án, cấu hình này bao gồm một hoặc nhiều mẫu truyền. Ví dụ, cấu hình tài nguyên truyền thông SL này có thể xác định bề mẫu truyền mà bao gồm nhiều mẫu truyền. Các mẫu truyền này có thể xác định việc các tài nguyên truyền thông được sử dụng như thế nào cho việc điều khiển SL, các hoạt động truyền dữ liệu SL,

hoặc cả hai. Theo một số phương án, thì mẫu truyền xác định mẫu của các tài nguyên thời gian, các tài nguyên tần số, hoặc các tài nguyên thời gian và tần số để truyền dữ liệu SL hoặc dữ liệu điều khiển SL.

Cấu hình tài nguyên truyền thông SL có thể xác định mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL. Mẫu truyền và/hoặc bề để truyền thông tin điều khiển SL là có thể giống hoặc khác với mẫu truyền và/hoặc bề để truyền hoạt động truyền thông dữ liệu SL.

Theo một số phương án, thì cấu hình tài nguyên truyền thông SL xác định mẫu lặp.

Như đã nêu trên, theo một số phương án thì cấu hình tài nguyên truyền thông SL là bao gồm mẫu truyền mà xác định mẫu để truyền dữ liệu SL. Mẫu truyền này có thể xác định lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu đó. Mẫu truyền này có thể còn xác định các tài nguyên thời gian được sử dụng cho lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu. Cấu hình tài nguyên truyền thông SL có thể còn bao gồm thời điểm bắt đầu của mẫu truyền, và mẫu truyền này còn xác định khe hở thời gian từ lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu đến lần lặp lại của khối dữ liệu.

Theo các phương án mà bao gồm bề mẫu truyền bao gồm nhiều mẫu truyền, thì UE thứ nhất chọn hoặc nhận dạng mẫu truyền để truyền dữ liệu SL, từ bề mẫu truyền này. Ví dụ, UE thứ nhất này có thể thuộc về nhóm UE và bề mẫu truyền có thể bao gồm bề mẫu truyền được tạo cấu hình dành cho nhóm UE đó. Theo các phương án này thì UE thứ nhất này có thể nhận dạng mẫu truyền từ trong số các mẫu truyền của bề mẫu truyền dành cho nhóm UE này. Việc nhận dạng mẫu truyền có thể bao gồm việc nhận dạng mẫu truyền dựa trên chỉ số UE của UE thứ nhất, và việc này có thể bao gồm, ví dụ, bước nhận báo hiệu bổ sung mà ấn định chỉ số UE cho UE thứ nhất này. Theo một số phương án, thì chương trình bao gồm các chỉ dẫn để truyền, bởi trạm gốc đến UE thứ nhất, báo hiệu bổ sung chẳng hạn như báo hiệu DCI. Việc kích hoạt DCI như được thể hiện tại 805 trên Fig.8, và việc lập lịch DCI như được thể hiện tại 906 trên Fig.9, là các ví dụ.

Các phương án khác là cũng khả thi và có thể bao gồm các dấu hiệu bổ sung, ít dấu hiệu hơn, và/hoặc các dấu hiệu khác.

Ví dụ, theo một số phương án thì chương trình bao gồm các chỉ dẫn để truyền, bởi trạm gốc, các thông điệp đến nhiều UE mà sử dụng các mẫu truyền khác nhau.

Theo các phương án nữa, thì các tài nguyên truyền thông mà được xác định bởi cấu hình tài nguyên truyền thông SL để truyền thông tin điều khiển SL hoặc dữ liệu SL là bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên miền thời gian, các tài nguyên miền tần số và các tài nguyên miền mã.

Sáng chế cũng đề xuất các tùy chọn khác nhau để thực hiện các hoạt động. Ví dụ, chương trình này bao gồm các chỉ dẫn để truyền thông điệp chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL, dưới dạng thông điệp RRC hoặc thông điệp MAC CE theo một số phương án.

Các ví dụ về cấu hình tài nguyên truyền thông SL được cung cấp ở những phần khác trong bản mô tả này, và có thể bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số: thời điểm bắt đầu của mẫu truyền, chu kỳ của mẫu truyền, độ dịch của thời điểm bắt đầu, sự biểu diễn ánh xạ bit của mẫu truyền, chiều dài của mẫu truyền, các kênh tần số con của mẫu truyền, số lượng lần lặp lại, chuỗi phiên bản dư thừa dành cho những lần lặp lại, và cấu hình tín hiệu tham chiếu.

Các phương án được bộc lộ ở đây có thể hữu ích trong việc giảm bớt sự ảnh hưởng của sự ràng buộc bán song công SL. Ví dụ, các phương án cũng có thể cải thiện độ trễ và độ tin cậy của các hoạt động truyền SL nhờ sử dụng mẫu truyền riêng của UE, và chế độ truyền phân tán mà có thể được thiết kế để cho phép tất cả các UE trong nhóm phối hợp truyền thông với nhau ngay cả khi một số hoạt động truyền bị ảnh hưởng bởi sự xung đột hoặc sự ràng buộc bán song công.

Các chế độ truyền không cần cấp phép được mô tả ở đây có thể được sử dụng trong NR, ngoài hoạt động truyền thông SL và V2X. Ví dụ, các chế độ truyền không cần cấp phép có thể áp dụng được trong hoạt động truyền không phép.

Tuy sáng chế đã được mô tả dựa vào các dấu hiệu cụ thể và các phương án, nhưng các phương án cải biến và kết hợp khác nhau có thể được tạo ra dựa vào đó mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Theo đó, phần mô tả và các hình vẽ này cần được hiểu là chỉ để minh họa một số phương án của sáng chế như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, và nhằm bao trùm mọi phương án cải biến, biến thể, kết hợp hoặc các phương án tương đương mà nằm trong phạm vi của sáng chế. Do đó, tuy sáng chế và các ưu điểm của nó đã được mô tả chi tiết, nhưng các phương án thay

đổi và thay thế khác nhau có thể được tạo ra ở đây mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế là không bị giới hạn ở các phương án cụ thể về tiến trình, máy móc, sự sản xuất, hợp phần vật chất, phương tiện, các phương pháp và các bước được mô tả trong bản mô tả này. Như người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể nhận thấy dễ dàng từ phần bộc lộ của sáng chế, rằng các tiến trình, máy móc, sự sản xuất, các hợp phần vật chất, phương tiện, các phương pháp hoặc các bước, mà hiện có hoặc sẽ được phát triển về sau, mà thực hiện chức năng gần như giống với, hoặc đạt được kết quả gần như giống với, các phương án tương ứng được mô tả ở đây, là đều có thể được sử dụng theo sáng chế. Theo đó, các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo nhằm bao gồm các tiến trình, các máy móc, sự sản xuất, các hợp phần vật chất, phương tiện, các phương pháp, hoặc các bước đó trong phạm vi của chúng.

Ngoài ra, mô đun, thành phần, hoặc thiết bị bất kỳ được lấy ví dụ ở đây mà thực thi các chỉ dẫn là có thể bao gồm hoặc có truy cập đến phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính/bộ xử lý hoặc các phương tiện để lưu giữ thông tin, chẳng hạn các chỉ dẫn, các cấu trúc dữ liệu, các mô đun chương trình, và/hoặc dữ liệu khác mà đọc được bằng máy tính/bộ xử lý. Danh sách các ví dụ không nhằm mục đích giới hạn về các phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính/bộ xử lý là bao gồm hộp từ, băng từ, bộ lưu trữ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác, đĩa quang, chẳng hạn bộ nhớ chỉ đọc là đĩa compact (Compact Disc Read-Only Memory - CD-ROM), đĩa video kỹ thuật số hoặc đĩa đa năng kỹ thuật số (Digital Video Disc/Digital Versatile Disc - DVD), đĩa Blu-ray™, hoặc bộ lưu trữ quang học khác, các phương tiện khả biến và bất biến, tháo ra được và không tháo ra được mà được thực hiện bằng phương pháp hoặc công nghệ bất kỳ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random-Access Memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được và xoá được bằng điện (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory - EEPROM), bộ nhớ flash (bộ nhớ chớp nhoáng) hoặc công nghệ bộ nhớ khác. Các phương tiện lưu trữ phi nhất thời bất kỳ đó của máy tính/bộ xử lý có thể là một phần của thiết bị hoặc có thể truy cập được hoặc có thể kết nối được vào đó. Ứng dụng hoặc mô đun bất kỳ mà được mô tả ở đây là có thể được thực hiện nhờ sử dụng các chỉ dẫn đọc được/thực thi được bằng máy tính/bộ xử lý mà có thể được lưu giữ hoặc được giữ bởi các phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính/bộ xử lý đó.

Cũng cần hiểu rằng các dấu hiệu được bộc lộ ở đây là có thể được áp dụng cho các thành phần không phải là các thành phần đã được nêu làm ví dụ cụ thể, chẳng hạn các thành phần cơ sở hạ tầng V2X bao gồm các RSU (RoadSide Unit - đơn vị ven đường) (tức là không phải chỉ có các eNB và các UE). Đơn vị ven đường (RoadSide Unit - RSU) là thực thể cơ sở hạ tầng vận tải tĩnh (ví dụ, thực thể mà có thể truyền các thông báo tốc độ) có hỗ trợ các ứng dụng V2X mà có thể trao đổi các thông điệp với các thực thể khác có hỗ trợ các ứng dụng V2X. RSU là thực thể logic mà ngoài việc hỗ trợ các ứng dụng V2X thì còn có thể cung cấp các chức năng của thực thể mạng (ví dụ, eNB, gNB, trạm gốc), trong trường hợp đó thì nó có thể được gọi là RSU kiểu e/gNB, hoặc UE, trong trường hợp đó thì nó có thể được gọi là RSU kiểu UE. Do đó, các dấu hiệu mạng có thể áp dụng cho các RSU kiểu e/gNB, và các dấu hiệu UE có thể áp dụng cho các RSU kiểu UE.

Các phương án khác nhau được bộc lộ ở đây. Các ví dụ sau đây là minh họa của các phương án nhất quán với sáng chế.

Theo ví dụ 1, phương pháp được thực hiện bởi UE là bao gồm các bước: nhận, bởi UE, thông điệp chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL cần được sử dụng bởi UE để truyền thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE khác; truyền, bởi UE, thông tin điều khiển SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này; và truyền, bởi UE, việc truyền thông dữ liệu SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này, trong đó thông tin điều khiển SL và việc truyền thông dữ liệu SL này là được truyền bởi UE mà không cần nhận, trong DCI, phép cấp của các tài nguyên truyền thông.

Ví dụ 2 liên quan đến phương pháp theo ví dụ 1, trong đó việc truyền thông tin điều khiển SL là bao gồm việc truyền, bởi UE, SA đến UE kia nhờ sử dụng tài nguyên truyền thông được xác định trong cấu hình tài nguyên truyền thông SL, SA này chỉ thị các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền việc truyền thông dữ liệu SL.

Ví dụ 3 liên quan đến phương pháp theo ví dụ 1 hoặc ví dụ 2, trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL này bao gồm mẫu truyền mà xác định mẫu để truyền việc truyền thông dữ liệu SL.

Ví dụ 4 liên quan đến phương pháp theo ví dụ 3, trong đó mẫu truyền xác định sự truyền ban đầu của khối dữ liệu và sự lặp lại của khối dữ liệu đó.

Ví dụ 5 liên quan đến phương pháp theo ví dụ 4, trong đó mẫu truyền này còn xác định các tài nguyên thời gian được sử dụng cho sự truyền ban đầu của khối dữ liệu và sự lặp lại của khối dữ liệu đó.

Ví dụ 6 liên quan đến phương pháp theo ví dụ 5, trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL còn bao gồm thời điểm bắt đầu của mẫu truyền, và mẫu truyền này còn xác định khe hở thời gian từ lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu đến lần lặp lại của khối dữ liệu.

Ví dụ 7 liên quan đến phương pháp theo ví dụ 4, trong đó việc truyền thông tin điều khiển SL là bao gồm việc truyền một thực thể của thông tin điều khiển SL đối với cả lần truyền ban đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu đó.

Ví dụ 8 liên quan đến phương pháp theo ví dụ 4, trong đó việc truyền thông tin điều khiển SL là bao gồm việc truyền thực thể riêng biệt của thông tin điều khiển SL đối với mỗi trong số lần truyền ban đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu đó.

Ví dụ 9 liên quan đến phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 3 đến 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: lắng nghe các hoạt động truyền SL bởi các UE khác trong các phân đoạn của mẫu truyền mà không phải là các hoạt động truyền SL.

Ví dụ 10 liên quan đến phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 3 đến 9, trong đó UE kia sử dụng mẫu truyền khác.

Ví dụ 11 liên quan đến phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 3 đến 10, trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL xác định bể mẫu truyền bao gồm nhiều mẫu truyền; và trong đó phương pháp này còn bao gồm bước nhận dạng mẫu truyền trong số các mẫu truyền của bể mẫu truyền này.

Ví dụ 12 liên quan đến phương pháp theo ví dụ 11, trong đó UE thuộc về nhóm UE, và trong đó bể mẫu truyền bao gồm bể mẫu truyền được tạo cấu hình dành cho nhóm UE này.

Ví dụ 13 liên quan đến phương pháp theo ví dụ 11 hoặc ví dụ 12, trong đó bước nhận dạng mẫu truyền bao gồm bước nhận dạng mẫu truyền dựa trên chỉ số UE của UE.

Ví dụ 14 liên quan đến phương pháp theo ví dụ 13, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: nhận báo hiệu bổ sung mà ấn định chỉ số UE cho UE.

Ví dụ 15 liên quan đến phương pháp theo ví dụ 14, trong đó báo hiệu bổ sung bao gồm báo hiệu DCI.

Ví dụ 16 liên quan đến phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 11 đến 15, trong đó bước nhận dạng mẫu truyền bao gồm bước chọn mẫu truyền.

Ví dụ 17 liên quan đến phương pháp theo ví dụ 16, trong đó việc chọn mẫu truyền là ngẫu nhiên.

Ví dụ 18 liên quan đến phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 3 đến 16, trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL còn xác định mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL.

Ví dụ 19 liên quan đến phương pháp theo ví dụ 18, trong đó mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL là giống với mẫu truyền để truyền việc truyền thông dữ liệu SL.

Ví dụ 20 liên quan đến phương pháp theo ví dụ 18, trong đó mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL là khác với mẫu truyền để truyền việc truyền thông dữ liệu SL.

Ví dụ 21 liên quan đến phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 20, trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL xác định các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền thông tin điều khiển SL hoặc việc truyền thông dữ liệu SL, trong đó các tài nguyên truyền thông này bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên miền thời gian, các tài nguyên miền tần số và các tài nguyên miền mã.

Ví dụ 22 liên quan đến phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 21, trong đó thông điệp nhận được mà chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL là thông điệp RRC hoặc thông điệp MAC CE.

Theo ví dụ 23, UE bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình để thực thi bởi bộ xử lý này, chương trình này bao gồm các chỉ dẫn để: nhận, bởi UE, thông điệp chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông liên kết phụ (SideLink - SL) cần được sử dụng bởi UE để truyền thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE khác; truyền, bởi UE, thông tin điều khiển SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này; và truyền, bởi UE, việc truyền thông dữ liệu SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này, trong đó thông tin điều khiển SL và việc truyền thông dữ liệu SL này là được truyền bởi UE mà không cần nhận, trong DCI, phép cấp của các tài nguyên truyền thông.

Ví dụ 24 liên quan đến UE theo ví dụ 23, trong đó các chỉ dẫn để truyền thông tin điều khiển SL là bao gồm các chỉ dẫn để truyền, bởi UE, sự ấn định lập lịch

(Scheduling Assignment - SA) đến UE kia nhờ sử dụng tài nguyên truyền thông được xác định trong cấu hình tài nguyên truyền thông SL, SA này chỉ thị các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền việc truyền thông dữ liệu SL.

Ví dụ 25 liên quan đến UE theo ví dụ 23 hoặc ví dụ 24, trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL này bao gồm mẫu truyền mà xác định mẫu để truyền việc truyền thông dữ liệu SL.

Ví dụ 26 liên quan đến UE theo ví dụ 25, trong đó mẫu truyền xác định sự truyền ban đầu của khối dữ liệu và sự lặp lại của khối dữ liệu đó.

Ví dụ 27 liên quan đến UE theo ví dụ 26, trong đó mẫu truyền này còn xác định các tài nguyên thời gian được sử dụng cho sự truyền ban đầu của khối dữ liệu và sự lặp lại của khối dữ liệu đó.

Ví dụ 28 liên quan đến UE theo ví dụ 27, trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL còn bao gồm thời điểm bắt đầu của mẫu truyền, và mẫu truyền này còn xác định khe hở thời gian từ lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu đến lần lặp lại của khối dữ liệu.

Ví dụ 29 liên quan đến UE theo ví dụ 26, trong đó các chỉ dẫn để truyền thông tin điều khiển SL là bao gồm các chỉ dẫn để truyền một thực thể của thông tin điều khiển SL đối với cả lần truyền ban đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu đó.

Ví dụ 30 liên quan đến UE theo ví dụ 26, trong đó các chỉ dẫn để truyền thông tin điều khiển SL là bao gồm các chỉ dẫn để truyền thực thể riêng biệt của thông tin điều khiển SL đối với mỗi trong số lần truyền ban đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu đó.

Ví dụ 31 liên quan đến UE theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 25 đến 30, trong đó chương trình nêu trên còn bao gồm các chỉ dẫn để: lắng nghe các hoạt động truyền SL bởi các UE khác trong các phân đoạn của mẫu truyền mà không phải là các hoạt động truyền SL.

Ví dụ 32 liên quan đến UE theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 25 đến 31, trong đó UE kia sử dụng mẫu truyền khác.

Ví dụ 33 liên quan đến UE theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 25 đến 32, trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL xác định bề mẫu truyền bao gồm nhiều mẫu truyền; và trong đó chương trình này còn bao gồm các chỉ dẫn để nhận dạng mẫu truyền trong số các mẫu truyền của bề mẫu truyền này.

Ví dụ 34 liên quan đến UE theo ví dụ 33, trong đó UE thuộc về nhóm UE, và trong đó bề mẫu truyền bao gồm bề mẫu truyền được tạo cấu hình dành cho nhóm UE này.

Ví dụ 35 liên quan đến UE theo ví dụ 33 hoặc ví dụ 34, trong đó các chỉ dẫn để nhận dạng mẫu truyền là bao gồm các chỉ dẫn để nhận dạng mẫu truyền dựa trên chỉ số UE của UE.

Ví dụ 36 liên quan đến UE theo ví dụ 35, trong đó chương trình nêu trên còn bao gồm các chỉ dẫn để: nhận báo hiệu bổ sung mà ấn định chỉ số UE cho UE.

Ví dụ 37 liên quan đến UE theo ví dụ 36, trong đó báo hiệu bổ sung bao gồm báo hiệu DCI.

Ví dụ 38 liên quan đến UE theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 33 đến 37, trong đó các chỉ dẫn để nhận dạng mẫu truyền là bao gồm các chỉ dẫn để chọn mẫu truyền.

Ví dụ 39 liên quan đến UE theo ví dụ 38, trong đó việc chọn mẫu truyền là ngẫu nhiên.

Ví dụ 40 liên quan đến UE theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 25 đến 38, trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL còn xác định mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL.

Ví dụ 41 liên quan đến UE theo ví dụ 40, trong đó mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL là giống với mẫu truyền để truyền việc truyền thông dữ liệu SL.

Ví dụ 42 liên quan đến UE theo ví dụ 40, trong đó mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL là khác với mẫu truyền để truyền việc truyền thông dữ liệu SL.

Ví dụ 43 liên quan đến UE theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 23 đến 42, trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL xác định các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền thông tin điều khiển SL hoặc việc truyền thông dữ liệu SL, trong đó các tài nguyên truyền thông này bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên miền thời gian, các tài nguyên miền tần số và các tài nguyên miền mã.

Ví dụ 44 liên quan đến UE theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 23 đến 43, trong đó thông điệp nhận được mà chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL là thông điệp RRC hoặc thông điệp MAC CE.

Theo ví dụ 45, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình, chương trình này bao gồm

các chỉ dẫn để: nhận, bởi UE, thông điệp chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL cần được sử dụng bởi UE để truyền thông thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE khác; truyền, bởi UE, thông tin điều khiển SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này; và truyền, bởi UE, việc truyền thông dữ liệu SL theo cấu hình tài nguyên truyền thông SL này, trong đó thông tin điều khiển SL và việc truyền thông dữ liệu SL này là được truyền bởi UE mà không cần nhận, trong DCI, phép cấp của các tài nguyên truyền thông.

Ví dụ 46 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ 45, trong đó các chỉ dẫn để truyền thông tin điều khiển SL là bao gồm các chỉ dẫn để truyền, bởi UE, sự ấn định lập lịch (Scheduling Assignment - SA) đến UE kia nhờ sử dụng tài nguyên truyền thông được xác định trong cấu hình tài nguyên truyền thông SL, SA này chỉ thị các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền việc truyền thông dữ liệu SL.

Ví dụ 47 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ 45 hoặc ví dụ 46, trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL này bao gồm mẫu truyền mà xác định mẫu để truyền việc truyền thông dữ liệu SL.

Ví dụ 48 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ 47, trong đó mẫu truyền xác định sự truyền ban đầu của khối dữ liệu và sự lặp lại của khối dữ liệu đó.

Ví dụ 49 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ 48, trong đó mẫu truyền này còn xác định các tài nguyên thời gian được sử dụng cho sự truyền ban đầu của khối dữ liệu và sự lặp lại của khối dữ liệu đó.

Ví dụ 50 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ 49, trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL còn bao gồm thời điểm bắt đầu của mẫu truyền, và mẫu truyền này còn xác định khe hở thời gian từ lần truyền khởi đầu của khối dữ liệu đến lần lặp lại của khối dữ liệu.

Ví dụ 51 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ 48, trong đó các chỉ dẫn để truyền thông tin điều khiển SL là bao gồm các chỉ dẫn để truyền một thực thể của thông tin điều khiển SL đối với cả lần truyền ban đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu đó.

Ví dụ 52 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ 48, trong đó các chỉ dẫn để truyền thông tin điều khiển SL là bao gồm các chỉ dẫn để truyền thực thể

riêng biệt của thông tin điều khiển SL đối với mỗi trong số lần truyền ban đầu của khối dữ liệu và lần lặp lại của khối dữ liệu đó.

Ví dụ 53 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 47 đến 52, trong đó chương trình nêu trên còn bao gồm các chỉ dẫn để: lắng nghe các hoạt động truyền SL bởi các UE khác trong các phân đoạn của mẫu truyền mà không phải là các hoạt động truyền SL.

Ví dụ 54 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 47 đến 53, trong đó UE kia sử dụng mẫu truyền khác.

Ví dụ 55 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 47 đến 54, trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL xác định bể mẫu truyền bao gồm nhiều mẫu truyền; và trong đó chương trình này còn bao gồm các chỉ dẫn để nhận dạng mẫu truyền trong số các mẫu truyền của bể mẫu truyền này.

Ví dụ 56 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ 55, trong đó UE thuộc về nhóm UE, và trong đó bể mẫu truyền bao gồm bể mẫu truyền được tạo cấu hình dành cho nhóm UE này.

Ví dụ 57 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ 55 hoặc ví dụ 56, trong đó các chỉ dẫn để nhận dạng mẫu truyền là bao gồm các chỉ dẫn để nhận dạng mẫu truyền dựa trên chỉ số UE của UE.

Ví dụ 58 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ 57, trong đó chương trình nêu trên còn bao gồm các chỉ dẫn để: nhận báo hiệu bổ sung mà ấn định chỉ số UE cho UE.

Ví dụ 59 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ 58, trong đó báo hiệu bổ sung bao gồm báo hiệu DCI.

Ví dụ 60 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 55 đến 59, trong đó các chỉ dẫn để nhận dạng mẫu truyền là bao gồm các chỉ dẫn để chọn mẫu truyền.

Ví dụ 61 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ 60, trong đó việc chọn mẫu truyền là ngẫu nhiên.

Ví dụ 62 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 47 đến 60, trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL còn xác định mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL.

Ví dụ 63 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ 62, trong đó mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL là giống với mẫu truyền để truyền việc truyền thông dữ liệu SL.

Ví dụ 64 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ 62, trong đó mẫu truyền để truyền thông tin điều khiển SL là khác với mẫu truyền để truyền việc truyền thông dữ liệu SL.

Ví dụ 65 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 45 đến 64, trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL xác định các tài nguyên truyền thông được sử dụng để truyền thông tin điều khiển SL hoặc việc truyền thông dữ liệu SL, trong đó các tài nguyên truyền thông này bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên miền thời gian, các tài nguyên miền tần số và các tài nguyên miền mã.

Ví dụ 66 liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 45 đến 65, trong đó thông điệp nhận được mà chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL là thông điệp RRC hoặc thông điệp MAC CE.

Theo ví dụ 67, thiết bị bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình để thực thi bởi bộ xử lý này, chương trình này bao gồm các chỉ dẫn để thực hiện phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 22.

Theo ví dụ 68, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình, chương trình này bao gồm các chỉ dẫn để thực hiện phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 22.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông liên kết phụ được thực hiện bởi thiết bị người dùng (User Equipment - UE), trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

thu thập cấu hình tài nguyên truyền thông liên kết phụ (SideLink - SL) cần được sử dụng bởi UE để truyền thông thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE khác;

trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL này bao gồm chỉ thị về bể tài nguyên truyền thông;

trong đó mỗi tài nguyên truyền thông đều bao gồm khe thời gian và kênh tần số con,

phương pháp này còn bao gồm các bước:

chọn các tài nguyên truyền thông trong cửa sổ thời gian giữa bể tài nguyên truyền thông này;

truyền, bởi UE này, thông tin điều khiển SL đến UE kia nhờ sử dụng các tài nguyên truyền thông được chọn;

truyền, bởi UE này, dữ liệu SL đến UE kia nhờ sử dụng các tài nguyên truyền thông được chọn;

nhận thông tin điều khiển SL nữa từ UE nữa,

trong đó các tài nguyên truyền thông được chọn trong cửa sổ thời gian nêu trên không bao gồm các tài nguyên truyền thông được chỉ thị bởi thông tin điều khiển SL nữa từ UE nữa đó.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền dữ liệu SL đến UE kia nhờ sử dụng các tài nguyên truyền thông được chọn là bao gồm các bước:

truyền dữ liệu SL trong lần truyền thứ nhất theo tài nguyên truyền thông thứ nhất trong số các tài nguyên truyền thông được chọn; và

truyền dữ liệu SL trong lần truyền thứ hai theo tài nguyên truyền thông thứ hai trong số các tài nguyên truyền thông được chọn.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ thị về bề tài nguyên truyền thông là bao gồm chỉ thị về số lượng ký hiệu, chỉ thị về khối tài nguyên (Resource Block - RB) bắt đầu, và chỉ thị về số lượng RB, để truyền thông thông tin điều khiển SL đến UE kia.

4. Thiết bị người dùng (User Equipment - UE) bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình để thực thi bởi bộ xử lý, chương trình này bao gồm các chỉ dẫn để:

thu thập, bởi UE này, cấu hình tài nguyên truyền thông liên kết phụ (SideLink - SL) cần được sử dụng bởi UE này để truyền thông thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE khác, trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL này bao gồm chỉ thị về bề tài nguyên truyền thông, trong đó mỗi tài nguyên truyền thông đều bao gồm khe thời gian và kênh tần số con;

chọn các tài nguyên truyền thông trong cửa sổ thời gian thứ nhất giữa bề tài nguyên truyền thông này;

truyền, bởi UE này, thông tin điều khiển SL đến UE kia nhờ sử dụng các tài nguyên truyền thông được chọn; và

truyền, bởi UE này, dữ liệu SL đến UE kia nhờ sử dụng các tài nguyên truyền thông được chọn;

trong đó các chỉ dẫn này còn bao gồm các chỉ dẫn để:

nhận thông tin điều khiển SL nữa từ UE nữa,

trong đó các tài nguyên truyền thông được chọn trong cửa sổ thời gian nêu trên không bao gồm các tài nguyên truyền thông được chỉ thị bởi thông tin điều khiển SL nữa từ UE nữa đó.

5. UE theo điểm 4, trong đó các chỉ dẫn để truyền dữ liệu SL đến UE kia nhờ sử dụng các tài nguyên truyền thông được chọn là bao gồm các chỉ dẫn để:

truyền dữ liệu SL trong lần truyền thứ nhất theo tài nguyên truyền thông thứ nhất trong số các tài nguyên truyền thông được chọn; và

truyền dữ liệu SL trong lần truyền thứ hai theo tài nguyên truyền thông thứ hai trong số các tài nguyên truyền thông được chọn.

6. UE theo điểm 4, trong đó chỉ thị về bể tài nguyên truyền thông là bao gồm chỉ thị về số lượng ký hiệu, chỉ thị về khối tài nguyên (Resource Block - RB) bắt đầu, và chỉ thị về số lượng RB, để truyền thông thông tin điều khiển SL đến UE kia.

7. Phương pháp truyền thông liên kết phụ được thực hiện bởi trạm gốc, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, bởi trạm gốc này, cấu hình tài nguyên truyền thông liên kết phụ (SideLink - SL) cần được sử dụng bởi UE thứ nhất để truyền thông thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE thứ nhất này và UE thứ hai,

trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL này bao gồm chỉ thị về bể tài nguyên truyền thông,

trong đó mỗi tài nguyên truyền thông đều bao gồm khe thời gian và kênh tần số con,

trong đó các tài nguyên truyền thông trong cửa sổ thời gian thứ nhất là được chọn bởi UE thứ nhất giữa bể tài nguyên truyền thông nêu trên,

trong đó thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL là được truyền bởi UE thứ nhất đến UE thứ hai nhờ sử dụng các tài nguyên truyền thông được chọn,

trong đó các tài nguyên truyền thông được chọn bởi UE thứ nhất là không bao gồm các tài nguyên truyền thông được chỉ thị bởi thông tin điều khiển SL nữa mà UE thứ nhất nhận được từ UE nữa.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó dữ liệu SL là được truyền bởi UE thứ nhất trong lần truyền thứ nhất theo tài nguyên truyền thông thứ nhất trong số các tài nguyên truyền thông được chọn, và dữ liệu SL là được truyền bởi UE thứ nhất trong lần truyền thứ hai theo tài nguyên truyền thông thứ hai trong số các tài nguyên truyền thông được chọn.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó chỉ thị về bể tài nguyên truyền thông là bao gồm chỉ thị về số lượng ký hiệu, chỉ thị về khối tài nguyên (Resource Block - RB) bắt đầu, và chỉ thị về số lượng RB, để truyền thông thông tin điều khiển SL đến UE thứ hai.

10. Trạm gốc bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình để thực thi bởi bộ xử lý, chương trình này bao gồm các chỉ dẫn để truyền, đến UE thứ nhất, cấu hình tài nguyên truyền thông liên kết phụ (SideLink - SL) cần được sử dụng bởi UE thứ nhất để truyền thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE thứ nhất này và UE thứ hai,

trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL này bao gồm chỉ thị về bề tài nguyên truyền thông,

trong đó mỗi tài nguyên truyền thông đều bao gồm khe thời gian và kênh tần số con,

trong đó các tài nguyên truyền thông trong cửa sổ thời gian thứ nhất là được chọn bởi UE thứ nhất giữa bề tài nguyên truyền thông nêu trên,

trong đó thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL là được truyền bởi UE thứ nhất đến UE thứ hai nhờ sử dụng các tài nguyên truyền thông được chọn,

trong đó các tài nguyên truyền thông được chọn bởi UE thứ nhất là không bao gồm các tài nguyên truyền thông được chỉ thị bởi thông tin điều khiển SL nữa mà UE thứ nhất nhận được từ UE nữa.

11. Trạm gốc theo điểm 10, trong đó dữ liệu SL là được truyền bởi UE thứ nhất trong lần truyền thứ nhất theo tài nguyên truyền thông thứ nhất trong số các tài nguyên truyền thông được chọn, và dữ liệu SL là được truyền bởi UE thứ nhất trong lần truyền thứ hai theo tài nguyên truyền thông thứ hai trong số các tài nguyên truyền thông được chọn.

12. Trạm gốc theo điểm 10, trong đó chỉ thị về bề tài nguyên truyền thông là bao gồm chỉ thị về số lượng ký hiệu, chỉ thị về khối tài nguyên (Resource Block - RB) bắt đầu, và chỉ thị về số lượng RB, để truyền thông tin điều khiển SL đến UE thứ hai.

13. Phương pháp truyền thông liên kết phụ được thực hiện bởi thiết bị người dùng (User Equipment - UE), trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi UE này, thông điệp chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông liên kết phụ (SideLink - SL) cần được sử dụng bởi UE để truyền thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE khác;

truyền, bởi UE này, thông tin điều khiển SL này đến UE kia nhờ sử dụng tài nguyên truyền thông được chỉ thị bởi cấu hình tài nguyên truyền thông SL này; và

truyền, bởi UE này, dữ liệu SL đến UE kia nhờ sử dụng tài nguyên truyền thông được chỉ thị bởi cấu hình tài nguyên truyền thông SL này,

trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL này bao gồm chỉ thị về chu kỳ của tài nguyên truyền thông mà được nhận bởi UE này mà không cần việc UE này nhận phép cấp động hoặc sự lập lịch của tài nguyên truyền thông này trong thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI), và

trong đó thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL là được truyền bởi UE này mà không cần việc UE này nhận, trong DCI, phép cấp động hoặc sự lập lịch của tài nguyên truyền thông này.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó thông tin điều khiển SL chỉ thị tài nguyên truyền thông được dùng để truyền dữ liệu SL.

15. Phương pháp theo điểm 13, trong đó thông điệp nhận được mà chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL là thông điệp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

16. Phương pháp theo điểm 13, trong đó thông tin điều khiển SL còn chỉ thị phiên bản dư thừa, danh tính (Identity - ID) UE truyền, và ID UE đích của việc truyền dữ liệu SL.

17. Phương pháp theo điểm 13,

trong đó cấu hình tài nguyên SL chỉ thị các tài nguyên truyền thông, mà bao gồm tài nguyên truyền thông nêu trên;

trong đó chu kỳ nêu trên chỉ thị khe hở thời gian giữa các vị trí bắt đầu mà ở đó các tài nguyên truyền thông này xuất hiện định kỳ theo thời gian.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó các tài nguyên truyền thông nêu trên bao gồm các tài nguyên truyền thông dành cho một số lượng lần truyền bao gồm lần truyền và lần truyền lại dữ liệu SL.

19. Thiết bị người dùng (User Equipment - UE) bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình để thực thi bởi bộ xử lý, chương trình này bao gồm các chỉ dẫn để:

nhận, bởi UE, thông điệp chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông liên kết phụ (SideLink - SL) cần được sử dụng bởi UE để truyền thông thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL giữa UE này và UE khác;

truyền, bởi UE này, thông tin điều khiển SL này đến UE kia nhờ sử dụng tài nguyên truyền thông được chỉ thị bởi cấu hình tài nguyên truyền thông SL này; và

truyền, bởi UE này, dữ liệu SL đến UE kia nhờ sử dụng tài nguyên truyền thông được chỉ thị bởi cấu hình tài nguyên truyền thông SL này,

trong đó cấu hình tài nguyên truyền thông SL này bao gồm chỉ thị về chu kỳ của tài nguyên truyền thông mà được nhận bởi UE này mà không cần việc UE này nhận phép cấp động hoặc sự lập lịch của tài nguyên truyền thông này trong thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI), và

trong đó thông tin điều khiển SL và dữ liệu SL là được truyền bởi UE này mà không cần việc UE này nhận, trong DCI, phép cấp động hoặc sự lập lịch của tài nguyên truyền thông này.

20. UE theo điểm 19, trong đó thông tin điều khiển SL chỉ thị tài nguyên truyền thông được dùng để truyền dữ liệu SL.

21. UE theo điểm 19, trong đó thông điệp nhận được mà chỉ thị cấu hình tài nguyên truyền thông SL là thông điệp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

22. UE theo điểm 19, trong đó thông tin điều khiển SL còn chỉ thị phiên bản dự thừa, danh tính (IDentity - ID) UE truyền, và ID UE đích của việc truyền dữ liệu SL.

23. UE theo điểm 19,

trong đó cấu hình tài nguyên SL chỉ thị các tài nguyên truyền thông, mà bao gồm tài nguyên truyền thông nêu trên;

trong đó chu kỳ nêu trên chỉ thị khe hở thời gian giữa các vị trí bắt đầu mà ở đó các tài nguyên truyền thông này xuất hiện định kỳ theo thời gian.

24. UE theo điểm 23, trong đó các tài nguyên truyền thông nêu trên bao gồm các tài nguyên truyền thông dành cho một số lượng lần truyền bao gồm lần truyền và lần truyền lại dữ liệu SL.

1/22

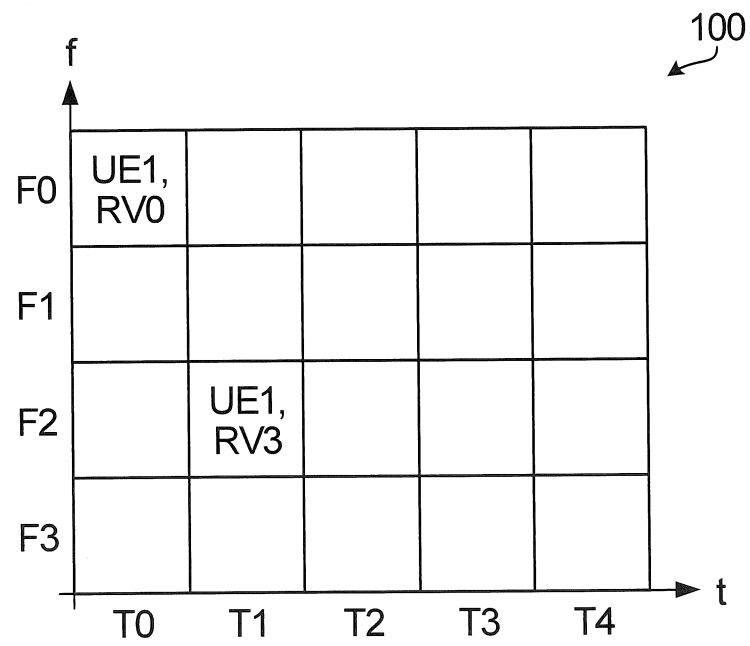


Fig.1A

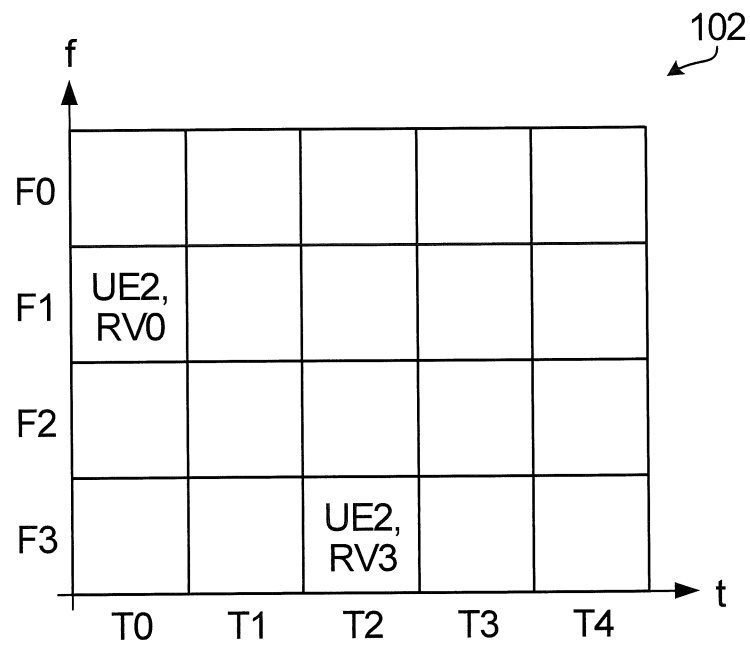


Fig.1B

2/22

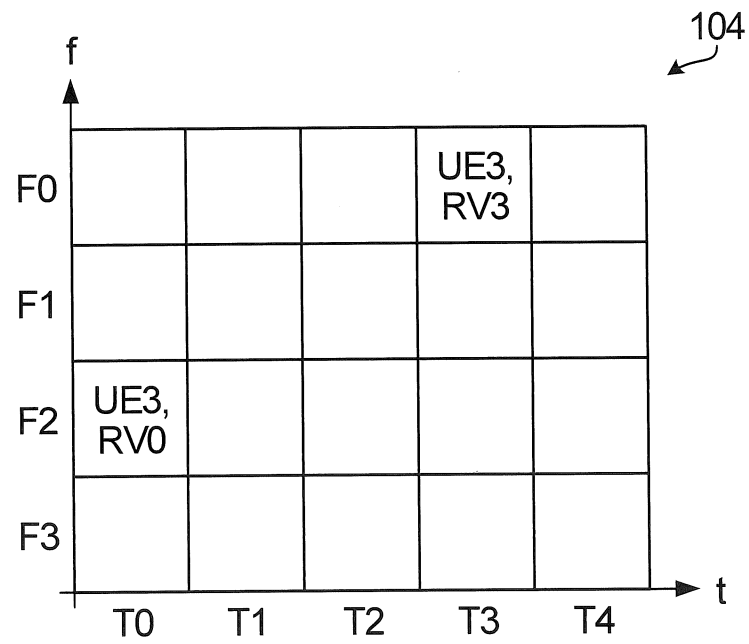


Fig. 1C

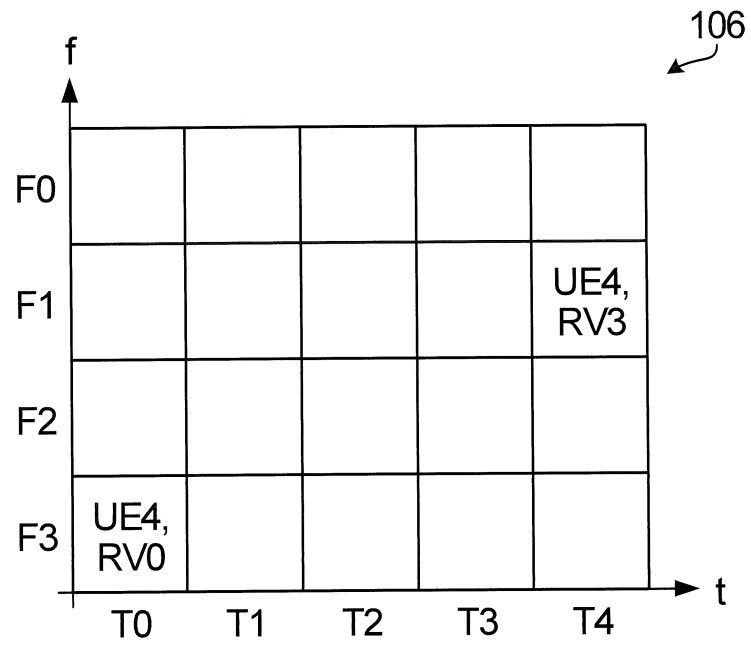


Fig. 1D

3/22

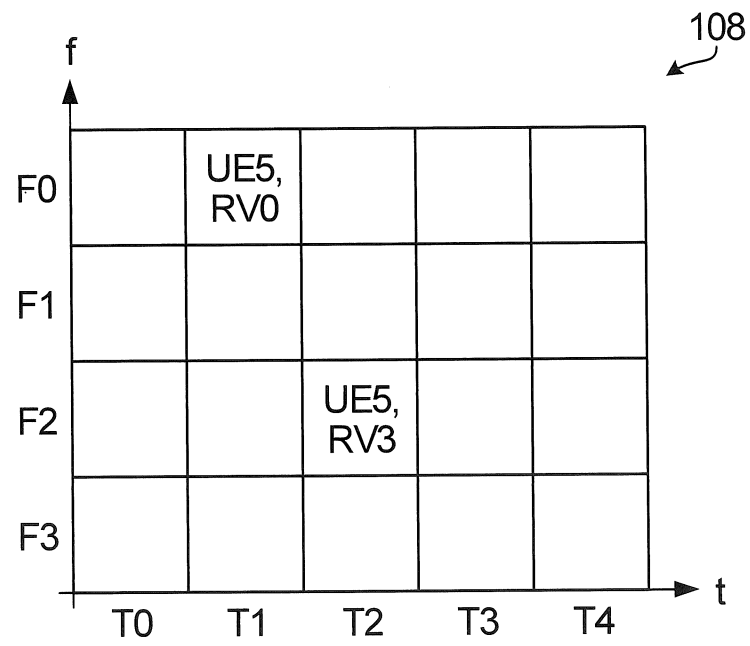


Fig.1E

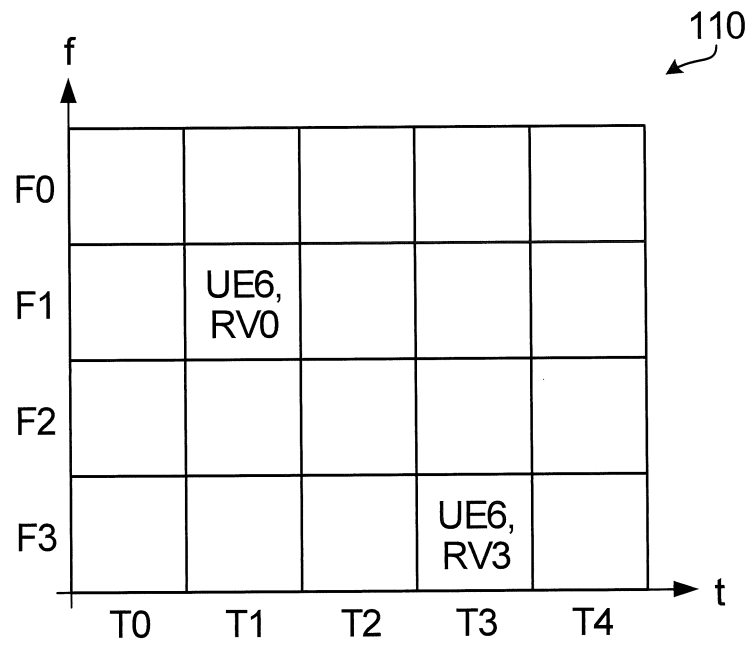


Fig.1F

4/22

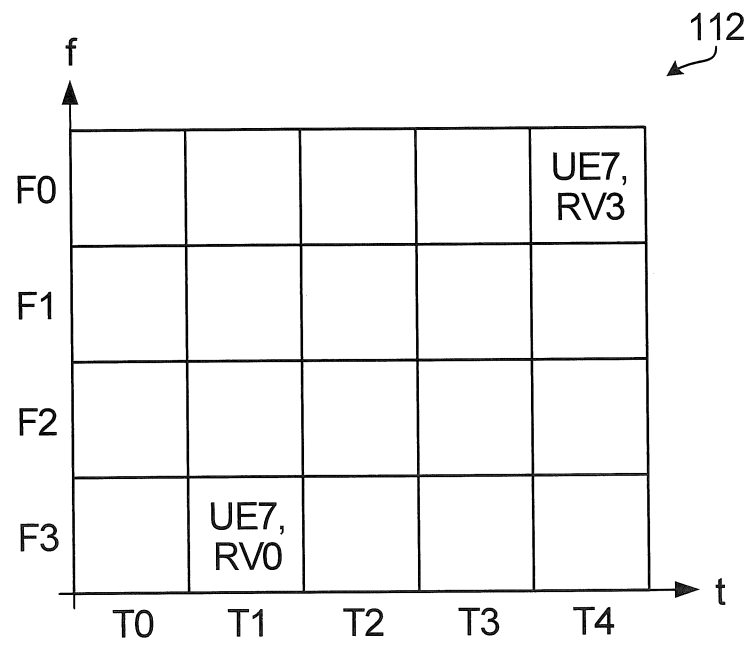


Fig. 1G

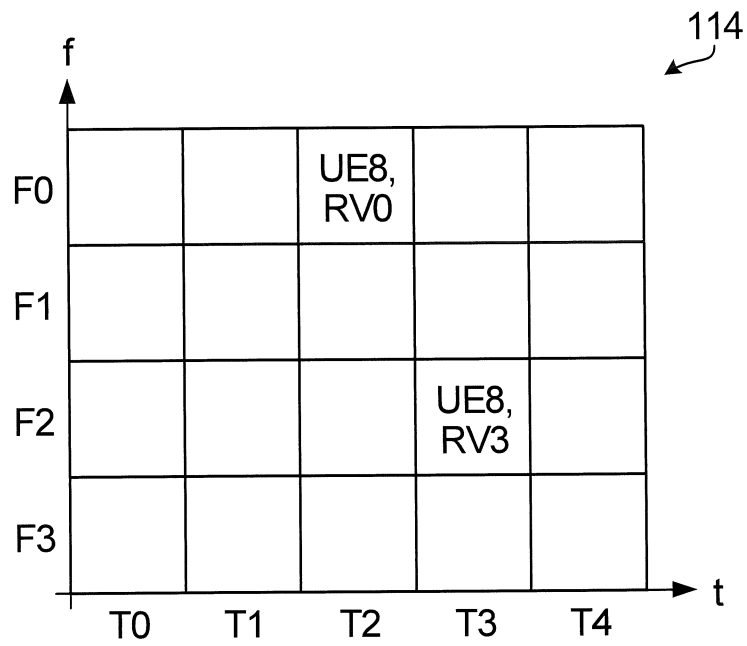


Fig. 1H

5/22

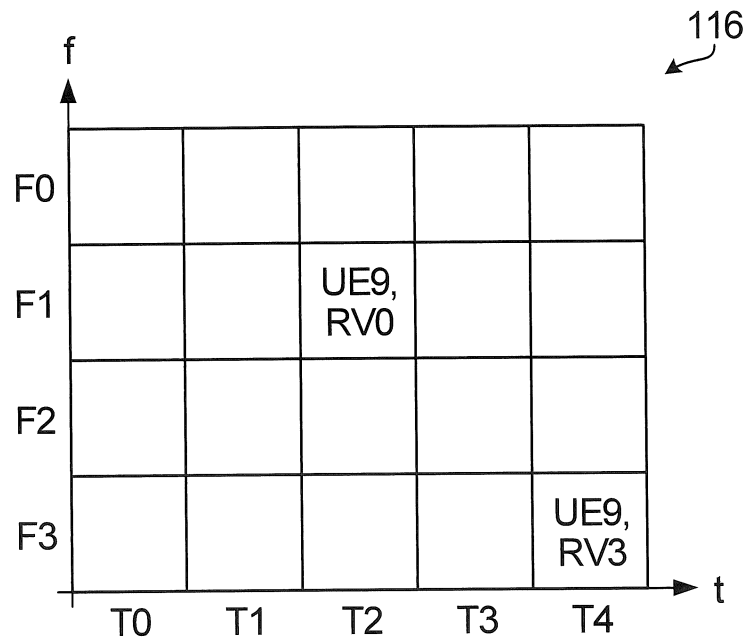


Fig. 1I

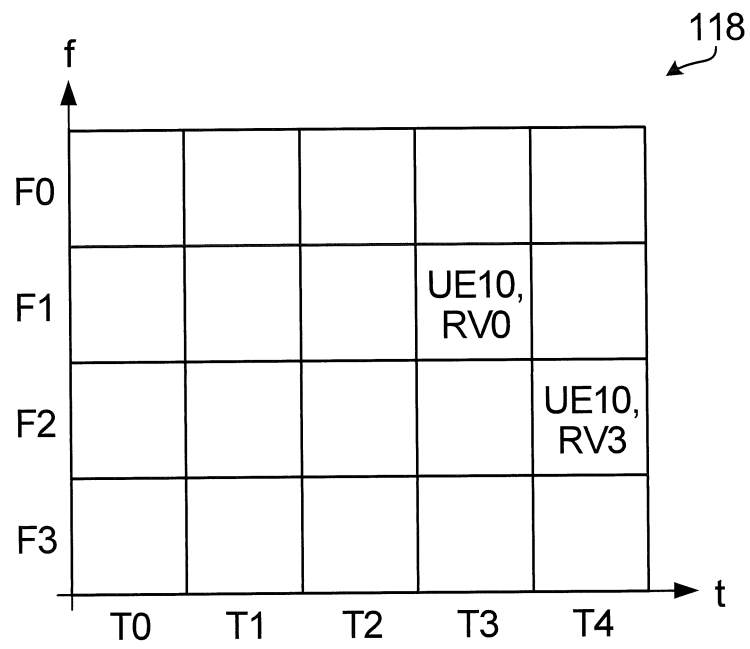


Fig. 1J

6/22

120

F0	UE1, RV0	UE5, RV0	UE8, RV0	UE3, RV3	UE7, RV3
F1	UE2, RV0	UE6, RV0	UE9, RV0	UE10, RV0	UE4, RV3
F2	UE3, RV0	UE1, RV3	UE5, RV3	UE8, RV3	UE10, RV3
F3	UE4, RV0	UE7, RV0	UE2, RV3	UE6, RV3	UE9, RV3
	T0	T1	T2	T3	T4

Fig.1K

7/22

200
→

UE1, RV0	UE1, RV0			
UE2, RV0		UE2, RV0		
UE3, RV0			UE3, RV0	
UE4, RV0				UE4, RV0
	UE5, RV0	UE5, RV0		
	UE6, RV0		UE6, RV0	
	UE7, RV0			UE7, RV0
		UE8, RV0	UE8, RV0	
		UE9, RV0		UE9, RV0
			UE10, RV0	UE10, RV0

Fig.2

8/22

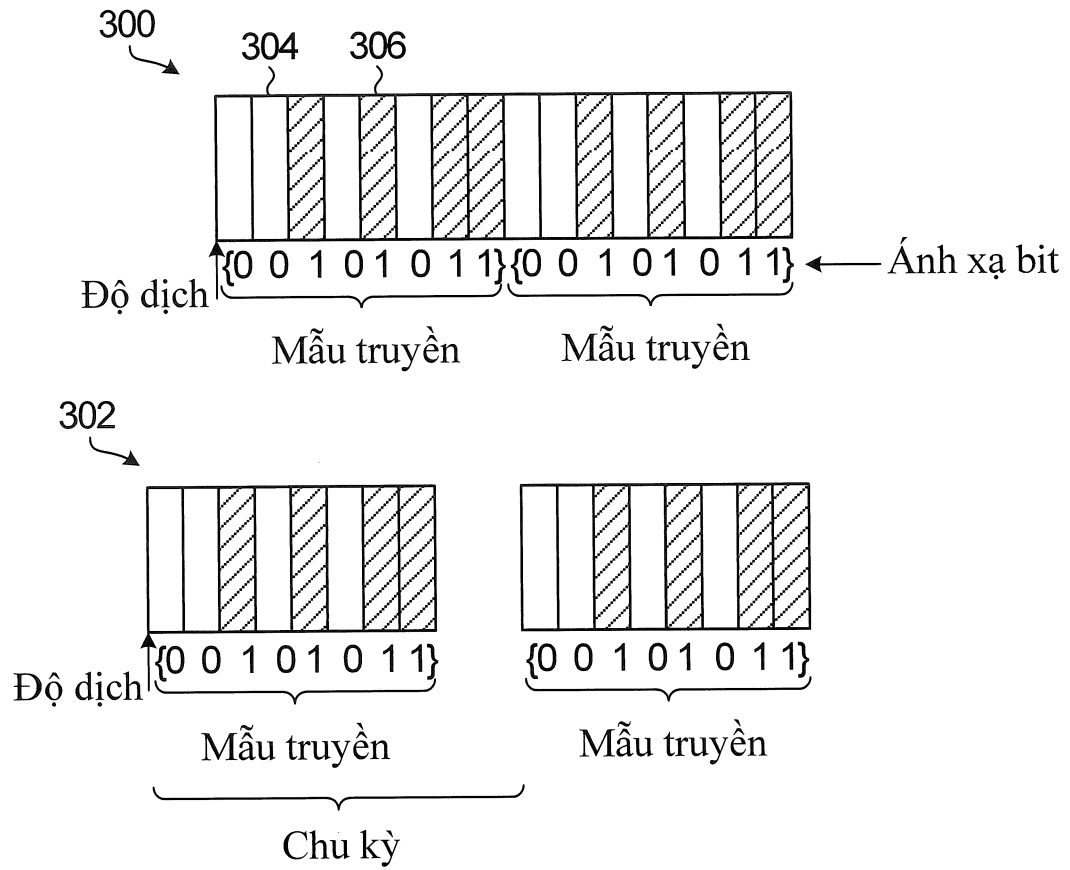


Fig.3A

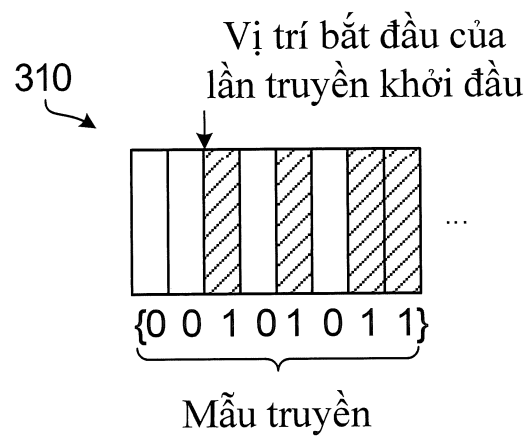


Fig.3B

9/22

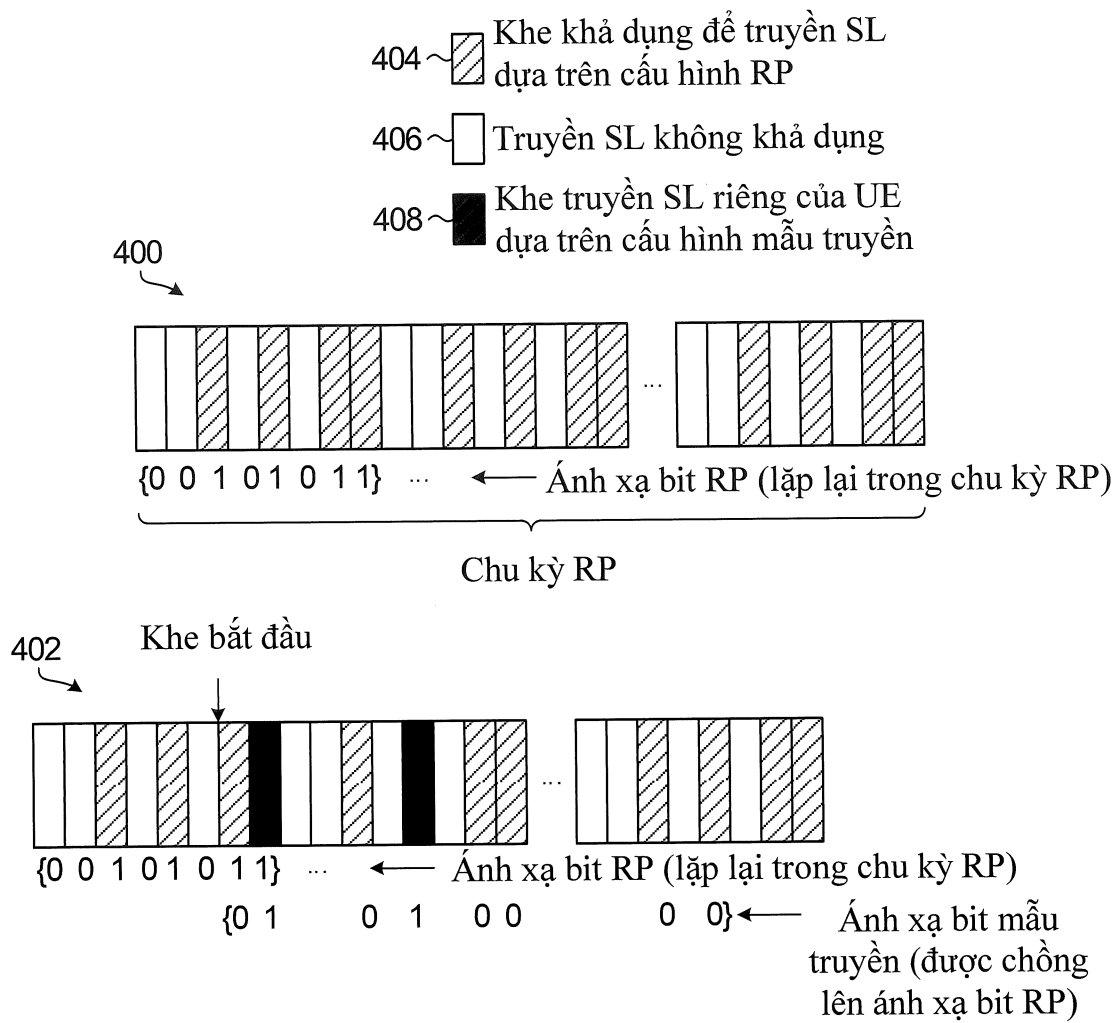


Fig.4

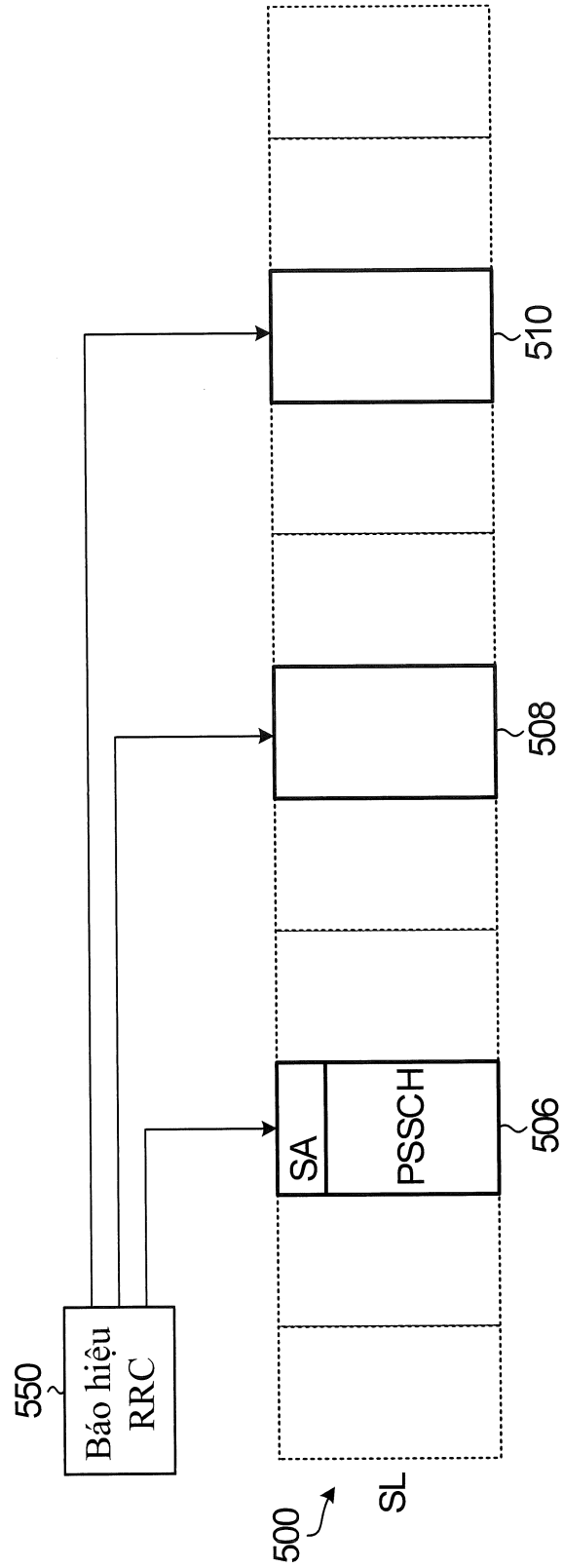
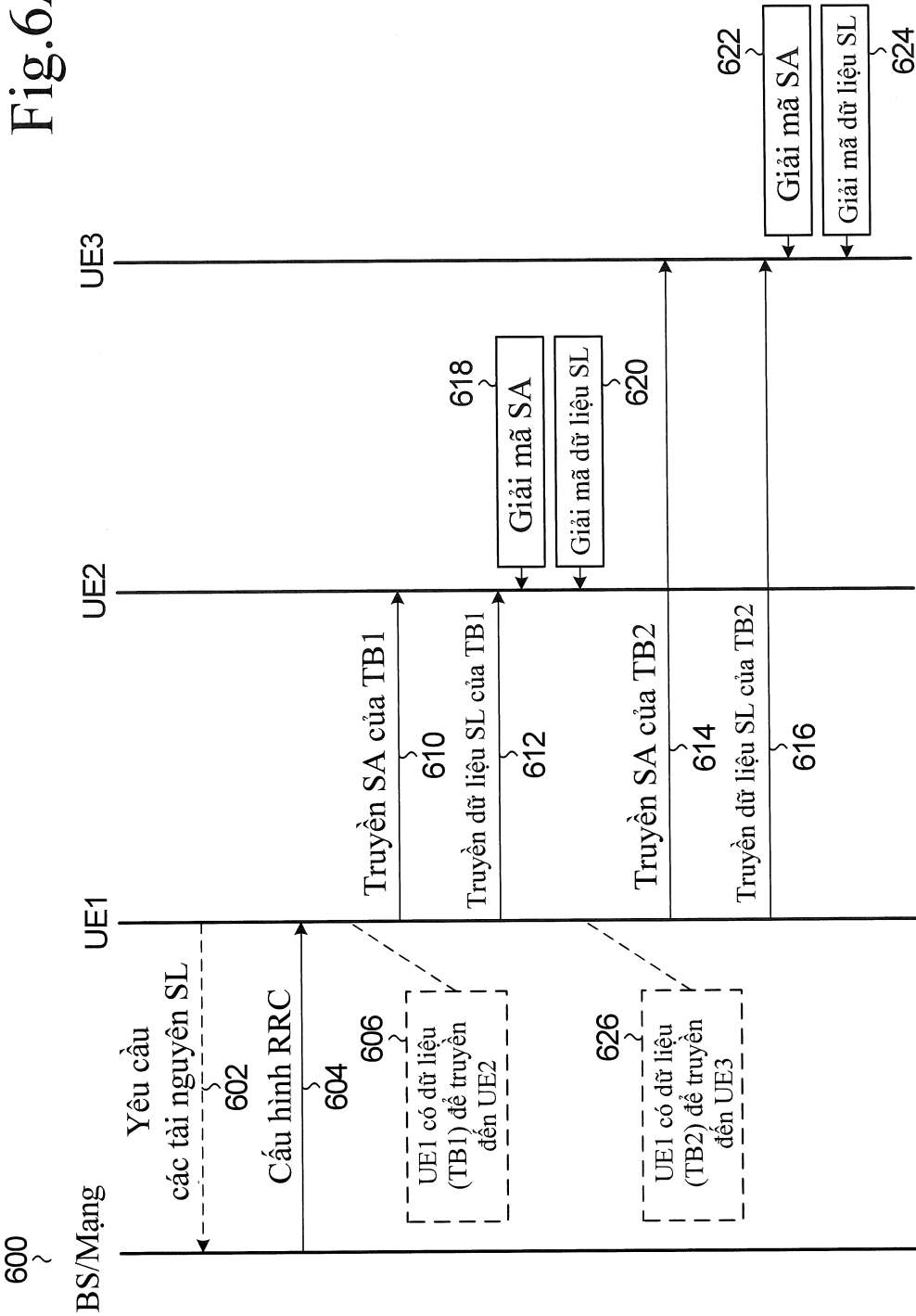
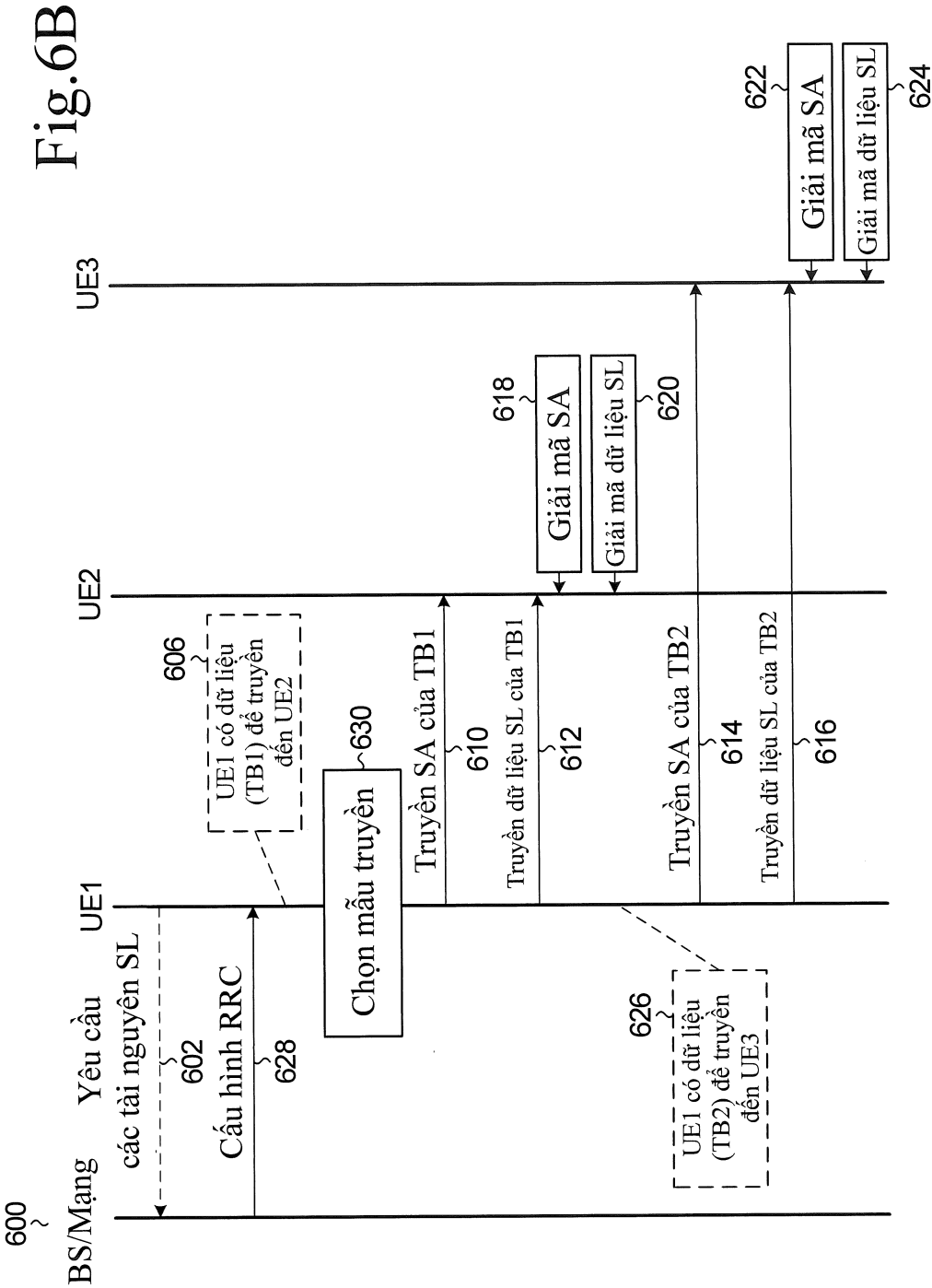


Fig. 5

Fig.6A





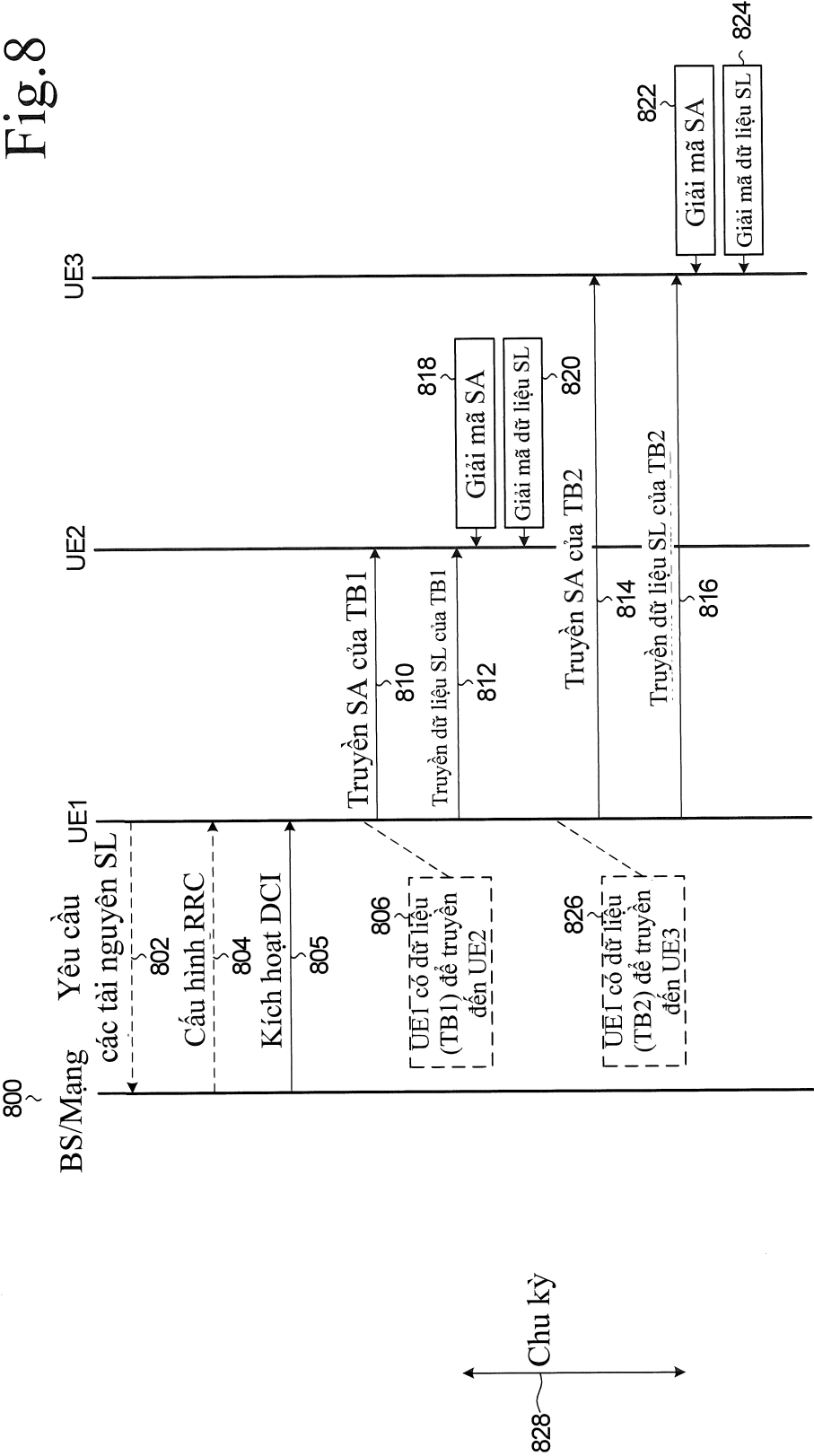


Fig.8

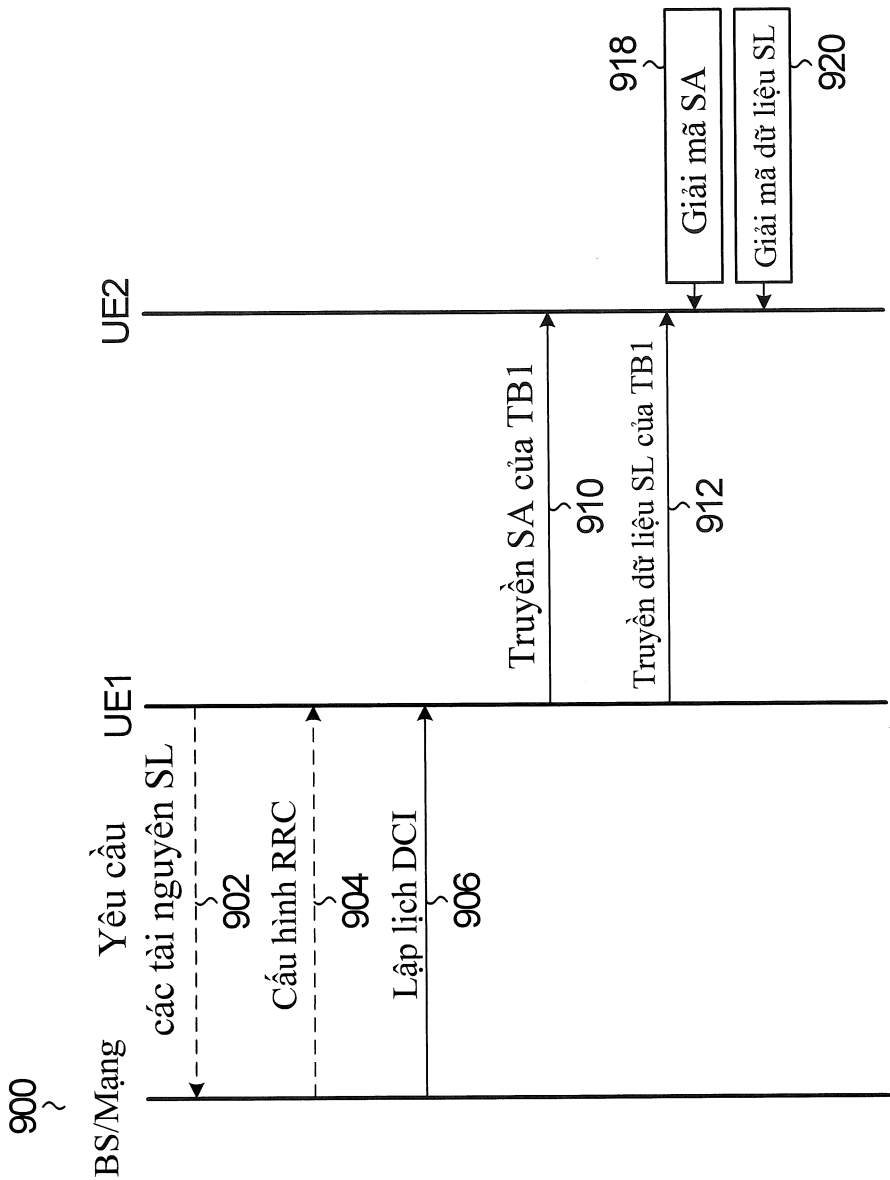


Fig.9

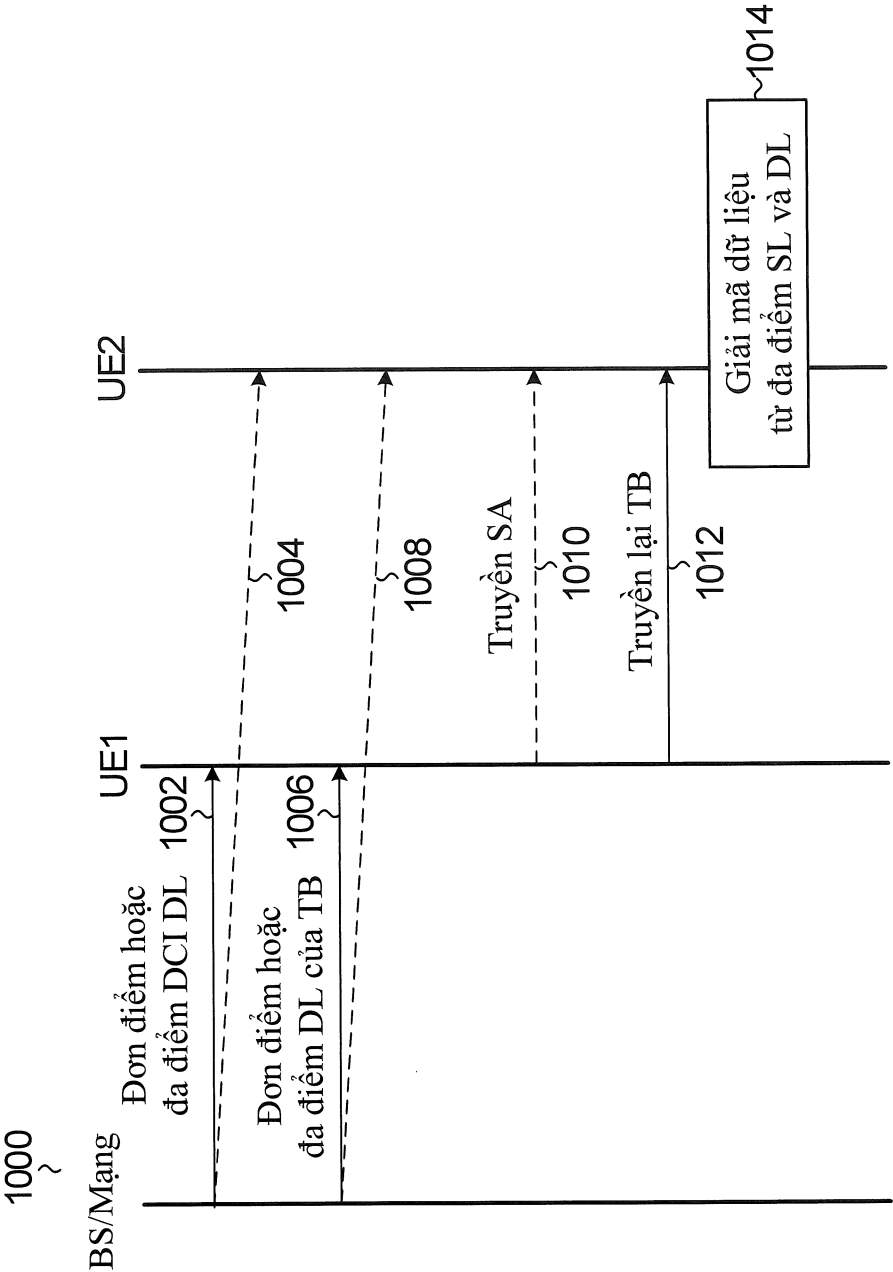


Fig.10

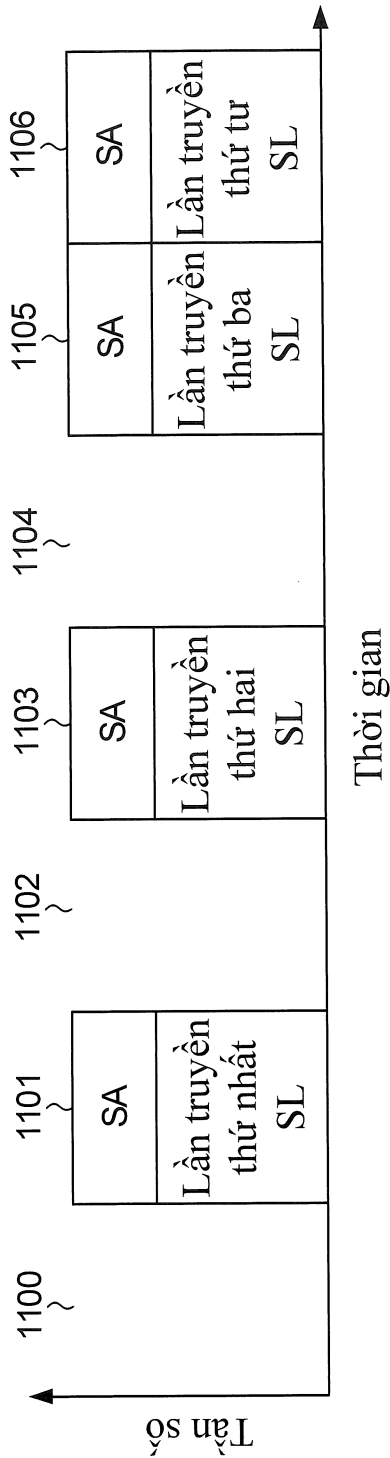


Fig.11A

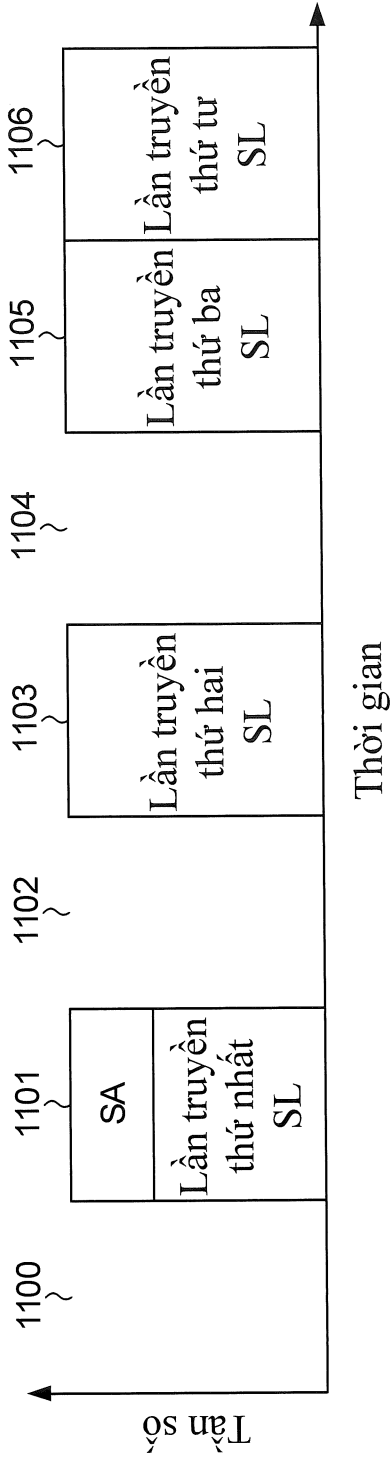


Fig.11B

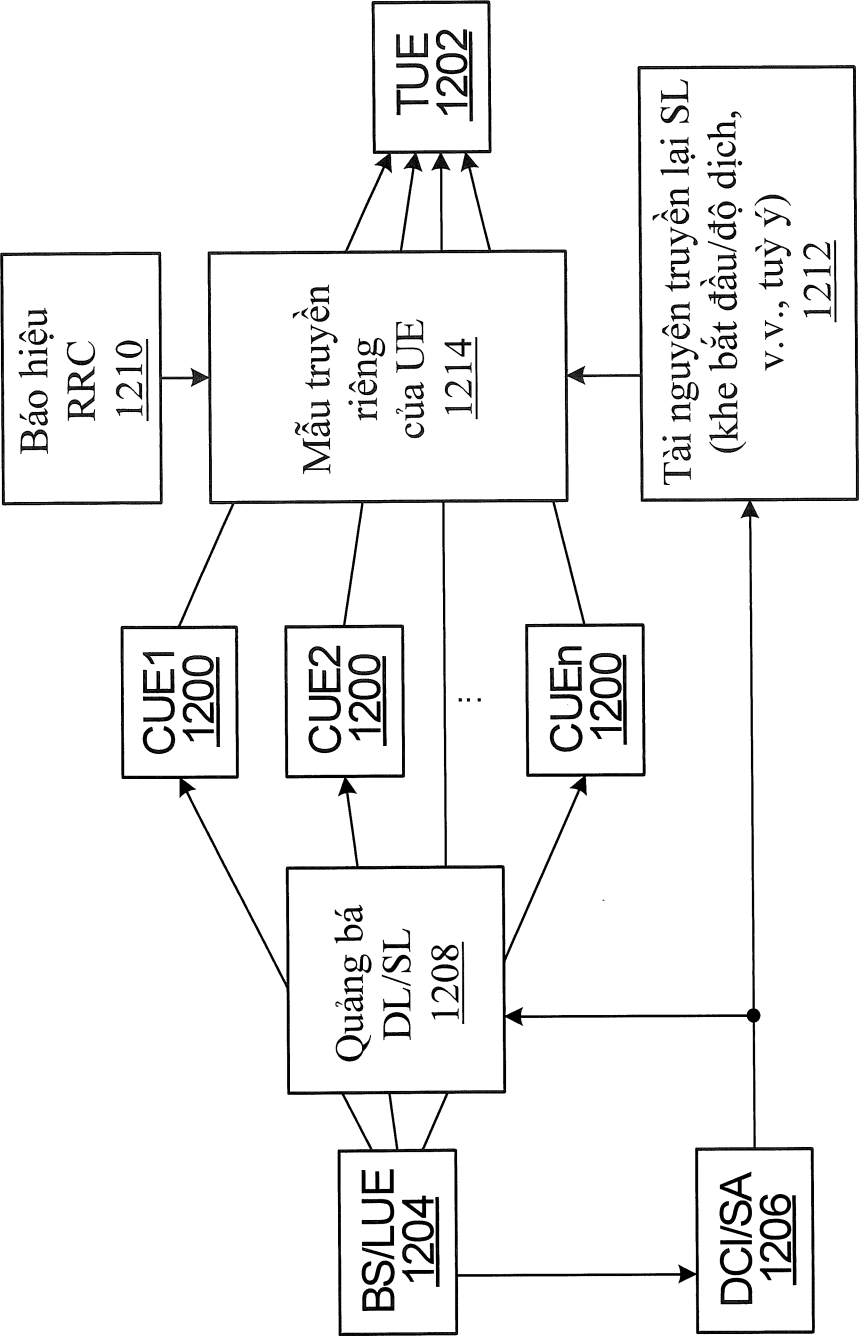


Fig.12

19/22

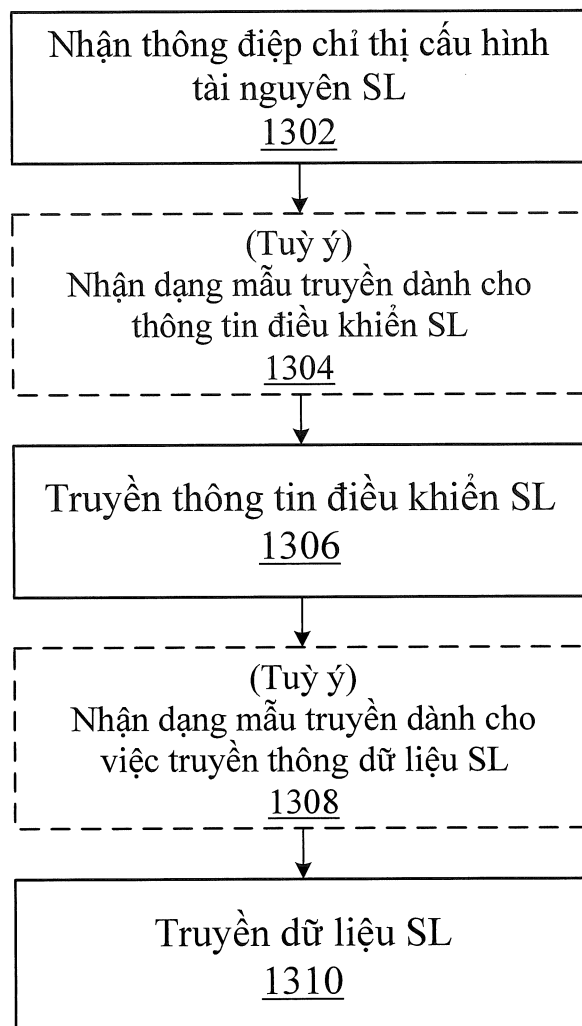
1300
→

Fig.13A

20/22

1350

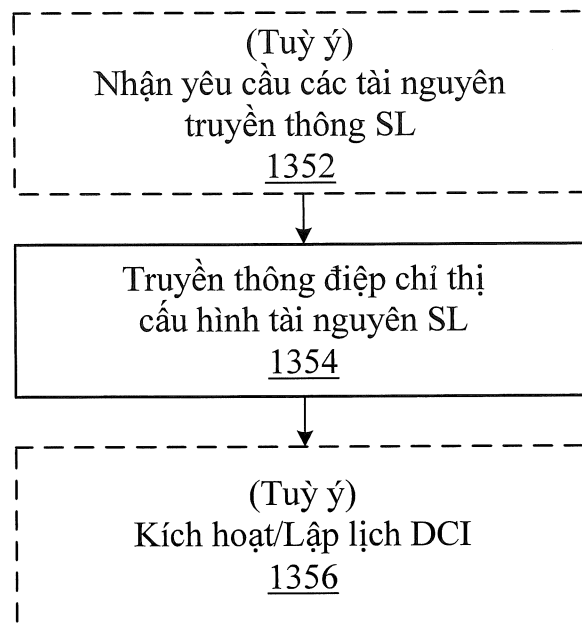


Fig.13B

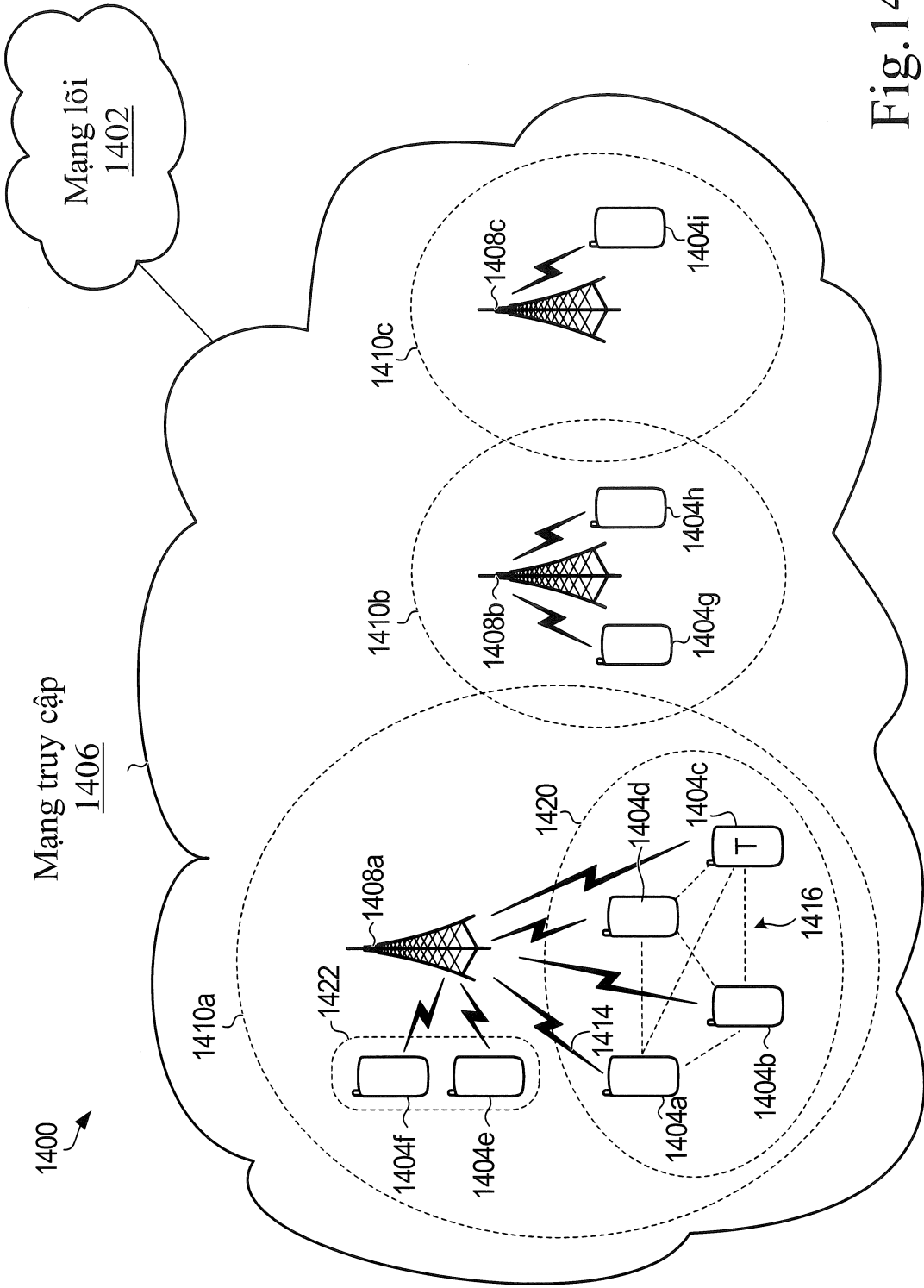


Fig.14

22/22

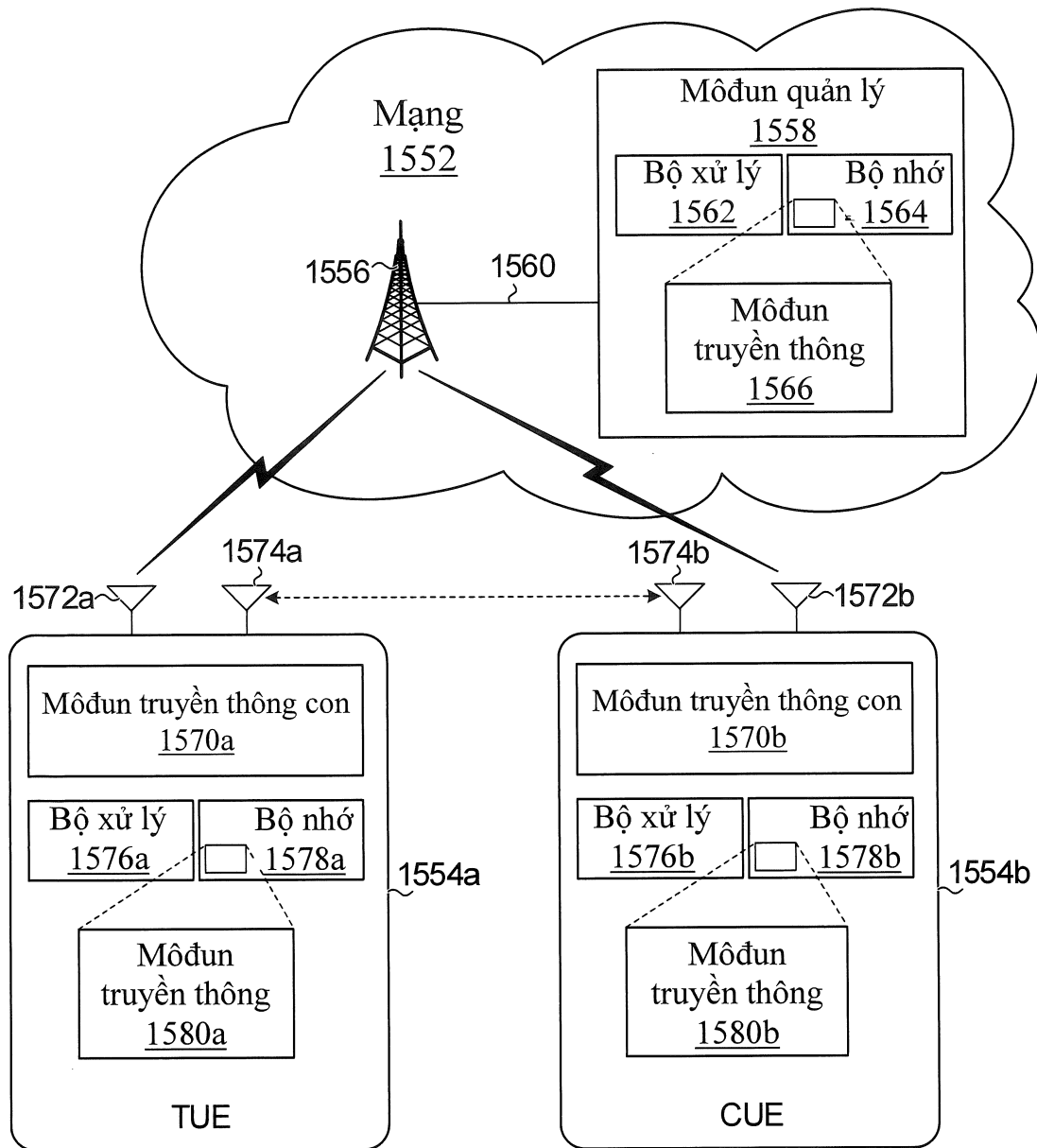


Fig.15