



(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)



1-0042649

(51)^{2020.01} H04L 1/18; H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2021-07061

(22) 08/04/2020

(86) PCT/CN2020/083681 08/04/2020

(87) WO2020/207399 15/10/2020

(30) 62/830,994 08/04/2019 US; 16/841,823 07/04/2020 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/01/2022 406

(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 WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2021-07061

(57) Sáng chế đề cập đến các hệ thống và các phương pháp để kết thúc sớm cơ chế hồi đáp đối với các cuộc truyền trên liên kết bên cạnh, cụ thể là phương pháp và thiết bị truyền thông. Thiết bị người dùng (User Equipment, UE) thứ nhất truyền ít nhất một cuộc truyền trên liên kết bên cạnh (Sidelink, SL) trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất đến thiết bị UE thứ hai, tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất bao gồm cuộc truyền lần đầu trên SL và số lượng đã định của các cuộc truyền lại trên SL. Nếu không thu được thông tin báo nhận (ACKnowledgement, ACK), thì thiết bị UE thứ nhất truyền số lượng đã định của các cuộc truyền lại dữ liệu. Mặt khác, nếu thu được thông tin ACK, thì thiết bị UE thứ nhất truyền số lượng ít hơn so với số lượng đã định của các cuộc truyền lại trên SL khi thu được thông tin ACK từ thiết bị UE thứ hai trước khi hoàn thành số lượng đã định của các cuộc truyền lại trên SL. Bằng cách truyền số lượng ít hơn so với số lượng đã định của tất cả các cuộc truyền lại trên SL, các tài nguyên có thể được giải phóng để dùng cho các mục đích khác. Giải pháp này có thể được sử dụng để truyền dữ liệu trên SL theo cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình.

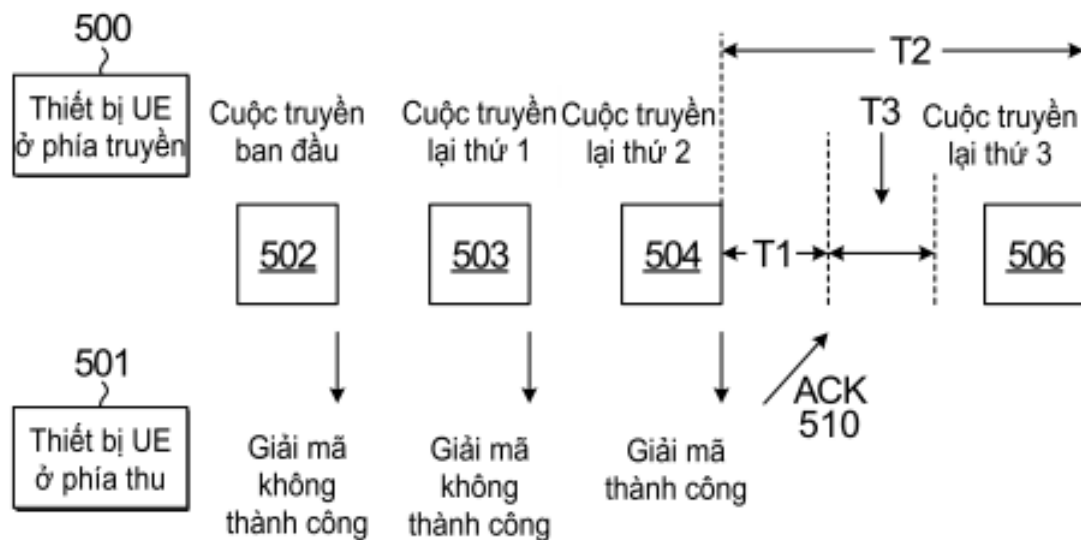


Fig.6

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các cơ chế hồi đáp và truyền lại theo quy trình yêu cầu truyền lại tự động lại (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ) để truyền dữ liệu trên liên kết bên cạnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống truyền thông giữa phương tiện giao thông và mọi vật (Vehicle to Everything, V2X) dùng để chỉ một danh mục gồm các tình huống truyền thông (cùng với những thách thức về mặt kỹ thuật tương ứng của các tình huống đó), bao gồm tình huống truyền thông giữa một phương tiện giao thông và một phương tiện giao thông khác (Vehicle and another Vehicle, V2V), tình huống truyền thông giữa phương tiện giao thông và cơ sở hạ tầng (Vehicle to Infrastructure, V2I), tình huống truyền thông giữa phương tiện giao thông và người đi bộ (Vehicle to Pedestrian, V2P), và nhiều tình huống khác. Trong hệ thống V2X, việc truyền dữ liệu có thể được thực hiện thông qua liên kết giữa mạng và thiết bị người dùng (User Equipment, UE), như liên kết lên (Uplink, UL) và liên kết xuống (Downlink, DL) hoặc liên kết bên cạnh (Sidelink, SL) giữa thiết bị UE và thiết bị UE.

Việc truyền dữ liệu trên SL có thể sử dụng các tài nguyên truyền được trạm cơ sở cấp phát động. Theo cách khác, các tài nguyên truyền có thể được trạm cơ sở tạo cấu hình bán tĩnh sao cho các thiết bị UE có thể truyền thông theo cách “không có cơ chế cấp phát tài nguyên”. Việc truyền dữ liệu không có cơ chế cấp phát tài nguyên còn được gọi là “truyền dữ liệu theo cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình” hoặc “truyền dữ liệu không có cơ chế lập lịch biểu động”.

Các cuộc truyền trên SL, cả cuộc truyền theo cơ chế cấp phát tài nguyên và cuộc truyền không có cơ chế cấp phát tài nguyên, có thể có lợi ích nhờ thủ tục hồi đáp để chỉ báo về việc cuộc truyền trên SL có được thu nhận thành công hay không. Thông tin hồi đáp, như thông tin báo nhận (ACKnowledgement, ACK) hoặc thông tin phủ nhận (Negative ACKnowledgement, NACK) theo quy trình HARQ được truyền trên kênh thông tin hồi đáp, như kênh thông tin hồi đáp liên kết bên cạnh vật lý (Physical Sidelink

Feedback Channel, PSFCH) được liên hệ với kênh dùng chung liên kết bên cạnh vật lý (Physical Sidelink Shared Channel, PSSCH). Điều thường mong muốn là có các thủ tục HARQ trên SL cải tiến.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông trong thiết bị người dùng (UE) thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước: thiết bị UE thứ nhất truyền ít nhất một cuộc truyền trên liên kết bên cạnh (SL) trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất đến thiết bị UE thứ hai, tập hợp cuộc truyền trên SL bao gồm cuộc truyền lần đầu trên SL và nhiều cuộc truyền lại trên SL; trước khi truyền cuộc truyền lại trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, thiết bị UE thứ nhất thu được thông tin báo nhận (ACK) từ thiết bị UE thứ hai, thiết bị UE thứ nhất kết thúc việc truyền dữ liệu trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất đáp lại việc thu được thông tin ACK bằng cách dừng truyền ít nhất là cuộc truyền lại trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL nêu trên.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế này, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông trong thiết bị người dùng (UE) thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước: thiết bị UE thứ nhất truyền ít nhất một cuộc truyền trên liên kết bên cạnh (SL) trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất đến thiết bị UE thứ hai, tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất bao gồm cuộc truyền lần đầu trên SL và số lượng đã định của các cuộc truyền lại trên SL; trong đó bước truyền ít nhất một cuộc truyền trên SL bao gồm bước: truyền số lượng đã định của các cuộc truyền lại trên SL khi không thu được thông tin ACK từ thiết bị UE thứ hai; truyền số lượng ít hơn so với số lượng đã định của các cuộc truyền lại trên SL khi thu được thông tin ACK từ thiết bị UE thứ hai trước khi hoàn thành số lượng đã định của các cuộc truyền lại trên SL.

Theo cách tùy chọn, bước truyền cuộc truyền lần đầu bao gồm bước truyền thông tin điều khiển liên kết bên cạnh và truyền dữ liệu trong cuộc truyền lần đầu trên SL; trong đó thông tin điều khiển liên kết bên cạnh chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất.

Theo cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm các bước: thu nhận cấu hình của vùng tài nguyên; thiết bị UE thứ nhất chọn các tài nguyên cho tập hợp cuộc truyền

trên SL thứ nhất từ vùng tài nguyên.

Theo cách tùy chọn, tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất là cuộc truyền theo cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình (Configured Grant, CG) trên SL.

Theo cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm bước: thu nhận cấu hình chỉ báo số lượng cực đại của các cuộc truyền và các cuộc truyền lại của khối vận chuyển (Transport Block, TB) mà thiết bị UE có thể thực hiện bằng cách sử dụng các tài nguyên được tạo cấu hình theo cuộc truyền CG trên SL.

Theo cách tùy chọn, tập hợp tài nguyên vật lý định kỳ có sẵn cho thiết bị UE thứ hai để truyền thông tin ACK, và trong đó thông tin ACK được thu bằng cách sử dụng tài nguyên có sẵn thứ nhất từ tập hợp tài nguyên vật lý định kỳ xuất hiện sau đó cách ít nhất là một khe thời gian đã định so với thời điểm thu thành công một trong số các cuộc truyền lại trên SL bằng thiết bị UE thứ hai.

Theo cách tùy chọn, bước truyền số lượng ít hơn so với số lượng tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất khi thu được thông tin ACK từ thiết bị UE thứ hai trước khi hoàn thành số lượng tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất bao gồm bước: truyền số lượng ít hơn so với số lượng tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL khi thu được thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số $M-1$ cuộc truyền lại đầu tiên trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, trong đó M là số nguyên.

Theo cách tùy chọn, mỗi cuộc truyền trong số ít nhất một cuộc truyền trên liên kết bên cạnh (SL) là cuộc truyền theo nhóm đến một nhóm thiết bị UE có chứa thiết bị UE thứ hai; phương pháp này còn bao gồm bước: truyền số lượng tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất khi không thu được thông tin ACK từ ít nhất một thiết bị UE trong nhóm thiết bị UE; truyền số lượng ít hơn so với số lượng tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất khi thu được thông tin ACK từ tất cả các thiết bị UE trong nhóm thiết bị UE trước khi hoàn thành số lượng tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất.

Theo cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm các bước: thu từ thiết bị mạng cấu hình chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất; sử dụng cấu

hình chỉ báo các tài nguyên này để tạo ra tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất.

Theo cách tùy chọn, cấu hình này được thu nhận bằng cách sử dụng tín hiệu ở tầng điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC).

Theo cách tùy chọn, cấu hình này được thu nhận bằng cách sử dụng thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information, DCI).

Theo một khía cạnh khác của sáng chế này, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng bao gồm: bộ xử lý; bộ nhớ; ít nhất một anten; trong đó thiết bị UE được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp bao gồm các bước: thiết bị UE truyền ít nhất một cuộc truyền trên liên kết bên cạnh (SL) trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất đến thiết bị UE thứ hai, tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất bao gồm cuộc truyền lần đầu trên SL và số lượng đã định của các cuộc truyền lại trên SL; trong đó bước truyền ít nhất một cuộc truyền trên SL bao gồm bước: truyền số lượng đã định của các cuộc truyền lại trên SL khi không thu được thông tin ACK từ thiết bị UE thứ hai; truyền số lượng ít hơn so với số lượng đã định của các cuộc truyền lại trên SL khi thu được thông tin ACK từ thiết bị UE thứ hai trước khi hoàn thành số lượng đã định của các cuộc truyền lại trên SL.

Theo cách tùy chọn, bước truyền cuộc truyền lần đầu bao gồm bước truyền thông tin điều khiển liên kết bên cạnh và truyền dữ liệu trong cuộc truyền lần đầu trên SL; trong đó thông tin điều khiển liên kết bên cạnh chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất.

Theo cách tùy chọn, thiết bị UE còn được tạo cấu hình để: thu nhận cấu hình của vùng tài nguyên; chọn các tài nguyên cho tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất từ vùng tài nguyên.

Theo cách tùy chọn, tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất là cuộc truyền CG trên SL.

Theo cách tùy chọn, thiết bị UE còn được tạo cấu hình để: thu nhận cấu hình chỉ báo số lượng cực đại của các cuộc truyền và các cuộc truyền lại của khối TB mà thiết bị UE có thể thực hiện bằng cách sử dụng các tài nguyên được tạo cấu hình theo cuộc truyền CG trên SL.

Theo cách tùy chọn, tập hợp tài nguyên vật lý định kỳ có sẵn cho thiết bị UE thứ hai

để truyền thông tin ACK, và trong đó thông tin ACK được thu bằng cách sử dụng tài nguyên có sẵn thứ nhất từ tập hợp tài nguyên vật lý định kỳ xuất hiện sau đó cách ít nhất là một khe thời gian đã định so với thời điểm thu thành công một trong số các cuộc truyền lại trên SL bằng thiết bị UE thứ hai.

Theo cách tùy chọn, bước truyền số lượng ít hơn so với số lượng tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất khi thu được thông tin ACK từ thiết bị UE thứ hai trước khi hoàn thành số lượng tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất bao gồm bước: truyền số lượng ít hơn so với số lượng tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL khi thu được thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số $M-1$ cuộc truyền lại đầu tiên trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, trong đó M là số nguyên.

Theo cách tùy chọn, mỗi cuộc truyền trong số ít nhất một cuộc truyền trên liên kết bên cạnh (SL) là cuộc truyền theo nhóm đến một nhóm thiết bị UE có chứa thiết bị UE thứ hai; thiết bị người dùng này còn được tạo cấu hình để: truyền số lượng tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất khi không thu được thông tin ACK từ ít nhất một thiết bị UE trong nhóm thiết bị UE; truyền số lượng ít hơn so với số lượng tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất khi thu được thông tin ACK từ tất cả các thiết bị UE trong nhóm thiết bị UE trước khi hoàn thành số lượng tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất.

Theo cách tùy chọn, thiết bị người dùng này còn được tạo cấu hình để thu từ thiết bị mạng cấu hình chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất; sử dụng cấu hình chỉ báo các tài nguyên này để tạo ra tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất.

Theo cách tùy chọn, cấu hình này được thu nhận bằng cách sử dụng tín hiệu ở tầng điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC).

Theo cách tùy chọn, cấu hình này được thu nhận bằng cách sử dụng thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI).

Theo cách tùy chọn, thiết bị UE thứ nhất thu được thông tin báo nhận (ACK) từ thiết bị UE thứ hai bằng cách: thiết bị UE thứ nhất thu thông tin ACK với lượng thời gian đủ để kết thúc cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền bằng cách dừng truyền ít nhất là

cuộc truyền trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền trên SL.

Theo cách tùy chọn, thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL trong đó các tài nguyên vật lý của thông tin ACK được liên hệ với các tài nguyên ở miền thời gian và tần số của cuộc truyền trên SL thành công.

Theo cách tùy chọn, các tài nguyên vật lý của thông tin ACK được liên hệ với các tài nguyên ở miền thời gian và tần số của cuộc truyền trên SL thành công thông qua một trong số các loại: bảng dò tìm; mối quan hệ toán học; thông qua khe thời gian được tạo cấu hình hoặc được quy định trước giữa thông tin ACK và cuộc truyền trên SL thành công.

Theo cách tùy chọn, bước thu thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền trên SL thành công, cuộc truyền trên SL thành công là cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL bao gồm bước: thu thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số $M-1$ cuộc truyền lại đầu tiên trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, trong đó M được tạo cấu hình bằng trạm cơ sở hoặc được tạo cấu hình trước.

Theo cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm bước: thu nhiều thông tin ACK có chứa thông tin ACK tương ứng được liên hệ với tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất từ mỗi thiết bị UE trong nhóm thiết bị UE bao gồm cả bước thu thông tin ACK từ thiết bị UE thứ hai; trong đó thông tin ACK thu được từ thiết bị UE thứ hai là thông tin ACK cuối cùng trong số nhiều thông tin ACK; trong đó bước thiết bị UE thứ nhất kết thúc việc truyền dữ liệu trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất đáp lại việc thu được thông tin ACK bao gồm bước thiết bị UE thứ nhất kết thúc việc truyền dữ liệu trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất đáp lại việc thu được tất cả các thông tin ACK trong số nhiều thông tin ACK.

Theo cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm bước: thiết bị UE thứ nhất truyền cuộc truyền lần đầu trên SL trong tập hợp cuộc truyền trên SL sử dụng các tài nguyên SL được giải phóng bằng cách kết thúc sớm việc truyền dữ liệu trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế này, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông trong thiết bị người dùng (UE) thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước: thiết bị UE thứ nhất thu ít nhất một cuộc truyền trên liên kết bên cạnh (SL) trong tập hợp cuộc truyền trên SL từ thiết bị UE thứ hai, tập hợp cuộc truyền trên SL bao gồm cuộc truyền lần đầu trên SL và nhiều cuộc truyền lại trên SL; trước khi thu cuộc truyền lại trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, thiết bị UE thứ nhất truyền thông tin báo nhận (ACK) đến thiết bị UE thứ hai, thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền trên SL thành công, cuộc truyền trên SL thành công là cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL.

Theo cách tùy chọn, thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL trong đó các tài nguyên vật lý của thông tin ACK được tìm ra từ các tài nguyên ở miền thời gian và tần số của cuộc truyền trên SL thành công.

Theo cách tùy chọn, bước truyền thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền trên SL thành công, cuộc truyền trên SL thành công là cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL bao gồm bước: truyền thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số $M-1$ cuộc truyền lại đầu tiên trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, trong đó M được tạo cấu hình bằng trạm cơ sở hoặc được tạo cấu hình trước.

Theo cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm bước: thiết bị UE thứ nhất thu ít nhất một cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ hai, tập hợp cuộc truyền trên SL thứ hai bao gồm cuộc truyền lần đầu trên SL và nhiều cuộc truyền lại trên SL được thực hiện tự động chứ không phải được kích hoạt bằng thông tin hồi đáp theo quy trình HARQ; thiết bị UE thứ nhất truyền thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền trên SL thành công trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ hai chỉ khi cuộc truyền trên SL thành công là cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số $M-1$ cuộc truyền lại đầu tiên.

Theo cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm bước: thiết bị UE thứ nhất thu cuộc truyền lần đầu trên SL trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ hai sử dụng các tài nguyên SL được giải phóng bằng cách kết thúc sớm việc truyền dữ liệu trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất.

Theo cách tùy chọn, trước khi thu cuộc truyền lại trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, bước thiết bị UE thứ nhất truyền thông tin báo nhận (ACK) đến thiết bị UE thứ hai bao gồm bước: truyền thông tin ACK khi thiết bị UE thứ hai sẽ thu thông tin ACK có lượng thời gian đủ để kết thúc cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất bằng cách dừng truyền ít nhất là cuộc truyền trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL.

Theo cách tùy chọn, trước khi thu cuộc truyền lại trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, bước thiết bị UE thứ nhất truyền thông tin báo nhận (ACK) đến thiết bị UE thứ hai, thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền trên SL thành công, cuộc truyền trên SL thành công là cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL bao gồm bước: truyền thông tin ACK khi bất đẳng thức sau đây được đáp ứng:

$$T1 + T3 < T2$$

trong đó $T2$ là khe thời gian giữa hai cuộc truyền cuối cùng của khối TB thứ nhất, $T1$ là khe thời gian hồi đáp, và $T3$ là thời gian để cho thiết bị UE thứ hai xử lý thông tin ACK thu được.

Theo cách tùy chọn, bước thiết bị UE thứ nhất thu ít nhất một cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất bao gồm bước thu cuộc truyền đơn phương hoặc cuộc truyền theo nhóm.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế này, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông trong thiết bị người dùng (UE) thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước: thiết bị UE thứ nhất thu ít nhất một cuộc truyền trên liên kết bên cạnh (SL) trong tập hợp cuộc truyền trên SL từ thiết bị UE thứ hai, tập hợp cuộc truyền trên SL bao gồm cuộc truyền lần đầu trên SL và nhiều cuộc truyền lại trên SL; đáp lại mỗi cuộc truyền trên SL được thu nhận, thiết bị UE thứ nhất xác định xem có hay không truyền thông tin báo nhận (ACK) khi cuộc truyền trên SL đã thu nhận được giải mã thành công dựa vào một điều kiện hoặc dạng kết hợp của hai hoặc nhiều hơn hai điều kiện trong số các điều kiện: số lượng cuộc truyền trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL được thu bằng thiết bị UE thứ nhất; khe thời gian giữa cuộc truyền trên SL được thu nhận và cuộc truyền trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền; thời gian xử lý để cho thiết bị UE thứ hai xử lý thông

tin hồi đáp ACK.

Theo cách tùy chọn, đáp lại mỗi cuộc truyền trên SL được thu nhận, thiết bị UE thứ nhất còn xác định xem có hay không truyền thông tin phủ nhận (NACK) khi cuộc truyền trên SL đã thu nhận được giải mã không thành công.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế này, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng bao gồm: bộ xử lý; bộ nhớ; ít nhất một anten; trong đó thiết bị người dùng này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp như được mô tả trên đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo trong đó:

Fig.1A là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về cấu hình tài nguyên hai chiều cho cuộc truyền trên SL không có cơ chế cấp phát tài nguyên;

Các hình vẽ từ Fig.1B đến Fig.1K là các sơ đồ khối thể hiện các ví dụ khác về các cấu hình tài nguyên hai chiều cho cuộc truyền trên SL không có cơ chế cấp phát tài nguyên;

Fig.2 là một ví dụ cụ thể về các thông số ở miền thời gian và tần số, quy định về các kênh con, mẫu truyền v.v.;

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về mạng viễn thông theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về mạng phục vụ hai thiết bị UE;

Fig.5A là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền dữ liệu CG trên SL được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5B là lưu đồ thể hiện phương pháp thu dữ liệu CG trên SL được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ định thời nhằm mục đích minh họa cho sáng chế khi thủ tục kết thúc sớm sẽ có lợi ích;

Fig.7 là sơ đồ dòng tín hiệu cho ví dụ về cách chuyển đổi chế độ CG loại 1; và

Fig.8 là sơ đồ dòng tín hiệu cho ví dụ về cách chuyển đổi chế độ CG loại 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Việc truyền trên liên kết bên cạnh một lượng thông tin rời rạc (ví dụ, một khối vận chuyển) có thể có thủ tục truyền lại được thực hiện bằng thiết bị UE ở phía truyền để nâng cao độ tin cậy của cuộc truyền trên liên kết bên cạnh. Theo một số phương án thực hiện sáng chế này, cuộc truyền lại có thể là cuộc truyền lại mờ, dùng để chỉ cuộc truyền lại của cuộc truyền lần đầu không được kích hoạt bằng thông tin hồi đáp theo quy trình HARQ hoặc cơ chế lập lịch biểu cấp phát tài nguyên mới. Cuộc truyền lại mờ cũng có thể được gọi là truyền lặp lại.

Trong hệ thống truyền thông tần số vô tuyến thế hệ mới (New Radio, NR), có hai chế độ truyền dữ liệu trên SL. Ở chế độ 1, trạm cơ sở (Base Station, BS) điều khiển cuộc truyền trên SL. Chế độ 1 là chế độ phù hợp nhất cho thiết bị UE nằm trong vùng phủ sóng.

Chế độ 1 - chế độ con lập lịch biểu động - mạng lập lịch biểu động cho các cuộc truyền trên SL. Ở chế độ con lập lịch biểu động này, trạm BS có thể truyền thông tin DCI đến thiết bị UE ở phía truyền để lập lịch biểu cho cuộc truyền trên SL. Thiết bị UE ở phía truyền tuân theo thông báo lập lịch biểu cấp phát tài nguyên trong thông tin DCI và truyền cuộc truyền trên SL đến thiết bị UE ở phía thu hoặc các thiết bị UE ở phía thu.

Chế độ 1 - CG loại 1 - còn được gọi là chế độ truyền không có cơ chế cấp phát tài nguyên: tài nguyên theo cơ chế cấp phát được tạo cấu hình sẽ được tạo cấu hình bán tĩnh bằng cách sử dụng tín hiệu RRC (có thể có thông báo cấp phát được tạo cấu hình thông qua tín hiệu RRC). Thiết bị UE sử dụng tài nguyên được tạo cấu hình mà không cần có tín hiệu động (ví dụ thông tin DCI) để thực hiện các cuộc truyền trên SL.

Chế độ 1 - CG loại 2: Tài nguyên theo cơ chế cấp phát được tạo cấu hình sẽ được tạo cấu hình bằng cách sử dụng tín hiệu RRC và thông tin DCI. Ở chế độ CG loại 2, thiết bị UE ở phía truyền có thể thu một cấu hình nào đó trong tín hiệu RRC và sau đó thiết bị UE ở phía truyền có thể còn thu tín hiệu kích hoạt thông tin DCI.

Ở chế độ 2 - chế độ truyền theo cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình hoặc chế độ truyền không có cơ chế cấp phát tài nguyên (Grant-Free, GF), tài nguyên GF có

thể được tạo cấu hình trước hoặc được tạo cấu hình thông qua tín hiệu RRC hoặc thông tin hệ thống. Chế độ 2 có thể được sử dụng cho cả các thiết bị UE nằm trong vùng phủ sóng và các thiết bị UE nằm ngoài vùng phủ sóng. Ở chế độ 2, thiết bị UE xác định hoặc chọn tài nguyên từ vùng tài nguyên được tạo cấu hình (trước).

Trong cấu hình cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình (CG) loại 1 trên SL, tài nguyên được tạo cấu hình bán tĩnh hoặc được tạo cấu hình trước mà không cần có tín hiệu động trong thông tin DCI. Trong một biến thể, cuộc truyền dữ liệu trên SL trên kênh PSSCH theo cấu hình CG không có cuộc truyền trên kênh thông tin điều khiển liên kết bên cạnh (Sidelink Control Channel, SCI) hoặc kênh PSCCH liên quan hoặc có cuộc truyền trên kênh SCI hoặc kênh PSCCH liên quan nhưng không có thông tin lập lịch biểu hoặc thông tin chỉ báo trong thông tin điều khiển liên kết bên cạnh (Sidelink Control Information, SCI). Trong một biến thể khác, kênh SCI hoặc kênh PSCCH được truyền cùng với cuộc truyền dữ liệu trên SL hoặc kênh PSSCH. Cấu hình CG trên SL có thể được tạo cấu hình trong vùng tài nguyên (Resource Pool, RP) hoặc được tạo cấu hình không có vùng RP.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, cấu hình CG trên SL có tín hiệu chỉ báo tài nguyên từ vùng tài nguyên được tạo cấu hình hoặc được tạo cấu hình trước. Theo cách khác, cấu hình CG trên SL có tín hiệu tạo cấu hình vùng tài nguyên mà thiết bị UE có thể chọn từ đó. Cấu hình vùng tài nguyên cũng có thể được sử dụng để quy định vùng tài nguyên cho các chế độ truyền khác hoặc chỉ là một cấu hình CG trên SL độc lập.

Vùng tài nguyên dùng để chỉ vùng chứa các tài nguyên truyền mà thiết bị UE có thể sử dụng hoặc chọn từ đó. Vùng tài nguyên thường có ít nhất là các tài nguyên ở miền thời gian và tần số. Vùng tài nguyên có thể có các tài nguyên truyền khác.

Cấu hình CG trên SL được quy định trong vùng RP, cũng có thể có các chế độ truyền khác được quy định trong vùng RP. Ví dụ khác, có nhiều cấu hình CG trên SL, có thể được tạo cấu hình cho mỗi phần dải thông (Bandwidth Part, BWP) trên SL. Đối với mỗi cấu hình GF trên SL, có thể có một hoặc nhiều vùng tài nguyên được quy định, mỗi vùng tài nguyên có thể là vùng tài nguyên truyền hoặc vùng tài nguyên thu. Trong một số tình huống, cấu hình tài nguyên đối với mỗi cấu hình GF trên SL có thể không được gọi là vùng tài nguyên hoặc trong vùng tài nguyên, nó có thể được gọi đơn giản là cấu hình

tài nguyên.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE được tạo cấu hình có nhiều cấu hình CG trên SL, các cấu hình CG trên SL đó có thể được xác định trong nhiều phần dải thông (BWP) trên SL. Các phần BWP trên SL có thể được tạo cấu hình trong tín hiệu RRC (phần BWP trên SL dành riêng cho thiết bị UE), trong thông tin hệ thống (phần BWP trên SL chung) hoặc được cấu hình lại (phần BWP trên SL được tạo cấu hình trước). Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE tái sử dụng một hoặc nhiều phần BWP trên UL giống như phần BWP trên SL.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE có thể có nhiều cấu hình vùng tài nguyên và/hoặc nhiều cấu hình CG trên SL. Nhiều cấu hình vùng tài nguyên truyền và thu và/hoặc nhiều cấu hình CG trên SL có thể được tạo cấu hình cho mỗi phần BWP trên SL.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nhiều cấu hình CG trên SL có thể được tạo cấu hình trong các cấu hình vùng tài nguyên. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nhiều cấu hình vùng tài nguyên truyền và thu có thể được tạo cấu hình trong các cấu hình CG trên SL.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nhiều cấu hình CG trên SL có thể độc lập với các cấu hình vùng tài nguyên.

Mỗi cấu hình GF trên SL có thể có một hoặc nhiều loại trong số tài nguyên hoặc vùng tài nguyên truyền và tài nguyên hoặc vùng tài nguyên thu. Cấu hình này có thể được tạo cấu hình bán tĩnh hoặc bán cố định, ví dụ về tín hiệu chỉ báo cấu hình có thể có tín hiệu RRC, khối thông tin hệ thống (System Information Block, SIB), được tạo cấu hình trước, hoặc dạng kết hợp của tín hiệu RRC và khối thông tin SIB.

Mỗi cấu hình CG trên SL có thể có các thông số cho một hoặc nhiều cấu hình CG trên SL để truyền dữ liệu và/hoặc các thông số cho một hoặc nhiều cấu hình CG trên SL để thu dữ liệu. Các thông số cho mỗi cấu hình CG trên SL để truyền dữ liệu có thể có một hoặc nhiều tập hợp thông số, mỗi tập hợp có một thông số hoặc dạng kết hợp của các thông số:

Các tài nguyên ở miền thời gian và tần số, chu kỳ, độ dài cửa sổ mẫu, quy định về

kênh con tần số, vị trí của kênh SCI, mẫu truyền (lần đầu) và/hoặc vùng mẫu truyền, các thông số nhảy tần số, sơ đồ điều biến và mã hoá (Modulation and Coding Scheme, MCS) hoặc vùng sơ đồ MCS, tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (Demodulation Reference Signal, DMRS) hoặc vùng tín hiệu DMRS, số lần lặp lại K , các thông số liên quan đến quy trình HARQ, các thông số của kênh thông tin hồi đáp và tùy ý có thông tin nhận dạng (Identifier, ID) của thiết bị đích hoặc thông tin ID của nhóm thiết bị đích.

Các thông số cho mỗi cấu hình CG trên SL để thu dữ liệu có thể có một hoặc nhiều tập hợp thông số, mỗi tập hợp có một thông số hoặc dạng kết hợp của các thông số:

Các tài nguyên ở miền thời gian và tần số, chu kỳ, độ dài cửa sổ mẫu, quy định về kênh con tần số, vị trí của kênh SCI, mẫu truyền (lần đầu) và/hoặc vùng mẫu truyền, các thông số nhảy tần số, sơ đồ MCS hoặc vùng sơ đồ MCS, tín hiệu DMRS hoặc vùng tín hiệu DMRS, số lần lặp lại K , các thông số liên quan đến quy trình HARQ, các thông số của kênh thông tin hồi đáp và tùy ý có thông tin ID của thiết bị nguồn hoặc thông tin ID của nhóm thiết bị nguồn.

Cấu hình tài nguyên ở miền thời gian có thể tùy ý có chu kỳ, tùy ý có độ lệch (còn được gọi là khe thời gian bắt đầu), mẫu truyền, số lần lặp lại (K), trình tự phiên bản dữ liệu dư (Redundancy Version, RV) để truyền lặp lại, và tùy ý có độ dài của mẫu truyền v.v.. Mẫu truyền ở miền thời gian có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng ánh xạ bit chỉ báo khe thời gian nào có thể được thiết bị UE sử dụng để truyền dữ liệu trên SL.

Cấu hình tài nguyên ở miền tần số có thể có, ví dụ, phần dải thông (BWP) hoạt động được sử dụng cho cuộc truyền trên SL và các kênh con/nhóm khối tài nguyên (Resource Block Group, RBG) của phần BWP. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, cấu hình tài nguyên ở miền tần số có thể trước tiên chỉ báo khối RB bắt đầu của kênh con tần số thứ nhất ($RB_{\{start\}}$), số lượng khối RB cho mỗi kênh con tần số ($N_{\{RB_in_subchannel\}}$), và tổng số kênh con tần số ($n_{\{subchannel\}}$) có sẵn cho cuộc truyền trên SL. Các thông số nêu trên có thể được sử dụng để xác định khoảng và phân chia của các kênh con tần số. Ví dụ, trong mạng lưới tài nguyên như được thể hiện trên Fig.1A sẽ được mô tả chi tiết dưới đây, các thông số nêu trên (khối RB bắt đầu trong F_0 , số lượng kênh con tần số bằng 4 và số lượng khối RB cho mỗi kênh con là số lượng khối RB trong F_0) có thể xác định vị trí tần số và kích thước cho các tần số từ F_0 đến F_4 .

Các thông số nêu trên có thể được chỉ báo cụ thể cho thiết bị UE (ví dụ trong tín hiệu RRC) hoặc có thể được phát rộng trong thông tin hệ thống cho nhiều thiết bị UE. Cấu hình tài nguyên ở miền tần số có thể chỉ báo chỉ số của kênh con tần số m sẽ được sử dụng để truyền. Sau đó, thiết bị UE có thể xác định tần số được cấp phát của nó tương ứng với khối RB bắt đầu ở chỉ số khối RB $RB_{\text{start}} + m \cdot N_{\text{RB_in_subchannel}}$ và với $n_{\text{subchannel}}$ là số lượng khối RB liên tiếp được sử dụng. Trong trường hợp này, ánh xạ bit của mẫu truyền được xác định ở miền thời gian và các kênh con khác nhau có thể được sử dụng ở miền tần số cho những lần lặp lại khác nhau của khối TB, cấu hình tài nguyên ở miền tần số có thể còn chỉ báo chỉ số tần số cho mỗi lần truyền/lần lặp lại của khối TB. Ví dụ, đối với ví dụ được thể hiện trên Fig.1A, từ F0 đến F4 có thể lần lượt tương ứng với chỉ số m là 0, 1, 2, 3, và cấu hình tài nguyên ở miền tần số có thể chỉ báo dãy chỉ số của kênh tần số tương ứng với mỗi lần truyền của khối TB, dãy chỉ số là $\{0, 2\}$, tương ứng với F0 và F2 đối với lần truyền thứ nhất và thứ hai của khối TB. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tài nguyên được cấp phát cho mỗi lần truyền kênh PSSCH có thể có nhiều hơn 1 kênh con ở miền tần số. Trong trường hợp này, ngoài việc chỉ báo quy định nêu trên của kênh con, cấu hình tài nguyên có thể còn có chỉ số kênh con bắt đầu và số lượng kênh con được sử dụng cho mỗi lần truyền kênh PSSCH. Chỉ số kênh con bắt đầu và số lượng kênh con được sử dụng có thể được xác định riêng biệt cho mỗi lần lặp lại. Theo cách khác, số lượng kênh con được sử dụng cho mỗi lần lặp lại có thể là giống nhau và chỉ có chỉ số kênh con bắt đầu cần phải được truyền đối với mỗi lần lặp lại. Theo phương án khác, chỉ số kênh con bắt đầu có thể được quy định chỉ đối với cuộc truyền lần đầu, chỉ số kênh con bắt đầu đối với phần còn lại của lần lặp lại có thể là giống với cuộc truyền lần đầu hoặc được xác định bằng chỉ số kênh con bắt đầu cùng với các thông số nhảy tần số hoặc thông qua thông tin chỉ báo mẫu truyền ở miền tần số.

Nếu kênh điều khiển SL được xác định, thì cấu hình tài nguyên ở miền thời gian và tần số để truyền kênh điều khiển PSCCH trên SL (hoặc thông báo lập lịch biểu cấp phát tài nguyên (Scheduling Assignment, SA)) có thể dùng chung cùng một cấu hình nêu trên để truyền kênh dữ liệu SL hoặc có cấu hình riêng biệt của chúng.

Các tài nguyên ở miền thời gian và tần số có thể có số lượng kênh con được sử dụng cho mỗi cuộc truyền dữ liệu trên SL hoặc kênh dùng chung liên kết bên cạnh vật lý

(PSSCH) (tài nguyên này có thể được gọi là phần phân chia của kênh PSSCH). Việc xác định kênh con có thể có kích thước của kênh con (ví dụ tính theo khối tài nguyên), và/hoặc số lượng kênh con ở miền tần số. Vị trí của kênh thông tin điều khiển liên kết bên cạnh (Sidelink Control Channel, SCI) có thể được truyền theo các phương pháp khác nhau. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, vùng chứa tất cả các vị trí của kênh SCI (còn được gọi là vùng chứa kênh PSCCH) có thể được xác định trước tiên trong vùng tài nguyên và sau đó vị trí chính xác của kênh SCI có thể được xác định thêm trong cấu hình CG trên SL. Ví dụ, nếu kênh PSCCH không được truyền trong các khối RB liền kề với kênh PSSCH, thì vùng chứa kênh PSCCH là một vùng riêng biệt ở miền tần số kế tiếp với các kênh con tần số được sử dụng để truyền dữ liệu. Mỗi kênh SCI tương ứng với mỗi kênh tần số dữ liệu có kích thước bằng nhau. Vì vậy, ngay khi vùng chứa kênh PSCCH được xác định, ví dụ thông qua tín hiệu chỉ báo khối RB bắt đầu của vùng chứa kênh PSCCH và số lượng khối RB được sử dụng cho kênh SCI ở miền tần số, thiết bị UE có thể tìm ra vị trí của kênh SCI. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, số lượng khối RB được sử dụng trong kênh SCI được xác định trước mà không cần có tín hiệu chỉ báo. Trong trường hợp khác, kênh SCI luôn luôn ở vị trí cố định tương ứng với lần truyền kênh PSSCH (ví dụ 2 khối RB đối với mỗi khe thời gian truyền kế tiếp với lần truyền kênh PSSCH). Trong cả hai trường hợp, thiết bị UE sẽ có thể biết vị trí để dò tìm kênh SCI, hoặc là dựa vào quy tắc ngầm định nào đó, hoặc là dựa vào cấu hình. Chu kỳ chỉ báo khoảng thời gian giữa hai tài nguyên hoặc nhóm tài nguyên GF liền kề để lặp lại theo thời gian. Trong sáng chế này, nhóm tài nguyên dùng để chỉ nhiều tài nguyên để truyền kênh PSSCH được xác định theo mẫu. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, mẫu được sử dụng cho nhiều lần lặp lại của khối TB. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, có thể cho phép sử dụng mẫu tài nguyên để truyền các khối TB khác nhau. Độ dài của số mẫu là độ dài ở miền thời gian mà mỗi mẫu truyền được xác định ở trong đó.

Fig.2 thể hiện một ví dụ cụ thể về các thông số ở miền thời gian và tần số, quy định về các kênh con, mẫu truyền v.v.. Với ví dụ này, thời gian được thể hiện trên trục hoành và tần số được thể hiện trên trục tung. Tần số được phân chia ra thành bốn phần; mỗi phần là một phần phân chia tần số cho một lần truyền kênh PSSCH ở miền tần số, phần phân chia đó có thể là một hoặc nhiều khối tài nguyên. Mỗi phần phân chia tần số có thể là một kênh con hoặc nhiều kênh con. Số lượng khối RB và các khối RB bắt đầu cho mỗi

kênh con tần số có thể được xác định từ cấu hình tài nguyên hoặc quy định về vùng tài nguyên hoặc vùng mẫu. Số lượng kênh con được sử dụng cho mỗi lần truyền kênh PSSCH ở miền tần số trong trường hợp khi có thể sử dụng nhiều kênh con cũng có thể được truyền trong cấu hình tài nguyên. Thời gian được thể hiện trên hình vẽ được phân chia ra thành mười đơn vị thời gian; mỗi phần là kích thước cho một lần truyền kênh PSSCH ở miền thời gian, và có thể là một hoặc nhiều ký hiệu OFDM. Mỗi phần có thể là một khe thời gian. Mẫu truyền được tạo nên bởi nhiều khối tài nguyên ở miền thời gian và tần số. Ví dụ, mẫu gắn nhãn UE1 có khối tài nguyên ở vị trí F0,T1, và một khối tài nguyên khác ở vị trí F2,T2. Trên hình vẽ thể hiện 19 mẫu trong tài nguyên được thể hiện trên hình vẽ. Lưu ý rằng trong mẫu được thể hiện dưới đây, từ T0 đến T4 thể hiện một cửa sổ mẫu, có mẫu không chồng chập từ VUE1 đến VUE10 được xác định ở trong đó. 10 mẫu mới cho 10 thiết bị UE khác nhau còn lại (VUE11-VUE20) được xác định trong khoảng T5-T9, đó là sự lặp lại của 10 mẫu được xác định trong khoảng T0-T4. 20 mẫu được xác định trong mạng lưới mẫu được thể hiện trên hình vẽ có thể được lặp lại theo thời gian từ VUE1 đến VUE 20, tức là, từ VUE1 đến VUE20 có thể được tạo cấu hình theo mẫu mới của hai tài nguyên trong mỗi khoảng 10 đơn vị thời gian. Sử dụng 1 đơn vị thời gian (T0) bằng 1 khe thời gian để làm ví dụ, trong vùng mẫu làm ví dụ được xác định trên hình vẽ dưới đây, độ dài cửa sổ mẫu = 5 khe thời gian và chu kỳ = 10 khe thời gian.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, mẫu truyền chỉ báo số lượng tài nguyên “bật” hoặc tài nguyên sử dụng được trong cửa sổ truyền của mẫu truyền. Trong mẫu truyền dựa vào thời gian-tần số, ví dụ, thiết bị UE truyền dữ liệu bằng cách sử dụng các tài nguyên truyền thông ở miền thời gian-tần số trong các khe thời gian được xác định là các khe thời gian “bật” bằng mẫu truyền, và thu dữ liệu trong các khe thời gian không được xác định là các khe thời gian “bật” (hoặc theo cách khác được xác định là các khe thời gian “tắt”) bằng mẫu truyền. Theo cách hiểu như vậy, mẫu truyền có thể được coi là có dạng mẫu “bật-tắt” trong một số phương án thực hiện sáng chế.

Mẫu truyền (hoặc, theo một số phương án thực hiện sáng chế, mẫu bật-tắt) có thể xác định các tài nguyên được sử dụng cho số lượng cuộc truyền của khối vận chuyển (TB). Các cuộc truyền có thể bao gồm cuộc truyền lần đầu và các cuộc truyền lại của

cùng một khối TB. Cuộc truyền lần đầu và cuộc truyền lại của cùng một khối TB đôi khi cũng có thể được gọi là những lần lặp lại. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, mỗi mẫu truyền có thể biểu diễn các cuộc truyền của một khối vận chuyển (TB), tức là, thiết bị UE phải bắt đầu cuộc truyền lần đầu của khối TB ở khe thời gian “bật” đầu tiên trong mẫu truyền, và tiếp tục lặp lại khối TB này trên tất cả các khe thời gian “bật” cho tới khi hết các khe thời gian “bật” được xác định bằng mẫu truyền. Theo kiểu ứng dụng này, mẫu truyền (hoặc mẫu bật-tắt) có thể được coi là mẫu lặp lại. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE cũng có thể lắng nghe các cuộc truyền của các thiết bị UE khác trong các khe thời gian “tắt” được xác định bằng mẫu truyền hoặc khe thời gian bất kỳ không được xác định là khe thời gian “bật” trong mẫu truyền.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE được tạo cấu hình để sử dụng mẫu truyền xác định hoặc theo cách khác chỉ báo các tài nguyên truyền thông được phân định hoặc cấp phát cho thiết bị UE trong một khoảng thời gian cụ thể cho các cuộc truyền thông trên SL. Các thiết bị UE khác theo cách tương tự được tạo cấu hình để sử dụng các mẫu truyền tương ứng trong khoảng thời gian này. Thiết bị UE có thể truyền và thu các cuộc truyền trên SL trong một khoảng thời gian bằng cách sử dụng các tài nguyên truyền thông này theo mẫu truyền của nó. Thiết bị UE bán song công vẫn có thể truyền ở những thời gian nhất định trong khi các thiết bị UE khác đang truyền, nhưng các mẫu truyền có thể được thiết kế để tạo ra cơ hội để cho mỗi thiết bị UE thu các cuộc truyền trên SL từ tất cả các thiết bị UE khác ít nhất một lần trong khoảng thời gian đó nếu tất cả các thiết bị UE được tạo cấu hình và truyền trong khoảng thời gian đó bằng cách sử dụng các mẫu truyền tương ứng của chúng.

Thời gian là một thứ nguyên có thể được sử dụng để xác định mức độ sử dụng tài nguyên truyền thông trong mẫu truyền. Các thứ nguyên khác, như tần số, mã, và/hoặc ký số cũng được dự tính đến.

Các mẫu truyền có thể thuộc về một tập hợp hoặc vùng mẫu truyền chung cho một nhóm thiết bị UE. Tín hiệu RRC có thể được sử dụng để tạo cấu hình cho mẫu truyền đối với thiết bị UE và/hoặc vùng mẫu truyền. Vùng mẫu truyền cũng có thể được truyền bằng cách sử dụng tín hiệu phát rộng (ví dụ trong khối thông tin SIB).

Fig.1A là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về cấu hình tài nguyên hai chiều cho cuộc truyền

trên SL không có cơ chế cấp phát tài nguyên. Đây là ví dụ về mẫu truyền. Fig.1 thể hiện mạng lưới tài nguyên 300, có các tài nguyên ở miền tần số F0, F1, F2 và F3, và các tài nguyên ở miền thời gian T0, T1, T2, T3 và T4. Mỗi dạng kết hợp của tài nguyên ở miền tần số và tài nguyên ở miền thời gian tạo nên một tài nguyên truyền thông cho cuộc truyền trên SL. Fig.1A cũng thể hiện mẫu truyền đối với thiết bị UE1. Mạng lưới tài nguyên 300 chỉ báo tài nguyên truyền thông ở miền thời gian-tần số cho hai cuộc truyền bằng thiết bị UE1, cũng như phiên bản dữ liệu dư (RV) (RV0 hoặc RV3) trong nhãn trên mỗi tài nguyên truyền thông.

Trên Fig.1A, thiết bị UE1 được tạo cấu hình có mẫu truyền, mẫu truyền này xác định rõ ràng số lần truyền lặp lại cũng như các tài nguyên truyền thông cho mỗi lần lặp lại. Mỗi lần lặp lại cũng có thể được liên hệ với một phiên bản RV, phiên bản đó có thể được quy định trước hoặc được tạo cấu hình trước (ví dụ được tạo cấu hình bằng cách sử dụng trình tự phiên bản RV dành riêng cho thiết bị UE chỉ báo phiên bản RV liên quan cho mỗi lần lặp lại). Một chỉ số thiết bị UE được sử dụng để chỉ báo cả tài nguyên ở miền thời gian và tài nguyên ở miền tần số trên Fig.1A. Nói chung, chỉ số thiết bị UE tương ứng với một thiết bị UE hoặc nhóm thiết bị UE cụ thể. Các tài nguyên truyền thông được cấp phát cho thiết bị UE1 tạo thành mẫu truyền cho thiết bị UE1.

Mạng lưới tài nguyên 300 có độ dài ở miền tần số bằng 4 và độ dài ở miền thời gian bằng 5. Ở miền thời gian, từ T0 đến T4 có thể là các khe thời gian, các khe thời gian con, các ký hiệu, hoặc mức lượng tử hoá hoặc đơn vị thời gian bất kỳ khác. Ở miền tần số, từ F0 đến F3 có thể là các kênh con tần số, các dạng kết hợp của các kênh con, các khối tài nguyên, các nhóm khối tài nguyên (Resource Block Group, RBG), các phần dải thông (Bandwidth Part, BWP), các sóng mang con, số lượng sóng mang con, các sóng mang hoặc mức lượng tử hoá hoặc đơn vị tần số bất kỳ khác. Các kênh con ở miền tần số khác nhau chỉ là ví dụ. Thay vào đó, các kênh con có thể được liên hệ với các tầng khác nhau của kỹ thuật đa truy nhập không trực giao (Non-Orthogonal Multiple Access, NOMA), các tài nguyên sóng chủ khác nhau, và/hoặc các tài nguyên khác. Mặc dù được thể hiện dưới dạng là các tài nguyên ở miền thời gian và các tài nguyên ở miền tần số trên Fig.1A, nhưng nói chung, mẫu truyền theo cách khác hoặc theo cách bổ sung có thể có các tài nguyên ở miền mã (như đa truy nhập mã thừa), các tài nguyên ở miền không gian,

và/hoặc các tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) khác nhau. Ngoài ra, các mẫu truyền không chỉ giới hạn ở hai chiều, và vì vậy có thể có số chiều lớn hơn hai hoặc nhỏ hơn hai.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các tài nguyên ở miền tần số, các sóng chủ và chỉ số tầng có thể được liên hệ với các ký số ở miền thời gian. Ví dụ, theo một cách khác với cách sử dụng chỉ số thiết bị UE, mạng lưới tài nguyên 300 có thể chỉ chỉ báo ký số ở miền thời gian hoặc mẫu truyền ở miền thời gian, và các thứ nguyên khác (ví dụ thứ nguyên ở miền tần số) có thể được tìm ra từ đó.

Fig.1B là một sơ đồ khối khác thể hiện ví dụ về cấu hình tài nguyên hai chiều cho cuộc truyền trên SL không có cơ chế cấp phát tài nguyên. Fig.1B thể hiện mạng lưới tài nguyên 302. Mạng lưới tài nguyên 302 có các tài nguyên ở miền tần số F0, F1, F2 và F3, và các tài nguyên ở miền thời gian T0, T1, T2, T3 và T4 giống với mạng lưới tài nguyên 300 trên Fig.1A. Fig.1B cũng thể hiện mẫu truyền cho thiết bị UE2.

Mạng lưới tài nguyên 302 chỉ báo các tài nguyên truyền thông ở miền thời gian-tần số cho hai cuộc truyền bằng thiết bị UE2, cũng như phiên bản dữ liệu dư (RV0 hoặc RV3) trong nhãn trên mỗi tài nguyên truyền thông. Các tài nguyên truyền thông ở miền thời gian-tần số này xác định mẫu truyền cho thiết bị UE2. Các tài nguyên truyền thông ở miền thời gian-tần số được chỉ báo trong mạng lưới tài nguyên 302 cho thiết bị UE2 khác với các tài nguyên truyền thông ở miền thời gian-tần số được chỉ báo trong mạng lưới tài nguyên 300 cho thiết bị UE1.

Fig.1C, Fig.1D, Fig.1E, Fig.1F, Fig.1G, Fig.1H, Fig.1I và Fig.1J là các sơ đồ khối khác thể hiện các ví dụ khác về các cấu hình tài nguyên hai chiều cho cuộc truyền trên SL không có cơ chế cấp phát tài nguyên. Fig.1C, Fig.1D, Fig.1E, Fig.1F, Fig.1G, Fig.1H, Fig.1I và Fig.1J lần lượt thể hiện các mạng lưới tài nguyên 304, 306, 308, 310, 312, 314, 316 và 318, mỗi mạng lưới tài nguyên có các tài nguyên ở miền tần số F0, F1, F2 và F3, và các tài nguyên ở miền thời gian T0, T1, T2, T3 và T4 giống với mạng lưới tài nguyên 300 trên Fig.1A. Mỗi mạng lưới tài nguyên trong số các mạng lưới tài nguyên 304, 306, 308, 310, 312, 314, 316 và 318 chỉ báo các tài nguyên truyền thông xác định các mẫu truyền lần lượt cho thiết bị UE3, thiết bị UE4, thiết bị UE5, thiết bị UE6, thiết bị UE7, thiết bị UE8, thiết bị UE9 và thiết bị UE10, cũng như phiên bản dữ liệu dư (RV0 hoặc

RV3) trong nhân trên mỗi tài nguyên truyền thông. Mỗi tài nguyên truyền thông được chỉ báo bằng các mạng lưới tài nguyên 300, 302, 304, 306, 308, 310, 312, 314, 316 và 318 là duy nhất.

Fig.1K là một sơ đồ khối khác nữa thể hiện cấu hình tài nguyên hai chiều cho cuộc truyền trên SL không có cơ chế cấp phát tài nguyên. Fig.1K thể hiện mạng lưới tài nguyên 320, cũng có các tài nguyên ở miền tần số F0, F1, F2 và F3, và các tài nguyên ở miền thời gian T0, T1, T2, T3 và T4 giống với mạng lưới tài nguyên 300 trên Fig.1A. Mạng lưới tài nguyên 120 chồng chập với các mạng lưới tài nguyên 300, 302, 304, 306, 308, 310, 312, 314, 316 và 318. Vì vậy, mạng lưới tài nguyên 320 có thể được coi là để chỉ báo vùng mẫu truyền, có các mẫu truyền cho các thiết bị UE từ thiết bị UE1 đến thiết bị UE10.

Các tài nguyên truyền thông được thể hiện trên Fig.1K được sử dụng cho cuộc truyền trên SL bằng các thiết bị UE tương ứng, theo các mẫu truyền của chúng. Nói chung, mỗi tài nguyên truyền thông biểu diễn một cuộc truyền tiềm năng của khối vận chuyển (TB). Cùng một khối TB được sử dụng trong mỗi cuộc truyền bằng thiết bị UE trên độ dài của mẫu truyền. Trên Fig.1K, theo các mẫu truyền tương ứng của chúng, mỗi thiết bị UE truyền khối TB hai lần trên độ dài của mẫu truyền được tạo cấu hình, vì vậy số lần lặp lại của mỗi mẫu truyền bằng 2. Như được mô tả dưới đây, cấu hình này cho phép mỗi thiết bị UE thu ít nhất một cuộc truyền của khối TB từ các thiết bị UE khác.

Đối với cuộc truyền, mỗi thiết bị UE có thể được tạo cấu hình có một hoặc nhiều tập hợp thông số truyền. Mỗi tập hợp thông số truyền có thể có vị trí thời gian/tần số, chu kỳ, quy định về kênh con tần số, tín hiệu DMRS/phần mở đầu, mẫu truyền, vị trí của kênh SCI, sơ đồ MCS, số lần lặp lại K, các thông số liên quan đến quy trình HARQ, kênh thông tin hồi đáp, và theo một số phương án thực hiện sáng chế, thông tin ID của thiết bị đích. Nếu tập hợp thông số có thông tin ID của thiết bị đích, thì thiết bị UE có thể sử dụng tập hợp thông số này để truyền cho thiết bị UE hoặc nhóm thiết bị UE cụ thể được xác định dựa vào thông tin ID của thiết bị đích. Nếu thiết bị UE được tạo cấu hình có tập hợp thông số không có thông tin ID của thiết bị đích, thì thiết bị UE có thể sử dụng tập hợp thông số này để truyền cho thiết bị UE hoặc nhóm thiết bị UE bất kỳ.

Thủ tục đo cuộc truyền trên SL

Theo một số phương án được mô tả trong sáng chế, nhằm mục đích truyền dữ liệu trên liên kết bên cạnh giữa thiết bị UE và thiết bị UE, thiết bị UE ở phía truyền chọn mẫu truyền để sử dụng khi truyền dữ liệu.

Thiết bị UE1 ở phía truyền biết, thông qua cấu hình CG trên SL ở tầng cao hơn thu được bằng cách sử dụng một trong số nhiều phương pháp khác nhau được mô tả dưới đây, vùng mẫu truyền có thể có trước khi chọn. Vùng mẫu truyền là một ví dụ cụ thể về các tài nguyên truyền trên SL.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các tài nguyên mà thiết bị UE có thể chọn được tạo cấu hình dựa vào cấu hình tài nguyên truyền thông trên SL. Cấu hình tài nguyên truyền thông trên SL có thể là mẫu (một chiều, hai chiều, còn được gọi là mẫu lặp lại ở miền thời gian-tần số, v.v.), vùng mẫu, và số lần lặp lại. Ví dụ, cấu hình tài nguyên truyền thông trên SL có thể được tạo cấu hình trước. Cấu hình tài nguyên truyền thông trên SL được tạo cấu hình/được tạo cấu hình trước có thể được tạo ra bởi nhà sản xuất thiết bị hoặc nhà điều hành mạng (ví dụ, thông qua mô đun nhận dạng thuê bao). Cấu hình tài nguyên truyền thông trên SL cũng có thể được tạo ra bởi nhà điều hành mạng khi thiết bị UE nằm trong vùng phủ sóng của trạm cơ sở sao cho cấu hình tài nguyên truyền thông trên SL có sẵn ở bất cứ nơi nào mà thiết bị UE có thể đang có mặt ở đó, như khi thiết bị UE di chuyển ra ngoài vùng phủ sóng của mạng.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, việc chọn các tài nguyên truyền từ vùng tài nguyên dựa vào số đo liên kết bên cạnh dài hạn. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, giải pháp này được thực hiện chỉ khi thiết bị UE nằm ngoài vùng phủ sóng của mạng. Theo cách khác, giải pháp này có thể được sử dụng ở mọi thời điểm bất kể thiết bị UE nằm ở trong hay ở ngoài vùng phủ sóng của mạng.

Cụ thể hơn, thiết bị UE ở phía truyền sẽ theo dõi các tài nguyên truyền trên liên kết bên cạnh trên cơ sở liên tục. Việc này có thể liên quan đến việc theo dõi, ví dụ, vùng tài nguyên truyền có thể có hoặc vùng mẫu truyền. Ví dụ, thiết bị UE có thể đo công suất thu được của tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Receive Power, RSRP) hoặc chất lượng thu được của tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Receive Quality, RSRQ) hoặc một số đặc trưng khác của các tín hiệu có thể xuất hiện trên các tài nguyên. Các số đo có thể

được tính giá trị trung bình trong một khoảng thời gian xác định để tạo ra giá trị đo của mỗi tài nguyên truyền. Giá trị đo của một tài nguyên nhất định càng cao thì có nghĩa là tài nguyên nhất định đó có mức tải trung bình càng nặng. Khi đó, thiết bị UE xem xét thông tin này để chọn tài nguyên truyền.

Trong một ví dụ cụ thể, thiết bị UE xếp hạng các tài nguyên có thể có theo giá trị đo đã tính, và chọn tài nguyên có giá trị đo phù hợp nhất (có thể là giá trị đo thấp nhất hoặc giá trị đo cao nhất tùy thuộc vào tính chất của giá trị đo). Nếu giá trị đo phản ánh số đo công suất trung bình, thì thiết bị UE sẽ chọn giá trị đo thấp nhất, vì giá trị này sẽ phản ánh tài nguyên có mức tải thấp nhất. Theo phương án khác, thiết bị UE có thể chọn, ví dụ ngẫu nhiên, từ tài nguyên bất kỳ có giá trị đo thấp/cao hơn ngưỡng định trước. Theo phương án khác, thiết bị UE có thể chọn, ví dụ ngẫu nhiên, từ tỷ lệ X phần trăm từ trên xuống của các tài nguyên có giá trị đo thấp/cao hơn ngưỡng định trước, trong đó X có thể là một số nhỏ hơn 100, thường là 10 hoặc 20.

Một ví dụ cụ thể sẽ được mô tả dựa vào Fig.1K. Trong đó, trên cơ sở liên tục, thiết bị UE theo dõi mỗi tần số trong số bốn tần số F1, F2, F3 và F4, trên năm chu kỳ thời gian (được coi là lặp lại theo chu kỳ trong ví dụ này). Giá trị đo đối với mỗi mẫu được xác định dựa vào quy trình theo dõi này. Ví dụ, đối với mẫu của thiết bị UE1, thiết bị UE ở phía truyền đo trên tần số F1 trong thời gian T0, và tần số F3 trong thời gian T1, và tạo ra giá trị đo đối với mẫu của thiết bị UE1 bằng cách kết hợp các số đo này. Các phép đo nêu trên được thực hiện đối với mỗi mẫu. Sau đó, các mẫu được sắp xếp thứ tự theo giá trị đo và mẫu được chọn dựa vào thứ tự sắp xếp. Quyết định chọn có thể dựa vào giá trị đo được xác định đối với các số đo trên cửa sổ thời gian đã xác định, ví dụ trên số lượng khe thời gian được tạo cấu hình, hoặc nói một cách khái quát hơn là khoảng thời gian được tạo cấu hình (khoảng thời gian đó có thể được tạo cấu hình theo số lượng khe thời gian hoặc cơ sở khác).

Theo cách tùy chọn, thiết bị UE cũng có thể thực hiện thủ tục đo dài hạn này để chọn một cách độc lập và linh động giữa các cấu hình truyền trên SL không có cơ chế cấp phát tài nguyên khác nhau.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE ở phía truyền chọn một tài nguyên truyền, nhằm mục đích truyền dữ liệu trên liên kết bên cạnh, dựa vào thông tin bổ

sung thu được từ số đo liên kết bên cạnh ngắn hạn. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, giải pháp này được thực hiện chỉ khi thiết bị UE nằm ngoài vùng phủ sóng của mạng. Theo cách khác, giải pháp này có thể được sử dụng ở mọi thời điểm bất kể thiết bị UE nằm ở trong hay ở ngoài vùng phủ sóng của mạng.

Cụ thể hơn, tùy thuộc vào việc mạng có lập lịch biểu truyền dữ liệu trên liên kết bên cạnh hay không, thiết bị UE ở phía truyền sẽ theo dõi các tài nguyên truyền trên SL trên cơ sở ngắn hạn, ngay trước khi chọn tài nguyên để truyền dữ liệu trên liên kết bên cạnh. Quy trình này có thể bao gồm, ví dụ, phép đo ngắn hạn vùng tài nguyên truyền có thể có hoặc vùng mẫu truyền. Ví dụ, thiết bị UE có thể đo các mức năng lượng trên (các) dải tần số xác định. Sau đó, thiết bị UE có thể thực hiện quy trình đánh giá kênh rõ ràng (Clear Channel Assessment, CCA) bằng cách so sánh các mức năng lượng đo được với ngưỡng xác định. Phép đo ngắn hạn cho phép thiết bị UE đánh giá về việc có phải là một tài nguyên nhất định đang được sử dụng trong chu kỳ truyền hiện thời hay không. Sau đó, thiết bị UE xem xét thông tin này để chọn tài nguyên cho cuộc truyền hiện thời.

Các phép đo có thể, ví dụ, tương tự với các phép đo được thực hiện bằng các giao thức lắng nghe trước khi nói (Listen Before Talk, LBT), các giao thức này thường có thủ tục CCA. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE thực hiện các phép đo ngắn hạn đối với nhiều tài nguyên, có thể là tất cả các tài nguyên, và chọn dựa vào các số đo. Quy trình này có thể có bước xác định tài nguyên nào trong số các tài nguyên không được sử dụng trong chu kỳ truyền hiện thời, và chọn trong số các tài nguyên đó. Theo phương án khác, thiết bị UE đưa ra sự lựa chọn ban đầu về tài nguyên để truyền (có thể là dựa vào thông tin điều khiển liên kết bên cạnh và/hoặc các số đo liên kết bên cạnh dài hạn) và sau đó thực hiện phép đo ngắn hạn đối với tài nguyên được chọn. Nếu tài nguyên được chiếm giữ như được chỉ báo bằng số đo ngắn hạn, thì thiết bị UE đưa ra sự lựa chọn khác, hoặc đợi hết thời gian chờ để truyền, ví dụ thời gian chờ để truyền ngẫu nhiên, trước khi đo tài nguyên này một lần nữa. Ngay khi thiết bị UE xác định rằng tài nguyên không được sử dụng, thiết bị UE bắt đầu truyền dữ liệu bằng cách sử dụng tài nguyên đó.

Một ví dụ cụ thể sẽ được mô tả dựa vào Fig.1K. Giả sử thiết bị UE đã đưa ra sự lựa chọn ban đầu là mẫu của thiết bị UE1. Thiết bị UE thực hiện phép đo ngắn hạn đối với các tài nguyên của thiết bị UE1. Nếu phép đo này chỉ báo rằng mẫu không được sử dụng,

thì thiết bị UE có thể bắt đầu truyền dữ liệu trên liên kết bên cạnh bằng cách sử dụng mẫu đó. Nếu phép đo ngắn hạn này chỉ báo rằng mẫu đang được sử dụng, thì thiết bị UE chọn một mẫu khác hoặc đợi hết thời gian chờ để truyền ngẫu nhiên trước khi thực hiện một phép đo ngắn hạn khác đối với các tài nguyên của thiết bị UE1.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, việc chọn tài nguyên truyền để truyền dữ liệu trên liên kết bên cạnh dựa vào dạng kết hợp của thông tin điều khiển liên kết bên cạnh và số đo liên kết bên cạnh dài hạn.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, việc chọn tài nguyên truyền để truyền dữ liệu trên liên kết bên cạnh dựa vào dạng kết hợp của thông tin điều khiển liên kết bên cạnh và số đo liên kết bên cạnh ngắn hạn.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, việc chọn tài nguyên truyền để truyền dữ liệu trên liên kết bên cạnh dựa vào dạng kết hợp của số đo liên kết bên cạnh ngắn hạn và số đo liên kết bên cạnh dài hạn.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, việc chọn tài nguyên truyền để truyền dữ liệu trên liên kết bên cạnh dựa vào dạng kết hợp của thông tin điều khiển liên kết bên cạnh, số đo liên kết bên cạnh dài hạn, và số đo liên kết bên cạnh ngắn hạn.

Quy trình theo dõi các tài nguyên truyền như được mô tả trên đây cũng có thể được gọi là thủ tục đo, và quy trình này có thể có các phép đo ngắn hạn và/hoặc các phép đo dài hạn.

Theo cách tùy chọn, thiết bị UE cũng có thể thực hiện thủ tục đo ngắn hạn này để chọn một cách độc lập và linh động giữa các cấu hình truyền trên SL không có cơ chế cấp phát tài nguyên khác nhau.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về mạng viễn thông 1400 theo một phương án thực hiện sáng chế, để thực hiện một phương pháp bất kỳ hoặc dạng kết hợp của hai hoặc nhiều hơn hai phương pháp trong số các phương pháp được mô tả trên đây. Mạng viễn thông 1400 có mạng lõi 1402 và mạng truy nhập 1406. Mạng truy nhập 1406 phục vụ nhiều thiết bị UE 1404a, 1404b, 1404c, 1404d, 1404e, 1404f, 1404g, 1404h, và 1404i. Mạng truy nhập 1406 có thể là mạng truy nhập mặt đất đa năng cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Access, E-UTRA). Ví dụ khác, mạng truy nhập 1406 có thể là mạng

truy nhập vô tuyến đám mây (Cloud Access Network, C-RAN). Mạng truy nhập 1406 có nhiều trạm BS 1408a, 1408b, và 1408c. Mỗi trạm BS trong số các trạm BS từ 1408a đến 1408c tạo ra vùng phủ sóng không dây tương ứng 1410a, 1410b, và 1410c. Mỗi trạm BS trong số các trạm BS từ 1408a đến 1408c có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ thu phát vô tuyến, một hoặc nhiều anten, và sơ đồ mạch xử lý liên quan, như sơ đồ mạch tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF) của anten, các bộ biến đổi dạng tương tự-sang-dạng số/dạng số-sang-dạng tương tự, v.v..

Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, nhưng mỗi trạm BS trong số các trạm BS từ 1408a đến 1408c được kết nối với mạng lõi 1402, hoặc là trực tiếp hoặc là thông qua một hoặc nhiều trạm xử lý trung tâm, như các máy chủ. Các trạm BS từ 1408a đến 1408c có thể dùng làm cổng nối giữa phần nối dây và phần không dây của mạng truy nhập 1406.

Mỗi trạm BS trong số các trạm BS từ 1408a đến 1408c có thể được gọi bằng tên gọi thay thế là trạm thu phát cơ sở, trạm BS vô tuyến, nút mạng, nút truyền, điểm truyền, trạm cơ sở (Node B), trạm cơ sở cải tiến (eNode B), hoặc đầu vô tuyến từ xa (Remote Radio Head, RRH), tùy thuộc vào ứng dụng.

Khi hoạt động, nhiều thiết bị UE từ 1404a đến 1404i truy nhập mạng viễn thông 1400 sử dụng mạng truy nhập 1406 bằng cách truyền thông không dây với một hoặc nhiều trạm BS trong số các trạm BS từ 1408a đến 1408c.

Các thiết bị UE từ 1404a đến 1404d ở gần nhau. Mặc dù mỗi thiết bị UE trong số các thiết bị UE từ 1404a đến 1404d có thể truyền thông không dây với trạm BS 1408a, nhưng chúng cũng có thể truyền thông trực tiếp với nhau, như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 1416. Các cuộc truyền thông được thể hiện bằng số chỉ dẫn 1416 là các cuộc truyền thông trực tiếp giữa các thiết bị UE không đi qua bộ phận mạng truy nhập, như trạm BS. Như được thể hiện trên Fig.3, các cuộc truyền thông giữa thiết bị UE và thiết bị UE 1416 là các cuộc truyền thông trực tiếp giữa các thiết bị UE từ 1404a đến 1404d và không được định tuyến qua trạm BS 1408a, hoặc bộ phận mạng bất kỳ khác của mạng truy nhập 1406. Các cuộc truyền thông 1416 cũng có thể được gọi là các cuộc truyền thông bên cạnh. Theo các phương án được mô tả trong sáng chế này, các cuộc truyền thông giữa thiết bị UE và thiết bị UE sử dụng kênh SL và giao diện vô tuyến SL. Mặt khác, cuộc

truyền thông giữa bộ phận mạng truy nhập, như trạm BS 1408a, và thiết bị UE, như cuộc truyền thông 1414, được gọi là cuộc truyền thông truy nhập. Cuộc truyền thông truy nhập diễn ra trên kênh truy nhập, kênh truy nhập có thể là kênh UL hoặc kênh DL, và cuộc truyền thông truy nhập sử dụng giao diện truyền thông truy nhập vô tuyến, như giao diện truy nhập vô tuyến di động. Các giao diện truy nhập và các giao diện vô tuyến SL có thể sử dụng các định dạng truyền khác nhau, như các dạng sóng khác nhau, các sơ đồ đa truy nhập khác nhau, và/hoặc các công nghệ truy nhập vô tuyến khác nhau. Một số ví dụ về các công nghệ truy nhập vô tuyến có thể được sử dụng cho giao diện truy nhập vô tuyến và/hoặc giao diện vô tuyến SL là: công nghệ theo tiêu chuẩn phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), công nghệ truy nhập dải tần số được cấp phép theo tiêu chuẩn LTE (LTE License Assisted Access, LTE-LAA), và công nghệ truy nhập không dây trực tiếp Wi-Fi.

Bằng cách sử dụng các cuộc truyền thông trên SL 1416, các thiết bị UE từ 1404a đến 1404d có thể có khả năng hỗ trợ truyền thông không dây giữa các thiết bị UE từ 1404a đến 1404d và trạm BS 1408a. Ví dụ, nếu thiết bị UE 1404c không thể giải mã chính xác gói dữ liệu thu được từ trạm BS 1408a, nhưng nếu thiết bị UE 1404d có thể thu và giải mã chính xác gói dữ liệu từ trạm BS 1408a, thì thiết bị UE 1404d có thể truyền trực tiếp gói dữ liệu được giải mã đến thiết bị UE 1404c bằng cách sử dụng các cuộc truyền thông trên SL 1416. Ví dụ khác, nếu thiết bị UE 1404c di chuyển ra ngoài vùng phủ sóng không dây 1410c, khiến cho thiết bị UE 1404c có thể không còn truyền thông không dây với trạm BS 1408a nữa, thì thiết bị UE 1404b có thể chuyển tiếp các thông báo giữa thiết bị UE 1404c và trạm BS 1408a. Ví dụ khác, thiết bị UE 1404a và thiết bị UE 1404c có thể đều thu tín hiệu được truyền từ trạm BS 1408a mang gói dữ liệu dành cho thiết bị UE 1404c. Sau đó, thiết bị UE 1404a có thể truyền đến thiết bị UE 1404c, thông qua các cuộc truyền thông trên SL 1416, tín hiệu như được thu nhận bằng thiết bị UE 1404a. Sau đó, thiết bị UE 1404c có thể sử dụng thông tin thu được từ thiết bị UE 1404a để hỗ trợ giải mã gói dữ liệu từ trạm BS 1408a. Trong các ví dụ này, dung lượng và/hoặc vùng phủ sóng có thể được cải thiện thông qua sự hỗ trợ của các thiết bị UE 1404a, 1404b, và/hoặc 1404d. Các cuộc truyền thông V2X như được mô tả trong sáng chế này là ví dụ về các cuộc truyền thông trên SL.

Các thiết bị UE từ 1404a đến 1404d tạo thành nhóm thiết bị UE 1420. Mạng truy nhập 1406 có thể gán thông tin nhận dạng (ID) nhóm cho nhóm thiết bị UE 1420. Thông tin ID của nhóm thiết bị UE có thể cho phép mạng truy nhập 1406 lập địa chỉ toàn bộ nhóm thiết bị UE 1420 và phân biệt nhóm thiết bị UE 1420 này với các nhóm thiết bị UE khác. Thông tin ID của nhóm thiết bị UE cũng có thể được sử dụng để phát rộng thông tin trong nhóm thiết bị UE, tức là lập địa chỉ tất cả các thiết bị UE còn lại trong nhóm thiết bị UE 1420. Nhóm thiết bị UE 1420 có thể tạo thành một mạng lưới thiết bị logic hoặc ảo trong đó các phần tử của nhóm thiết bị UE 1420 truyền thông giữa chúng với nhau bằng cách sử dụng các cuộc truyền thông giữa các thiết bị UE trên giao diện vô tuyến SL, nhưng toàn bộ nhóm thiết bị UE 1420 đóng vai trò là một bộ thu phát ảo phân tán đối với mạng truy nhập 1406. Thông tin ID của nhóm thiết bị UE có thể là, ví dụ, thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến của nhóm (Group Radio Network Temporary Identifier, G-RNTI).

Khi một thiết bị UE cụ thể trong nhóm thiết bị UE 1420 đang được hỗ trợ hoặc cần được hỗ trợ truyền thông không dây giữa thiết bị UE và trạm BS 1408a, thì thiết bị UE cụ thể đó được gọi là thiết bị UE đích. Trong các ví dụ nêu trên, thiết bị UE 1404c đang được hỗ trợ và là thiết bị UE đích (Target UE, TUE) 1404c. Các thiết bị UE còn lại 1404a, 1404b, và 1404d trong nhóm 1420 tạo thành tập hợp dự bị phối hợp, đó là tập hợp gồm các thiết bị UE có thể phối hợp để hỗ trợ cho thiết bị TUE 1404c. Tập hợp con gồm các thiết bị UE trong tập hợp dự bị phối hợp để thực sự hỗ trợ cho thiết bị UE đích 1404c tạo thành tập hợp hoạt động phối hợp. Tập hợp hoạt động phối hợp có thể được chọn một cách linh hoạt để hỗ trợ cho thiết bị UE đích 1404c. Các thiết bị UE trong tập hợp hoạt động phối hợp được gọi là thiết bị UE phối hợp (Cooperating UE, CUE). Trong nhóm thiết bị UE 1420, các thiết bị UE 1404a, 1404b, và 1404d tạo thành tập hợp dự bị phối hợp. Nếu các thiết bị UE 1404a và 1404b thực sự hỗ trợ cho thiết bị UE đích 1404c, thì các thiết bị UE 1404a và 1404b tạo thành tập hợp hoạt động phối hợp và là các thiết bị CUE. Khi các thiết bị UE từ 1404a đến 1404d di chuyển xung quanh, một số thiết bị UE có thể rời khỏi nhóm thiết bị UE 1420 và/hoặc các thiết bị UE khác có thể nhập vào nhóm thiết bị UE 1420. Vì vậy, tập hợp dự bị phối hợp có thể thay đổi theo thời gian, ví dụ, tập hợp dự bị phối hợp có thể thay đổi bán tĩnh. Nhóm thiết bị UE 1420 cũng có thể được kết thúc bằng mạng 1406, ví dụ, nếu mạng xác định rằng nhóm thiết bị UE 1420

không còn cần thiết nữa hoặc không còn cơ hội tạo ra sự hỗ trợ để truyền thông không dây giữa trạm BS 1408a và các phần tử của nhóm thiết bị UE 1420.

Có thể có nhiều hơn một nhóm thiết bị UE. Ví dụ, các thiết bị UE 1404e và 1404f trên Fig.3 tạo thành một nhóm thiết bị UE khác 1422.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về mạng 1552 phục vụ hai thiết bị UE 1554a và 1554b, theo một phương án thực hiện sáng chế. Mạng 1552 có thể là mạng truy nhập 1406 trên Fig.3, và hai thiết bị UE 1554a và 1554b có thể có chức năng theo phương án bất kỳ trong số các phương án được mô tả trong sáng chế. Tuy nhiên, nói một cách khái quát hơn là không nhất thiết phải như vậy, điều này giải thích tại sao các số chỉ dẫn khác nhau được sử dụng trên Fig.4.

Mạng 1552 có trạm BS 1556 và môđun quản lý 1558. Môđun quản lý 1558 ra lệnh cho trạm BS 856 thực hiện các hoạt động. Môđun quản lý 858 được thể hiện trên hình vẽ dưới dạng là một bộ phận riêng biệt về mặt vật lý với trạm BS 1556 và được kết nối với trạm BS 1556 thông 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 trạm BS 1556.

Môđun quản lý 1558 có bộ xử lý 1562, bộ nhớ 1564, và môđun truyền thông 1566. Môđun truyền thông 1566 được thực hiện bằng bộ xử lý 1562 khi bộ xử lý 1562 truy nhập và thực hiện một loạt các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 1564, các lệnh này xác định các hoạt động của môđun truyền thông 1566. Khi các lệnh này được thực hiện, môđun truyền thông 1566 ra lệnh cho trạm BS 1556 thực hiện các hoạt động được mô tả trong sáng chế sao cho mạng 1552 có thể thiết lập, điều phối, ra lệnh, và/hoặc điều khiển nhóm thiết bị UE. Theo cách khác, môđun truyền thông 1566 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng sơ đồ mạch dành riêng, như mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC) hoặc mảng cửa lập trình được bằng trường (Field Programmable Gate Array, FPGA) được lập trình.

Thiết bị UE 1554a có hệ thống con truyền thông 1570a, hai anten 1572a và 1574a, bộ xử lý 1576a, và bộ nhớ 1578a. Thiết bị UE 1554a còn có môđun truyền thông 1580a. Môđun truyền thông 1580a được thực hiện bằng bộ xử lý 1576a khi bộ xử lý 1576a truy nhập và thực hiện một loạt các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 1578a, các lệnh này xác

định các hoạt động của môđun truyền thông 1580a. Khi các lệnh này được thực hiện, môđun truyền thông 1580a ra lệnh cho thiết bị UE 1554a thực hiện các hoạt động được mô tả trong sáng chế liên quan đến việc thiết lập và tham gia vào nhóm thiết bị UE. Theo cách khác, môđun 1580a có thể được thực hiện bằng sơ đồ mạch dành riêng, như mạch ASIC hoặc mảng FPGA.

Hệ thống con truyền thông 1570a có sơ đồ mạch xử lý và truyền/thu để truyền các thông báo từ thiết bị UE 1554a và thu các thông báo ở thiết bị UE 1554a. Mặc dù trên hình vẽ thể hiện một hệ thống con truyền thông 1570a, nhưng hệ thống con truyền thông 1570a có thể là nhiều hệ thống con truyền thông. Anten 1572a truyền các tín hiệu truyền thông không dây đến, và thu các tín hiệu truyền thông không dây từ, trạm BS 1556. Anten 1574a truyền các tín hiệu truyền thông trên SL đến, và thu các tín hiệu truyền thông trên SL từ, các thiết bị UE khác, bao gồm cả thiết bị UE 1554b. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, có thể không có hai anten riêng biệt 1572a và 1574a. Một anten duy nhất có thể được sử dụng. Theo cách khác, có thể có một số anten, nhưng không được phân tách ra thành anten dành riêng cho việc truyền thông trên SL và anten dành riêng cho việc truyền thông với trạm BS 1556.

Các cuộc truyền thông trên SL có thể được thực hiện thông qua liên kết Wi-Fi, trong trường hợp đó, anten 1574a có thể là anten Wi-Fi. Theo cách khác, các cuộc truyền thông trên SL có thể được thực hiện thông qua liên kết BluetoothTM, trong trường hợp đó, anten 1574a có thể là anten BluetoothTM. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, các cuộc truyền thông trên SL có thể được thực hiện thông qua liên kết trên dải tần số được cấp phép hoặc không được cấp phép.

Thiết bị UE 1554b có các bộ phận giống như đã được mô tả trên đây liên quan đến thiết bị UE 1554a. Nghĩa là, thiết bị UE 1554b có hệ thống con truyền thông 1570b, các anten 1572b và 1574b, bộ xử lý 1576b, bộ nhớ 1578b, và môđun truyền thông 1580b.

Thiết bị UE 1554a được phân định là thiết bị UE đích (Target UE, TUE) và vì vậy sẽ được gọi là thiết bị TUE 1554a. Thiết bị UE 1554b là thiết bị UE phối hợp và vì vậy sẽ được gọi là thiết bị CUE 1554b. Thiết bị CUE 1554b có thể có khả năng hỗ trợ truyền thông không dây giữa trạm BS 1556 và thiết bị TUE 1554a nếu nhóm thiết bị UE được thiết lập có thiết bị TUE 1554a và thiết bị CUE 1554b. Các tình huống truyền thông khác

cũng được dự tính đến, ví dụ, trong ứng dụng V2X.

Thiết bị UE 1554a có thể được chọn cụ thể để làm thiết bị UE đích bởi mạng 1552. Theo cách khác, thiết bị UE 1554a có thể tự xác định rằng nó muốn là thiết bị UE đích và thông báo cho mạng 1552 biết bằng cách truyền thông báo đến trạm BS 1556. Ví dụ về các lý do giải thích tại sao thiết bị UE 1554a có thể chọn hoặc được chọn bởi mạng 1552 để làm thiết bị UE đích là: chất lượng kênh không dây kém giữa thiết bị UE 1554a và trạm BS 1556, nhiều gói dữ liệu cần được truyền thông giữa trạm BS 1556 và thiết bị UE 1554a, và/hoặc sự có mặt của thiết bị UE phối hợp là một thiết bị dự bị tốt để hỗ trợ truyền thông giữa trạm BS 1556 và thiết bị UE 1554a.

Thiết bị UE 1554a không nhất thiết là luôn phải đóng vai trò là thiết bị UE đích. Ví dụ, thiết bị UE 1554a có thể bỏ vai trò của nó là thiết bị UE đích ngay khi không còn cần thiết nữa hoặc không còn muốn hỗ trợ truyền thông không dây giữa thiết bị UE 1554a và trạm BS 1556. Thiết bị UE 1554a có thể hỗ trợ một thiết bị UE đích khác là thiết bị UE phối hợp ở thời điểm sau đó. Nói chung, một thiết bị UE cụ thể ở thời điểm nhất định có thể là thiết bị UE đích và ở các thời điểm khác có thể là thiết bị UE phối hợp để hỗ trợ cho một thiết bị UE đích khác. Ngoài ra, đôi khi một thiết bị UE cụ thể có thể là thiết bị UE đích nhận sự hỗ trợ từ một hoặc nhiều thiết bị UE phối hợp và bản thân nó cũng là thiết bị UE phối hợp để hỗ trợ cho một thiết bị UE đích khác. Trong các ví dụ dưới đây, thiết bị UE 1554a chỉ đóng vai trò là thiết bị UE đích, tức là, thiết bị TUE 1554a, và thiết bị UE 1554b là thiết bị UE phối hợp đối với thiết bị TUE 1554a, tức là, thiết bị CUE 1554b.

Thiết bị UE có thể thực hiện việc truyền lại dữ liệu dựa vào các cấu hình khác nhau. Để lập lịch biểu động ở chế độ 1, tài nguyên được sử dụng để truyền lại có thể được tạo cấu hình trong thông tin DCI được sử dụng để lập lịch biểu cho cuộc truyền trên SL. Đối với cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình, việc truyền lại có thể được tạo cấu hình trong tín hiệu RRC loại 1 hoặc tín hiệu RRC cộng với thông tin DCI trong cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình loại 2. Đối với thiết bị UE ở chế độ 2, thiết bị UE có thể chọn tài nguyên để truyền lại hoặc mẫu tài nguyên để truyền lại.

Ví dụ về cách chuyển đổi chế độ CG loại 1 được thể hiện trên Fig.6. Ví dụ về cách chuyển đổi chế độ CG loại 2 được thể hiện trên Fig.7.

Trong các phương án được mô tả dưới đây, sáng chế được mô tả dựa vào các cuộc truyền CG trên SL, nhưng cần phải hiểu rằng các phương án này không bị giới hạn ở việc sử dụng cuộc truyền CG trên SL, mà nói một cách khái quát hơn là các phương án này có thể áp dụng cho mọi cuộc truyền trên liên kết bên cạnh của khối TB bao gồm cuộc truyền lần đầu và các cuộc truyền lại được thực hiện mà không cần chờ thông tin hồi đáp theo quy trình HARQ.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu trên SL. Phương pháp này bao gồm bước thiết bị UE thứ nhất thu ít nhất một cuộc truyền trên liên kết bên cạnh (SL) trong tập hợp cuộc truyền trên SL từ thiết bị UE thứ hai, tập hợp cuộc truyền trên SL bao gồm cuộc truyền lần đầu trên SL và nhiều cuộc truyền lại trên SL. Đáp lại mỗi cuộc truyền trên SL được thu nhận, thiết bị UE thứ nhất xác định xem có hay không truyền thông tin báo nhận (ACK) khi cuộc truyền trên SL đã thu nhận được giải mã thành công dựa vào một điều kiện hoặc dạng kết hợp của hai hoặc nhiều hơn hai điều kiện trong số các điều kiện:

số lượng cuộc truyền trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL được thu bằng thiết bị UE thứ nhất;

khe thời gian giữa cuộc truyền trên SL được thu nhận và cuộc truyền trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền;

thời gian xử lý để cho thiết bị UE thứ hai xử lý thông tin hồi đáp ACK.

Mỗi sự lựa chọn trong số các sự lựa chọn được liệt kê trong phương án được mô tả trên đây sẽ được mô tả chi tiết hơn trong phần mô tả sáng chế dưới đây liên quan đến các ví dụ và các phương án thực hiện.

Phương án: Cấu hình của tín hiệu định thời giữa cuộc truyền và thông tin hồi đáp theo quy trình HARQ

Theo phương án thực hiện này, để kích hoạt cơ chế hồi đáp và truyền lại theo quy trình HARQ dựa vào thông tin hồi đáp theo quy trình HARQ, sao cho thiết bị UE ở phía truyền và thiết bị UE ở phía thu đều biết tài nguyên được sử dụng để truyền thông tin hồi đáp theo quy trình HARQ, thiết bị UE ở phía truyền (thiết bị UE thực hiện cuộc truyền trên SL) và thiết bị UE ở phía thu (thiết bị UE thu nhận cuộc truyền trên SL) đều được

tạo cấu hình theo thông tin liên quan đến khe thời gian của kênh thông tin hồi đáp dùng chung vật lý (Physical Shared Feedback Channel, PSFCH) và truyền kênh PSSCH liên quan. Ngoài ra, thông tin định thời này có thể được sử dụng để kết thúc sớm việc truyền lại theo quy trình HARQ như được mô tả dưới đây.

Đối với cấu hình chi tiết của thông tin định thời, thiết bị UE ở phía truyền và thiết bị UE ở phía thu đều cần phải biết trước thông tin định thời. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, khe thời gian giữa việc truyền kênh PSFCH và việc truyền kênh PSSCH liên quan có thể được tạo cấu hình, hoặc được tạo cấu hình trước.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, để liên hệ khe thời gian với cấu hình của vùng tài nguyên (RP), đối với mỗi vùng RP, khe thời gian được tạo cấu hình dưới dạng là một phần của cấu hình của vùng RP. Vùng RP có thể là dành riêng cho thiết bị UE hoặc dùng chung trong ô. Vùng RP có thể được tạo cấu hình trong tín hiệu ở tầng điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC), khối thông tin hệ thống (SIB) hoặc được tạo cấu hình trước, tuy nhiên cấu hình của vùng RP được hiểu là được dùng chung cho tất cả các thiết bị UE sử dụng cùng một vùng RP. Cấu hình trước của vùng RP có thể là cấu hình được thu nhận trước từ trạm BS trong tín hiệu RRC hoặc thông tin hệ thống (ví dụ trong khối thông tin SIB). Cấu hình trước này cũng có thể được tạo cấu hình trước trong thiết bị, bằng mạng từ trước, hoặc được mã hoá cứng trong thiết bị UE. Cần lưu ý rằng các sự lựa chọn khác nhau đối với cấu hình trước được mô tả trong toàn bộ sáng chế này theo ngữ cảnh của các phương án thực hiện cụ thể có thể khái quát hơn là được áp dụng cho phương án thực hiện bất kỳ để sử dụng cấu hình trước.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, trạm gNB (nói một cách khái quát hơn là một bộ phận mạng nào đó) tạo cấu hình cho thiết bị UE ở phía truyền dựa vào thông tin về khe thời gian, và thiết bị UE ở phía truyền truyền thông tin định thời đến thiết bị UE ở phía thu thông qua tín hiệu liên kết bên cạnh ở tầng cao hơn, ví dụ thông qua tín hiệu RRC của PC5 hoặc tín hiệu RRC của nhóm PC5. Trong trường hợp này, khe thời gian có thể được tạo cấu hình trên cơ sở dành riêng cho thiết bị UE. Theo cách khác, trạm gNB có thể truyền thông tin về khe thời gian đến cả thiết bị UE ở phía truyền và thiết bị UE/các thiết bị UE ở phía thu, ví dụ, thông qua tín hiệu RRC. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, có thể có thông tin chỉ báo về việc khe thời gian là khe thời gian để

truyền hay để thu. Điều này có thể được thực hiện, ví dụ, thông qua thông tin chỉ báo rõ ràng hoặc bằng cách đưa khe thời gian vào trong cấu hình truyền hoặc thu.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, đối với cuộc truyền theo cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình, cấu hình của khe thời gian có thể là một phần của cấu hình cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, cấu hình của khe thời gian nằm bên ngoài cấu hình của vùng tài nguyên. Khe thời gian có thể được tạo cấu hình trước hoặc được quy định trước.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tài nguyên để truyền kênh PSFCH được tạo cấu hình hoặc được tạo cấu hình trước từ trước. Ví dụ, tài nguyên để truyền kênh PSFCH có thể được tạo cấu hình dưới dạng là tài nguyên định kỳ xuất hiện trong mỗi khoảng gồm M khe thời gian, trong đó M là chu kỳ của kênh PSFCH. Khe thời gian được tạo cấu hình (trước) có thể chỉ báo khe thời gian cực tiểu giữa cuộc truyền dữ liệu trên SL (PSSCH) và cuộc truyền thông tin hồi đáp (PSFCH). Thông tin hồi đáp theo quy trình HARQ có thể được truyền ở tài nguyên để truyền kênh PSFCH được tạo cấu hình (trước) sớm nhất có khe thời gian lớn hơn so với khe thời gian cực tiểu được tạo cấu hình (trước) hoặc định trước.

Phương án: Thủ tục kết thúc sớm cuộc truyền lại mò

Như đã lưu ý trên đây, đối với một khối TB nhất định, thiết bị UE có thể được tạo cấu hình để truyền lần đầu sau đó là một số lần định trước truyền lại khối TB đó. Nếu (các) cuộc truyền lại không được khởi đầu dựa vào thông tin hồi đáp của các cuộc truyền trước đó hoặc dựa vào cơ chế lập lịch biểu cấp phát tài nguyên mới so với các cuộc truyền trước đó, thì cuộc truyền lại có thể được gọi là cuộc truyền lại mò hoặc cuộc truyền lặp lại. Việc tạo cấu hình cuộc truyền lần đầu và (các) cuộc truyền lại có thể được thực hiện ví dụ thông qua cơ chế lập lịch biểu động, cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình loại 1 và loại 2 hoặc mọi cơ chế truyền dữ liệu trên SL ở chế độ 2. Để cho ngắn gọn, “cuộc truyền lại mò” sẽ được sử dụng dưới đây hoán đổi với, và được gọi tắt là, “cuộc truyền lại mò” trừ trường hợp có lưu ý khác.

Thiết bị UE có thể thực hiện cuộc truyền lần đầu và tập hợp gồm các cuộc truyền lại

dựa vào các cấu hình khác nhau, các cơ chế cấp phát tài nguyên khác nhau hoặc các lựa chọn khác nhau của thiết bị UE. Cấu hình có thể có, ví dụ, số lần truyền lại và/hoặc mẫu truyền. Để lập lịch biểu động ở chế độ 1, tài nguyên được sử dụng cho cuộc truyền lần đầu và các cuộc truyền lại có thể được tạo cấu hình trong thông tin DCI được sử dụng để lập lịch biểu cho cuộc truyền trên SL. Đối với cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình, cuộc truyền lần đầu và các cuộc truyền lại có thể được tạo cấu hình trong tín hiệu RRC loại 1 hoặc tín hiệu RRC cộng với thông tin DCI trong cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình loại 2. Đối với thiết bị UE ở chế độ 2, thiết bị UE có thể chọn tài nguyên cho cuộc truyền lần đầu và các cuộc truyền lại hoặc mẫu tài nguyên cho các cuộc truyền lại.

Khi không có thông tin hồi đáp từ thiết bị UE ở phía thu, thiết bị UE ở phía truyền sẽ thực hiện số lượng đã định của tất cả các cuộc truyền lại dữ liệu. Tuy nhiên, nếu thiết bị UE thu nhận thành công cuộc truyền CG trên SL (hoặc là cuộc truyền lần đầu hoặc là một cuộc truyền lại) của khối TB trước khi tất cả các cuộc truyền lại đã được thực hiện, thì sẽ có hiệu quả từ quan điểm sử dụng tài nguyên khi cho thiết bị UE ở phía truyền biết rằng việc truyền lại có thể kết thúc. Việc thu nhận thành công cuộc truyền CG trên SL có nghĩa là thiết bị UE có khả năng giải mã dữ liệu thành công. Đối với các cuộc truyền CG trên SL, các cuộc truyền lại có thể trải ra trên trục truyền tùy thuộc vào cấu hình. Trái lại, đối với cuộc truyền bình thường trên liên kết lên từ thiết bị UE đến trạm cơ sở, các cuộc truyền lại thường là liên tiếp/liên kề. Vì lý do này, cho nên thủ tục kết thúc sớm các cuộc truyền CG trên SL sẽ có lợi hơn so với trường hợp cuộc truyền bình thường trên liên kết lên trong đó kênh thông tin ACK/NACK đã được xác định.

Theo phương án thứ nhất, nếu thiết bị UE ở phía thu xác định rằng cuộc truyền trên SL thành công là cuộc truyền lần đầu hoặc cuộc truyền lại bất kỳ không phải là cuộc truyền lại cuối cùng (tức là, nếu có ít nhất một cuộc truyền lại dự kiến nữa), thì thiết bị UE ở phía thu truyền thông tin ACK ở thời điểm định trước.

Thiết bị UE ở phía thu có thể xác định các cuộc truyền lại trên SL theo các cách khác nhau. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, việc truyền kênh điều khiển liên kết bên cạnh vật lý (PSCCH) được liên hệ với việc truyền kênh PSSCH chứa thông tin về tất cả các cuộc truyền/truyền lại của khối TB. Dựa vào thông tin này, thiết bị UE có thể

xác định xem cuộc truyền trên SL được thu nhận của khối TB là cuộc truyền lần đầu hay cuộc truyền lại thứ N. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE có thể xác định xem có truyền lại thêm hay không bằng cách giải mã thông tin SCI hoặc dò tìm (mò) tín hiệu DMRS hoặc dựa vào cấu hình CG được truyền đến thiết bị thu. Ví dụ, các dãy tín hiệu DMRS khác nhau có thể được liên hệ với các cuộc truyền khác nhau của khối TB sao cho việc giải mã tín hiệu DMRS có thể cho phép thiết bị UE xác định cuộc truyền nào đã được thu nhận trong tập hợp cuộc truyền của khối TB. Ví dụ khác, các tín hiệu DMRS khác nhau có thể được liên hệ với các mẫu truyền khác nhau, và việc dò tìm tín hiệu DMRS thành công có thể được sử dụng để xác định mẫu truyền nào hoặc các tài nguyên ở miền thời gian và tần số nào được sử dụng để truyền lại khối TB. Ví dụ khác, thông tin SCI có thể có các tài nguyên truyền để truyền lại và giải mã thông tin SCI có nghĩa là thiết bị UE ở phía thu có thể xác định số lần truyền lại và tài nguyên cho cuộc truyền lại được sử dụng cho thiết bị UE ở phía truyền. Ví dụ khác, trong cuộc truyền CG trên SL, số lần truyền/truyền lại của khối TB và các tài nguyên cho cuộc truyền lại được tạo cấu hình đến cả thiết bị UE ở phía truyền và thiết bị UE ở phía thu, vì vậy, thiết bị UE ở phía thu có thể xác định số lần truyền và các tài nguyên cho cuộc truyền lại của khối TB.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE không truyền thông tin phủ nhận (NACK) nếu nó giải mã cuộc truyền trên SL không thành công. Việc này không có giá trị nếu (các) cuộc truyền lại bổ sung sẽ diễn ra khi không có thông tin hồi đáp theo quy trình HARQ bất kỳ. Do đó, sau khi giải mã dữ liệu không thành công đối với cuộc truyền trên SL, nếu thiết bị UE xác định sẽ có ít nhất một lần truyền lại nữa của dữ liệu này, thì thiết bị UE không truyền thông tin NACK. Nếu thiết bị UE xác định cuộc truyền trên SL là cuộc truyền lại cuối cùng, thì thiết bị UE truyền thông tin ACK hoặc thông tin NACK tùy thuộc vào việc dữ liệu được giải mã có thành công hay không.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE truyền thông tin ACK chỉ khi cuộc truyền trên SL được giải mã thành công là cuộc truyền lần đầu, hoặc cho tới cuộc truyền lại thứ M-1, trong đó M có thể được tạo cấu hình bằng trạm cơ sở (ví dụ trong tín hiệu RRC hoặc thông tin hệ thống (ví dụ trong khối thông tin SIB) hoặc tín hiệu DCI), hoặc được chỉ báo trong thông tin SCI, hoặc được tạo cấu hình trước/định trước. Ví dụ,

trong trường hợp cuộc truyền CG trên SL, M có thể được tạo cấu hình trong cấu hình CG trên SL. Để có lợi ích nhiều nhất, M có thể được chọn sao cho việc truyền thông tin ACK vẫn có giá trị nào đó, trong đó thiết bị UE ở phía truyền sẽ thu thông tin đó kịp thời để kết thúc việc truyền trước khi ít nhất là cuộc truyền lại cuối cùng được thực hiện.

Dựa vào Fig.5A, hình vẽ này là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền truyền trên SL bằng thiết bị UE ở phía truyền được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp này bắt đầu ở bước 600 bằng cách thiết bị UE thứ nhất truyền ít nhất một cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên liên kết bên cạnh (SL) để truyền khối vận chuyển thứ nhất đến thiết bị UE thứ hai, tập hợp cuộc truyền trên SL để truyền khối vận chuyển bao gồm cuộc truyền lần đầu trên SL và nhiều cuộc truyền lại trên SL được thực hiện tự động chứ không phải được kích hoạt bằng thông tin hồi đáp theo quy trình HARQ hoặc thông báo lập lịch biểu cấp phát tài nguyên cho cuộc truyền lại. Phương pháp này tiếp tục ở bước 602 bằng cách, trước khi truyền cuộc truyền lại trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, thiết bị UE thứ nhất thu được thông tin báo nhận (ACK) từ thiết bị UE thứ hai. Phương pháp này tiếp tục ở bước 604 bằng cách thiết bị UE thứ nhất kết thúc việc truyền trên SL để truyền khối vận chuyển thứ nhất đáp lại việc thu được thông tin ACK bằng cách dừng truyền ít nhất là cuộc truyền lại trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL nêu trên.

Dựa vào Fig.5B, hình vẽ này là lưu đồ thể hiện phương pháp thu nhận trên SL bằng thiết bị UE ở phía thu được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp này bắt đầu ở bước 650 bằng cách thiết bị UE thứ nhất thu ít nhất một cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên liên kết bên cạnh (SL) để truyền khối vận chuyển thứ nhất từ thiết bị UE thứ hai, tập hợp cuộc truyền bao gồm cuộc truyền lần đầu trên SL và nhiều cuộc truyền lại trên SL được thực hiện tự động chứ không phải được kích hoạt bằng thông tin hồi đáp theo quy trình HARQ hoặc thông báo lập lịch biểu cấp phát tài nguyên cho cuộc truyền lại. Phương pháp này tiếp tục ở bước 652 bằng cách, trước khi thu cuộc truyền lại trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, thiết bị UE thứ nhất truyền thông tin báo nhận (ACK) đến thiết bị UE thứ hai, thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền trên SL thành công, cuộc truyền trên SL thành công là cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL.

Thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền khối TB. Sự liên hệ có thể là bằng cách liên hệ thông tin ACK với cuộc truyền trên SL thành công. Các tài nguyên vật lý của thông tin ACK được liên hệ với các tài nguyên ở miền thời gian và tần số của cuộc truyền trên SL thành công. Sự liên hệ này có thể được thực hiện thông qua một trong số các loại: bảng dò tìm; mối quan hệ toán học; thông qua khe thời gian được tạo cấu hình hoặc được quy định trước giữa thông tin ACK và cuộc truyền trên SL thành công.

Ví dụ, tài nguyên ở miền thời gian của tài nguyên để truyền thông tin ACK có thể được tính toán dựa vào thời điểm thu cuộc truyền trên SL thành công và khe thời gian được tạo cấu hình (trước) giữa việc truyền kênh PSSCH và việc truyền kênh PSFCH. Tài nguyên ở miền tần số có thể được tính toán dựa vào các kênh con tần số được sử dụng để truyền kênh PSSCH.

Đối với cuộc truyền theo nhóm, lợi ích của thủ tục kết thúc sớm ít hơn nhiều, vì các cuộc truyền lại sẽ phải tiếp tục cho tới khi tất cả các thiết bị UE trong nhóm thu cuộc truyền trên SL thành công, và chắc chắn có ít khả năng hơn nhiều, về mặt thống kê, là có thể kết thúc sớm. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, một trong số các phương pháp được mô tả trên đây được sử dụng cho cuộc truyền đơn phương, nhưng đối với cuộc truyền theo nhóm, không có thông tin ACK/NACK được truyền trước cuộc truyền lại cuối cùng, và thông tin ACK/NACK được truyền đối với cuộc truyền lại cuối cùng.

Theo phương án khác, đối với cuộc truyền theo nhóm, thủ tục kết thúc sớm dựa vào việc thu được thông tin ACK từ tất cả các thiết bị UE trong nhóm. Khi thu được thông tin ACK từ thiết bị UE cuối cùng trong nhóm, cuộc truyền trên SL có thể được kết thúc.

Sử dụng các khe thời gian được tạo cấu hình trước/được tạo cấu hình

Các phương pháp đã được mô tả trên đây để tạo cấu hình/tạo cấu hình trước cho các thiết bị UE có các khe thời gian để truyền lại và thông tin hồi đáp theo quy trình HARQ. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nhằm mục đích kết thúc sớm các cuộc truyền lại, như được mô tả trên đây, thiết bị UE sử dụng một hoặc nhiều khe thời gian được tạo cấu hình trước/được tạo cấu hình để quyết định về việc thông tin ACK/NACK có thể được giải mã bằng thiết bị UE ở phía truyền kịp thời để kết thúc việc truyền lại trước cuộc truyền lại cuối cùng, hoặc nói một cách khái quát hơn là, trước cuộc truyền thứ M.

Dựa vào Fig.6, hình vẽ này thể hiện sơ đồ định thời để truyền khối TB giữa thiết bị UE ở phía truyền 500 và thiết bị UE ở phía thu 501. Cuộc truyền khối TB có cuộc truyền lần đầu 502 và ba cuộc truyền lại 503, 504, 506, trong đó cuộc truyền lại 506 là cuộc truyền lại cuối cùng. Trong ví dụ này, giả sử rằng cuộc truyền lần đầu 502, và cuộc truyền lại thứ hai 503 được giải mã không thành công, nhưng cuộc truyền lại thứ ba 504 được giải mã thành công. Thông tin ACK được thể hiện trên hình vẽ được truyền ở số chỉ dẫn 510 tương ứng với cuộc truyền lại thứ hai 503 được giải mã thành công. Khe thời gian giữa cuộc truyền lại thứ hai 504 và cuộc truyền lại cuối cùng 506 là T2. Khe thời gian hồi đáp T1 là thời gian từ bối cảnh của thiết bị UE ở phía truyền giữa thời điểm truyền cuộc truyền lại thứ hai 504 và thời điểm thu thông tin ACK tương ứng với cuộc truyền này. T3 là thời gian xử lý mà thiết bị UE ở phía truyền xử lý thông tin ACK/NACK thu được. T1 có thể được tạo cấu hình hoặc được tạo cấu hình trước như được mô tả trong các phần mô tả khác của sáng chế này.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, quyết định về việc có hay không truyền thông tin ACK phụ thuộc vào một hoặc nhiều thời gian trong số T1, T2, T3. Lấy một ví dụ cụ thể, thứ tự để truyền thông tin ACK ở số chỉ dẫn 510 sẽ là như sau thông tin ACK có thể được thu nhận kịp thời bằng thiết bị UE ở phía truyền 500 để cho phép kết thúc sớm, bằng cách không truyền ít nhất là cuộc truyền lại cuối cùng 506, bất đẳng thức sau đây phải được đáp ứng:

$$T1 + T3 < T2.$$

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thời gian xử lý T3 có thể được thay thế bằng ngưỡng không đổi được tạo cấu hình (trước) hoặc định trước.

Khe thời gian T2 trên Fig.6 nằm ở giữa cuộc truyền thứ hai trước cuộc truyền cuối cùng 504 và cuộc truyền cuối cùng 506. Đây là khe thời gian T2 nhỏ nhất cho cuộc truyền lại bất kỳ trong số các cuộc truyền lại. Khe thời gian T2 giữa cuộc truyền lại thứ nhất 503 và cuộc truyền cuối cùng 506 sẽ lớn hơn nhiều, cho phép việc bất đẳng thức này được đáp ứng có sự linh hoạt hơn.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, T2 dùng để chỉ khe thời gian giữa cuộc truyền/cuộc truyền lại hiện thời (cuộc truyền lại thứ 2 504 trên Fig.6) được giải mã thành công và cuộc truyền lại cuối cùng (cuộc truyền lại thứ 3). Theo một số phương án thực

hiện sáng chế, khe thời gian giữa cuộc truyền/cuộc truyền lại hiện thời được giải mã thành công và cuộc truyền lại kế tiếp được sử dụng cho T2, khe thời gian này được sử dụng để xác định xem có hay không truyền thông tin ACK. Phương án này có thể được sử dụng, ví dụ, trong trường hợp chỉ có khe thời gian giữa hai cuộc truyền/cuộc truyền lại liền kề cho thiết bị UE trong khi có thể không có khe thời gian giữa cuộc truyền hiện thời và cuộc truyền cuối cùng.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, sau khi thiết bị UE ở phía truyền kết thúc cuộc truyền lại, thiết bị UE có thể sử dụng tài nguyên cho cuộc truyền lại được giải phóng do kết thúc sớm để truyền dữ liệu mới (hoặc khối TB mới).

Thủ tục kết thúc sớm bằng mạng

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, mạng (ví dụ trạm gNB) có thể kết thúc sớm hoặc chiếm trước cuộc truyền lại trên SL bằng cách truyền thông tin DCI để kết thúc khối TB hiện thời. Điều này có thể là vì các lý do khác nhau. Ví dụ, nếu mạng đã lập lịch biểu một cuộc truyền linh động khác ở các tài nguyên như vậy hoặc tìm thấy sự xung đột tiềm ẩn về tài nguyên trong cuộc truyền lại trên SL, thì mạng có thể kết thúc hoặc chiếm trước cuộc truyền lại trên SL được thiết lập trước là sẽ được thực hiện bằng thiết bị UE. Ví dụ khác, mạng có thể thu thông tin ACK bằng thiết bị UE ở phía thu và sau đó mạng truyền tín hiệu kết thúc hoặc chiếm trước để kết thúc các cuộc truyền lại trên SL còn lại. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thông tin DCI để kết thúc/chiếm trước các cuộc truyền lại cũng có thể mang thông tin ACK một cách ngầm định hoặc rõ ràng. Theo một số phương án khác, thông tin DCI để kết thúc/chiếm trước cuộc truyền lại có thể là tín hiệu kết thúc/chiếm trước cuộc truyền lại trên SL mà không cần mang thông tin ACK. Trong trường hợp tín hiệu động, thông tin DCI cần phải được lập địa chỉ cho thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến của ô (Cell Radio Network Temporary Identifier, C-RNTI) là thông tin RNTI giống như được sử dụng cho thông báo lập lịch biểu cấp phát tài nguyên. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thông tin cấp phát tài nguyên động cho SL khác với thông tin C-RNTI được sử dụng để lập lịch biểu trên UL hoặc DL, trong trường hợp, thông tin C-RNTI trên SL có thể được sử dụng để lập lịch biểu động trên SL và thông tin C-RNTI trên SL được sử dụng để lập địa chỉ cho thông tin DCI để kết thúc sớm cho trường hợp lập lịch biểu động. Đối với thông tin DCI

được lập địa chỉ cho thông tin RNTI, thông tin này thường chỉ báo rằng ít nhất là mã CRC của thông tin DCI được xáo trộn với thông tin RNTI. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thông tin RNTI được sử dụng còn để xáo trộn dữ liệu của thông tin DCI hoặc kênh PDCCH. Điều này có thể áp dụng được cho phần mô tả sáng chế còn lại trong đó thông tin RNTI được sử dụng để lập địa chỉ cho thông tin DCI.

Trong trường hợp truyền CG trên SL, thông tin DCI để kết thúc có thể được lập địa chỉ cho thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến-lập lịch biểu cấu hình SL (SL Configure Scheduling-Radio Network Temporary Identifier, SL CG-RNTI). Nói một cách khái quát hơn là, bất cứ khi nào thông tin SL CG-RNTI được đề cập đến trong sáng chế này, thì các phương án thực hiện sáng chế có thể theo cách khác được thực hiện với sơ đồ lập địa chỉ bất kỳ được sử dụng cho thông tin điều khiển liên kết xuống.

Thông tin SL CG-RNTI

Để truyền dữ liệu trên SL theo cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình, thông tin SL CG-RNTI có thể được xác định cho các cuộc truyền CG trên SL. Thông tin SL CG-RNTI có thể là một phần của cấu hình cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình. Thông tin SL CG-RNTI có thể được sử dụng để lập địa chỉ cho thông tin DCI liên quan đến các cuộc truyền CG trên SL. Thông tin SL CG-RNTI có thể khác với thông tin RNTI có cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình (CG) được sử dụng để truyền dữ liệu trên UL và DL theo cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình. Thông tin SL CG-RNTI có thể được sử dụng cho cả hai chế độ truyền dữ liệu theo cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình trên SL loại 1 và loại 2. Trong trường hợp cả hai chế độ truyền dữ liệu theo cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình loại 1 và loại 2 được tạo cấu hình cho thiết bị UE, thì các chế độ này có thể dùng chung cùng một thông tin SL CG-RNTI.

Đối với chế độ truyền CG loại 1, thông tin SL CG-RNTI có thể được sử dụng để kết thúc/chiếm trước cuộc truyền lại trên SL trong cuộc truyền CG trên SL như đã được mô tả trên đây và cấp phát tài nguyên cho cuộc truyền lại trên SL cho cuộc truyền lần đầu trong cuộc truyền CG trên SL. Thông tin SL CG-RNTI có thể được sử dụng để lập địa chỉ cho thông tin DCI được truyền bằng mạng/trạm BS/trạm gNB được sử dụng cho các mục đích nêu trên.

Đối với chế độ truyền CG loại 2, thông tin SL CG-RNTI có thể được sử dụng để kết thúc/chiếm trước cuộc truyền lại trên SL trong cuộc truyền CG trên SL như đã được mô tả trên đây ngoài việc cấp phát tài nguyên cho cuộc truyền lại trên SL cho cuộc truyền lần đầu trong cuộc truyền CG trên SL, thông tin DCI để kích hoạt, và thông tin DCI để khử kích hoạt. Thông tin SL CG-RNTI có thể được sử dụng để lập địa chỉ cho thông tin DCI được truyền bằng mạng/trạm BS/trạm gNB được sử dụng cho các mục đích nêu trên.

Quy trình truyền lại tự động cùng một khối TB

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nếu sau cuộc truyền lại cuối cùng, thiết bị UE phát hiện thấy thông tin NACK ở thời gian định trước cho cuộc truyền cuối cùng của khối TB hoặc thiết bị UE không thu được thông tin ACK sau thời gian xác định T1 (trong đó T1 có thể tạo cấu hình được), thì thiết bị UE tự động truyền lại khối TB đó. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, việc truyền lại tự động có thể bắt đầu ở tài nguyên có khe thời gian định trước hoặc được tạo cấu hình (trước) sau khi thu được thông tin hồi đáp NACK theo quy trình HARQ. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, như ở chế độ truyền CG, việc truyền lại tự động có thể là sử dụng tài nguyên có sẵn kế tiếp trong số các tài nguyên được tạo cấu hình (ví dụ các tài nguyên CG trên SL (ví dụ trong chu kỳ thời gian kế tiếp được xác định dựa vào độ lệch ở miền thời gian và chu kỳ)).

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nếu không tìm thấy thông tin ACK/NACK đối với khối TB ở thời gian định trước/được tạo cấu hình T4 để làm thông tin hồi đáp theo quy trình HARQ, thì thiết bị UE cho rằng khối TB được thu nhận không thành công, và bắt đầu tự động truyền lại khối TB đó. Mỗi cuộc truyền lại tự động có thể là một cuộc truyền lại hoặc một số lượng của các cuộc truyền lại tự động của cùng một khối TB. Ví dụ, trong cuộc truyền CG trên SL, nếu tổng số có 4 cuộc truyền, bao gồm cuộc truyền lần đầu và ba cuộc truyền lại được tạo cấu hình cho khối TB, thì thiết bị UE có thể thực hiện 4 cuộc truyền lại khác (tức là, cuộc truyền lại đánh số từ 4 đến 7) của khối TB ở các tài nguyên trong cấu hình CG. Do đó, thủ tục kết thúc sớm được mô tả trên đây cũng có thể được áp dụng cho cuộc truyền lại của khối TB. Nghĩa là, một cuộc truyền lại bất kỳ trong số các cuộc truyền lại đánh số từ 4 đến 7 có thể được kết thúc sớm đáp lại thông tin ACK thu được.

Theo cách khác, nếu không tìm thấy thông tin ACK/NACK đối với khối TB ở thời gian định trước T4 để làm thông tin hồi đáp theo quy trình HARQ hoặc sau thời gian định trước/được tạo cấu hình T5 (từ cuộc truyền lần đầu hoặc cuộc truyền lại cuối cùng), thì thiết bị UE cho rằng cuộc truyền thành công, và dừng thực hiện việc tự động truyền lại. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, T4 và/hoặc T5 có thể được tạo cấu hình hoặc được tạo cấu hình trước, ví dụ, trong cấu hình CG. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, cách thức hoạt động của thiết bị UE để cho rằng cuộc truyền không thành công hay thành công khi không có thông tin ACK/NACK có thể tạo cấu hình được bằng mạng.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các tập hợp có số lượng cực đại của các cuộc truyền lại của khối TB có thể được tạo cấu hình (trước). Ví dụ, trong trường hợp CG, tập hợp có 4 cuộc truyền đối với mỗi khối TB (1 cuộc truyền lần đầu và 3 cuộc truyền lại) được tạo cấu hình, có thể có số lượng cực đại nhất định được tạo cấu hình (ví dụ, 3 tập hợp) của các cuộc truyền lại của khối TB. Do đó, ở cuối các tập hợp thứ 1 và thứ 2 của các cuộc truyền lại của khối TB, thiết bị UE ở phía truyền sẽ truyền lại khối TB nếu nó thu được thông tin NACK từ thiết bị UE ở phía thu; tuy nhiên, ở cuối tập hợp thứ 3 của cuộc truyền lại của khối TB (trong trường hợp số lượng cực đại được tạo cấu hình bằng 3), thiết bị UE ở phía truyền sẽ không truyền lại khối TB nếu nó thu được thông tin NACK.

Quy trình truyền lại được khởi động bởi mạng (gNB)

Ngoài thủ tục truyền lại theo các phương án thực hiện sáng chế nêu trên, trạm cơ sở (thiết bị thực thể mạng nào đó hoặc trạm gNB) có thể lập lịch biểu cho cuộc truyền lại bổ sung của thiết bị UE bằng cách truyền thông báo lập lịch biểu cấp phát tài nguyên rõ ràng cho cuộc truyền lại. Thiết bị UE sẽ tuân theo các tài nguyên được xác định trong thông báo lập lịch biểu cấp phát tài nguyên để truyền lại. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thông báo lập lịch biểu cấp phát tài nguyên cũng có thể được sử dụng để kết thúc các cuộc truyền lại được tạo cấu hình trước đó. Ví dụ, nếu thiết bị UE vẫn có một số cuộc truyền lại được tạo cấu hình trước đó cần được thực hiện nhưng thu được thông báo lập lịch biểu cấp phát tài nguyên để truyền lại cùng một khối TB, thì thiết bị UE có thể kết thúc các cuộc truyền lại được tạo cấu hình trước đó và thực hiện cuộc truyền lại theo

thông báo lập lịch biểu cấp phát tài nguyên.

Lợi ích của thủ tục kết thúc cuộc truyền lại được tạo cấu hình trước đó so với trường hợp truyền lại được lập lịch biểu bằng mạng là ở chỗ mạng có thể lập lịch biểu động cho các tài nguyên dành riêng để (ví dụ, tạm thời) tránh sự xung đột tiềm ẩn với cuộc truyền khác.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE ở phía truyền có thể yêu cầu mạng (ví dụ trạm gNB) lập lịch biểu cho cuộc truyền lại từ thiết bị UE ở phía truyền đến thiết bị UE ở phía thu. Yêu cầu này có thể, ví dụ, được khởi động sau khi truyền không thành công sử dụng các tài nguyên CG được tạo cấu hình hiện có, ví dụ sau khi thu được một số lượng thông tin NACK hoặc số lượng cuộc truyền không thành công hoặc số lần lặp lại K nếu K lần lặp lại được tạo cấu hình. Số lượng thông tin NACK N có thể được quy định trước hoặc được tạo cấu hình/được tạo cấu hình trước cho thiết bị UE. Số lượng này có thể được tạo cấu hình trong vùng RP. Số lượng này có thể được tạo cấu hình trong tín hiệu RRC, thông tin hệ thống (ví dụ trong khối thông tin SIB) hoặc được tạo cấu hình trước. Đối với cuộc truyền CG trên SL, số lượng thông tin NACK có thể được tạo cấu hình trong cấu hình CG trên SL. Theo cách khác, yêu cầu này có thể được khởi động do số đo SL khác nào đó đáp ứng điều kiện, như số đo RSRP, RSRQ, RSSI, thông tin hồi đáp CQI đáp ứng điều kiện, ví dụ, nếu số đo SL-RSRP thu được từ thiết bị UE ở phía thu chỉ báo chất lượng kênh giữa thiết bị UE ở phía truyền và thiết bị UE ở phía thu đang ở mức kém, thì thiết bị UE ở phía truyền có thể gửi yêu cầu truyền lại đến mạng.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, yêu cầu này được truyền trên kênh PUCCH ở thời điểm định trước sau cuộc truyền CG trên SL. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, yêu cầu này có thể được truyền dưới dạng yêu cầu lập lịch biểu (Scheduling Request, SR). Trạm gNB có thể lập lịch biểu lại cho cuộc truyền lại trong cuộc truyền trên SL bằng cách xác định tài nguyên cho cuộc truyền lại trong thông tin DCI. Nếu cuộc truyền CG trên SL được sử dụng cho cuộc truyền thứ nhất, thì thông tin DCI có thể được lập địa chỉ cho thông tin CG-RNTI. Để liên hệ thông tin DCI với cuộc truyền CG trên SL cụ thể, thông tin DCI có thể có thông tin ID của quy trình HARQ hoặc có thể được truyền ở thời gian định trước tương ứng với yêu cầu.

Theo cách khác, thiết bị UE ở phía thu có thể yêu cầu truyền lại khối TB trực tiếp

đến mạng, ví dụ bằng cách truyền yêu cầu đến trạm gNB. Yêu cầu này có thể được khởi động bằng các điều kiện phụ thuộc vào số lượng thông tin hồi đáp NACK, số đo RSRP v.v., như đối với các điều kiện được mô tả cho thiết bị UE ở phía truyền.

Vị trí bắt đầu linh hoạt

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, đối với cuộc truyền CG trên liên kết bên cạnh, sau khi thiết bị UE được tạo cấu hình có các tài nguyên cho cuộc truyền lần đầu trên SL và các cuộc truyền lại trên SL, thiết bị UE có thể bắt đầu cuộc truyền lần đầu trên SL ở tài nguyên được cấp phát ban đầu để truyền lại trên SL. Theo một phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE có thể bắt đầu cuộc truyền lần đầu trên SL ở một tài nguyên bất kỳ trong số tài nguyên được tạo cấu hình, có các tài nguyên được sử dụng để truyền lại trên SL sau khi các tài nguyên này được tạo cấu hình cho cuộc truyền lần đầu trên SL. Các phương án này có thể được kết hợp với một phương án bất kỳ trong số các phương án được mô tả trong sáng chế để cho phép kết thúc sớm việc truyền lại. Tuy nhiên, theo cách khác, các phương án này có thể được thực hiện độc lập với các phương án được mô tả trong sáng chế để cho phép kết thúc sớm việc truyền lại.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các cuộc truyền lại tương ứng với cuộc truyền lần đầu được truyền bằng cách sử dụng các tài nguyên cho cuộc truyền lại cũng có thể được kết thúc sớm dựa vào thông tin ACK từ thiết bị UE ở phía thu, sử dụng một phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được mô tả trong sáng chế.

Nhằm mục đích của phương án này, các tài nguyên cho cuộc truyền lần đầu trên SL và $K-1$ cuộc truyền lại bổ sung, trong đó K là số được tạo cấu hình/được tạo cấu hình trước, nằm trong một chu kỳ của các tài nguyên CG được xác định dựa vào chu kỳ và độ lệch trong cấu hình CG để truyền khối TB. Sau khi thiết bị UE thực hiện cuộc truyền lại trên SL ban đầu ở một tài nguyên trong số các tài nguyên được tạo cấu hình để truyền lại trên SL, thiết bị UE có thể tiếp tục truyền lại cho tới khi hoàn thành K cuộc truyền lại. Trong trường hợp này, K cuộc truyền lại có thể kéo dài đến chu kỳ tiếp theo để truyền khối TB. Theo cách khác, các cuộc truyền lại có thể được dừng lại ở cuối chu kỳ hiện thời, trong trường hợp đó số lượng ít hơn K cuộc truyền lại được thực hiện.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE được phép sử dụng tài nguyên của cuộc truyền lại cho cuộc truyền lần đầu của khối TB mới chỉ khi điều kiện

nhất định được đáp ứng. Các ví dụ khác nhau sẽ được mô tả dưới đây, các ví dụ này có thể được sử dụng ở dạng độc lập hoặc kết hợp.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, việc thiết bị UE có được phép sử dụng tài nguyên của cuộc truyền lại cho cuộc truyền lần đầu hay không phụ thuộc vào phiên bản dữ liệu dư của cuộc truyền hoặc trình tự phiên bản RV trong cấu hình. Ví dụ, thiết bị này có thể chỉ được phép được sử dụng tài nguyên của cuộc truyền lại cho một phiên bản RV nhất định được ánh xạ lên các tài nguyên, ví dụ phiên bản RV0.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE có thể sử dụng tài nguyên của cuộc truyền lại cho cuộc truyền lần đầu của khối TB kế tiếp khi thiết bị UE thu được thông tin ACK trước khi hoàn thành tất cả các cuộc truyền lại của khối TB hiện thời.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE có thể sử dụng tài nguyên của cuộc truyền lại cho cuộc truyền lần đầu của khối TB kế tiếp khi việc truyền lại được kết thúc bằng mạng, ví dụ bằng trạm gNB hoặc được kết thúc bằng thiết bị UE ở phía truyền sau khi thu được thông tin ACK theo quy trình HARQ.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE có thể sử dụng tài nguyên của cuộc truyền lại cho cuộc truyền lần đầu của khối TB kế tiếp, khi thiết bị UE có nhiều gói dữ liệu để truyền và quyết định sẽ truyền gói dữ liệu mới trước tiên trong khi chờ thông tin ACK/NACK của gói dữ liệu trước đó.

Trong khi thiết bị UE truyền cuộc truyền lần đầu của khối TB kế tiếp trong các tài nguyên cho cuộc truyền lại của khối TB hiện thời, thiết bị UE truyền thông tin chỉ báo, ở dạng nào đó, để chỉ báo rằng đó là cuộc truyền lần đầu. Ví dụ, thiết bị UE có thể có thông tin chỉ báo dữ liệu mới (New Data Indication, NDI) được đưa vào trong thông tin SCI. Theo cách khác, ký hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) có thể được truyền, ký hiệu tham chiếu này có thể được sử dụng để xác định cuộc truyền mới (trong trường hợp đó các tín hiệu DMRS khác nhau được phân định cho cuộc truyền lần đầu và cuộc truyền lại).

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thông tin ID của quy trình HARQ, phiên bản RV và thông tin NDI cũng được chỉ báo trong thông tin SCI. Thiết bị UE ở phía thu có thể dựa vào quy trình giải mã thông tin SCI để thu được thông tin ID của quy

trình HARQ, phiên bản RV và thông tin NDI để kết hợp quy trình HARQ. Theo phương án khác, không có thông tin SCI được truyền đối với cuộc truyền trên SL (ví dụ đối với cuộc truyền CG trên SL), thiết bị UE có thể dựa vào việc tìm thấy tín hiệu DMRS để xác định vị trí bắt đầu của cuộc truyền lần đầu.

Sử dụng thông tin SCI để chỉ báo thông tin khác với thông tin lập lịch biểu

Trong một số trường hợp, mặc dù việc truyền dữ liệu theo cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình có thể thường hoạt động mà không có thông tin SCI, nhưng theo một số phương án thực hiện sáng chế, định dạng thông tin SCI không chỉ báo thông tin lập lịch biểu (ví dụ không có thông tin như các tài nguyên ở miền thời gian và tần số cụ thể, sơ đồ MCS) được sử dụng. Thông tin SCI có thể có thông tin khác như một thông tin hoặc dạng kết hợp của các thông tin trong số: thông tin ID của thiết bị đích, thông tin ID của thiết bị nguồn, thông tin ID của quy trình HARQ, thông tin NDI, và phiên bản RV, hoặc thông tin khác không liên quan đến việc lập lịch biểu. Nếu thiết bị UE giải mã thông tin SCI như vậy, thì thiết bị UE có thể thu được thông tin ID của thiết bị đích và kiểm tra xem thông tin đó có phải là được gửi đến cho bản thân thiết bị UE này hay không. Cách làm này có thể được sử dụng để giảm bớt khối lượng công việc dò tìm mò dữ liệu, vì thiết bị UE không cần phải thực hiện việc dò tìm mò nếu cuộc truyền không phải là dành cho bản thân thiết bị UE này. Thông tin ID của thiết bị nguồn có thể có ích cho thông tin hồi đáp theo quy trình HARQ. Thông tin ID của quy trình HARQ, thông tin NDI, phiên bản RV có thể được sử dụng cho quy trình HARQ.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nếu không có thông tin SCI hoặc có thông tin SCI rút gọn không chứa thông tin về quy trình HARQ, thì cơ chế sau đây có thể được sử dụng để xác định thông tin ID của quy trình HARQ, thông tin NDI, và phiên bản RV. Thông tin NDI và phiên bản RV có thể được liên hệ với mẫu truyền. Vị trí thứ nhất của mẫu truyền có thể tương ứng với cuộc truyền mới, các vị trí còn lại của mẫu truyền có thể tương ứng với cuộc truyền lại. Nếu vị trí bắt đầu linh hoạt được hỗ trợ như đã được mô tả trên đây, thì tín hiệu DMRS có thể chỉ báo về việc đó là cuộc truyền mới hay cuộc truyền lại, tức là để chỉ báo thông tin NDI. Ví dụ, các tín hiệu DMRS khác nhau được tạo cấu hình và được ánh xạ lên cuộc truyền mới và các cuộc truyền lại. Phiên bản RV có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng trình tự phiên bản RV được tạo cấu hình trong

vùng tài nguyên hoặc trình tự phiên bản RV định trước. Theo cách khác, tín hiệu DMRS có thể được sử dụng để chỉ báo phiên bản RV. Thông tin ID của quy trình HARQ có thể được xác định dựa vào ánh xạ giữa vị trí tài nguyên ở miền thời gian và tần số và thông tin ID của quy trình HARQ. Thông tin ID của quy trình HARQ cũng có thể phụ thuộc vào chu kỳ. Ví dụ về thông tin ID của quy trình HARQ sẽ là thông tin ID của quy trình HARQ = (số hiệu của khe thời gian hiện thời)/chu kỳ mod (số lượng cực đại của các quy trình HARQ). Số lượng cực đại của các quy trình HARQ có thể được quy định trước hoặc được tạo cấu hình trong cấu hình tài nguyên.

Nếu nhiều mẫu tài nguyên ở miền thời gian-tần số (Time-Frequency Resource Pattern, TFRP) được tạo cấu hình cho thiết bị UE, thì thông tin ID của quy trình HARQ có thể được xác định dựa vào cả các tài nguyên ở miền thời gian và chỉ số TFRP. Ví dụ, thông tin ID của quy trình HARQ có thể được tính toán dưới dạng thông tin ID của quy trình HARQ = (số hiệu của khe thời gian hiện thời)/chu kỳ mod (số lượng cực đại của các quy trình HARQ * số lượng mẫu TFRP) + chỉ số TFRP. Ví dụ, nếu hai mẫu TFRP được tạo cấu hình cho thiết bị UE, mỗi mẫu được liên hệ với một chỉ số 0 hoặc 1 như được quy định trước/được tạo cấu hình, ví dụ trong cấu hình CG trên SL. Số lượng mẫu TFRP bằng 2 và chỉ số TFRP có thể bằng 0 và 1 phụ thuộc vào việc mẫu TFRP nào được sử dụng.

Nhiều phương án cải biến và thay đổi của sáng chế này có thể được thực hiện dựa vào các ý tưởng sáng tạo nêu trên. Vì vậy, cần phải hiểu rằng trong phạm vi được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, sáng chế này có thể được thực hiện theo cách khác với các cách được mô tả cụ thể trong sáng chế này.

Ngoài ra, các ví dụ về các phương pháp và các thiết bị hồi đáp và truyền lại theo quy trình HARQ để truyền dữ liệu trên liên kết bên cạnh được mô tả trong sáng chế này, như sau:

Ví dụ 1 - Phương pháp truyền thông trong thiết bị người dùng (UE) thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước: thiết bị UE thứ nhất truyền ít nhất một cuộc truyền trên liên kết bên cạnh (SL) trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất đến thiết bị UE thứ hai, tập hợp cuộc truyền trên SL bao gồm cuộc truyền lần đầu trên SL và nhiều cuộc truyền lại trên SL; trước khi truyền cuộc truyền lại trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, thiết bị UE thứ nhất thu được thông tin báo nhận (ACK) từ thiết bị UE

thứ hai, thiết bị UE thứ nhất kết thúc việc truyền dữ liệu trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất đáp lại việc thu được thông tin ACK bằng cách dừng truyền ít nhất là cuộc truyền lại trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL nêu trên.

Ví dụ 2 - Phương pháp trong ví dụ 1 trong đó bước thiết bị UE thứ nhất thu được thông tin báo nhận (ACK) từ thiết bị UE thứ hai bao gồm bước: thiết bị UE thứ nhất thu thông tin ACK với lượng thời gian đủ để kết thúc cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền bằng cách dừng truyền ít nhất là cuộc truyền trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền trên SL.

Ví dụ 3 - Phương pháp trong ví dụ 1 trong đó thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL trong đó các tài nguyên vật lý của thông tin ACK được liên hệ với các tài nguyên ở miền thời gian và tần số của cuộc truyền trên SL thành công.

Ví dụ 4 - Phương pháp trong ví dụ 3 trong đó các tài nguyên vật lý của thông tin ACK được liên hệ với các tài nguyên ở miền thời gian và tần số của cuộc truyền trên SL thành công thông qua một trong số các loại: bảng dò tìm; mối quan hệ toán học; thông qua khe thời gian được tạo cấu hình hoặc được quy định trước giữa thông tin ACK và cuộc truyền trên SL thành công.

Ví dụ 5 - Phương pháp trong ví dụ 1, trong đó bước thu thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền trên SL thành công, cuộc truyền trên SL thành công là cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL bao gồm bước: thu thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số $M-1$ cuộc truyền lại đầu tiên trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, trong đó M được tạo cấu hình bằng trạm cơ sở hoặc được tạo cấu hình trước.

Ví dụ 6 - Phương pháp trong ví dụ 1 trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: thu nhiều thông tin ACK có chứa thông tin ACK tương ứng được liên hệ với tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất từ mỗi thiết bị UE trong nhóm thiết bị UE bao gồm cả bước thu thông tin ACK từ thiết bị UE thứ hai; trong đó thông tin ACK thu được từ thiết bị UE thứ hai là thông tin ACK cuối cùng trong số nhiều thông tin ACK; trong đó bước thiết bị UE thứ nhất kết thúc việc truyền dữ liệu trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất đáp lại việc thu được thông tin ACK bao gồm bước thiết bị UE thứ nhất kết thúc việc truyền

dữ liệu trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất đáp lại việc thu được tất cả các thông tin ACK trong số nhiều thông tin ACK.

Ví dụ 7 - Phương pháp trong ví dụ 1 trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: thiết bị UE thứ nhất truyền cuộc truyền lần đầu trên SL trong tập hợp cuộc truyền trên SL sử dụng các tài nguyên SL được giải phóng bằng cách kết thúc sớm việc truyền dữ liệu trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất.

Ví dụ 8 - Phương pháp truyền thông trong thiết bị người dùng (UE) thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước: thiết bị UE thứ nhất thu ít nhất một cuộc truyền trên liên kết bên cạnh (SL) trong tập hợp cuộc truyền trên SL từ thiết bị UE thứ hai, tập hợp cuộc truyền trên SL bao gồm cuộc truyền lần đầu trên SL và nhiều cuộc truyền lại trên SL; trước khi thu cuộc truyền lại trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, thiết bị UE thứ nhất truyền thông tin báo nhận (ACK) đến thiết bị UE thứ hai, thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền trên SL thành công, cuộc truyền trên SL thành công là cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL.

Ví dụ 9 - Phương pháp trong ví dụ 8 trong đó thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL trong đó các tài nguyên vật lý của thông tin ACK được tìm ra từ các tài nguyên ở miền thời gian và tần số của cuộc truyền trên SL thành công.

Ví dụ 10 - Phương pháp trong ví dụ 8, trong đó bước truyền thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền trên SL thành công, cuộc truyền trên SL thành công là cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL bao gồm bước: truyền thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số M-1 cuộc truyền lại đầu tiên trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, trong đó M được tạo cấu hình bằng trạm cơ sở hoặc được tạo cấu hình trước.

Ví dụ 11 - Phương pháp trong ví dụ 10 trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: thiết bị UE thứ nhất thu ít nhất một cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ hai, tập hợp cuộc truyền trên SL thứ hai bao gồm cuộc truyền lần đầu trên SL và nhiều cuộc truyền lại trên SL được thực hiện tự động chứ không phải được kích hoạt bằng thông tin hồi đáp theo quy trình HARQ; thiết bị UE thứ nhất truyền thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền trên SL thành công trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ

hai chỉ khi cuộc truyền trên SL thành công là cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số M-1 cuộc truyền lại đầu tiên.

Ví dụ 12 - Phương pháp trong ví dụ 8 trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: thiết bị UE thứ nhất thu cuộc truyền lần đầu trên SL trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ hai sử dụng các tài nguyên SL được giải phóng bằng cách kết thúc sớm việc truyền dữ liệu trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất.

Ví dụ 13 - Phương pháp trong ví dụ 8 trong đó trước khi thu cuộc truyền lại trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, bước thiết bị UE thứ nhất truyền thông tin báo nhận (ACK) đến thiết bị UE thứ hai bao gồm bước: truyền thông tin ACK khi thiết bị UE thứ hai sẽ thu thông tin ACK có lượng thời gian đủ để kết thúc cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất bằng cách dừng truyền ít nhất là cuộc truyền trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL.

Ví dụ 14 - Phương pháp trong ví dụ 8 trong đó trước khi thu cuộc truyền lại trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, bước thiết bị UE thứ nhất truyền thông tin báo nhận (ACK) đến thiết bị UE thứ hai, thông tin ACK được liên hệ với cuộc truyền trên SL thành công, cuộc truyền trên SL thành công là cuộc truyền lần đầu trên SL hoặc một trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL bao gồm bước: truyền thông tin ACK khi bất đẳng thức sau đây được đáp ứng: $T1 + T3 < T2$, trong đó $T2$ là khe thời gian giữa hai cuộc truyền cuối cùng của khối TB thứ nhất, $T1$ là khe thời gian hồi đáp, và $T3$ là thời gian để cho thiết bị UE thứ hai xử lý thông tin ACK thu được.

Ví dụ 15 - Phương pháp trong ví dụ 8 trong đó bước thiết bị UE thứ nhất thu ít nhất một cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất bao gồm bước thu cuộc truyền đơn phương hoặc cuộc truyền theo nhóm.

Ví dụ 16 - Phương pháp truyền thông trong thiết bị người dùng (UE) thứ nhất, phương pháp này bao gồm các bước: thiết bị UE thứ nhất thu ít nhất một cuộc truyền trên liên kết bên cạnh (SL) trong tập hợp cuộc truyền trên SL từ thiết bị UE thứ hai, tập hợp cuộc truyền trên SL bao gồm cuộc truyền lần đầu trên SL và nhiều cuộc truyền lại trên SL; đáp lại mỗi cuộc truyền trên SL được thu nhận, thiết bị UE thứ nhất xác định xem có hay không truyền thông tin báo nhận (ACK) khi cuộc truyền trên SL đã thu nhận được giải mã thành công dựa vào một điều kiện hoặc dạng kết hợp của hai hoặc nhiều hơn hai

điều kiện trong số các điều kiện: số lượng cuộc truyền trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL được thu bằng thiết bị UE thứ nhất; khe thời gian giữa cuộc truyền trên SL được thu nhận và cuộc truyền trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền; thời gian xử lý để cho thiết bị UE thứ hai xử lý thông tin hồi đáp ACK.

Ví dụ 17 - Phương pháp trong ví dụ 16, trong đó đáp lại mỗi cuộc truyền trên SL được thu nhận, thiết bị UE thứ nhất còn xác định xem có hay không truyền thông tin phủ nhận (NACK) khi cuộc truyền trên SL đã thu nhận được giải mã không thành công.

Ví dụ 18 - Thiết bị người dùng bao gồm: bộ xử lý; bộ nhớ; ít nhất một anten; trong đó thiết bị người dùng này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp trong một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 1 đến 17.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông, bao gồm các bước:

thu, bằng thiết bị người dùng (User Equipment, UE) thứ nhất từ trạm cơ sở, cấu hình chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp cuộc truyền trên liên kết bên cạnh (Sidelink, SL) thứ nhất từ thiết bị UE thứ nhất đến thiết bị UE thứ hai, tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất bao gồm cuộc truyền lần đầu trên SL và nhiều cuộc truyền lại trên SL;

sau bước thu cấu hình, truyền, bằng thiết bị UE thứ nhất đến thiết bị UE thứ hai, ít nhất một cuộc truyền trên SL trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất;

trước khi truyền cuộc truyền lại trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, thu, bằng thiết bị UE thứ nhất từ thiết bị UE thứ hai, thông tin báo nhận (ACKnowledgement, ACK) đối với ít nhất một cuộc truyền trên SL; và

kết thúc, bằng thiết bị UE thứ nhất, việc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất đáp lại việc thu được thông tin ACK bằng cách dừng truyền ít nhất là cuộc truyền lại trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền cuộc truyền lần đầu trên SL bao gồm các bước:

truyền thông tin điều khiển SL; và

truyền dữ liệu trong cuộc truyền lần đầu trên SL, trong đó thông tin điều khiển SL chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

thu, bằng thiết bị UE thứ nhất, cấu hình của vùng tài nguyên; và

chọn, bằng thiết bị UE thứ nhất, các tài nguyên cho tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất từ vùng tài nguyên.

4. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất là cuộc truyền theo cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình (Configured Grant, CG) trên SL, và

trong đó cấu hình chỉ báo số lượng cực đại của các cuộc truyền và các cuộc truyền lại của khối vận chuyển (Transport Block, TB) mà thiết bị UE thứ nhất có thể thực hiện bằng cách sử dụng các tài nguyên được tạo cấu hình theo cuộc truyền CG trên SL.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập hợp tài nguyên vật lý định kỳ có sẵn cho thiết bị UE thứ hai để truyền thông tin ACK, và trong đó thông tin ACK được thu bằng cách sử dụng tài nguyên có sẵn thứ nhất từ tập hợp tài nguyên vật lý định kỳ xuất hiện sau đó cách ít nhất là một khe thời gian đã định so với thời điểm thu thành công một trong số các cuộc truyền lại trên SL bằng thiết bị UE thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mỗi cuộc truyền trong số ít nhất một cuộc truyền trên SL là cuộc truyền theo nhóm đến nhóm thiết bị UE có chứa thiết bị UE thứ hai, phương pháp này còn bao gồm bước:

truyền tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất khi không thu được thông tin ACK từ ít nhất một thiết bị UE trong nhóm thiết bị UE; hoặc

truyền số lượng ít hơn so với tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất khi thu được thông tin ACK từ tất cả các thiết bị UE trong nhóm thiết bị UE trước khi hoàn thành tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất.

7. Phương pháp theo điểm 4,

trong đó các tài nguyên được tạo cấu hình theo cuộc truyền CG trên SL bao gồm các tài nguyên trong ít nhất là chu kỳ tài nguyên thứ nhất và chu kỳ tài nguyên thứ hai, và

trong đó chu kỳ tài nguyên thứ nhất là dành cho tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất, và chu kỳ tài nguyên thứ hai là dành cho tập hợp cuộc truyền trên SL thứ hai từ thiết bị UE thứ nhất đến thiết bị UE thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình này được thu nhận bằng cách sử dụng tín hiệu truyền thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information, DCI).

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một cuộc truyền trên SL là cuộc truyền trên SL ngay trước thông tin ACK, và trong đó bước dừng truyền ít nhất là cuộc truyền lại trên SL cuối cùng bao gồm bước:

dừng truyền một hoặc nhiều cuộc truyền trên SL trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất sau cuộc truyền trên SL ngay trước thông tin ACK.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

thu, bằng thiết bị UE thứ nhất từ thiết bị UE thứ hai, thông tin ACK hoặc thông tin phủ nhận (Negative ACKnowledgement, NACK) đối với mỗi cuộc truyền trên SL trong số ít nhất một cuộc truyền trên SL.

11. Thiết bị truyền thông, bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình, chương trình này có các lệnh, khi được thi hành bằng ít nhất một bộ xử lý, ra lệnh cho thiết bị này thực hiện các hoạt động, các hoạt động này bao gồm:

thu, từ trạm cơ sở, cấu hình chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp cuộc truyền trên liên kết bên cạnh (SL) thứ nhất từ thiết bị này đến thiết bị thứ hai, tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất bao gồm cuộc truyền lần đầu trên SL và nhiều cuộc truyền lại trên SL;

sau hoạt động thu cấu hình, truyền, đến thiết bị thứ hai, ít nhất một cuộc truyền trên SL trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất từ thiết bị thứ nhất;

trước khi truyền cuộc truyền lại trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL, thu, từ thiết bị thứ hai, thông tin báo nhận (ACK) đối với ít nhất một cuộc truyền trên SL; và

kết thúc việc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất đáp lại việc thu được thông tin ACK bằng cách dừng truyền ít nhất là cuộc truyền lại trên SL cuối cùng trong số nhiều cuộc truyền lại trên SL.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó hoạt động truyền cuộc truyền lần đầu trên SL bao gồm các hoạt động:

truyền thông tin điều khiển SL; và

truyền dữ liệu trong cuộc truyền lần đầu trên SL, trong đó thông tin điều khiển SL

chỉ báo các tài nguyên cho tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất.

13. Thiết bị theo điểm 11, trong đó các hoạt động này còn bao gồm:

thu cấu hình của vùng tài nguyên; và

chọn các tài nguyên cho tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất từ vùng tài nguyên.

14. Thiết bị theo điểm 11,

trong đó tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất là cuộc truyền theo cơ chế cấp phát tài nguyên được tạo cấu hình (CG) trên SL, và

trong đó cấu hình chỉ báo số lượng cực đại của các cuộc truyền và các cuộc truyền lại của khối vận chuyển (TB) mà thiết bị này có thể thực hiện bằng cách sử dụng các tài nguyên được tạo cấu hình theo cuộc truyền CG trên SL.

15. Thiết bị theo điểm 11, trong đó tập hợp tài nguyên vật lý định kỳ có sẵn cho thiết bị thứ hai để truyền thông tin ACK, và trong đó thông tin ACK được thu bằng cách sử dụng tài nguyên có sẵn thứ nhất từ tập hợp tài nguyên vật lý định kỳ xuất hiện sau đó cách ít nhất là một khe thời gian đã định so với thời điểm thu thành công một trong số các cuộc truyền lại trên SL bằng thiết bị thứ hai.

16. Thiết bị theo điểm 11, trong đó mỗi cuộc truyền trong số ít nhất một cuộc truyền trên SL là cuộc truyền theo nhóm đến nhóm thiết bị có chứa thiết bị thứ hai, các hoạt động này còn bao gồm:

truyền tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất khi không thu được thông tin ACK từ ít nhất một thiết bị trong nhóm thiết bị; hoặc

truyền số lượng ít hơn so với tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất khi thu được thông tin ACK từ tất cả các thiết bị trong nhóm thiết bị trước khi hoàn thành tất cả các cuộc truyền trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất.

17. Thiết bị theo điểm 14,

trong đó các tài nguyên được tạo cấu hình theo cuộc truyền CG trên SL bao gồm các tài nguyên trong ít nhất là chu kỳ tài nguyên thứ nhất và chu kỳ tài nguyên thứ hai, và

trong đó chu kỳ tài nguyên thứ nhất là dành cho tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất, và chu kỳ tài nguyên thứ hai là dành cho tập hợp cuộc truyền trên SL thứ hai từ thiết bị này đến thiết bị thứ hai.

18. Thiết bị theo điểm 11, trong đó cấu hình này được thu nhận bằng cách sử dụng tín hiệu truyền thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI).

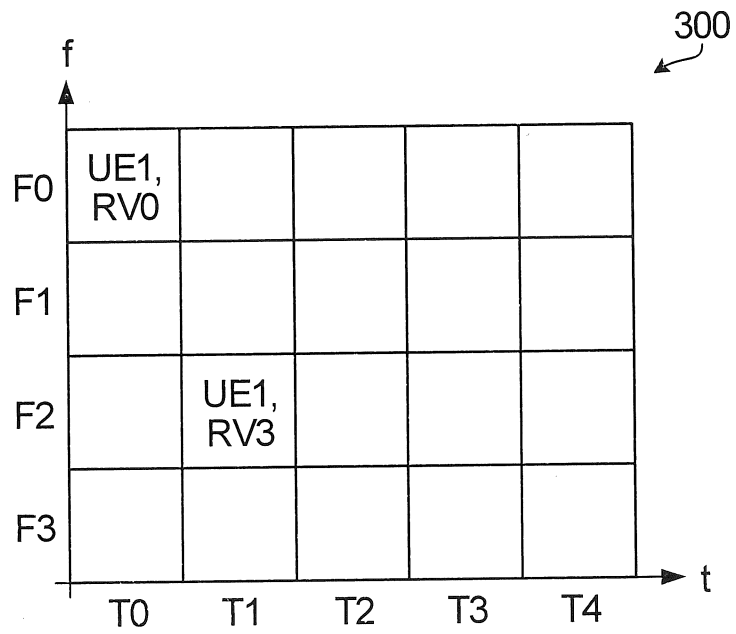
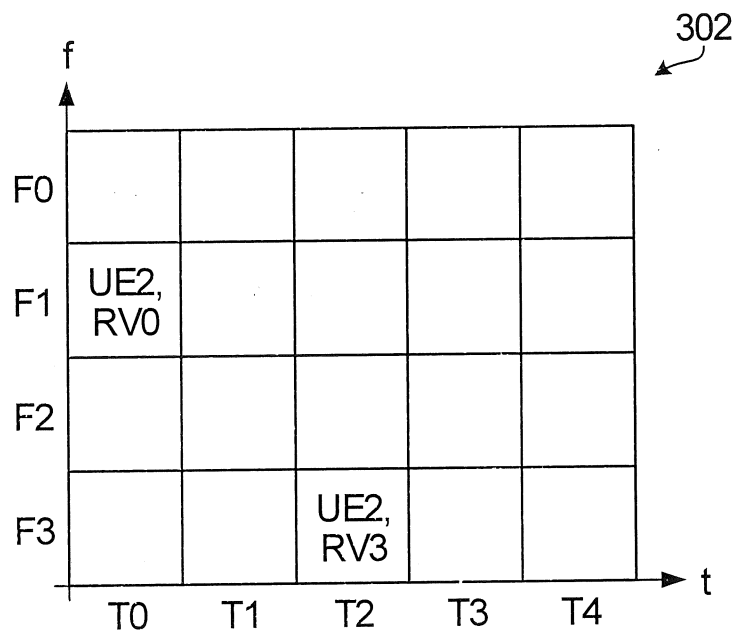
19. Thiết bị theo điểm 11, trong đó ít nhất một cuộc truyền trên SL là cuộc truyền trên SL ngay trước thông tin ACK, và trong đó hoạt động dừng truyền ít nhất là cuộc truyền lại trên SL cuối cùng bao gồm hoạt động:

dừng truyền một hoặc nhiều cuộc truyền trên SL trong tập hợp cuộc truyền trên SL thứ nhất sau cuộc truyền trên SL ngay trước thông tin ACK.

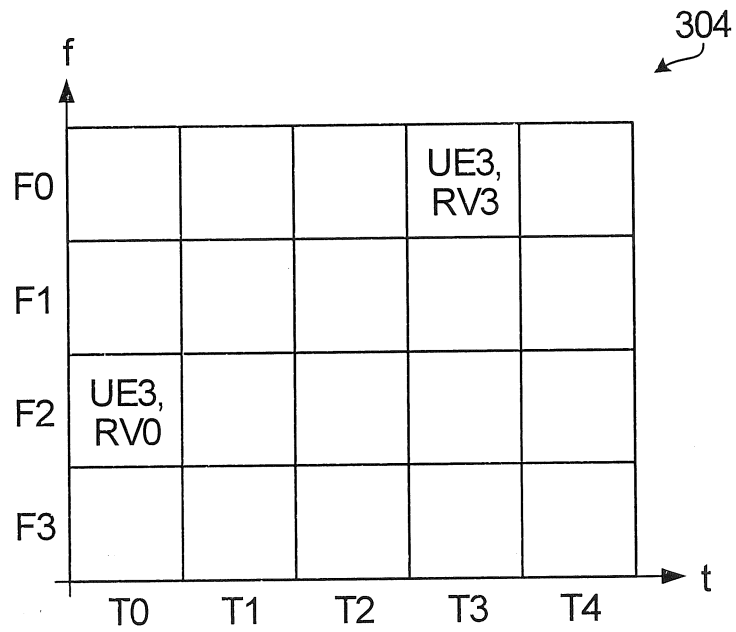
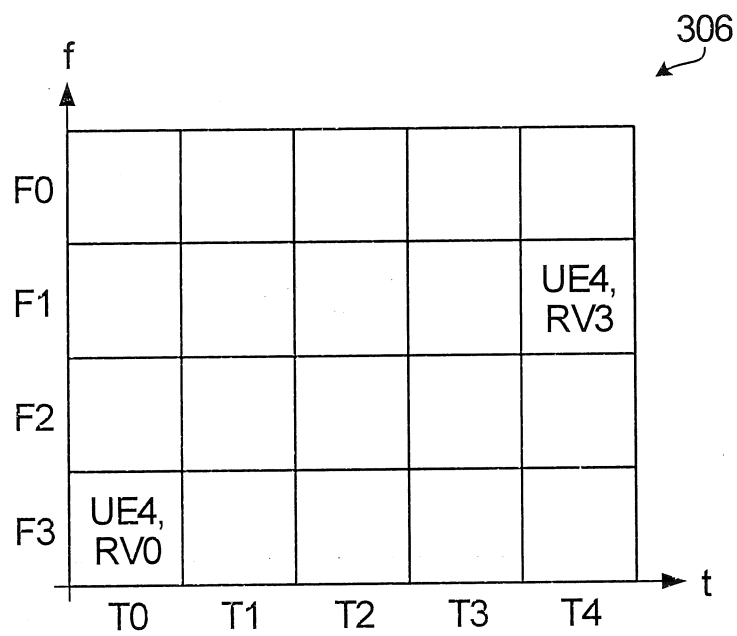
20. Thiết bị theo điểm 11, trong đó các hoạt động này còn bao gồm:

thu, từ thiết bị thứ hai, thông tin ACK hoặc thông tin phủ nhận (NACK) đối với mỗi cuộc truyền trên SL trong số ít nhất một cuộc truyền trên SL.

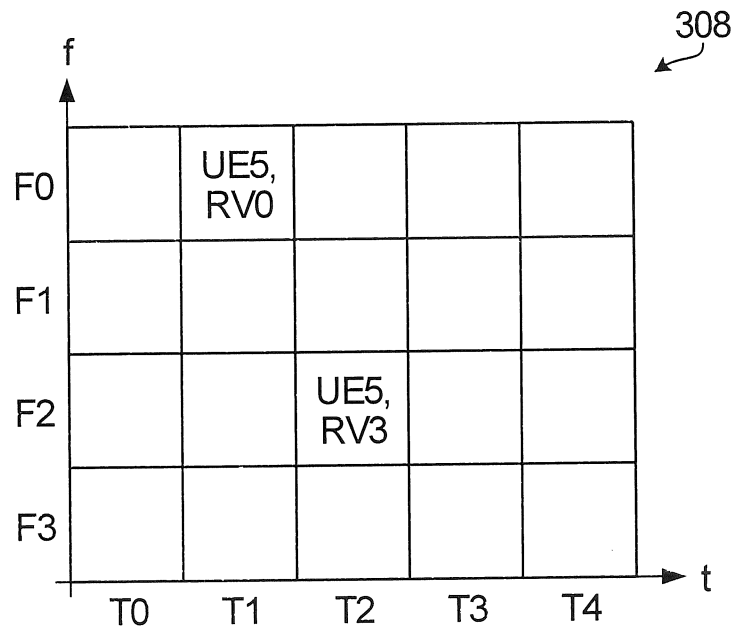
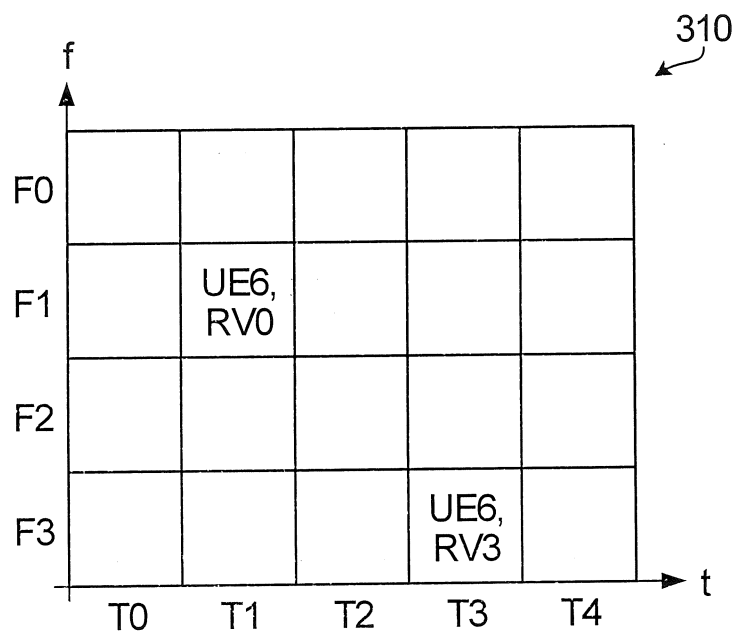
1/13

**FIG. 1A****FIG. 1B**

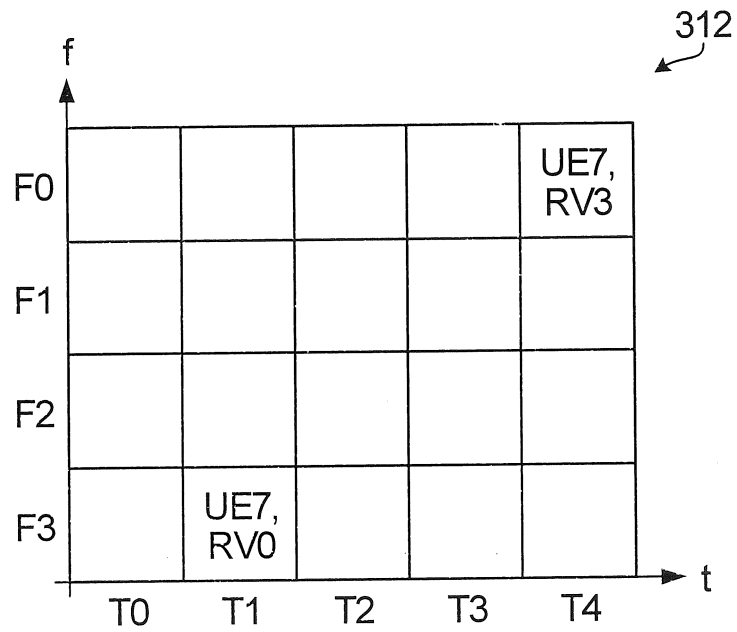
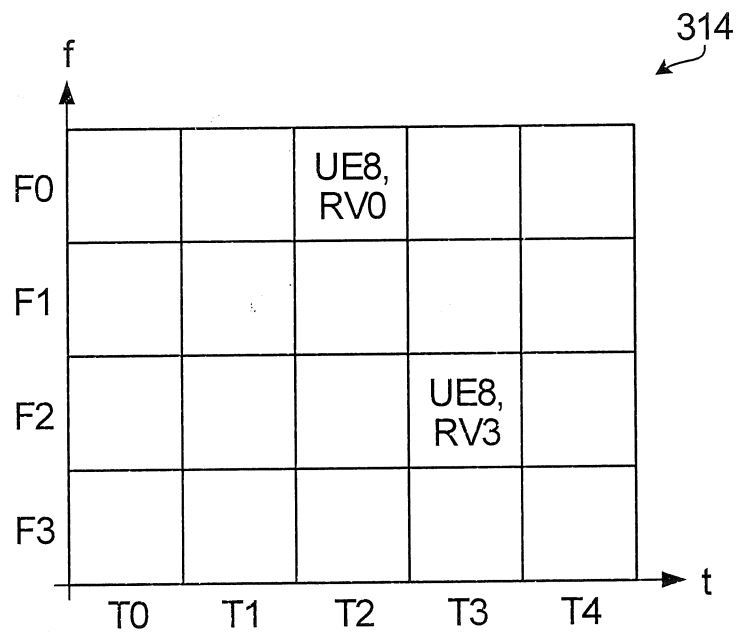
2/13

**FIG. 1C****FIG. 1D**

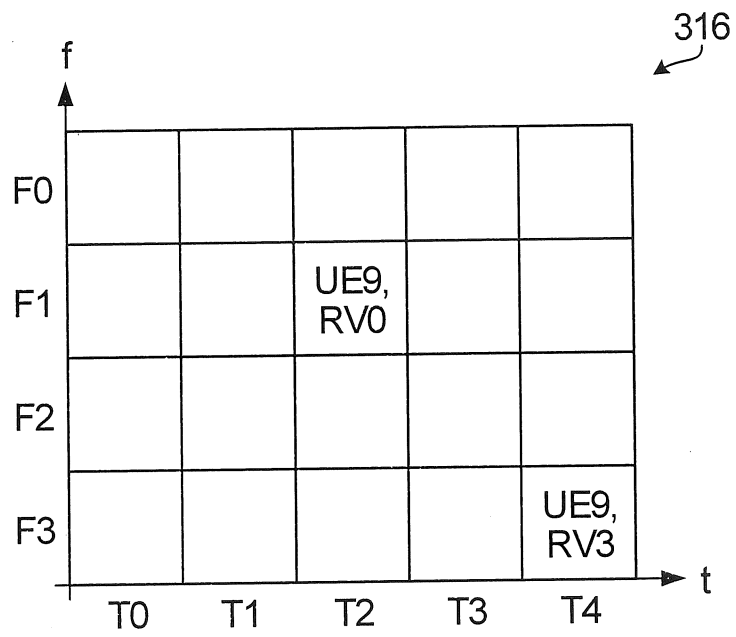
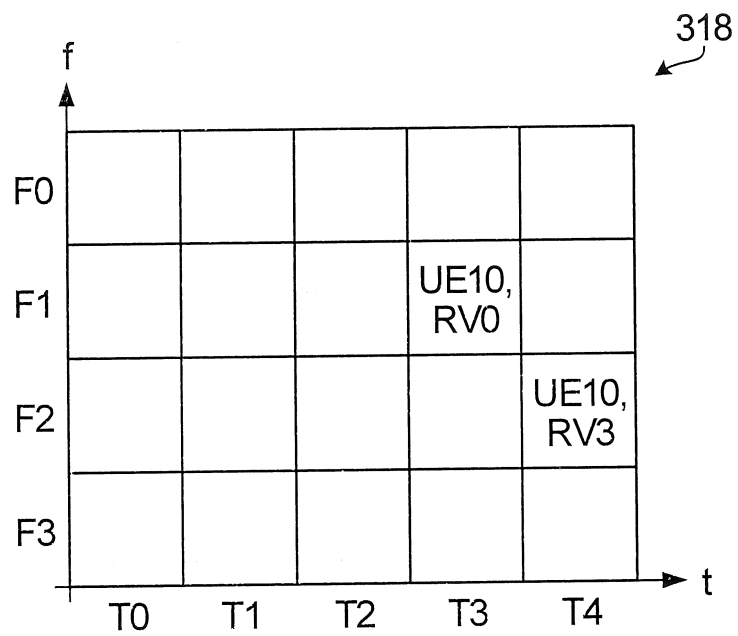
3/13

**FIG. 1E****FIG. 1F**

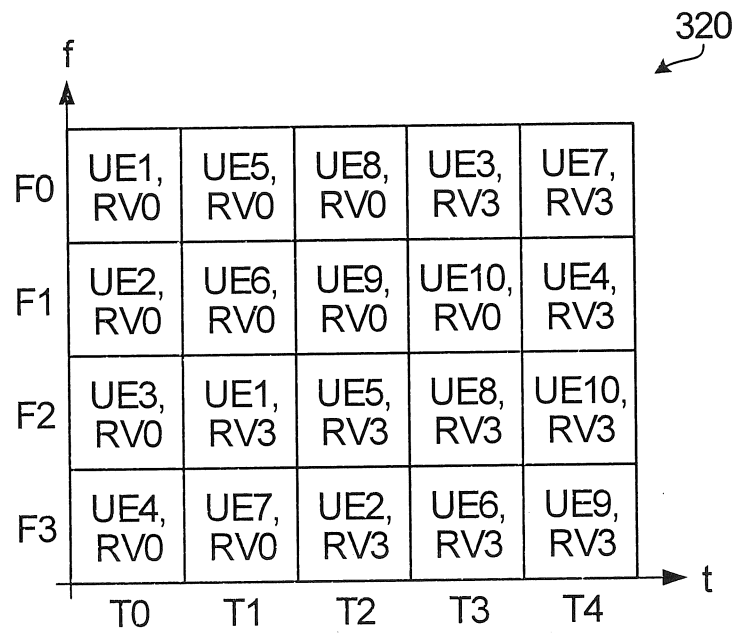
4/13

**FIG. 1G****FIG. 1H**

5/13

**FIG. 1I****FIG. 1J**

6/13

**FIG. 1K**

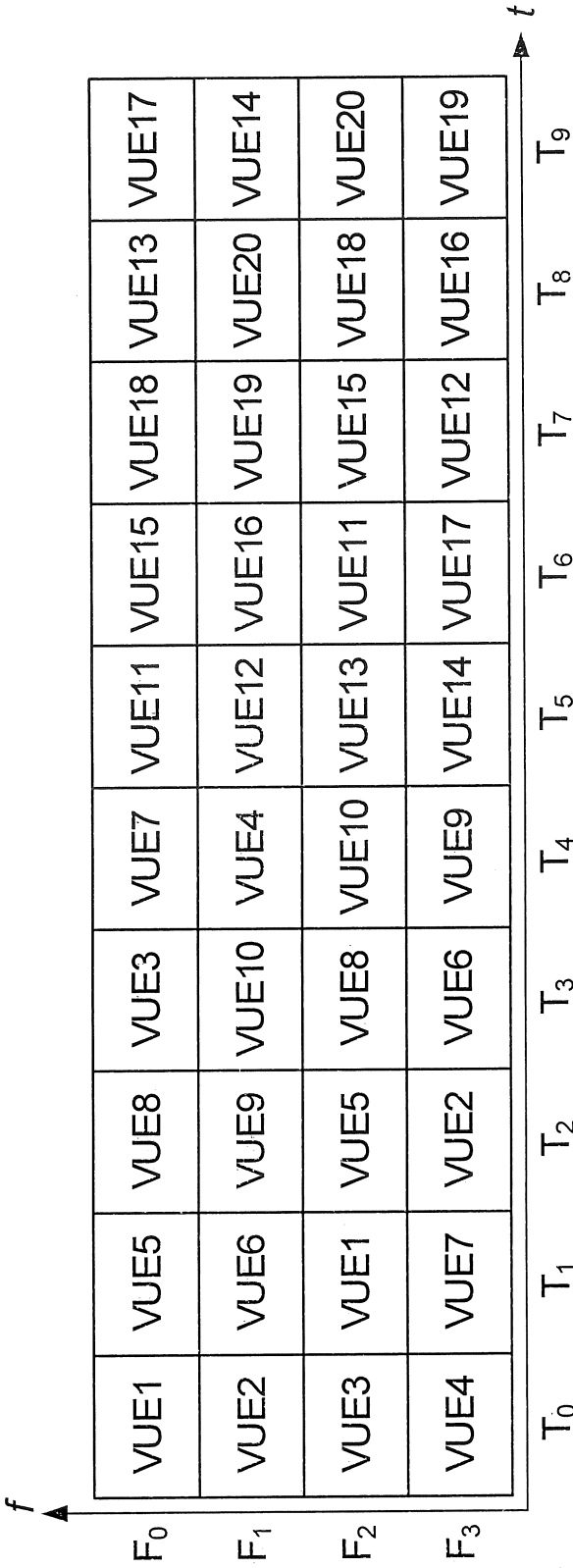


FIG. 2

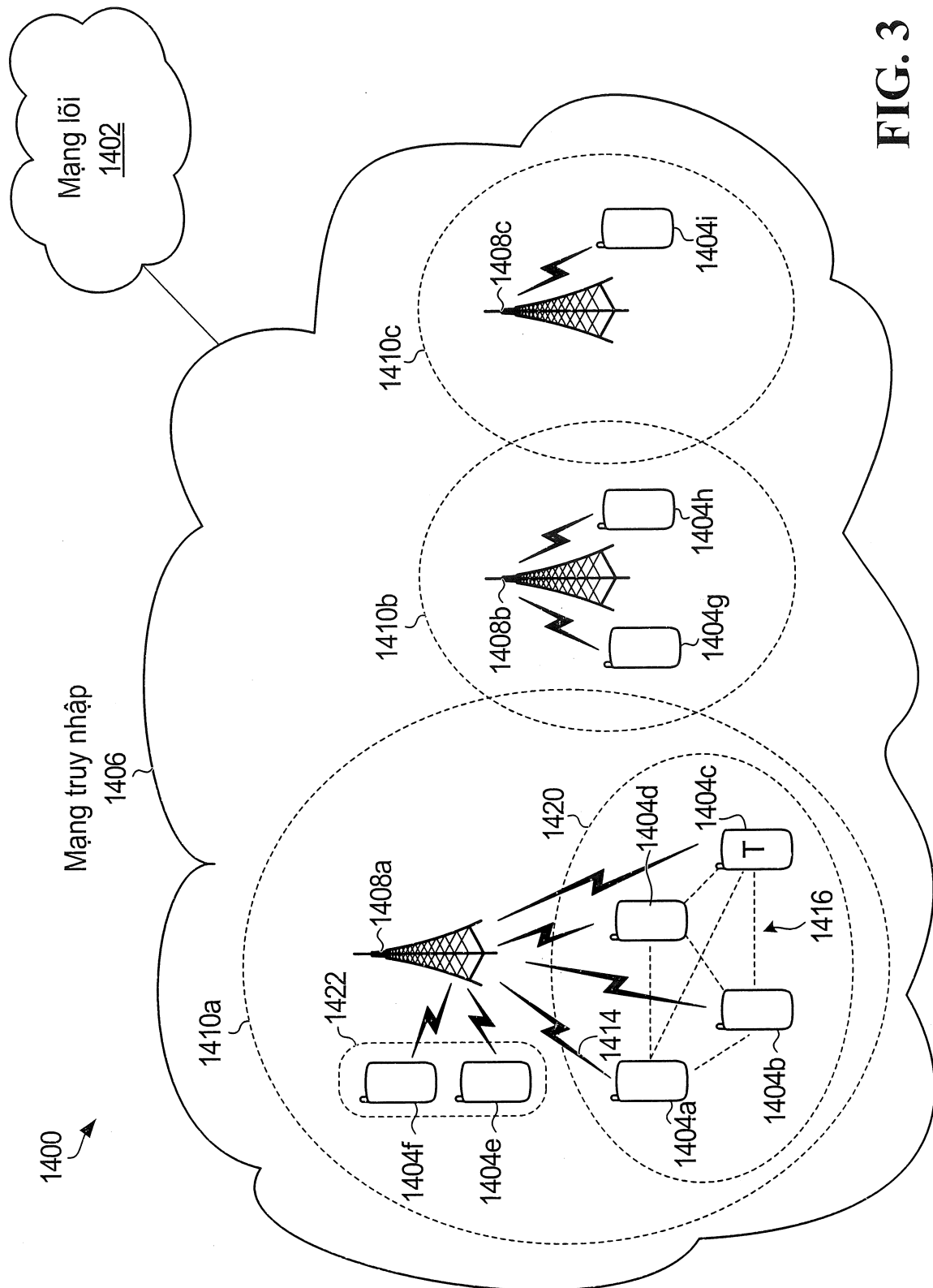
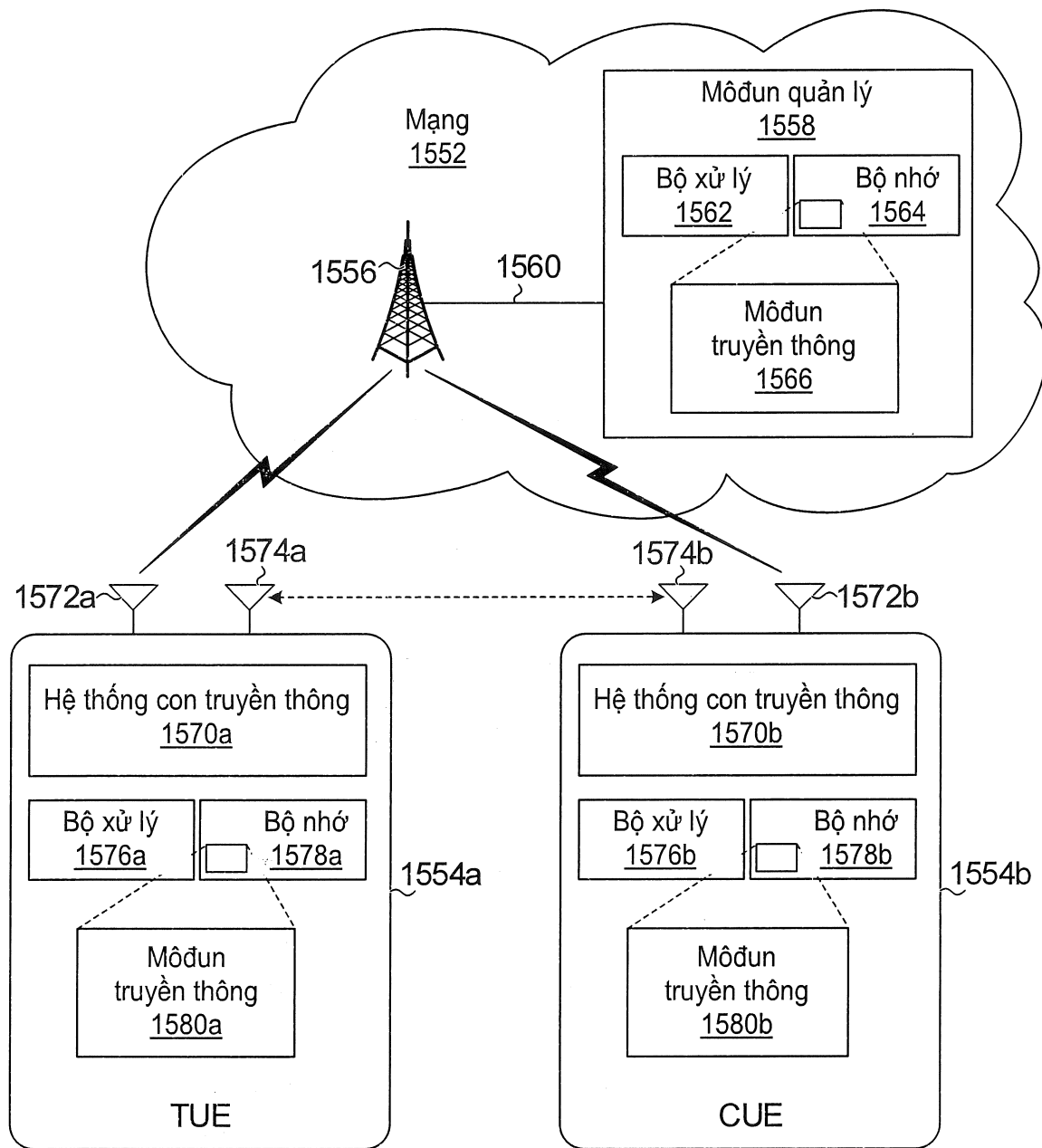
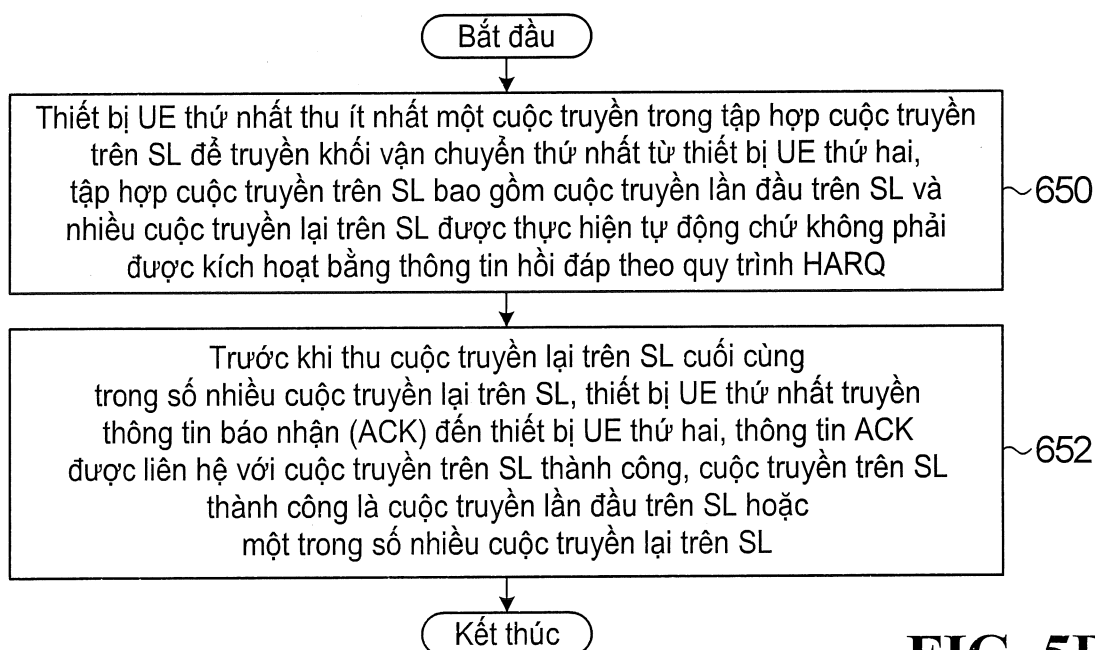
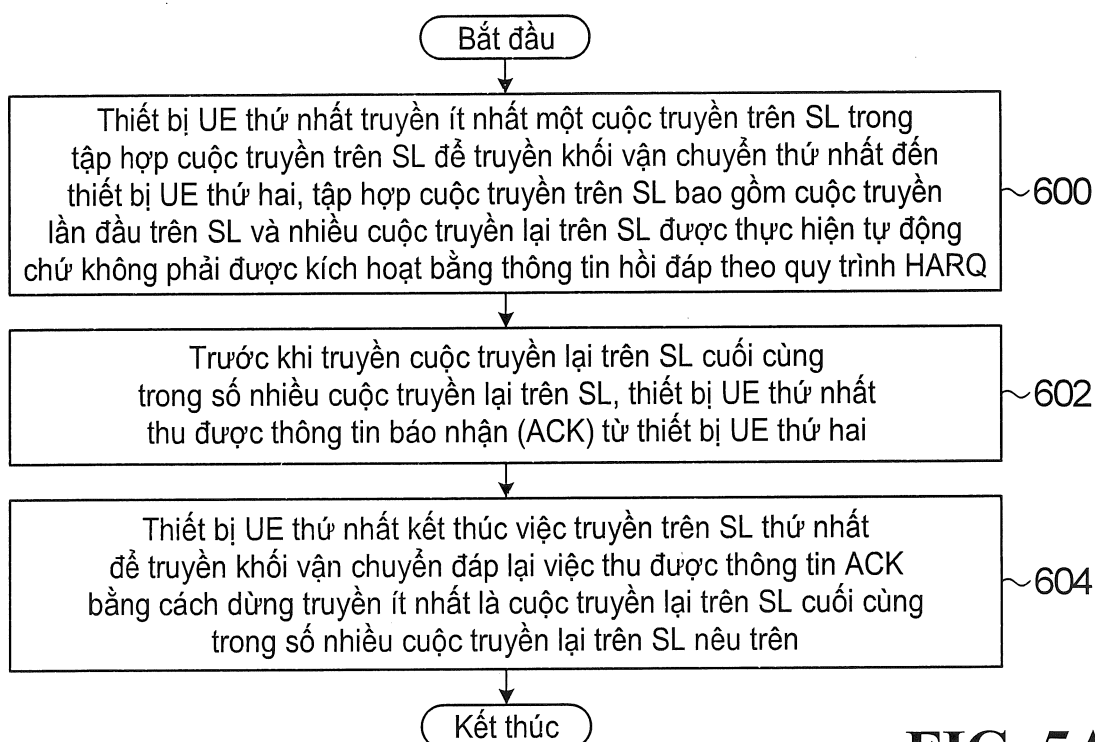


FIG. 3

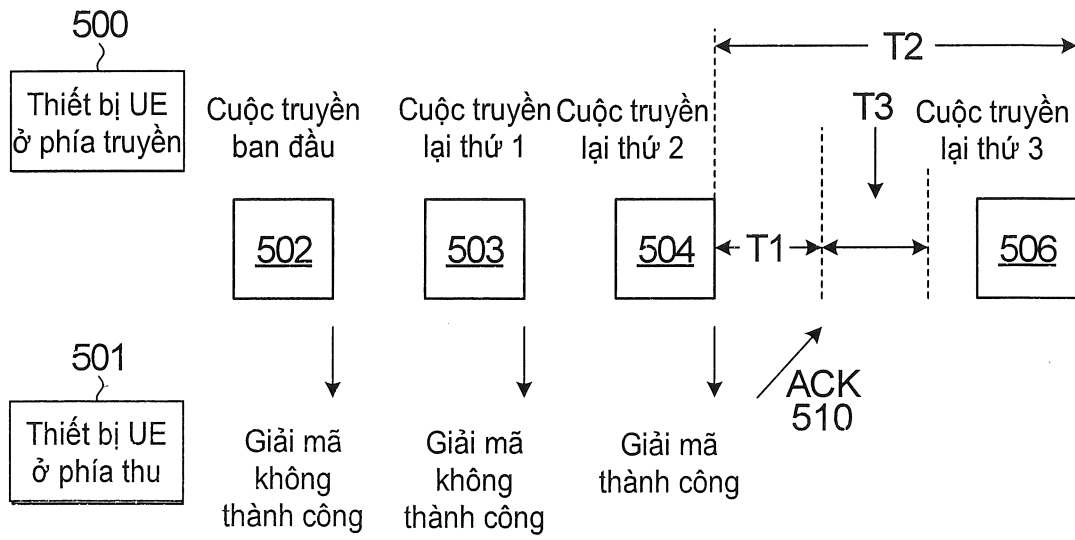
9/13

**FIG. 4**

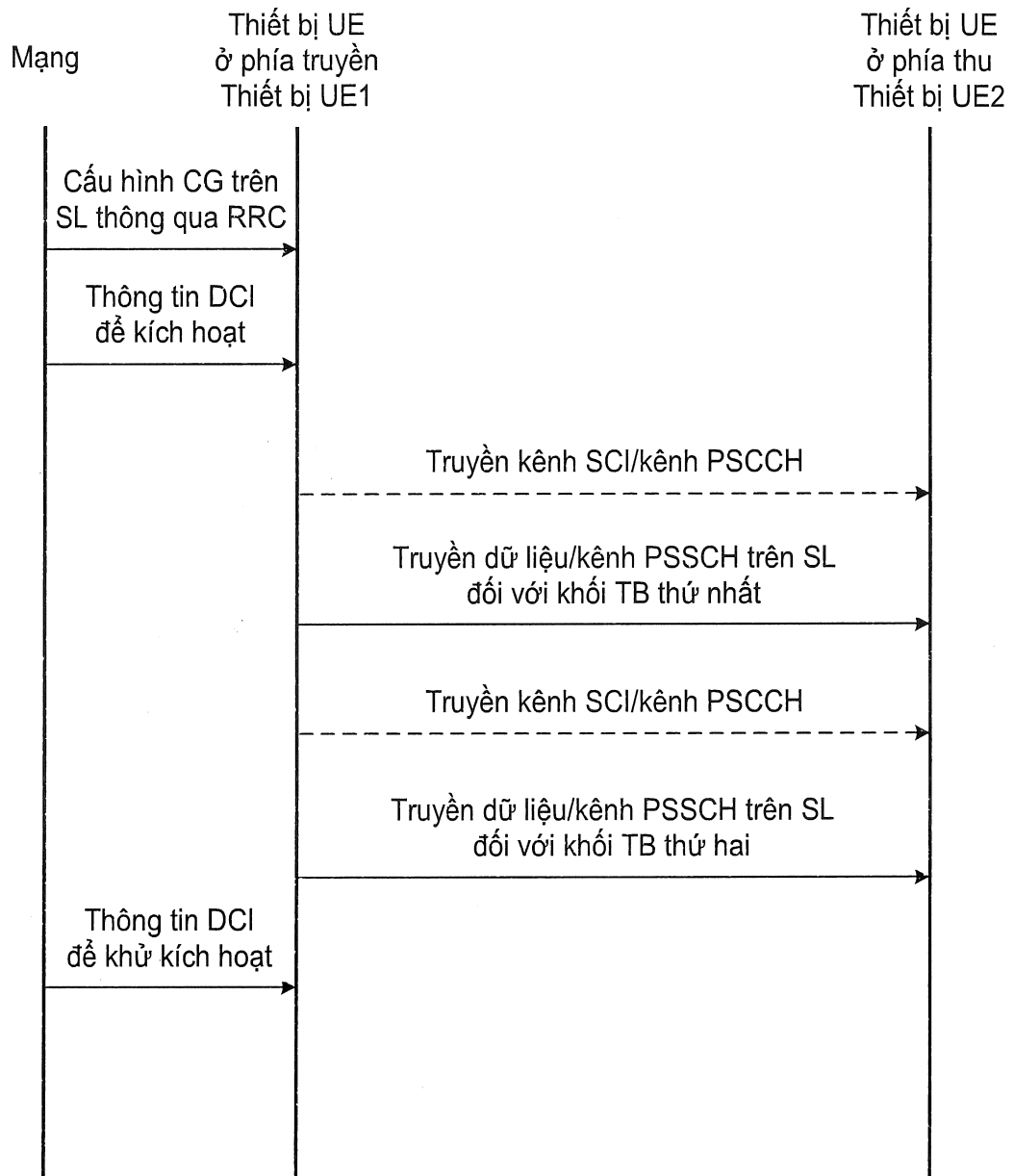
10/13



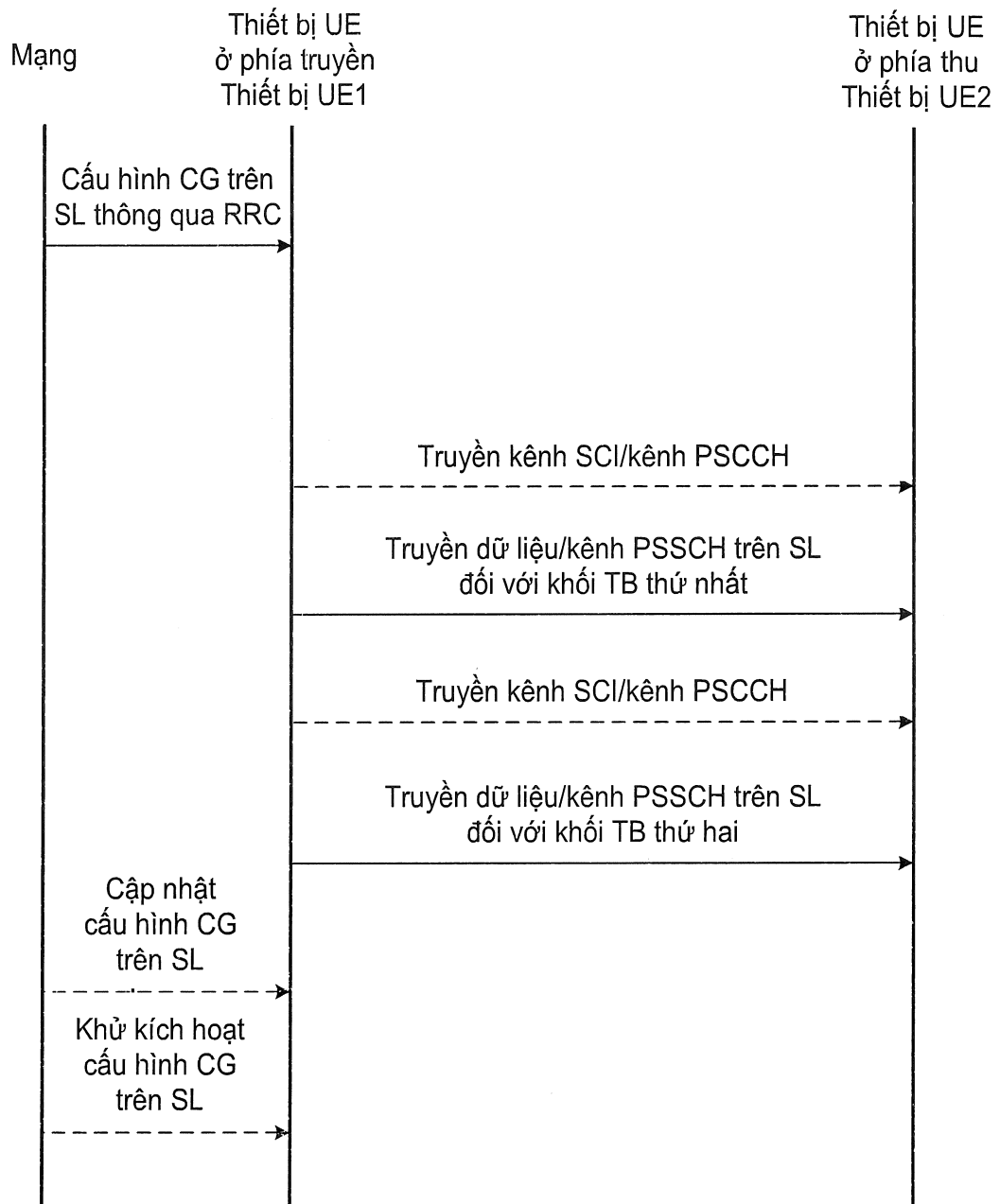
11/13

**FIG. 6**

12/13

**FIG. 7**

13/13

**FIG. 8**