



(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)



1-0038420

(51)¹⁹ H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2019-06135

(22) 02/03/2018

(86) PCT/CN2018/077821 02/03/2018

(87) WO2018/184435 11/10/2018

(30) 62/481,112 03/04/2017 US; 62/488,529 21/04/2017 US; 62/507,679 17/05/2017 US;
15/816,441 17/11/2017 US

(45) 25/01/2024 430

(43) 30/01/2020 382A

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

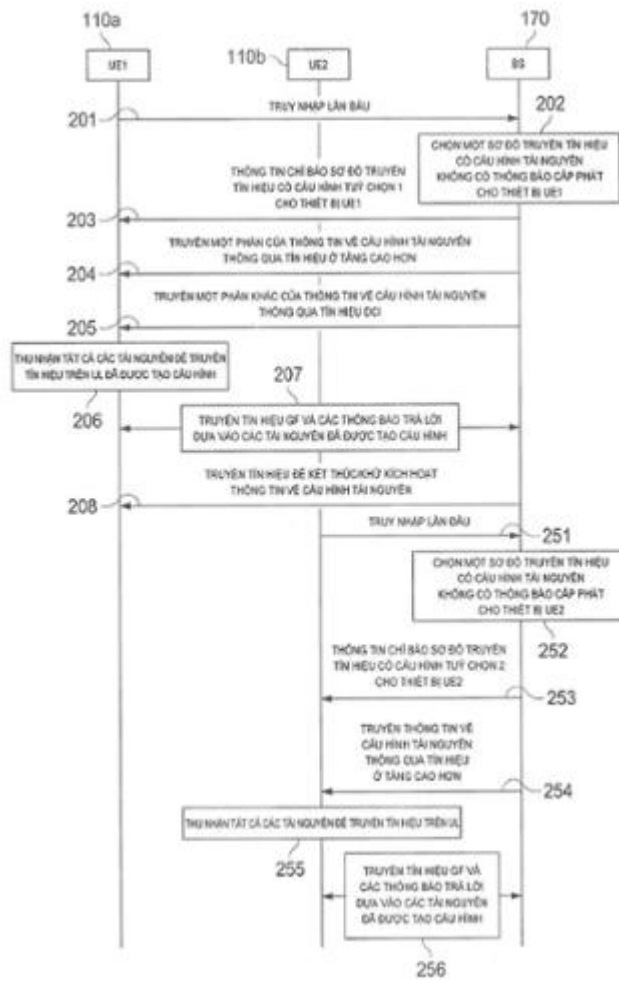
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) ZHANG, Liqing (CA); CAO, Yu (CN); LYU, Yongxia (CN); MA, Jianglei (CA);
WANG, Yi (CN); CHEN, Yan (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP TẠO CẤU HÌNH TÀI NGUYÊN ĐỂ TRUYỀN TÍN HIỆU
KHÔNG CÓ THÔNG BÁO CẤP PHÁT, TRẠM CƠ SỞ, THIẾT BỊ TRUYỀN
THÔNG VÀ VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp tạo cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, trạm cơ sở, thiết bị truyền thông và vật ghi đọc được bằng máy tính. Ít nhất hai cấu hình tùy chọn có thể cùng tồn tại để tạo cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Trạm cơ sở có thể thông báo một cách rõ ràng hoặc ngầm định cho thiết bị người dùng biết cấu hình tùy chọn nào được chọn để thiết bị người dùng đó có thể truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập đến hệ thống và phương pháp tạo cấu hình tài nguyên trong hệ thống truyền thông không dây, cụ thể là, sáng chế này đề cập đến phương pháp tạo cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, trạm cơ sở, thiết bị truyền thông và vật ghi đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, thiết bị người dùng (User Equipment, UE) truyền thông không dây với trạm cơ sở để truyền dữ liệu đến trạm cơ sở và/hoặc thu dữ liệu từ trạm cơ sở. Tín hiệu truyền thông không dây từ thiết bị UE đến trạm cơ sở được gọi là tín hiệu truyền thông trên liên kết lên. Tín hiệu truyền thông không dây từ trạm cơ sở đến thiết bị UE được gọi là tín hiệu truyền thông trên liên kết xuống.

Cần có các tài nguyên để thực hiện việc truyền thông trên liên kết lên và liên kết xuống. Ví dụ, thiết bị UE có thể truyền không dây dữ liệu đến trạm cơ sở khi truyền tín hiệu trên liên kết lên ở một tần số cụ thể và/hoặc trong một khe thời gian cụ thể. Tần số và khe thời gian được sử dụng là các ví dụ về tài nguyên.

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, nếu thiết bị UE muốn truyền dữ liệu đến trạm cơ sở, thì thiết bị UE yêu cầu các tài nguyên liên kết lên từ trạm cơ sở. Trạm cơ sở gửi thông báo cấp phát các tài nguyên liên kết lên, và sau đó thiết bị UE truyền tín hiệu trên liên kết lên bằng cách sử dụng các tài nguyên liên kết lên theo thông báo cấp phát. Ví dụ về các tài nguyên liên kết lên có thể được trạm cơ sở gửi thông báo cấp phát là một tập hợp gồm các vị trí thời gian-tần số trong khung đa truy nhập phân tần trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA) trên liên kết lên.

Trạm cơ sở biết được thông tin nhận dạng của thiết bị UE truyền tín hiệu trên liên kết lên bằng cách sử dụng các tài nguyên liên kết lên theo thông báo cấp phát, vì trạm cơ sở đã gửi thông báo cấp phát cụ thể các tài nguyên liên kết lên đến thiết bị UE đó. Tuy

nhiên, có thể có những sơ đồ mà trong đó trạm cơ sở không biết thiết bị UE nào, nếu có, và khi nào phải truyền tín hiệu trên liên kết lên bằng cách sử dụng các tài nguyên liên kết lên nhất định. Một ví dụ là sơ đồ truyền tín hiệu trên liên kết lên không có thông báo cấp phát, trong đó các thiết bị UE có thể truyền các tín hiệu trên liên kết lên bằng cách sử dụng các tài nguyên liên kết lên nhất định được dùng chung cho các thiết bị UE, mà không cần có yêu cầu cụ thể về việc sử dụng tài nguyên và không cần có thông báo cấp phát tài nguyên động từ trạm cơ sở. Vì vậy, trạm cơ sở sẽ không biết thiết bị UE nào, nếu có, và khi nào phải truyền tín hiệu trên liên kết lên không có thông báo cấp phát bằng cách sử dụng các tài nguyên đã được tạo cấu hình trước. Nhiều thuật ngữ có thể được sử dụng đồng nghĩa với thuật ngữ truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, như không cần thông báo cấp phát, truy nhập ngẫu nhiên không có thông báo cấp phát, truyền tín hiệu theo thông báo cấp phát đã được tạo cấu hình, truyền tín hiệu theo thông báo cấp phát đã được tạo cấu hình trước, truyền tín hiệu độc lập đã được tạo cấu hình (trước), truyền tín hiệu trên liên kết lên (Uplink, UL) không có thông báo cấp phát (động), và lập lịch biểu bán cố định (Semi-Persistent Scheduling, SPS) nâng cao, v.v..

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị tạo cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE thứ nhất thu tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) thứ nhất từ trạm cơ sở. Tín hiệu RRC thứ nhất xác định tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát cho thiết bị UE thứ nhất. Thiết bị UE thứ nhất cũng có thể thu tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information, DCI) thứ nhất từ trạm cơ sở. Tín hiệu DCI thứ nhất có thể xác định tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát cho thiết bị UE thứ nhất. Thiết bị UE thứ hai thu tín hiệu RRC thứ hai từ trạm cơ sở. Tín hiệu RRC thứ hai có thể xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ nhất có thể có chu kỳ tài nguyên để

truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình được xác định dựa vào tín hiệu DCI thứ nhất có thể có một hoặc nhiều thông số trong số các thông số: các tài nguyên thời gian/tần số UL được dành riêng để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (Modulation and Coding Scheme, MCS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, và cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (Demodulation Reference Signal, DMRS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE thứ nhất có thể thực hiện việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát thứ nhất theo các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trong tín hiệu RRC thứ nhất và tín hiệu DCI thứ nhất. Theo phương án tùy chọn, trong một phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE thứ nhất có thể thực hiện việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trên UL thứ nhất theo tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định trong tín hiệu RRC thứ nhất và tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định trong tín hiệu DCI thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, trong một phương án thực hiện sáng chế, một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai có thể có một hoặc nhiều thông số trong số các thông số: các tài nguyên tần số liên kết lên (UL) được dành riêng để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, chu kỳ tài nguyên, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Trong tín hiệu RRC thứ hai, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có thể có vị trí bắt đầu có thể truy nhập được và vị trí kết thúc có thể truy nhập được của khoảng thời gian truyền (Transmission Interval, TTI) dữ liệu. Khoảng TTI dữ liệu có thể là một loại trong số ký hiệu, khe thời gian nhỏ, và khe thời gian. Thuật ngữ “khe thời gian nhỏ” cũng có thể được gọi là

“không phải khe thời gian”. Khoảng TTI trong sáng chế cũng có thể được áp dụng để truyền thông tin điều khiển bất kỳ trên liên kết lên (Uplink, UL) và/hoặc liên kết xuống (Downlink, DL).

Theo phương án tùy chọn, trong một số phương án thực hiện sáng chế, một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai có thể có thông số cấu hình truyền để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cách thức phân chia dải con, và các vị trí của dải con. Theo một phương án thực hiện sáng chế, thông số cấu hình truyền để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cách thức phân chia dải con, và các vị trí của dải con được tạo cấu hình trước dựa vào tín hiệu phát rộng ở dạng rõ ràng hoặc ngầm định. Theo một phương án khác, thông số cấu hình truyền để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cách thức phân chia dải con, và các vị trí của dải con có thể được tạo cấu hình trước dựa vào tín hiệu RRC.

Theo phương án tùy chọn, trong một số phương án thực hiện sáng chế, một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai trong tín hiệu RRC thứ hai có thể xác định một hoặc nhiều phần dải thông được kích hoạt để dùng làm một hoặc nhiều phần dải thông hoạt động hoặc được quy định là một hoặc nhiều phần dải thông hoạt động ngầm định trong ô phục vụ.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE thứ hai thực hiện việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trên UL thứ hai theo các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai. Theo một phương án thực hiện sáng chế, không cần có tín hiệu DCI để tạo cấu hình tài nguyên cho thiết bị UE thứ hai. Do đó, với tín hiệu RRC thứ hai thu được, thiết bị UE thứ hai có thể thực hiện việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trên UL thứ hai mà không cần phải chờ tín hiệu DCI.

Theo phương án tùy chọn, trong một số phương án thực hiện sáng chế, ít nhất một trong số các tín hiệu RRC thứ nhất và thứ hai có thể có thông tin chỉ báo một trong số ít nhất hai cấu hình tài nguyên được quy định trước tùy chọn để truyền tín hiệu trên UL không có thông báo cấp phát. Cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu được quy định trước tùy chọn thứ nhất có thể là dạng kết hợp của cấu hình dựa vào tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) động và tín hiệu không phải DCI (ví dụ, tín hiệu RRC). Tín

hiệu RRC thứ nhất được thu bằng thiết bị UE thứ nhất có thể chỉ báo rằng thiết bị UE thứ nhất đang thu dạng kết hợp của cấu hình dựa vào tín hiệu RRC và cấu hình dựa vào tín hiệu DCI/tầng 1. Cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu được quy định trước tùy chọn thứ hai có thể là cấu hình dựa vào tín hiệu không phải DCI (ví dụ, tín hiệu RRC). Tín hiệu RRC thứ hai được thu bằng thiết bị UE thứ hai có thể chỉ báo rằng thiết bị UE thứ hai đang thu cấu hình dựa vào tín hiệu không phải DCI.

Theo phương án tùy chọn, trong một số phương án thực hiện sáng chế, đối với cấu hình dựa vào tín hiệu không phải DCI, thiết bị UE có thể thu các thông số cấu hình cập nhật trong tín hiệu RRC hoặc tín hiệu DCI từ trạm cơ sở. Ví dụ, thiết bị UE thứ hai có thể thu tín hiệu RRC thứ ba có thông tin để cập nhật một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai. Ví dụ khác, thiết bị UE thứ hai có thể thu tín hiệu DCI thứ hai xác định thông tin để cập nhật một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai. Sau khi thu được thông tin cập nhật, thiết bị UE thứ hai có thể thực hiện việc truyền tín hiệu trên UL không có thông báo cấp phát theo một hoặc nhiều thông số cấu hình cập nhật để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát.

Theo phương án tùy chọn, trong một phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE có thể sử dụng các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát để thực hiện việc truyền dữ liệu không có thông báo cấp phát hoặc truyền thông báo điều khiển không có thông báo cấp phát. Ví dụ, thiết bị UE thứ nhất có thể thực hiện việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trên UL thứ nhất theo các tập hợp con thứ nhất và thứ hai của các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, và việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trên UL thứ nhất có thể là truyền dữ liệu, truyền thông báo điều khiển, hoặc dạng kết hợp của hai loại này. Ví dụ khác, thiết bị UE thứ nhất có thể thực hiện việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trên UL thứ hai theo một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai, và việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trên UL thứ hai có thể là truyền dữ liệu, truyền thông báo điều khiển, hoặc dạng kết hợp của hai loại này.

Theo phương án tùy chọn, trong một phương án thực hiện sáng chế, khi ở trạng thái không hoạt động hoặc trạng thái nghỉ, thiết bị UE thứ nhất có thể thu tín hiệu phát rộng xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát từ trạm cơ sở. Một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có thể có ít nhất một trong số các loại: các tài nguyên tần số UL được dành riêng để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, chu kỳ tài nguyên, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Sau đó, thiết bị UE thứ nhất có thể thực hiện việc truyền tín hiệu trên UL theo một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu phát rộng.

Theo phương án tùy chọn, trong một phương án khác, khi ở trạng thái không hoạt động hoặc trạng thái nghỉ, thiết bị UE thứ nhất có thể thu tín hiệu truyền đa phương xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát từ trạm cơ sở. Một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có thể có ít nhất một trong số các loại: các tài nguyên tần số liên kết lên (UL) được dành riêng để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, chu kỳ tài nguyên, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Sau đó, thiết bị UE thứ nhất có thể thực hiện việc truyền tín hiệu trên UL theo một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu truyền đa phương.

Theo phương án tùy chọn, trong một phương án thực hiện sáng chế, khi ở trạng thái không hoạt động hoặc trạng thái nghỉ, thiết bị UE thứ hai có thể thu tín hiệu phát rộng

xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát từ trạm cơ sở. Một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có thể có ít nhất một trong số các loại: các tài nguyên tần số UL được dành riêng để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, chu kỳ tài nguyên, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Sau đó, thiết bị UE thứ hai có thể thực hiện việc truyền tín hiệu trên UL theo một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, trong đó một hoặc nhiều thông số cấu hình được xác định dựa vào tín hiệu phát rộng.

Theo phương án tùy chọn, trong một phương án khác, khi ở trạng thái không hoạt động hoặc trạng thái nghỉ, thiết bị UE thứ hai có thể thu tín hiệu truyền đa phương xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát từ trạm cơ sở. Một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có thể có ít nhất một trong số các loại: các tài nguyên tần số liên kết lên (UL) được dành riêng để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, chu kỳ tài nguyên, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Sau đó, thiết bị UE thứ hai có thể thực hiện việc truyền tín hiệu trên UL theo một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu truyền đa phương.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở truyền tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) thứ nhất đến thiết bị UE thứ nhất. Tín hiệu RRC thứ nhất xác định tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất. Trạm cơ sở cũng có thể truyền tín hiệu DCI thứ nhất đến thiết bị UE thứ nhất. Tín hiệu DCI thứ nhất

có thể xác định tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất. Trạm cơ sở truyền tín hiệu RRC thứ hai đến thiết bị UE thứ hai. Tín hiệu RRC thứ hai xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát cho thiết bị UE thứ nhất có thể có chu kỳ tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát cho thiết bị UE thứ nhất có thể có một hoặc nhiều thông số trong số các thông số: các tài nguyên thời gian/tần số UL được dành riêng để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, và cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở thu, từ thiết bị UE thứ nhất, tín hiệu truyền không có thông báo cấp phát trên UL thứ nhất theo các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trong tín hiệu RRC thứ nhất và tín hiệu DCI thứ nhất. Theo phương án tùy chọn, trong một phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở có thể thu tín hiệu truyền không có thông báo cấp phát trên UL thứ nhất theo tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định trong tín hiệu RRC thứ nhất và tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định trong tín hiệu DCI thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, trong một phương án thực hiện sáng chế, tín hiệu RRC thứ hai có thể có một hoặc nhiều thông số trong số các thông số: các tài nguyên tần số liên kết lên (UL) được dành riêng để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, chu kỳ tài nguyên, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Trong tín hiệu RRC thứ hai, thông số về kích thước tài nguyên thời

gian để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có thể có vị trí bắt đầu có thể truy nhập được và vị trí kết thúc có thể truy nhập được của khoảng thời gian truyền (TTI) dữ liệu. Khoảng TTI dữ liệu có thể là một loại trong số ký hiệu, khe thời gian nhỏ, và khe thời gian. Thuật ngữ “khe thời gian nhỏ” cũng có thể được gọi là “không phải khe thời gian”. Khoảng TTI trong sáng chế cũng có thể được áp dụng để truyền thông tin điều khiển bất kỳ trên liên kết lên (UL) và/hoặc liên kết xuống (DL).

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở thu, từ thiết bị UE thứ hai, tín hiệu truyền không có thông báo cấp phát trên UL thứ hai theo các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trong tín hiệu RRC thứ hai. Theo một phương án thực hiện sáng chế, không cần có tín hiệu DCI để tạo cấu hình tài nguyên cho thiết bị UE thứ hai. Do đó, với tín hiệu RRC thứ hai được truyền, trạm cơ sở có thể thu, từ thiết bị UE thứ hai, tín hiệu truyền không có thông báo cấp phát trên UL thứ hai mà không cần chờ truyền tín hiệu DCI đến thiết bị UE thứ hai.

Theo phương án tùy chọn, trong một số phương án thực hiện sáng chế, ít nhất một trong số các tín hiệu RRC thứ nhất và thứ hai có thể có thông tin chỉ báo một trong số ít nhất hai cấu hình tài nguyên được quy định trước tùy chọn để truyền tín hiệu trên UL không có thông báo cấp phát. Cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu được quy định trước tùy chọn thứ nhất có thể là dạng kết hợp của cấu hình dựa vào tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) động và tín hiệu không phải DCI (ví dụ, tín hiệu RRC). Tín hiệu RRC thứ nhất được truyền bằng trạm cơ sở có thể chỉ báo rằng thiết bị UE thứ nhất đang thu dạng kết hợp của cấu hình dựa vào tín hiệu RRC và cấu hình dựa vào tín hiệu DCI/tầng 1. Cấu hình tài nguyên được quy định trước tùy chọn thứ hai có thể là cấu hình dựa vào tín hiệu không phải DCI (ví dụ, tín hiệu RRC). Tín hiệu RRC thứ hai được truyền bằng trạm cơ sở có thể chỉ báo rằng thiết bị UE thứ hai đang thu cấu hình dựa vào tín hiệu không phải DCI.

Theo phương án tùy chọn, trong một số phương án thực hiện sáng chế, đối với cấu hình dựa vào tín hiệu không phải DCI, trạm cơ sở có thể truyền các thông số cấu hình cập nhật trong tín hiệu RRC hoặc tín hiệu DCI đến thiết bị UE. Ví dụ, trạm cơ sở có thể truyền, đến thiết bị UE thứ hai, tín hiệu RRC thứ ba có thông tin để cập nhật một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định

dựa vào tín hiệu RRC thứ hai. Ví dụ khác, trạm cơ sở có thể truyền, đến thiết bị UE thứ hai, tín hiệu DCI thứ hai xác định thông tin để cập nhật một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai. Sau khi truyền thông tin cập nhật, trạm cơ sở có thể thu tín hiệu trên UL không có thông báo cấp phát theo một hoặc nhiều thông số cấu hình cập nhật để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát.

Sáng chế này đề xuất nhiều dấu hiệu kỹ thuật cải tiến so với các hệ thống thông thường. Trong một hệ thống, thiết kế SPS của hệ thống LTE nhằm mục đích cung cấp các dịch vụ điện thoại, trong đó lưu lượng có tính định kỳ và dự đoán được. Các phương án thực hiện sáng chế này đề xuất các kỹ thuật linh hoạt để hỗ trợ nhiều ứng dụng và dịch vụ như dịch vụ truyền thông có độ tin cậy rất cao và độ trễ thấp (Ultra Reliable Low-Latency Communication, URLLC), dịch vụ truyền thông di động dải rộng nâng cao (enhance Mobile Broad Band, eMBB), và dịch vụ truyền thông kiểu máy quy mô lớn (massive Machine Type Communication, mMTC) với lưu lượng có tính định kỳ và dự đoán được, và hỗ trợ các gói dữ liệu nhỏ, độ trễ thấp, và/hoặc độ tin cậy cao trong hệ thống mạng, trong đó thiết bị UE có thể tạo cấu hình được để sử dụng cấu hình truyền tùy chọn khác nhau dựa vào khả năng của thiết bị và các yêu cầu của ứng dụng. Do vậy, các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế này cải tiến hệ thống mạng bằng cách sử dụng các tài nguyên mạng có hiệu quả hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế và các ưu điểm của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn sau khi xem phần mô tả sáng chế dưới đây kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống truyền thông;

Fig.2 là lưu đồ thể hiện phương pháp tạo cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát (Grant-Free, GF) trên liên kết lên;

Fig.3 thể hiện ví dụ về hai định dạng của tín hiệu RRC: định dạng A và định dạng B;

Fig.4A là lưu đồ thể hiện chế độ truyền dữ liệu không có yêu cầu lập lịch biểu (Scheduling Request, SR) UL A;

Fig.4B là lưu đồ thể hiện chế độ truyền dữ liệu không có yêu cầu lập lịch biểu (SR) UL B;

Fig.4C là lưu đồ thể hiện chế độ truyền dữ liệu không có yêu cầu lập lịch biểu (SR) UL C;

Fig.4D là lưu đồ thể hiện chế độ truyền dữ liệu không có yêu cầu lập lịch biểu (SR) UL D;

Fig.5 là lưu đồ thể hiện phương pháp tạo cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát đối với hai thiết bị UE;

Fig.6 là lưu đồ thể hiện phương pháp tạo cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát đối với trạm cơ sở;

Fig.7A là sơ đồ khối thể hiện thiết bị truyền thông không dây làm ví dụ;

Fig.7B là sơ đồ khối thể hiện trạm cơ sở làm ví dụ; và

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống xử lý để thực hiện các phương pháp được mô tả trong sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện hệ thống truyền thông làm ví dụ 100. Thông thường, hệ thống 100 cho phép nhiều thiết bị người dùng không dây hoặc nối dây truyền và thu dữ liệu và nội dung khác. Hệ thống 100 có thể sử dụng một hoặc nhiều phương pháp truy nhập kênh, như đa truy nhập phân mã (Code Division Multiple Access, CDMA), đa truy nhập phân thời (Time Division Multiple Access, TDMA), đa truy nhập phân tần (Frequency Division Multiple Access, FDMA), FDMA trực giao (Orthogonal FDMA, OFDMA), hoặc FDMA sử dụng một sóng mang (Single-Carrier FDMA, SC-FDMA).

Trong ví dụ này, hệ thống truyền thông 100 bao gồm các thiết bị người dùng (UE) 110a-110c, các mạng truy nhập vô tuyến (Radio Access Network, RAN) 120a-120b, mạng lõi 130, mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (Public Switched Telephone Network, PSTN) 140, mạng internet 150, và các mạng khác 160. Mặc dù các bộ phận hoặc phần tử với số lượng nhất định được thể hiện trên Fig.1, nhưng trong hệ thống 100 có thể có các bộ phận hoặc phần tử với số lượng bất kỳ.

Các thiết bị UE 110a-110c được tạo cấu hình để hoạt động và/hoặc truyền thông trong hệ thống 100. Ví dụ, các thiết bị UE 110a-110c được tạo cấu hình để truyền và/hoặc thu trên các kênh truyền thông không dây hoặc nối dây. Mỗi thiết bị UE 110a-110c biểu thị một thiết bị người dùng đầu cuối phù hợp bất kỳ và có thể có các thiết bị như (hoặc có thể được gọi là) thiết bị người dùng (UE), bộ phận thu/phát không dây (Wireless Transmit/Receive Unit, WTRU), trạm di động, thiết bị thuê bao cố định hoặc di động, máy điện thoại di động, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), máy điện thoại thông minh, máy tính xách tay, máy tính, thiết bị cảm ứng, bộ cảm biến không dây, hoặc thiết bị điện tử dân dụng.

Các mạng RAN 120a-120b theo sáng chế lần lượt có các trạm cơ sở 170a-170b. Mỗi trạm cơ sở 170a-170b được tạo cấu hình để giao diện không dây với một hoặc nhiều thiết bị UE trong số các thiết bị UE 110a-110c để cho phép truy nhập vào mạng lõi 130, mạng PSTN 140, mạng internet 150, và/hoặc các mạng khác 160. Ví dụ, các trạm cơ sở 170a-170b có thể có (hoặc là) một hoặc nhiều thiết bị trong số các thiết bị đã biết, như trạm thu phát cơ sở (Base Transceiver Station, BTS), nút cơ sở (Node-B, NodeB), nút cơ sở cải tiến (evolved NodeB, eNodeB), NodeB trong nhà, eNodeB trong nhà, bộ điều khiển trang mạng, điểm truy nhập (Access Point, AP), bộ định tuyến không dây, hoặc điểm thu-phát (Transmit-Receive Point, TRP). Các thiết bị UE 110a-110c được tạo cấu hình để giao diện và truyền thông với mạng internet 150 và có thể truy nhập vào mạng lõi 130, mạng PSTN 140, và/hoặc các mạng khác 160.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.1, trạm cơ sở 170a tạo nên một phần của mạng RAN 120a, mạng này có thể có các trạm cơ sở, các phần tử, và/hoặc các thiết bị khác. Ngoài ra, trạm cơ sở 170b tạo nên một phần của mạng RAN 120b, mạng này có thể có các trạm cơ sở, các phần tử, và/hoặc các thiết bị khác. Mỗi trạm cơ sở 170a-170b hoạt động để truyền và/hoặc thu các tín hiệu không dây trong một khu vực hoặc vùng địa lý cụ thể, đôi khi được gọi là “ô”. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, kỹ thuật sử dụng nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple-Input Multiple-Output, MIMO) có thể được áp dụng có nhiều bộ thu phát cho mỗi ô.

Các trạm cơ sở 170a-170b truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị UE trong số các thiết bị UE 110a-110c thông qua một hoặc nhiều giao diện vô tuyến 190 bằng cách sử

dụng các liên kết truyền thông không dây. Các giao diện vô tuyến 190 có thể sử dụng kỹ thuật truy nhập vô tuyến phù hợp bất kỳ.

Cần phải hiểu rằng hệ thống 100 có thể sử dụng chức năng đa truy nhập kênh, bao gồm các sơ đồ như đã được mô tả trên đây. Theo các phương án cụ thể, các trạm cơ sở và các thiết bị UE áp dụng công nghệ LTE, LTE-A, và/hoặc LTE-B. Đương nhiên là, nhiều sơ đồ đa truy nhập và giao thức không dây khác có thể được sử dụng.

Các mạng RAN 120a-120b truyền thông với mạng lõi 130 để cung cấp cho các thiết bị UE 110a-110c dịch vụ điện thoại, dữ liệu, ứng dụng, dịch vụ truyền điện thoại theo giao thức internet (Voice over Internet Protocol, VoIP), hoặc các dịch vụ khác. Có thể hiểu rằng, các mạng RAN 120a-120b và/hoặc mạng lõi 130 có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với một hoặc nhiều mạng RAN khác (không được thể hiện trên hình vẽ). Mạng lõi 130 cũng có thể dùng làm cổng nối để truy nhập vào các mạng khác (như mạng PSTN 140, mạng internet 150, và các mạng khác 160). Ngoài ra, một số hoặc tất cả các thiết bị UE trong số các thiết bị UE 110a-110c có thể có chức năng truyền thông với các mạng không dây khác nhau trên các liên kết không dây khác nhau sử dụng các công nghệ và/hoặc giao thức không dây khác nhau. Thay vì truyền thông không dây (hoặc kết hợp với truyền thông không dây), các thiết bị UE có thể truyền thông thông qua các kênh truyền thông nối dây với nhà cung cấp dịch vụ hoặc chuyển mạch (không được thể hiện trên hình vẽ), và với mạng internet 150.

Mặc dù Fig.1 thể hiện một ví dụ về hệ thống truyền thông, nhưng nhiều phương án thay đổi có thể được thực hiện đối với hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.1. Ví dụ, hệ thống truyền thông 100 có thể có các thiết bị UE, các trạm cơ sở, các mạng, hoặc các bộ phận khác với số lượng bất kỳ theo cấu hình phù hợp bất kỳ.

Tín hiệu truyền trên liên kết lên không có thông báo cấp phát đôi khi được gọi là tín hiệu truyền “không cần thông báo cấp phát”, “không có lịch biểu”, hoặc “không cần lịch biểu”, hoặc tín hiệu truyền không cần có thông báo cấp phát. Tín hiệu truyền trên liên kết lên không có thông báo cấp phát từ các thiết bị UE khác nhau có thể được truyền bằng cách sử dụng các tài nguyên được chỉ định giống nhau, trong trường hợp đó tín hiệu truyền trên liên kết lên không có thông báo cấp phát là tín hiệu truyền dựa trên tranh chấp. Tín hiệu truyền trên liên kết lên không có thông báo cấp phát có thể phù hợp với trường

hợp truyền lưu lượng theo khối có các gói dữ liệu nhỏ từ các thiết bị UE đến trạm cơ sở, và/hoặc trường hợp truyền dữ liệu đến trạm cơ sở theo thời gian thực hoặc với độ trễ thấp. Ví dụ về các ứng dụng trong đó sơ đồ truyền tín hiệu trên liên kết lên không có thông báo cấp phát có thể được sử dụng là: ứng dụng truyền thông kiểu máy quy mô lớn (m-MTC), ứng dụng truyền thông có độ tin cậy rất cao và độ trễ thấp (URLLC), công tơ điện thông minh, ứng dụng bảo vệ từ xa trong các mạng lưới thông minh, và lái xe tự động. Tuy nhiên, các sơ đồ truyền tín hiệu trên liên kết lên không có thông báo cấp phát không chỉ giới hạn ở các ứng dụng nêu trên.

Các tài nguyên liên kết lên mà các tín hiệu truyền không có thông báo cấp phát được truyền trên đó sẽ được gọi là “các tài nguyên liên kết lên không có thông báo cấp phát”. Ví dụ, các tài nguyên liên kết lên không có thông báo cấp phát có thể là một vùng được chỉ định trong khung OFDMA. Các thiết bị UE có thể sử dụng vùng được chỉ định này để truyền các tín hiệu trên liên kết lên không có thông báo cấp phát của chúng, nhưng trạm cơ sở không biết thiết bị UE nào trong số các thiết bị UE, nếu có, đang truyền tín hiệu trên liên kết lên không có thông báo cấp phát trong vùng được chỉ định này.

Các tài nguyên liên kết lên không có thông báo cấp phát có thể được quy định trước, ví dụ, được biết trước đối với cả các thiết bị UE và trạm cơ sở. Các tài nguyên liên kết lên không có thông báo cấp phát có thể là tài nguyên tĩnh (không bao giờ thay đổi), hoặc các tài nguyên liên kết lên không có thông báo cấp phát có thể được tạo cấu hình bán tĩnh. Cấu hình bán tĩnh có nghĩa là cấu hình đó được tạo ra một lần và chỉ được cập nhật/thay đổi chậm, như một lần trong nhiều khung hoặc có thể chỉ được cập nhật khi cần thiết. Sự thay đổi bán tĩnh khác với sự thay đổi động ở chỗ là sự thay đổi bán tĩnh không xảy ra thường xuyên giống như là sự thay đổi động. Ví dụ, sự thay đổi/cập nhật động có thể dùng để chỉ sự thay đổi trong mỗi khung con hoặc trong mỗi nhóm gồm vài khung con, và sự thay đổi bán tĩnh có thể dùng để chỉ sự thay đổi chỉ xảy ra một lần trong mỗi nhóm gồm vài khung OFDM, xảy ra một lần trong mỗi nhóm gồm vài giây, hoặc cập nhật chỉ khi cần thiết.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các tài nguyên liên kết lên không có thông báo cấp phát có thể được tạo cấu hình trước, ví dụ, có thể có nhiều phần tài nguyên liên kết lên không có thông báo cấp phát được quy định trước có thể có, và trạm cơ sở

hoặc mạng có thể chọn theo cách bán tĩnh một trong số các phần tài nguyên liên kết lên không có thông báo cấp phát được quy định trước đó và truyền tín hiệu để thông báo cho các thiết bị UE biết về phần tài nguyên liên kết lên không có thông báo cấp phát được sử dụng. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở và/hoặc các thiết bị UE có thể được tạo cấu hình trong giai đoạn sản xuất của chúng để biết các tài nguyên liên kết lên nào được sử dụng để làm các tài nguyên liên kết lên không có thông báo cấp phát, ví dụ, thông qua các bảng được quy định trước được nạp vào thiết bị trong giai đoạn sản xuất. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các tài nguyên liên kết lên không có thông báo cấp phát có thể được tạo cấu hình bán tĩnh, ví dụ, bằng cách sử dụng dạng kết hợp của tín hiệu phát rộng, tín hiệu ở tầng cao hơn (tín hiệu RRC) và tín hiệu động (ví dụ, tín hiệu DCI hoặc, tương đương với, tín hiệu L1) bằng trạm cơ sở. Bằng cách truyền tín hiệu động để thông báo về các tài nguyên liên kết lên không có thông báo cấp phát, trạm cơ sở hoặc mạng có thể thích ứng với tải lưu lượng hệ thống của các thiết bị UE. Ví dụ, các tài nguyên liên kết lên không có thông báo cấp phát có thể được cấp phát càng nhiều khi có càng nhiều thiết bị UE được phục vụ có thể truyền tín hiệu truyền trên liên kết lên không có thông báo cấp phát. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nút điều khiển (ví dụ, máy tính) trong mạng có thể xác định các tài nguyên liên kết lên không có thông báo cấp phát được sử dụng. Sau đó, mạng có thể chỉ báo các tài nguyên liên kết lên không có thông báo cấp phát cho trạm cơ sở và các thiết bị UE. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE hoạt động ở chế độ không có thông báo cấp phát có thể được tạo cấu hình bán tĩnh để kết hợp: 1) thông tin tín hiệu RRC và thông tin hệ thống; hoặc 2) thông tin tín hiệu RRC và thông tin DCI; hoặc 3) thông tin tín hiệu RRC, thông tin hệ thống và thông tin DCI để xác định tài nguyên để truyền tín hiệu được cấp phát.

Thông báo có thể được truyền bằng thiết bị UE trong tín hiệu truyền trên liên kết lên không có thông báo cấp phát trên kênh liên kết lên. Thông báo được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên đa truy nhập (Multiple Access, MA). Tài nguyên MA là tài nguyên vật lý MA (ví dụ, khối thời gian-tần số) và ít nhất một chữ ký MA. Chữ ký MA có thể có (nhưng không chỉ giới hạn ở) ít nhất một trong số các loại sau đây: số mã/từ mã, dãy, mẫu đan xen và/hoặc ánh xạ, tín hiệu thử nghiệm, tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (ví dụ, tín hiệu tham chiếu để đánh giá kênh), phần mở đầu, số chiều không gian, hoặc cỡ công suất. Thuật ngữ “tín hiệu thử nghiệm” dùng để chỉ tín hiệu ít nhất là có tín hiệu

tham chiếu, ví dụ, tín hiệu tham chiếu để giải điều biến. Tín hiệu tham chiếu có thể là chữ ký MA. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tín hiệu thử nghiệm có thể là tín hiệu tham chiếu để giải điều biến, có thể cùng với phần mở đầu theo hướng đánh giá chất lượng kênh, hoặc phần mở đầu của kênh truy nhập ngẫu nhiên (kênh truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Channel, RACH) theo tiêu chuẩn LTE).

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tín hiệu truyền trên liên kết lên có thể sử dụng sơ đồ đa truy nhập không trực giao (Non-Orthogonal Multiple Access, NOMA), như: đa truy nhập sử dụng mã thưa (Sparse Code Multiple Access, SCMA), đa truy nhập sử dụng lưới đan xen (Interleave-Grid Multiple Access, IGMA), truy nhập dùng chung cho nhiều người dùng (Multi-User Shared Access, MUSA), trải phổ với tỷ lệ mã thấp, trải phổ ở miền tần số, đa truy nhập theo mã không trực giao (Non-orthogonal Coded Multiple Access, NCMA), đa truy nhập phân chia theo mẫu (Pattern Division Multiple Access, PDMA), đa truy nhập trải phổ theo tài nguyên (Resource Spread Multiple Access, RSMA), trải phổ với mật độ thấp có mở rộng vector chữ ký (Low Density Spreading with Signature Vector Extension, LDS-SVE), truy nhập dùng chung có tỷ lệ mã thấp và dựa vào chữ ký (Low code rate and Signature based Shared Access, LSSA), truy nhập theo mã không trực giao (Non-Orthogonal Coded Access, NOCA), đa truy nhập phân chia theo mẫu đan xen (Interleave Division Multiple Access, IDMA), đa truy nhập phân chia theo hệ số lặp (Repetition Division Multiple Access, RDMA), hoặc truy nhập theo mã trực giao trong nhóm (Group Orthogonal Coded Access, GOCA). Tùy thuộc vào phương pháp đa truy nhập được sử dụng, chữ ký MA có thể có các dạng khác nhau. Chữ ký MA có thể liên quan đến định dạng cụ thể được sử dụng cho phương pháp đa truy nhập. Ví dụ, nếu phương pháp SCMA được sử dụng, thì chữ ký MA để truyền tín hiệu trên liên kết lên có thể là số mã SCMA được sử dụng để truyền tín hiệu trên liên kết lên. Ví dụ khác, nếu phương pháp IGMA được sử dụng, thì chữ ký MA để truyền tín hiệu trên liên kết lên có thể là chữ ký IGMA, mẫu đan xen hoặc ánh xạ lưới được sử dụng để truyền tín hiệu trên liên kết lên.

Để thực hiện việc truyền tín hiệu trên liên kết lên không có thông báo cấp phát (Grant-Free, GF), thiết bị UE phải có đầy đủ thông tin về tài nguyên để truyền tín hiệu GF trên UL. Thông thường, một số thông tin GF có thể được thu nhận từ thông tin hệ

thống được phát rộng từ trạm cơ sở. Đối với các thông tin về tài nguyên để truyền tín hiệu GF khác, có vài cấu hình tùy chọn để cấp phát tài nguyên cho thiết bị UE.

Trong hệ thống 5G, có thể là cả ba loại ứng dụng sẽ sử dụng phương pháp truyền tín hiệu GF: ứng dụng truyền thông có độ tin cậy rất cao và độ trễ thấp (URLLC), ứng dụng truyền thông di động dải rộng nâng cao (eMBB), và ứng dụng truyền thông kiểu máy quy mô lớn (mMTC).

Fig.2 thể hiện hai cấu hình tùy chọn có thể có để cấp phát các tài nguyên để truyền tín hiệu GF cho thiết bị UE. Ví dụ, thiết bị UE1 110a chọn cấu hình tùy chọn 1 sử dụng dạng kết hợp của tín hiệu RRC và tín hiệu DCI, và thiết bị UE2 110b chọn cấu hình tùy chọn 2 chỉ sử dụng tín hiệu RRC. Cần lưu ý rằng cấu hình tùy chọn mà thiết bị UE chọn có thể là cấu hình ngầm định hoặc được xác định khi thiết bị UE truy nhập mạng, hoặc có thể được chọn trực tiếp từ thông tin hệ thống được phát rộng, hoặc có thể được xác định từ một tín hiệu riêng cho thiết bị UE bất kỳ. Việc chọn một cấu hình tùy chọn có thể thay đổi bằng cách chuyển từ cấu hình tùy chọn 1 sang cấu hình tùy chọn 2 hoặc ngược lại tùy thuộc vào tải lưu lượng hệ thống, tình trạng kênh, loại lưu lượng (ví dụ, định kỳ hoặc không định kỳ), loại ứng dụng (URLLC, eMBB, mMTC), kích thước của gói dữ liệu, v.v.. Cấu hình tùy chọn được chọn có thể được điều chỉnh bán tĩnh hoặc động. Theo sáng chế này, cấu hình tùy chọn 1 và cấu hình tùy chọn 2, hoặc có nhiều cấu hình tùy chọn hơn dựa vào sơ đồ truyền tín hiệu GF, có thể cùng tồn tại để tạo ra cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Ngoài ra, một số kênh có thể được dùng chung cho các tín hiệu truyền có thông báo cấp phát và không có thông báo cấp phát của cùng một người dùng hoặc của những người dùng khác nhau, ví dụ, một số kênh hồi đáp báo nhận/phủ nhận (ACKnowledge/Negatively ACKnowledge, ACK/NACK) như kênh PDCCH riêng cho thiết bị UE hoặc kênh PDCCH chung cho nhóm. Do đó, một thông báo tín hiệu có thể có cả hai thông tin cấu hình có thông báo cấp phát và không có thông báo cấp phát.

Ở bước 201, thiết bị UE1 thực hiện thủ tục truy nhập lần đầu vào hệ thống.

Ở bước 202, trạm cơ sở (BS 170) chọn một cấu hình tài nguyên GF tùy chọn cho thiết bị UE1. Trong ví dụ này, cấu hình tùy chọn 1 được chọn cho thiết bị UE1.

Ở bước 203, trạm BS thông báo cho thiết bị UE1 biết rằng dạng kết hợp của cấu

hình dựa vào tín hiệu RRC và cấu hình dựa vào tín hiệu DCI/tầng 1 (cấu hình tùy chọn 1) được chọn cho thiết bị UE1. Thiết bị UE1 có thể nhận được thông báo này ngay sau khi truy nhập lần đầu, hoặc từ thông tin được phát rộng bằng trạm BS, hoặc được quy định trước, hoặc từ một tín hiệu riêng cho thiết bị UE bất kỳ như tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) hoặc tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) hoặc một loại tín hiệu bất kỳ trong số tín hiệu không phải DCI, hoặc một tín hiệu truyền đa phương bất kỳ. Do đó, cấu hình tùy chọn 1 thường là một sơ đồ truyền tín hiệu có dạng kết hợp của các cấu hình cấp phát tài nguyên dựa vào tín hiệu không phải DCI và tín hiệu DCI. Như được sử dụng trong sáng chế, tín hiệu không phải DCI có thể là tín hiệu RRC, tín hiệu phát rộng, hoặc tín hiệu truyền đa phương, dạng kết hợp của hai loại tín hiệu bất kỳ trong số các loại tín hiệu nêu trên, hoặc dạng kết hợp của ba loại tín hiệu nêu trên.

Ở bước 204, với cấu hình tùy chọn 1, một phần của thông tin về cấu hình tài nguyên được truyền từ trạm BS đến thiết bị UE1 thông qua tín hiệu không phải DCI (như tín hiệu phát rộng, tín hiệu truyền đa phương, hoặc tín hiệu RRC), ví dụ, thông tin về chu kỳ. Theo các phương án khác, thông tin về chu kỳ có thể được đặt bằng 1, có nghĩa là tài nguyên bất kỳ được cấp phát dựa vào tín hiệu DCI và tài nguyên này có thể được thiết bị UE sử dụng trong một khe thời gian bất kỳ, tức là, tài nguyên ở miền tần số không có sự giới hạn về thời gian để sử dụng; trong khi đó người dùng không truyền bất cứ tín hiệu nào nếu thiết bị UE không có dữ liệu ở trong bộ nhớ đệm của nó, và các sơ đồ lặp lại và truyền lại của người dùng có thể sử dụng các tài nguyên giống nhau hoặc khác nhau được tạo cấu hình/cấp phát dựa vào tín hiệu DCI.

Ở bước 205, với cấu hình tùy chọn 1, một phần khác của thông tin về cấu hình tài nguyên được truyền từ trạm BS đến thiết bị UE1 thông qua tín hiệu DCI (kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH)) hoặc tín hiệu truyền trên kênh PDCCH chung cho nhóm. Tín hiệu DCI có thể có ít nhất một thông tin bất kỳ trong số, nhưng không chỉ giới hạn ở, các thông tin sau đây: kích thước tài nguyên để truyền tín hiệu GF ở miền tần số, mẫu bước nhảy tần số trên các tài nguyên, tín hiệu chỉ báo rõ ràng hoặc ngầm định của các tài nguyên thực tế ở miền thời gian/tần số/tín hiệu RS hoặc các chỉ số tài nguyên, sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) có thể dành riêng cho thiết bị UE (ví dụ, giá trị cố định) hoặc dành riêng cho tài nguyên (ví dụ, mẫu bước

nhảy tần số của sơ đồ MCS trên các tài nguyên khác nhau), số lần lặp lại K dành riêng cho thiết bị UE và có thể được kết hợp với kích thước của nhóm TTI. Một hoặc nhiều sơ đồ MCS và/hoặc một hoặc nhiều giá trị K có thể được tạo cấu hình cho một người dùng. Tài nguyên của thiết bị UE có thể được cập nhật hoặc thay đổi, hoặc được khử kích hoạt ở thời điểm bất kỳ theo cấu hình truyền tín hiệu động dựa vào loại tín hiệu DCI, trong khi đó thiết bị UE có thể báo nhận hoặc có thể không báo nhận đối với cấu hình truyền tín hiệu động.

Ở bước 206, thiết bị UE1 thu nhận tất cả các tài nguyên để truyền tín hiệu GF trên UL đã được tạo cấu hình từ các bước 204 và 205, và có thể có tín hiệu phát rộng nếu có.

Ở bước 207, thiết bị UE1 và trạm BS thực hiện việc truyền tín hiệu GF và các thông báo trả lời tương ứng dựa vào các tài nguyên đã được tạo cấu hình và lưu lượng đến.

Ở bước 208, trạm BS có thể kết thúc hoặc khử kích hoạt thông tin cấu hình dựa vào tín hiệu không phải DCI hoặc tín hiệu DCI. Nếu thiết bị UE thu được tín hiệu kết thúc hoặc khử kích hoạt thông tin cấu hình dựa vào tín hiệu DCI, thì thiết bị UE này có thể coi rằng thông tin thu được từ cấu hình dựa vào tín hiệu DCI bị huỷ bỏ và thiết bị UE cần phải chờ một cấu hình khác dựa vào tín hiệu DCI trước khi truyền tín hiệu GF bất kỳ hoặc chờ tín hiệu chỉ báo một cấu hình tùy chọn khác hoặc cấu hình dự phòng cho cấu hình tùy chọn ngầm định, trong đó việc kết thúc hoặc khử kích hoạt thông tin cấu hình dựa vào tín hiệu DCI có thể được xác định dựa vào nhiều yếu tố, như thiết bị UE im lặng trong một khoảng thời gian có thể tạo cấu hình được không truyền bất cứ dữ liệu nào.

Thiết bị UE2 thực hiện các bước tương tự nhưng nó chọn sơ đồ truyền tín hiệu có cấu hình tùy chọn 2, trong đó việc tạo cấu hình tài nguyên GF sẽ được thực hiện chỉ dựa vào tín hiệu không phải DCI.

Ở bước 251, thiết bị UE2 thực hiện thủ tục truy nhập lần đầu vào hệ thống.

Ở bước 252, trạm BS chọn một cấu hình tài nguyên GF tùy chọn cho thiết bị UE2. Trong ví dụ này, cấu hình tùy chọn 2 được chọn cho thiết bị UE2.

Ở bước 253: trạm BS thông báo cho thiết bị UE2 biết rằng cấu hình dựa vào tín hiệu không phải DCI (cấu hình tùy chọn 2) được chọn cho thiết bị UE2. Thiết bị UE2 có thể nhận được thông báo này ngay sau khi truy nhập lần đầu, hoặc từ thông tin được phát

rộng bằng trạm BS, hoặc được quy định trước, hoặc từ một tín hiệu riêng cho thiết bị UE bất kỳ như tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) hoặc tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) hoặc một loại tín hiệu bất kỳ trong số tín hiệu không phải DCI, hoặc một tín hiệu truyền đa phương bất kỳ. Cấu hình tùy chọn 2 chỉ có tín hiệu không phải DCI và không cần có tín hiệu DCI cho cấu hình tài nguyên.

Ở bước 254, với cấu hình tùy chọn 2, thông tin về cấu hình tài nguyên được truyền từ trạm BS đến thiết bị UE2 thông qua tín hiệu không phải DCI (như tín hiệu phát rộng, tín hiệu truyền đa phương, hoặc tín hiệu RRC), ví dụ, đơn vị truyền tín hiệu dựa trên tranh chấp (Contention Transmission Unit, CTU) được định nghĩa là dạng kết hợp của ít nhất một số tài nguyên ở miền thời gian/tần số và tín hiệu tham chiếu (Reference Signal, RS), một hoặc nhiều mẫu bước nhảy tần số dựa vào chỉ số tài nguyên ở miền thời gian và/hoặc miền tần số và/hoặc thậm chí là (các) tín hiệu tham chiếu, một hoặc nhiều sơ đồ MCS, một hoặc nhiều hệ số lặp K, v.v.. Theo một phương án khác, cấu hình tài nguyên GF có thể được xác định dựa vào mỗi người dùng hoặc mỗi ô; một hoặc nhiều tín hiệu RS, sơ đồ MCS và/hoặc hệ số lặp K có thể được xác định dựa vào mỗi tài nguyên GF. Cấu hình của các tài nguyên và các thông số có thể được cập nhật bán tĩnh dựa vào tín hiệu không phải DCI và/hoặc được cập nhật động dựa vào tín hiệu DCI, trong trường hợp nếu cả hai sơ đồ truyền tín hiệu này được áp dụng, thì một quy tắc hoặc giao thức sẽ được xác định liên quan đến việc, ví dụ, chuyển sang sơ đồ truyền tín hiệu nào và phạm vi áp dụng như khoảng thời gian áp dụng (một khoảng TTI hoặc mãi mãi) và có áp dụng cho khối truyền hiện thời hay không, v.v..

Ở bước 255, thiết bị UE2 thu nhận tất cả các tài nguyên để truyền tín hiệu GF trên UL đã được tạo cấu hình từ bước 254 và có thể có tín hiệu phát rộng nếu có.

Ở bước 256, thiết bị UE2 và trạm BS thực hiện việc truyền tín hiệu GF và các thông báo trả lời tương ứng dựa vào các tài nguyên đã được tạo cấu hình và lưu lượng đến.

Thiết bị UE1 với cấu hình tùy chọn 1 cần phải theo dõi tín hiệu DCI, và thiết bị UE1 không thể thực hiện được việc truyền tín hiệu GF mà không có thông tin có trong cấu hình dựa vào tín hiệu DCI. Thiết bị UE2 với cấu hình tùy chọn 2 không cần phải theo dõi tín hiệu DCI, và thiết bị UE2 có thể thực hiện việc truyền tín hiệu GF ngay sau khi thu được cấu hình tài nguyên GF dựa vào tín hiệu không phải DCI. Trong một số trường

hợp khác, thiết bị UE2 có thể vẫn theo dõi tín hiệu DCI để truyền tín hiệu thông tin điều khiển mặc dù có thể thực hiện việc truyền tín hiệu GF mà không cần có thông tin/kích hoạt cấu hình dựa vào tín hiệu DCI.

Với cấu hình tùy chọn 2, không nhất thiết là phải có bước kết thúc hoặc khử kích hoạt tài nguyên. Cấu hình tùy chọn 2 phù hợp hơn với lưu lượng UL không định kỳ, trong khi đó cấu hình tùy chọn 1 phù hợp hơn với lưu lượng định kỳ. Tuy nhiên, không có quy định hạn chế bắt buộc theo cách này. Vẫn có thể truyền lưu lượng không định kỳ với cấu hình tùy chọn 1, hoặc truyền lưu lượng định kỳ với cấu hình tùy chọn 2. Khi thiết bị UE có cả hai lưu lượng không định kỳ và định kỳ, cũng có thể xảy ra trường hợp thiết bị UE đó chọn cả hai cấu hình tùy chọn. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, với cấu hình tùy chọn 2, tài nguyên GF có thể vẫn được kết thúc/khử kích hoạt bán tĩnh (ví dụ, thông qua tín hiệu RRC) hoặc động (ví dụ, thông qua tín hiệu DCI).

Trong một hệ thống, có thể xảy ra trường hợp những người dùng khác nhau có thể có các tùy chọn khác nhau để thu nhận cấu hình tài nguyên; hoặc cùng một người dùng có thể có một sơ đồ truyền tín hiệu và sau đó chuyển sang một sơ đồ truyền tín hiệu khác dựa vào các yếu tố như loại lưu lượng hệ thống và tải lưu lượng hệ thống, và các trường hợp ứng dụng và các yêu cầu của người dùng, v.v.. Ngoài ra, người dùng GF cũng có thể được tạo cấu hình để sử dụng cùng một tài nguyên ở miền thời gian để truyền tín hiệu có thông báo cấp phát, trong đó sơ đồ truyền tín hiệu có cấu hình dùng để truyền tín hiệu có thông báo cấp phát có thể là giống hoặc khác với sơ đồ truyền tín hiệu GF.

Đối với cả hai cấu hình tùy chọn, các cấu hình tùy chọn này có thể là dành riêng cho ô hoặc dành riêng cho thiết bị UE hoặc dành riêng cho nhóm. Cũng có thể xảy ra trường hợp sơ đồ truyền tín hiệu có cấu hình tùy chọn này có thể được xác định ngầm định bằng cách ánh xạ lên thông tin về cấu hình tùy chọn này từ thông tin về một cấu hình tùy chọn bất kỳ khác, thông tin này có thể là, nhưng không chỉ giới hạn ở, một thông tin bất kỳ trong số các thông tin sau đây: thông tin được quy định trước dựa vào loại thiết bị, thông tin nhận dạng (Identifier, ID) của thiết bị UE, hoặc thông tin về chu kỳ. Ví dụ, nếu tín hiệu RRC chỉ chỉ báo thông tin về chu kỳ, thì một thiết bị UE biết rằng nó có cấu hình tùy chọn 1 vì nó cần phải chờ tín hiệu DCI để có thêm và/hoặc kích hoạt thông tin về cấu hình tài nguyên và phải truy nhập tài nguyên đó để truyền tín hiệu theo thông tin về chu

kỳ. Mặt khác, nếu tín hiệu RRC đã có đủ thông tin về tài nguyên cần thiết để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát (có thể có hoặc có thể không được kết hợp với thông tin về tài nguyên được phát rộng), thì một thiết bị UE biết rằng nó có cấu hình tùy chọn 2 và không cần phải chờ tín hiệu DCI. Theo cách hiểu như vậy, sẽ không có bước 203/253. Theo cách tương ứng, một thiết bị UE có thể quyết định chọn sơ đồ truyền tín hiệu có cấu hình tùy chọn là cấu hình tùy chọn 1 hay cấu hình tùy chọn 2 bằng cách kiểm tra xem tín hiệu RRC có chứa đủ thông tin về cấu hình tài nguyên cần thiết để truyền tín hiệu GF hay không (có thể có hoặc có thể không được kết hợp với thông tin về tài nguyên được phát rộng). Ví dụ, nếu cấu hình tài nguyên không có vị trí ở miền tần số hoặc kích thước của mỗi tài nguyên được cấp phát (ví dụ, số lượng khối tài nguyên vật lý (Physical Resource Block, PRB) hoặc khối tài nguyên ảo (Virtual Resource Block, VRB)), thì cấu hình này chỉ báo việc sử dụng cấu hình tùy chọn 1, tức là, cần có thêm tín hiệu DCI cho cấu hình tài nguyên. Nếu cấu hình tài nguyên có vị trí ở miền tần số hoặc kích thước của mỗi tài nguyên được cấp phát (ví dụ, số lượng khối tài nguyên vật lý (PRB) hoặc khối tài nguyên ảo (VRB)), thì cấu hình này chỉ báo việc sử dụng cấu hình tùy chọn 2, tức là, không cần có thêm tín hiệu DCI cho cấu hình tài nguyên.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, khi có một cấu hình tùy chọn ngầm định cho thiết bị UE để truyền tín hiệu GF, cấu hình tùy chọn 1 hoặc cấu hình tùy chọn 2, thì bước 202/252 và các bước sau đó được khởi động với sự thay đổi của tải lưu lượng hệ thống, hoặc tình trạng kênh, loại lưu lượng (ví dụ, định kỳ hoặc không định kỳ), loại ứng dụng, kích thước của gói dữ liệu, v.v.. Đối với cấu hình tùy chọn ngầm định, không cần có thông tin chỉ báo rõ ràng. Trong trường hợp đó, nếu cấu hình tùy chọn được chọn giống với cấu hình tùy chọn ngầm định ở bước 202/252, thì sẽ không có bước 203/253, bước này cũng có thể được coi là bước truyền tín hiệu ngầm định.

Cũng có thể là thiết bị UE sẽ (ví dụ, dựa vào loại ứng dụng hoặc dựa vào loại lưu lượng) chỉ báo rõ ràng hoặc ngầm định sự ưu tiên của nó đối với các sơ đồ truyền tín hiệu tùy chọn để sử dụng, ví dụ, ở bước 201/251 hoặc các bước khác.

Trong cả hai cấu hình tùy chọn 1 và cấu hình tùy chọn 2, một số thông tin chung (không phải thông tin riêng cho thiết bị UE) có thể được truyền trong tín hiệu phát rộng hoặc tín hiệu truyền đa phương thay cho tín hiệu RRC hoặc tín hiệu DCI. Ví dụ, định

nghĩa về đơn vị tài nguyên để truyền tín hiệu GF hoặc đơn vị truyền tín hiệu dựa trên tranh chấp (Contention Transmission Unit, CTU) có thể là định nghĩa chung cho tất cả các thiết bị UE. Sau đó, thông tin này có thể được truyền trong tín hiệu phát rộng hoặc tín hiệu truyền đa phương ở trong, ví dụ, khối thông tin hệ thống (System Information Block, SIB). Toàn bộ vùng tài nguyên để truyền tín hiệu GF cũng có thể được truyền trong tín hiệu phát rộng hoặc tín hiệu truyền đa phương, ví dụ, ở trong khối SIB.

Trên Fig.2, hai cấu hình tùy chọn đã được mô tả, nhưng sơ đồ truyền tín hiệu có cấu hình tùy chọn đã được mô tả này vẫn áp dụng nếu trong hệ thống hỗ trợ nhiều hơn hai cấu hình tùy chọn.

Các tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát và có thông báo cấp phát

Trong hệ thống không dây theo công nghệ truy nhập vô tuyến mới (New Radio, NR), một người dùng bất kỳ có thể được tạo cấu hình để truyền tín hiệu có thông báo cấp phát và/hoặc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát tùy thuộc vào, ví dụ, loại và các yêu cầu của ứng dụng và/hoặc thiết bị. Thông thường, việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có thể cần phải tạo cấu hình (trước) cho tài nguyên ở giai đoạn thiết lập kết nối của thiết bị người dùng và phải tạo cấu hình lại cho tài nguyên hoặc cập nhật trong khi truyền tín hiệu. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có thể được tạo cấu hình cho các thiết bị người dùng dựa vào tín hiệu phát rộng hoặc tín hiệu truyền đa phương trong một số trường hợp, ví dụ, ở chế độ không hoạt động hoặc chế độ nghỉ. Hai hoặc nhiều hơn hai tín hiệu truyền không có thông báo cấp phát có thể dùng chung các tài nguyên giống nhau đã được tạo cấu hình; và tín hiệu truyền có thông báo cấp phát có thể sử dụng các tài nguyên dành riêng hoặc có thể tranh chấp (toàn bộ hoặc một phần) với các tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trong một khoảng thời gian.

Một tín hiệu truyền bất kỳ theo các cách truyền tín hiệu có thông báo cấp phát và không có thông báo cấp phát có thể được sử dụng cho các loại lưu lượng ứng dụng hoặc dịch vụ bất kỳ, tùy thuộc vào các yêu cầu của ứng dụng và chất lượng dịch vụ (Quality of Service, QoS) liên quan. Ví dụ, cách truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có thể được sử dụng cho người dùng có lưu lượng URLLC nhất định để đáp ứng yêu cầu về độ trễ cực thấp; cách truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có thể được sử dụng cho

người dùng có lưu lượng eMBB với các gói dữ liệu nhỏ để giảm bớt lượng thông tin thủ tục truyền tín hiệu; cách truyền tín hiệu có thông báo cấp phát có thể được sử dụng cho người dùng có lưu lượng URLLC nhất định để đáp ứng yêu cầu về độ trễ có thể chấp nhận được; cách truyền tín hiệu có thông báo cấp phát có thể được sử dụng cho người dùng có lưu lượng eMBB để tận dụng lợi thế của sự thích ứng với liên kết động và nâng cao mức độ sử dụng tài nguyên và hiệu quả phổ.

Một người dùng hoặc một nhóm người dùng có thể có thông tin ID của nhóm hoặc thông tin nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identifier, RNTI) (ví dụ, GF-RNTI, GB-RNTI) để dùng chung thông số và/hoặc cấu hình tài nguyên chung hoặc cùng một thông số và/hoặc cấu hình tài nguyên. Thông tin ID của nhóm có thể được quy định trước, được thông báo trong tín hiệu phát rộng/truyền đa phương, được tạo cấu hình trước, hoặc được tạo cấu hình động cho mỗi người dùng; thông số hoặc cấu hình tài nguyên cho (các) người dùng có thông tin ID của nhóm có thể được truyền dựa vào tín hiệu phát rộng, tín hiệu truyền đa phương, tín hiệu RRC, và/hoặc tín hiệu DCI động (ví dụ, tín hiệu DCI riêng cho thiết bị người dùng hoặc tín hiệu truyền trên kênh PDCCH chung cho nhóm). Theo một phương án thực hiện sáng chế, mỗi thiết bị UE có cấu hình tài nguyên/thông số chung sử dụng thông tin ID của nhóm có thể có (các) thông số riêng hoặc duy nhất của nó như tín hiệu DMRS để phân biệt với các thiết bị UE khác, theo cách được quy định trước, được tạo cấu hình trước, hoặc ánh xạ trước đối với thiết bị UE. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thông tin ID của nhóm có thể được sử dụng để, ví dụ, khử kích hoạt và/hoặc kích hoạt tài nguyên dành cho những người dùng trong nhóm, trong đó tài nguyên này là tài nguyên ở miền tần số, thời gian, tín hiệu tham chiếu (RS) có liên quan đến mỗi người dùng trong nhóm.

Các tài nguyên và các thông số được tạo cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát

Để hỗ trợ việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, các tài nguyên liên quan được tạo cấu hình cho một người dùng hoặc một nhóm người dùng có các thông số như sau: 1) các tài nguyên tần số và kích thước tính bằng khoảng TTI (ví dụ, ký hiệu, khe thời gian nhỏ hoặc khe thời gian): sơ đồ khối tài nguyên ảo (VRB) chỉ báo khối tài nguyên (Resource Block, RB) ảo bắt đầu và kích thước, và có liên quan đến bước nhảy

tần số, giả sử rằng người dùng hoặc nhóm người dùng này đã thu được thông tin về cách thức phân chia dải con và dải thông sóng mang từ tín hiệu phát rộng hoặc tín hiệu truyền đa phương; hoặc, sơ đồ khối RB vật lý (PRB) để chỉ báo khối RB vật lý bắt đầu và kích thước; 2) các tài nguyên ở miền thời gian và chu kỳ tài nguyên, có vị trí bắt đầu/kết thúc có thể truy nhập được của một khoảng thời gian truyền dữ liệu (ví dụ, khoảng TTI có thể là một ký hiệu, khe thời gian nhỏ hoặc khe thời gian) và chu kỳ tài nguyên của khoảng thời gian (ví dụ, 0 biểu thị tất cả các tài nguyên của chu kỳ thời gian, 1 biểu thị các tài nguyên của mỗi khoảng TTI cách quãng một khoảng TTI, 2 biểu thị mỗi nhóm gồm hai tài nguyên TTI, và v.v.) và thông số tham chiếu thời gian bắt đầu (ví dụ, ký hiệu đầu tiên trong một khung con); 3) cấu hình của tín hiệu RS hoặc các tín hiệu RS, trong đó mỗi người dùng có thể được tạo cấu hình có một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu (tín hiệu RS hoặc tín hiệu DMRS) tùy thuộc vào các trường hợp, ví dụ, tín hiệu RS truyền lần đầu có thể khác với tín hiệu RS truyền lại để xác định tín hiệu truyền lần đầu và các tín hiệu truyền lại của người dùng trong khối truyền (Transmission Block, TB) sao cho việc kết hợp và dò tìm tín hiệu truyền theo quy trình yêu cầu truyền lại tự động lại (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ) có thể thực hiện được; theo một phương án thực hiện sáng chế, người dùng có thể được tạo cấu hình (trước) hoặc được cấp phát một tín hiệu RS để truyền tín hiệu lần đầu trong khi đó (các) tín hiệu RS truyền lại của người dùng có thể được tìm ra dựa vào quy tắc ánh xạ đã được tạo cấu hình hoặc ánh xạ đã được quy định trước, hoặc một tập hợp tín hiệu RS có thể lần lượt được tạo cấu hình (trước) hoặc được cấp phát một cách rõ ràng để truyền tín hiệu lần đầu và để truyền lại tín hiệu. Ngoài ra, các tín hiệu tham chiếu khác nhau cũng có thể xác định các cổng truyền tín hiệu trên UL khác nhau và/hoặc các chùm UL khác nhau, hoặc tín hiệu RS UL khác nhau có thể chỉ báo chùm DL khác nhau thu được có cường độ tín hiệu mạnh. Đối với một nhóm người dùng, mỗi người dùng có thể có hoặc có thể không có tín hiệu RS khác nhau hoặc có tập hợp tín hiệu RS khác nhau. Lưu ý rằng các tín hiệu RS khác nhau có thể là trực giao hoặc không trực giao tùy thuộc vào các trường hợp như các ứng dụng khác nhau, ví dụ, dịch vụ URLLC hoặc dịch vụ mMTC; 4) các thông số về bước nhảy tần số riêng của thiết bị UE/nhóm thiết bị UE, có hai thông số. Một thông số là chu kỳ tuần hoàn của mẫu bước nhảy tần số: khoảng thời gian tham chiếu tuyệt đối (ví dụ, 20 khoảng TTI trước khi lặp lại mẫu này) trong đó, dựa vào chu kỳ tài nguyên của khoảng thời gian có thể truy

nhập được (ví dụ, 2 khoảng TTI), số lần bước nhảy (ví dụ, 10 lần) được thực hiện trước khi lặp lại mẫu này một lần nữa (ví dụ, 10 lần) có thể được xác định; hoặc, số lần bước nhảy tần số tuyệt đối (ví dụ, 20 lần nhảy tần số trước khi lặp lại mẫu này). Thông số còn lại là chỉ số hoặc các chỉ số mẫu bước nhảy tần số, trong đó một người dùng có thể có một hoặc nhiều chỉ số mẫu bước nhảy tần số; 5) một hoặc nhiều thông tin ID của các quy trình HARQ dành cho mỗi người dùng. Số lần truyền lại tối đa hoặc bộ định thời từ thời điểm bắt đầu truyền của khối TB có thể được quy định hoặc được tạo cấu hình để xóa sạch bộ nhớ đệm HARQ nếu khối TB có liên quan đến bộ nhớ đệm HARQ không được truyền thành công trong một khoảng thời gian nhất định; 6) một hoặc nhiều sơ đồ MCS dành cho mỗi người dùng, trong đó người dùng không có thông báo cấp phát có thể chỉ báo rõ ràng hoặc ngầm định sơ đồ MCS nào được sử dụng để truyền tín hiệu, ví dụ, sử dụng tín hiệu thử nghiệm khác nhau để thể hiện sơ đồ MCS khác nhau trong số các sơ đồ MCS được tạo cấu hình dành cho người dùng, hoặc sử dụng tài nguyên GF được tạo cấu hình trước có liên quan đến sơ đồ MCS được tạo cấu hình trước đã biết đối với cả người dùng và trạm cơ sở, hoặc sử dụng kênh điều khiển UL để chỉ báo sơ đồ MCS nào đang được sử dụng trước hoặc cùng thời điểm với lúc truyền dữ liệu; 7) số lần lặp lại K, một hoặc nhiều giá trị K có thể được tạo cấu hình dành cho người dùng, trong đó giá trị K nào được sử dụng phụ thuộc vào quy tắc nhất định như các tình trạng kênh của người dùng, các loại dịch vụ, v.v.; 8) ít nhất hai thông số để điều khiển cách sử dụng hợp lệ đối với các tài nguyên không có thông báo cấp phát: một thông số được sử dụng dưới dạng cờ, ví dụ, F1, để chỉ báo về việc có được phép kích hoạt/khử kích hoạt/giải phóng (ví dụ, 0, không được phép; 1, được phép) hay không, một thông số được sử dụng dưới dạng cờ, ví dụ, F2, để chỉ báo trạng thái kích hoạt/khử kích hoạt (ví dụ, 0, trạng thái khử kích hoạt; 1, trạng thái kích hoạt); 9) một thông số để tạo cấu hình, có thông tin chỉ báo về việc có cho phép thiết bị người dùng không có thông báo cấp phát thức dậy hay không để truyền dữ liệu trong chu kỳ tắt chế độ thu gián đoạn (Discontinuous Reception, DRX) khi có gói dữ liệu truyền đến; 10) các thông số điều khiển công suất, có kích thước của bước tăng công suất theo hình răng cưa (ví dụ, đối với một chùm); 11) một hoặc nhiều cấu hình của phần dải thông (Bandwidth Part, BWP), mỗi cấu hình có thông số cấu hình (ví dụ, khoảng cách giữa các sóng mang con và loại tiền tố tuần hoàn (Cyclic Prefix, CP)/thông tin thủ tục), độ rộng dải tần số của một phần dải thông, vị trí tần số bắt đầu của phần dải

thông, v.v.. Các thông số này có thể được sử dụng cho các cấu hình của phần BWP, kích hoạt phần BWP hoạt động hoặc phần BWP hoạt động ngừng định và/hoặc khử kích hoạt các phần BWP/các phần BWP được chuyển đổi từ (và được khử kích hoạt)/sang (và được kích hoạt); 12) loại dạng sóng, ví dụ, CP-OFDM hoặc DFT-s-OFDM; 13) các thông số khác, có thông tin liên quan đến việc truyền dữ liệu và thông báo điều khiển có thông báo cấp phát thông thường. Lưu ý rằng, đôi khi, một tập hợp con của các tài nguyên không có thông báo cấp phát có thể được gọi là tài nguyên “cố định” hoặc “dành riêng”; trong khi đó một tập hợp con của các tài nguyên có thông báo cấp phát có thể được gọi là tài nguyên “linh hoạt”, các tài nguyên này có thể được lập lịch biểu động bằng trạm cơ sở.

Để hỗ trợ việc truyền tín hiệu có thông báo cấp phát, tài nguyên truy nhập của người dùng thường được lập lịch biểu động trong mỗi khoảng thời gian, ngoại trừ các trường hợp trong đó tài nguyên của người dùng có thể được lập lịch biểu động một lần nhưng được sử dụng trong nhiều hơn một khoảng thời gian, như kích hoạt tín hiệu DCI hoặc tín hiệu tầng 1 (Layer-1, L1) trong SPS hoặc truyền tín hiệu có tạo nhóm hoặc lặp lại. Tài nguyên có thông báo cấp phát không nhất định là cần phải được tạo cấu hình trước dành cho người dùng trước khi truyền tín hiệu có thông báo cấp phát, cấu hình tài nguyên này khác với cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các tài nguyên không có thông báo cấp phát có thể được tạo cấu hình để truyền dữ liệu, truyền thông báo điều khiển (được dành riêng cho một người dùng hoặc được dùng chung cho một nhóm người dùng), hoặc dạng kết hợp để truyền thông báo điều khiển và dữ liệu. Ví dụ, yêu cầu lập lịch biểu (SR) nâng cao có thể được thiết kế để sử dụng tài nguyên không có thông báo cấp phát nhằm làm giảm độ trễ theo yêu cầu, tài nguyên này có thể có hoặc có thể không được dùng chung cho nhiều người dùng. Đối với tài nguyên không có thông báo cấp phát được tạo cấu hình chỉ để truyền các thông báo điều khiển như yêu cầu SR, thông tin hồi đáp của thiết bị UE, các báo cáo đo (ví dụ, báo cáo đo chùm, báo cáo đo dựa vào tín hiệu CSI-RS, báo cáo đo dựa vào tín hiệu DM-RS), tài nguyên không có thông báo cấp phát có thể có hoặc có thể không được dùng chung cho nhiều người dùng. Theo một phương án khác, tài nguyên không có thông báo cấp phát có thể được tạo cấu hình cho một hoặc nhiều người dùng trên tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding Reference Signal, SRS) trên UL hoặc các tín

hiệu theo dõi, ví dụ, người dùng có thể sử dụng tài nguyên không có thông báo cấp phát để truyền các tín hiệu SRS không định kỳ. Theo các phương án khác, tài nguyên có thông báo cấp phát có thể được sử dụng để truyền tín hiệu tín hiệu điều khiển UL có thể có yêu cầu về các dịch vụ không có thông báo cấp phát, ví dụ, yêu cầu lập lịch biểu (SR) trên kênh PUCCH dành riêng có thể có thông tin chỉ báo cho trạm cơ sở để yêu cầu cấu hình tài nguyên GF, kích hoạt hoặc tạo cấu hình lại cho loại tài nguyên không có thông báo cấp phát để truyền lưu lượng và truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Ngoài ra, yêu cầu SR cũng có thể có thông tin trong thông báo yêu cầu, ví dụ, thông tin chỉ báo về sơ đồ MCS (mới) và các thông số cấu hình được sử dụng, kích thước của gói dữ liệu được truyền, khoảng trống công suất ở phía trên còn lại, v.v., để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát tài nguyên trên UL.

Tín hiệu dùng chung không có thông báo cấp phát và có thông báo cấp phát

Do tính chất truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cho nên thiết kế hệ thống phải xem xét một số loại tín hiệu cụ thể để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, ví dụ, cấu hình của các tài nguyên không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu RRC dành cho một người dùng hoặc một nhóm người dùng, cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát khi thiết bị người dùng ở chế độ không hoạt động hoặc chế độ nghỉ, một số cơ chế cụ thể để điều khiển hoặc quản lý khi truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát như các thông số để chỉ báo về việc có thể được phép kích hoạt, khử kích hoạt, và/hoặc giải phóng các tài nguyên không có thông báo cấp phát dành cho một hoặc nhiều người dùng hay không.

Thông thường, các tín hiệu truyền có thông báo cấp phát và không có thông báo cấp phát và các thiết bị người dùng có thể dùng chung một hoặc nhiều loại tín hiệu điều khiển chung như tín hiệu DCI, tín hiệu RRC, thông báo RAR theo tiêu chuẩn LTE, và tín hiệu phát rộng, v.v., để tạo cấu hình các tài nguyên và/hoặc các thông số, có thông tin hệ thống tối thiểu để truyền thông báo điều khiển và dữ liệu, ví dụ, tạo cấu hình thông số cấu hình và thông số về cách thức phân chia dải con từ tín hiệu phát rộng (rõ ràng hoặc ngầm định) hoặc tín hiệu RRC, sơ đồ MCS cập nhật từ tín hiệu DCI, v.v.. Định dạng tín hiệu dùng chung có thể giống với định dạng tín hiệu có thông báo cấp phát theo tiêu chuẩn LTE hoặc định dạng tín hiệu có thông báo cấp phát theo tiêu chuẩn NR; hoặc định dạng

tín hiệu dùng chung có thể là định dạng lệnh được cải biến từ định dạng tín hiệu có thông báo cấp phát hoặc định dạng tín hiệu điều hoà để tạo cấu hình truyền tín hiệu có thông báo cấp phát và không có thông báo cấp phát.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, một hoặc nhiều loại tín hiệu điều khiển chung có thể có cùng một định dạng để hoạt động với cả hai cách truyền tín hiệu có thông báo cấp phát và không có thông báo cấp phát. Ví dụ, cùng một định dạng tín hiệu để điều khiển cách truyền tín hiệu có thông báo cấp phát có thể được sử dụng để điều khiển cách truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, ví dụ, một hoặc nhiều bit thông tin trong định dạng này có các giá trị khác nhau có thể chỉ báo cách truyền tín hiệu dựa vào loại/người dùng/tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát hoặc có thông báo cấp phát, nhưng định dạng tín hiệu này có thể đưa ra cùng một ngữ cảnh điều khiển trên các tài nguyên và/hoặc (các) thông số để truyền tín hiệu, ví dụ, sự cấp phát tài nguyên theo cấu hình được xác định dựa vào tín hiệu RS, sơ đồ MCS, chế độ DRX, và cấu hình của chế độ không hoạt động/ngủ được xác định dựa vào tín hiệu RRC, v.v..

Theo các phương án khác, một hoặc nhiều loại tín hiệu điều khiển chung có thể có định dạng tín hiệu điều hoà khi xem xét các yêu cầu điều khiển không có thông báo cấp phát bổ sung trên cơ sở định dạng tín hiệu có thông báo cấp phát. Ví dụ, việc tăng thêm độ dài bit thông tin cho một hoặc nhiều thông số/phần tử trong định dạng tín hiệu có thông báo cấp phát để chỉ báo nhiều phương án tùy chọn hơn, có các ngữ cảnh truyền tín hiệu hoặc thông báo điều khiển không có thông báo cấp phát; hoặc bổ sung thêm các phần tử vào định dạng tín hiệu có thông báo cấp phát để có các ngữ cảnh điều khiển cụ thể để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Sẽ đạt được hiệu quả cao nhất nếu các ngữ cảnh điều khiển trong tín hiệu dùng chung là giống nhau đối với cả hai cách truyền tín hiệu có thông báo cấp phát và không có thông báo cấp phát; trong các trường hợp khác, các ngữ cảnh điều khiển nhiều ngang nhau (ví dụ, tín hiệu RS, sơ đồ MCS) trong tín hiệu dùng chung và tín hiệu chung sẽ được xem xét khi thiết kế sơ đồ truyền tín hiệu đối với cả hai cách truyền tín hiệu có thông báo cấp phát và không có thông báo cấp phát.

Các trường hợp cần xem xét này liên quan đến việc thiết kế sơ đồ truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát cụ thể và việc thiết kế sơ đồ truyền tín hiệu dùng chung có

thể tạo ra sự có mặt đồng thời của cách truyền tín hiệu có thông báo cấp phát và cách truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát là mạng hợp nhất và hoạt động rất hiệu quả và hiệu dụng.

Cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát tùy chọn A: sơ đồ dựa vào tín hiệu RRC

Trước khi tạo cấu hình các tài nguyên không có thông báo cấp phát (GF) cho một người dùng hoặc một nhóm người dùng dựa vào tín hiệu RRC, một số thông tin không có thông báo cấp phát có liên quan có thể được phát rộng hoặc được truyền đa phương từ trạm cơ sở đến các thiết bị người dùng như thông số cấu hình truyền không có thông báo cấp phát, cách thức phân chia dải con, các vị trí của dải con, theo phương án tùy chọn, (các) thông tin ID của nhóm dành cho nhóm người dùng không có thông báo cấp phát, v.v., trong đó các thông tin cấp phát tài nguyên này có thể được truyền cùng với các thông tin chung khác được phát rộng/truyền đa phương để truyền tín hiệu có thông báo cấp phát thông thường.

Trong khi người dùng truy nhập vào mạng bằng thủ tục thiết lập kết nối, tín hiệu RRC tạo cấu hình dành cho người dùng không có thông báo cấp phát hoặc nhóm người dùng không có thông báo cấp phát (có thông tin ID của nhóm) có các tài nguyên và các thông số GF được mô tả trên đây, có tài nguyên thời gian/tần số/tín hiệu RS, bước nhảy tần số, (các) quy trình HARQ, (các) sơ đồ MCS, và (các) giá trị K, và các thông số sau đây.

Hai thông số có liên quan đến sự kích hoạt và khử kích hoạt tài nguyên để điều khiển cách sử dụng hợp lệ đối với các tài nguyên không có thông báo cấp phát được tạo cấu hình: một thông số được sử dụng dưới dạng cờ, ví dụ, F1, để chỉ báo về việc có được phép kích hoạt/khử kích hoạt/giải phóng (ví dụ, 0, không được phép; 1, được phép) hay không, thông số này là một tính năng có thể tạo cấu hình được để có thể áp dụng tín hiệu L1 để kích hoạt, khử kích hoạt và/hoặc giải phóng tài nguyên động; một thông số được sử dụng dưới dạng cờ, ví dụ, F2, để chỉ báo trạng thái kích hoạt/khử kích hoạt (ví dụ, 0, trạng thái khử kích hoạt; 1, trạng thái kích hoạt). Nếu F1 được đặt bằng giá trị không được phép, thì F2 có thể được đặt bằng một giá trị bất kỳ (0 hoặc 1), và việc truyền tín hiệu trên UL không có thông báo cấp phát có thể được thực hiện bằng thiết bị UE mà

không cần có sự kích hoạt bằng tín hiệu L1. Nếu F1 được đặt bằng giá trị được phép, thì F2 có thể được sử dụng để chỉ báo trạng thái kích hoạt tài nguyên hoặc trạng thái khử kích hoạt tài nguyên, trong đó F2 khi được đặt bằng giá trị trạng thái kích hoạt (1) thì có nghĩa là việc truyền tín hiệu trên UL không có thông báo cấp phát có thể được thực hiện bằng thiết bị UE sau khi tạo cấu hình bán tĩnh (không cần có thêm sự kích hoạt bằng tín hiệu L1/DCI), trường hợp này ít nhất là có thể được sử dụng để tạo cấu hình cho các ứng dụng và dịch vụ URLLC, và F2 khi được đặt bằng giá trị trạng thái khử kích hoạt (0) thì có nghĩa là việc truyền tín hiệu trên UL không có thông báo cấp phát phải chờ có thêm sự kích hoạt bằng tín hiệu L1 trước khi bắt đầu truyền dữ liệu, trường hợp này ít nhất là có thể được sử dụng để tạo cấu hình cho lưu lượng định kỳ như các ứng dụng VoIP.

Các thông số DRX có thể được tạo cấu hình, trong đó cách thức hoạt động của thiết bị người dùng không có thông báo cấp phát có thể có hoặc có thể không giống với cách thức hoạt động của thiết bị người dùng có thông báo cấp phát. Ít nhất một thông số nữa dành riêng cho cách thức hoạt động ở chế độ DRX không có thông báo cấp phát có thể được quy định để chỉ báo về việc có cho phép thiết bị người dùng không có thông báo cấp phát thức dậy sớm khi có gói dữ liệu truyền đến trong chu kỳ tắt chế độ DRX để truyền dữ liệu hay không.

Sau khi tạo cấu hình tài nguyên bán tĩnh, tín hiệu RRC thực hiện việc tạo cấu hình lại bán tĩnh dành cho người dùng không có thông báo cấp phát hoặc nhóm người dùng không có thông báo cấp phát (có thông tin ID của nhóm) có các tài nguyên và các thông số GF được mô tả trên đây, có tài nguyên thời gian/tần số/tín hiệu RS, bước nhảy tần số, (các) quy trình HARQ, (các) sơ đồ MCS, và (các) giá trị K, hai thông số có liên quan đến sự kích hoạt và khử kích hoạt tài nguyên, và các thông số DRX.

Xét từ phía người dùng, người dùng không có thông báo cấp phát có thể có hoặc có thể không dùng bộ định thời trạng thái không hoạt động ở chế độ DRX và bộ định thời onDuration khi thu được phần tử MAC CE chứa lệnh DRX từ trạm cơ sở, tùy thuộc vào việc vào người dùng không có thông báo cấp phát có được tạo cấu hình và được phép thức dậy sớm khi có gói dữ liệu truyền đến trong chu kỳ tắt chế độ DRX để truyền dữ liệu hay không.

Trong cấu hình tùy chọn này, ở dạng ngầm định, F1 được đặt bằng giá trị “không

được phép”; hoặc F1 được đặt bằng giá trị “được phép” và F2 được đặt bằng giá trị “trạng thái kích hoạt” dựa vào tín hiệu RRC. Kết quả là, việc truyền tín hiệu trên UL không có thông báo cấp phát có thể được thực hiện bằng thiết bị UE sau khi tạo cấu hình tài nguyên bán tĩnh dựa vào tín hiệu RRC mà không cần có sự kích hoạt bằng tín hiệu L1.

Cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát tùy chọn B: sơ đồ dựa vào sự kích hoạt/khử kích hoạt

Trong sơ đồ này, các tài nguyên không có thông báo cấp phát được tạo cấu hình dựa vào cả hai tín hiệu ở tầng cao hơn/RRC và tín hiệu L1/tín hiệu truyền trên kênh PDCCH chung cho nhóm trước khi người dùng không có thông báo cấp phát bắt đầu truyền dữ liệu trên UL.

Để tạo cấu hình tài nguyên dựa vào tín hiệu RRC, sơ đồ này giống với sơ đồ được đề xuất trong mục Cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát tùy chọn A: sơ đồ dựa vào tín hiệu RRC.

Đối với tín hiệu truyền trên kênh PDCCH chung cho nhóm, các thông số hoặc nội dung trong tín hiệu này có sự kích hoạt/khử kích hoạt/giải phóng tài nguyên của người dùng, thông tin hồi đáp ACK/NACK hoặc thông tin báo nhận đối với những lần truyền dữ liệu trên UL từ người dùng không có thông báo cấp phát hoặc người dùng có thông báo cấp phát. Ngoài ra, tín hiệu L1 cũng có thể thực hiện việc cập nhật thông số liên kết dựa vào, ví dụ, sơ đồ MCS, giá trị K, thông số điều khiển công suất, v.v..

Trong cấu hình tùy chọn này, ở dạng ngầm định, F1 được đặt bằng giá trị “được phép”, trường hợp này cho phép kích hoạt và khử kích hoạt bằng tín hiệu L1 để tạo cấu hình không có thông báo cấp phát, và F2 được đặt bằng giá trị “trạng thái khử kích hoạt” dựa vào tín hiệu RRC. Kết quả là, sau khi tạo cấu hình tài nguyên bán tĩnh dựa vào tín hiệu RRC, người dùng không có thông báo cấp phát phải chờ sự kích hoạt bằng tín hiệu L1 hoặc tín hiệu truyền trên kênh PDCCH chung cho nhóm trước khi truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát tài nguyên trên UL.

Cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát tùy chọn C: sơ đồ dựa vào sự kích hoạt/khử kích hoạt

Trong sơ đồ này, các tài nguyên không có thông báo cấp phát được tạo cấu hình dựa

vào cả hai tín hiệu ở tầng cao hơn/RRC và tín hiệu L1/DCI (hoặc kênh PDCCH riêng cho thiết bị UE) trước khi người dùng không có thông báo cấp phát bắt đầu truyền dữ liệu trên UL.

Để tạo cấu hình tài nguyên dựa vào tín hiệu RRC, sơ đồ này giống với sơ đồ được đề xuất trong mục Cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát tùy chọn A: sơ đồ dựa vào tín hiệu RRC.

Đối với tín hiệu DCI, các thông số hoặc nội dung trong tín hiệu này có sự kích hoạt/khử kích hoạt/giải phóng tài nguyên của người dùng. Ngoài ra, tín hiệu L1/DCI cũng có thể thực hiện việc cập nhật thông số liên kết dựa vào, ví dụ, sơ đồ MCS, giá trị K, thông số điều khiển công suất, v.v..

Trong cấu hình tùy chọn này, ở dạng ngầm định, F1 được đặt bằng giá trị “được phép”, trường hợp này cho phép kích hoạt và khử kích hoạt bằng tín hiệu L1 để tạo cấu hình không có thông báo cấp phát, và F2 được đặt bằng giá trị “trạng thái khử kích hoạt” dựa vào tín hiệu RRC. Kết quả là, sau khi tạo cấu hình tài nguyên bán tĩnh dựa vào tín hiệu RRC, người dùng không có thông báo cấp phát phải chờ sự kích hoạt bằng tín hiệu L1 hoặc tín hiệu DCI trước khi truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát tài nguyên trên UL.

Cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát tùy chọn D: sơ đồ dựa vào sự kích hoạt/khử kích hoạt

Trong sơ đồ này, các tài nguyên không có thông báo cấp phát được tạo cấu hình dựa vào cả hai tín hiệu ở tầng cao hơn/RRC và tín hiệu L1/DCI trước khi người dùng không có thông báo cấp phát bắt đầu truyền dữ liệu trên UL.

Để tạo cấu hình tài nguyên dựa vào tín hiệu RRC, sơ đồ này giống với sơ đồ được đề xuất trong mục Cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát tùy chọn A: sơ đồ dựa vào tín hiệu RRC.

Trong trường hợp này, cách truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có thể được chuyển sang cách truyền tín hiệu có thông báo cấp phát tạm thời hoặc lâu dài dựa vào lịch biểu L1/DCI và tín hiệu thông báo cấp phát, trong đó một thông số nữa có thể được quy định để chỉ báo cách chuyển đổi như chỉ dành cho việc truyền khối TB này

hoặc chuyển sang cách truyền tín hiệu có thông báo cấp phát lâu dài. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, cách truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát dành cho khối TB của người dùng có thể được chuyển sang cách truyền tín hiệu có thông báo cấp phát dành cho khối TB của người dùng dựa vào lịch biểu L1/DCI và tín hiệu thông báo cấp phát, trong đó cho rằng cách chuyển đổi này là chuyển đổi tạm thời. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, cách truyền tín hiệu có thông báo cấp phát có thể được chuyển sang cách truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, ví dụ, sử dụng yêu cầu lập lịch biểu từ người dùng có thông báo cấp phát để chỉ báo yêu cầu truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Theo các phương án khác, người dùng truyền tín hiệu có thông báo cấp phát có thể chọn tài nguyên không có thông báo cấp phát để yêu cầu lập lịch biểu nhằm làm giảm độ trễ theo yêu cầu, trong đó yêu cầu SR có thể có thông tin yêu cầu như loại lưu lượng, dung lượng bộ nhớ đệm, thông số cấu hình, cách truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát hoặc có thông báo cấp phát, và chọn sơ đồ MCS mới, v.v.. Theo một phương án khác, tài nguyên không có thông báo cấp phát có thể được sử dụng riêng dành cho một hoặc nhiều người dùng để truyền các thông báo điều khiển có yêu cầu SR, thông tin hồi đáp UL, các báo cáo đo, v.v..

Đối với tín hiệu DCI, các thông số hoặc nội dung trong tín hiệu này có sự khởi kích hoạt/giải phóng/kích hoạt lại tài nguyên của người dùng, thông tin hồi đáp ACK/NACK hoặc thông tin báo nhận đối với những lần truyền dữ liệu trên UL từ người dùng không có thông báo cấp phát hoặc người dùng có thông báo cấp phát. Ngoài ra, tín hiệu L1/DCI cũng có thể thực hiện việc cập nhật thông số liên kết dựa vào, ví dụ, sơ đồ MCS, giá trị K, thông số điều khiển công suất, v.v..

Trong cấu hình tùy chọn này, ở dạng ngầm định, F1 được đặt bằng giá trị “được phép”, và F2 được đặt bằng giá trị “trạng thái kích hoạt” dựa vào tín hiệu RRC. Kết quả là, việc truyền tín hiệu trên UL không có thông báo cấp phát có thể được thực hiện bằng thiết bị UE sau khi tạo cấu hình tài nguyên bán tĩnh dựa vào tín hiệu RRC mà không cần có sự kích hoạt bằng tín hiệu L1/DCI, nhưng tín hiệu DCI có thể chuyển từ cách truyền không có thông báo cấp phát hiện thời sang cách truyền tín hiệu có thông báo cấp phát, cũng như có thể áp dụng để khởi kích hoạt, giải phóng, hoặc kích hoạt lại tài nguyên không có thông báo cấp phát (hoặc kích hoạt lại cấu hình tài nguyên không có thông báo

cấp phát sau khi truyền tín hiệu để giải phóng tài nguyên).

Cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát tùy chọn E: sơ đồ dựa vào sự kích hoạt/khử kích hoạt

Trong sơ đồ này, các tài nguyên không có thông báo cấp phát được tạo cấu hình dựa vào cả hai tín hiệu ở tầng cao hơn/RRC và tín hiệu L1/DCI (hoặc kênh PDCCH riêng cho thiết bị UE) trước khi người dùng không có thông báo cấp phát bắt đầu truyền dữ liệu trên UL, trong đó tất cả các tài nguyên không có thông báo cấp phát có liên quan sẽ được phân tách ra thành hai phần được tạo cấu hình riêng biệt dựa vào tín hiệu RRC và tín hiệu L1.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, ngoại trừ các tài nguyên không có thông báo cấp phát có tài nguyên thời gian/tần số/(các) sơ đồ MCS/(các) số lần lặp lại K, các tài nguyên này sẽ được tạo cấu hình dựa vào tín hiệu L1, các tài nguyên còn lại có thể được tạo cấu hình dựa vào tín hiệu RRC theo cách giống như cách đã được mô tả trong mục Cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát tùy chọn A: sơ đồ dựa vào tín hiệu RRC. Theo các phương án khác, các tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được mô tả trong mục Cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát tùy chọn A: sơ đồ dựa vào tín hiệu RRC có thể được phân tách ra thành hai phần theo các cách khác biệt hoàn toàn, ví dụ, tín hiệu RS, mẫu bước nhảy tần số và quy trình HARQ cũng có thể được tạo cấu hình dựa vào tín hiệu L1/DCI.

Đối với tín hiệu DCI, các thông số hoặc nội dung trong tín hiệu này có sự kích hoạt/khử kích hoạt/giải phóng tài nguyên của người dùng. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tín hiệu DCI cũng có thể tạo cấu hình các tài nguyên không có thông báo cấp phát có tài nguyên thời gian/tần số/(các) sơ đồ MCS/(các) số lần lặp lại K dành cho một người dùng hoặc một nhóm người dùng (có cùng một thông tin ID của nhóm); theo các phương án khác, tín hiệu DCI cũng có thể tạo cấu hình các tài nguyên không có thông báo cấp phát có tài nguyên thời gian/tần số/(các) sơ đồ MCS/(các) số lần lặp lại K, cộng với tín hiệu RS, mẫu bước nhảy tần số và quy trình HARQ dành cho một người dùng hoặc một nhóm người dùng. Ngoài ra, tín hiệu L1/DCI cũng có thể thực hiện việc cập nhật thông số liên kết dựa vào, ví dụ, sơ đồ MCS, giá trị K, thông số điều khiển công suất, v.v..

Trong cấu hình tùy chọn này, ở dạng ngầm định, F1 được đặt bằng giá trị “được phép”, trường hợp này cho phép kích hoạt và khử kích hoạt bằng tín hiệu L1 để tạo cấu hình không có thông báo cấp phát, và F2 được đặt bằng giá trị “trạng thái khử kích hoạt” dựa vào tín hiệu RRC. Kết quả là, sau khi tạo cấu hình tài nguyên bán tĩnh dựa vào tín hiệu RRC, người dùng không có thông báo cấp phát phải chờ sự kích hoạt bằng tín hiệu L1 hoặc tín hiệu DCI trước khi truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát tài nguyên trên UL.

Cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát tùy chọn F: sơ đồ truyền tín hiệu có dạng kết hợp của các cấu hình dựa vào tín hiệu RRC và tín hiệu DCI/tầng 1

Trong sơ đồ này, các tài nguyên không có thông báo cấp phát được tạo cấu hình dựa vào cả hai tín hiệu ở tầng cao hơn/RRC và tín hiệu L1/DCI (hoặc kênh PDCCH riêng cho thiết bị UE) trước khi người dùng không có thông báo cấp phát bắt đầu truyền dữ liệu trên UL, trong đó tất cả các tài nguyên không có thông báo cấp phát có liên quan sẽ được phân tách ra thành hai phần được tạo cấu hình riêng biệt dựa vào tín hiệu RRC và tín hiệu L1.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các tài nguyên không có thông báo cấp phát có tài nguyên thời gian/tần số/(các) sơ đồ MCS/(các) số lần lặp lại K, tín hiệu RS, mẫu bước nhảy tần số và quy trình HARQ được tạo cấu hình dựa vào tín hiệu DCI/L1 dành cho một người dùng hoặc một nhóm người dùng (có cùng một thông tin ID của nhóm), và các tài nguyên còn lại có thể được tạo cấu hình dựa vào tín hiệu RRC theo cách giống như cách đã được mô tả trong mục Cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát tùy chọn A: sơ đồ dựa vào tín hiệu RRC. Ngoài ra, tín hiệu RRC cũng sẽ tạo cấu hình các thông số về tính định kỳ và (các) bộ định thời sử dụng tài nguyên, v.v.; đối với các dịch vụ URLLC, tính định kỳ có thể được đặt bằng một số có giá trị nhỏ (ví dụ, 1) và các bộ định thời sử dụng tài nguyên có thể được đặt bằng một số có giá trị lớn (ví dụ, vô hạn).

Đối với tín hiệu DCI, các thông số hoặc nội dung trong tín hiệu này có sự kích hoạt/khử kích hoạt/giải phóng tài nguyên của người dùng. Ngoài ra, tín hiệu L1/DCI cũng có thể thực hiện việc cập nhật thông số liên kết dựa vào, ví dụ, sơ đồ MCS, giá trị K, thông số điều khiển công suất, v.v..

Trong cấu hình tùy chọn này, ở dạng ngầm định, F1 được đặt bằng giá trị “được phép”, trường hợp này cho phép kích hoạt và khử kích hoạt bằng tín hiệu L1 để tạo cấu hình không có thông báo cấp phát, và F2 được đặt bằng giá trị “trạng thái khử kích hoạt” dựa vào tín hiệu RRC. Kết quả là, sau khi tạo cấu hình tài nguyên bán tĩnh dựa vào tín hiệu RRC, người dùng không có thông báo cấp phát phải chờ sự kích hoạt bằng tín hiệu L1 hoặc tín hiệu DCI trước khi truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát tài nguyên trên UL.

Sự xung đột của tín hiệu để tạo cấu hình tài nguyên và quy tắc giải quyết xung đột

Tài nguyên không có thông báo cấp phát hoặc một nhóm tài nguyên được tạo cấu hình dành cho người dùng có thể được kích hoạt, khử kích hoạt, giải phóng, tạo cấu hình lại và/hoặc cập nhật theo cách bán tĩnh, theo cách động, và dạng kết hợp của cả hai cách này. Cách bán tĩnh là cách sử dụng trạm cơ sở truyền tín hiệu như tín hiệu RRC, tín hiệu phát rộng, tín hiệu truyền đa phương, và/hoặc các tín hiệu khác; cách động là cách sử dụng tín hiệu như tín hiệu DCI riêng cho thiết bị người dùng, tín hiệu truyền trên kênh PDCCH chung cho nhóm, và/hoặc các tín hiệu khác.

Tuy nhiên, tín hiệu L1/động và tín hiệu ở tầng cao hơn có thể có sự xung đột khi tạo cấu hình, tạo cấu hình lại, và/hoặc cập nhật các tài nguyên/các thông số của người dùng, ví dụ, áp dụng các giá trị khác nhau cho cùng một thông số hoặc thông tin chỉ báo hoạt động có thể gây ra xung đột cho cùng một người dùng. Sở dĩ như vậy là do khả năng của các loại tín hiệu khác nhau từ các thông báo điều khiển ở tầng L1 và tầng cao hơn có thể áp dụng cho cùng một tài nguyên, thông số và/hoặc người dùng không có thông báo cấp phát. Ví dụ, tín hiệu bán tĩnh/tín hiệu ở tầng cao hơn có thể được sử dụng để tạo cấu hình lại cho một sơ đồ MCS, sơ đồ MCS_i, và tín hiệu động/L1 có thể được sử dụng để cập nhật một sơ đồ MCS khác, sơ đồ MCS_k, dành cho người dùng hoặc tài nguyên trong cùng một khoảng thời gian. Trong trường hợp này, quy tắc giải quyết xung đột phải được quy định trước hoặc được tạo cấu hình trước sao cho người dùng có thể làm theo các hướng dẫn mà không bị mơ hồ; ví dụ, nếu hai sơ đồ MCS khác nhau được chỉ báo do sự xung đột của tín hiệu, thì sơ đồ MCS mạnh hơn sẽ được sử dụng, hoặc tín hiệu DCI/L1 có thể ghi đè lên tín hiệu bán tĩnh, hoặc tín hiệu bán tĩnh có thể ghi đè lên tín hiệu động/L1, hoặc tín hiệu sau có thể ghi đè lên tín hiệu trước, v.v..

Cách thức hoạt động của thiết bị người dùng không có thông báo cấp phát ở trạng thái kết nối RRC có chế độ DRX

Thiết bị người dùng truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát ở trạng thái kết nối RRC có thể áp dụng cấu hình DRX dựa vào sơ đồ DRX có thể độc lập với cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát; ví dụ, cấu hình DRX theo tiêu chuẩn LTE hiện thời hoặc cấu hình DRX theo tiêu chuẩn NR và thủ tục truyền tín hiệu có thể được sử dụng để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, theo cách giống như cấu hình DRX để truyền tín hiệu có thông báo cấp phát. Khi thiết bị người dùng không có thông báo cấp phát có các tài nguyên không có thông báo cấp phát đã được tạo cấu hình ở trạng thái kết nối RRC, cách thức hoạt động của thiết bị người dùng và cách thức xử lý của trạm cơ sở đối với các tài nguyên không có thông báo cấp phát đã được tạo cấu hình trong chu kỳ bật/tắt chế độ DRX được mô tả dưới đây.

Xét từ phía thiết bị UE, thiết bị UE này có thể sử dụng các tài nguyên không có thông báo cấp phát đã được tạo cấu hình của nó ngay lập tức nếu cần sau khi nó ở trong chu kỳ bật chế độ DRX. Thiết bị UE này có thể tùy ý được tạo cấu hình để được phép thức dậy trong chu kỳ tắt chế độ DRX để truyền dữ liệu không có thông báo cấp phát khi có gói dữ liệu truyền đến, trong đó cách thức hoạt động của thiết bị UE phải được quy định trong trường hợp này liên quan đến cách thức để thiết kế một cơ chế (ví dụ, tác động đến chu kỳ bật/tắt chế độ DRX sẽ được mô tả, và ít nhất là, thông số bật thiết bị người dùng ở chế độ DRX tạm thời sử dụng một-bit (để chỉ báo về việc có cho phép thiết bị này thức dậy sớm hay không) và xác định khoảng thời gian hoạt động của nó sau khi truyền dữ liệu, v.v.) để thực hiện một cách trơn tru các hoạt động DRX hiện thời.

Xét từ phía trạm cơ sở, tài nguyên không có thông báo cấp phát dành cho người dùng không có thông báo cấp phát trong chu kỳ tắt chế độ DRX có thể có hoặc có thể không được sử dụng cho lưu lượng khác hoặc những người dùng khác, đó là các vấn đề thực hiện. Tùy thuộc vào thiết kế, nếu cho phép người dùng không có thông báo cấp phát thức dậy để truyền dữ liệu trong chu kỳ tắt chế độ DRX (khi có dữ liệu truyền đến), thì trạm cơ sở có thể có ý tưởng tốt hơn về việc liệu nó có thể cố gắng “vay mượn” và lập lịch biểu/cấp phát tài nguyên cho những người dùng khác hoặc lưu lượng khác truyền dữ liệu trên các tài nguyên không có thông báo cấp phát của người dùng không có thông báo

cấp phát (trong chu kỳ DRX) hay không.

Người dùng có thể được tạo cấu hình để theo dõi kênh điều khiển DL có chu kỳ bật chế độ DRX tính bằng khe thời gian, khe thời gian nhỏ, hoặc ký hiệu OFDM tương ứng với thông số cấu hình của kênh điều khiển DL, nhưng trường hợp này có thể không được áp dụng cho tất cả các loại người dùng và/hoặc các trường hợp sử dụng.

Cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát ở chế độ không hoạt động hoặc chế độ nghỉ

Người dùng có các cách truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát và/hoặc có thông báo cấp phát có thể áp dụng bộ định thời trạng thái không hoạt động để giải phóng kết nối RRC của nó và ít nhất là các tài nguyên thời gian/tần số vật lý để chuyển sang chế độ không hoạt động hoặc chế độ nghỉ nhằm tiết kiệm điện năng hoặc năng lượng cho thiết bị người dùng, trong đó chỉ một phần tài nguyên/ngữ cảnh kết nối RRC hoặc không có tài nguyên/ngữ cảnh kết nối RRC nào có thể được duy trì.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE có thể truyền dữ liệu nhỏ mà không cần chuyển trạng thái sang chế độ kết nối RRC bằng cách sử dụng cách truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Các tài nguyên không có thông báo cấp phát có thể được phát rộng hoặc truyền đa phương đến một nhóm người dùng có thông tin ID của nhóm, ví dụ, thông tin RNTI của nhóm dành cho mỗi nhóm người dùng để truyền tín hiệu trên liên kết lên, thông tin này có thể có hoặc có thể không giống với thông tin ID của tin nhắn để truyền tín hiệu trên DL. Thông tin ID của nhóm có thể được quy định trước hoặc được tạo cấu hình trước dành cho người dùng trong lúc người dùng truy nhập mạng lần đầu hoặc thiết lập kết nối. Nhóm người dùng có cùng một thông tin ID của nhóm có thể dùng chung cùng một tài nguyên thời gian và tần số (và tùy ý dùng chung sơ đồ MCS, giá trị K, v.v.) được tạo cấu hình dành cho nhóm người dùng đó, trong khi đó tín hiệu RS dành cho mỗi người dùng có thể là khác nhau, tín hiệu RS này có thể được quy định trước bằng cách ánh xạ người dùng (ví dụ, sử dụng thông tin ID của thiết bị UE của người dùng) lên một hoặc nhiều tín hiệu RS trong vùng tín hiệu RS đã được quy định trước hoặc được chọn ngẫu nhiên từ vùng tín hiệu RS. Ngoài ra, tin nhắn/các thông số DRX (T_c , n_B) của nhóm người dùng cũng có thể được tạo cấu hình dựa vào tín hiệu phát rộng, trong khi đó chu kỳ DRX riêng cho thiết bị UE (TUE) có thể được tạo cấu hình dựa

vào tín hiệu ở tầng không truy nhập (Non-Access Stratum, NAS).

Theo các phương án khác, các tài nguyên không có thông báo cấp phát ở chế độ không hoạt động hoặc chế độ nghỉ có thể được quy định trước, có tài nguyên thời gian/tần số/tín hiệu RS, cũng như các thông số khác như sơ đồ MCS, giá trị K và PC. Theo một phương án khác, thiết bị người dùng đang ở trạng thái không hoạt động hoặc chế độ nghỉ có thể tạo cấu hình được hoặc tùy ý chọn tất cả hoặc một phần trong số các cấu hình tài nguyên và/hoặc thông số ở trạng thái kết nối RRC của nó.

Một số phương án thực hiện sáng chế đề xuất các cách truyền tín hiệu có thông báo cấp phát và không có thông báo cấp phát có tín hiệu dùng chung để tạo cấu hình và điều khiển. Thông thường, các cách truyền tín hiệu có thông báo cấp phát và không có thông báo cấp phát và các thiết bị người dùng có thể dùng chung một hoặc nhiều loại tín hiệu điều khiển chung như tín hiệu DCI, tín hiệu RRC, tín hiệu phát rộng, v.v., để tạo cấu hình các tài nguyên và/hoặc các thông số, ví dụ, tạo cấu hình thông số cấu hình và thông số về cách thức phân chia dải con từ tín hiệu phát rộng hoặc tín hiệu RRC, sơ đồ MCS cập nhật từ tín hiệu DCI, v.v.. Định dạng tín hiệu dùng chung có thể giống với định dạng tín hiệu có thông báo cấp phát theo tiêu chuẩn LTE hoặc định dạng tín hiệu có thông báo cấp phát theo tiêu chuẩn NR; hoặc định dạng tín hiệu dùng chung có thể là định dạng lệnh được cải biến từ định dạng tín hiệu có thông báo cấp phát hoặc định dạng tín hiệu điều hoà để tạo cấu hình truyền tín hiệu có thông báo cấp phát và không có thông báo cấp phát.

Một số phương án thực hiện sáng chế đề xuất yêu cầu lập lịch biểu để sử dụng tài nguyên không có thông báo cấp phát nhằm làm giảm độ trễ. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các tài nguyên không có thông báo cấp phát được tạo cấu hình để truyền dữ liệu, truyền thông báo điều khiển (được dành riêng cho một người dùng hoặc được dùng chung cho một nhóm người dùng), hoặc dạng kết hợp để truyền thông báo điều khiển và dữ liệu. Ví dụ, yêu cầu lập lịch biểu (SR) nâng cao được thiết kế để sử dụng tài nguyên không có thông báo cấp phát nhằm làm giảm độ trễ theo yêu cầu, tài nguyên này có thể có hoặc có thể không được dùng chung cho nhiều người dùng. Đối với tài nguyên không có thông báo cấp phát được tạo cấu hình chỉ để truyền các thông báo điều khiển như yêu cầu SR, thông tin hồi đáp của thiết bị UE, hoặc các báo cáo đo, tài nguyên không có thông báo cấp phát có thể có hoặc có thể không được dùng chung cho nhiều người

dùng.

Một số phương án thực hiện sáng chế đề xuất cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát dựa vào tín hiệu RRC có sự kích hoạt, khử kích hoạt hoặc giải phóng tài nguyên dựa vào tín hiệu DCI và/hoặc tín hiệu RRC có thể tạo cấu hình được, như đã được mô tả trong các mục Cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát tùy chọn từ B đến F nêu trên.

Một số phương án thực hiện sáng chế đề xuất quy tắc giải quyết xung đột của tín hiệu để tạo cấu hình tài nguyên do sự điều khiển kép từ tín hiệu L1 và tín hiệu DCI. Tín hiệu L1 và tín hiệu ở tầng cao hơn có thể có sự xung đột, ví dụ, áp dụng các giá trị khác nhau cho cùng một thông số hoặc thông tin chỉ báo hoạt động gây ra xung đột cho cùng một người dùng. Sở dĩ như vậy là do khả năng của các loại tín hiệu khác nhau từ các thông báo điều khiển ở tầng L1 và tầng cao hơn có thể áp dụng cho cùng một tài nguyên, thông số và/hoặc người dùng không có thông báo cấp phát. Ví dụ, tín hiệu bán tĩnh/tín hiệu ở tầng cao hơn có thể được sử dụng để tạo cấu hình lại cho sơ đồ MCS, sơ đồ MCS_i, và tín hiệu động/L1 có thể được sử dụng để cập nhật một sơ đồ MCS khác, sơ đồ MCS_k, dành cho người dùng hoặc tài nguyên trong cùng một khoảng thời gian. Trong trường hợp này, quy tắc giải quyết xung đột phải được quy định trước hoặc được tạo cấu hình trước sao cho người dùng làm theo các hướng dẫn mà không bị mơ hồ; ví dụ, nếu hai sơ đồ MCS khác nhau được chỉ báo do sự xung đột của tín hiệu, thì sơ đồ MCS mạnh hơn sẽ được sử dụng, hoặc tín hiệu DCI/L1 có thể ghi đè lên tín hiệu bán tĩnh, hoặc tín hiệu bán tĩnh có thể ghi đè lên tín hiệu động/L1, hoặc tín hiệu sau có thể ghi đè lên tín hiệu trước, v.v..

Một số phương án thực hiện sáng chế đề xuất cách thức hoạt động của thiết bị người dùng không có thông báo cấp phát ở trạng thái kết nối RRC có chế độ DRX. Một số phương án thực hiện sáng chế đề xuất cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát ở chế độ không hoạt động hoặc chế độ nghỉ.

Cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát tùy chọn G:

Trạm cơ sở sẽ tạo cấu hình các tài nguyên và/hoặc các thông số không có thông báo cấp phát cho một thiết bị UE hoặc một nhóm thiết bị UE để áp dụng sơ đồ truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát để truyền dữ liệu và/hoặc thông tin điều khiển liên kết lên.

Trạm cơ sở tạo cấu hình các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát cho thiết bị UE hoặc nhóm thiết bị UE thông qua tín hiệu RRC. Các tài nguyên không có thông báo cấp phát ít nhất là có các tài nguyên thời gian-tần số. Các thông số không có thông báo cấp phát có ít nhất một thông số trong số các thông số sau đây: các thông số tín hiệu RS, chỉ số (hoặc các chỉ số) sơ đồ MCS hoặc kích thước khối truyền tương đương, số lần lặp lại K, các thông số điều khiển công suất, thông số cấu hình, dải con tùy chọn.

Trong cấu hình tùy chọn này, trạm cơ sở có thể sử dụng tín hiệu RRC có hai định dạng (định dạng A, và định dạng B) để tạo cấu hình các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát cho thiết bị UE. Fig.3 thể hiện ví dụ về hai định dạng: định dạng A 300 và định dạng B 302. Ví dụ, sự khác nhau giữa định dạng A 300 và định dạng B 302 ở chỗ là định dạng B 302 có một trường bổ sung 304. Trường bổ sung 304 có thể chiếm giữ một bit hoặc nhiều bit. Ví dụ, trường bổ sung 304 trên Fig.3 chiếm giữ một bit. Trường bổ sung 304 có thể được sử dụng để chỉ báo trạng thái ban đầu của các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát được tạo cấu hình dựa vào tín hiệu truyền định dạng. Trạng thái ban đầu có thể là trạng thái hoạt động hoặc không hoạt động. Ví dụ, như được thể hiện trong bảng 306, một giá trị (ví dụ, “0”) của trường bổ sung 304 được sử dụng để chỉ báo trạng thái “hoạt động”, và một giá trị khác (ví dụ, “1”) của trường bổ sung 304 được sử dụng để chỉ báo trạng thái “không hoạt động”. Nếu trường bổ sung 304 chỉ báo trạng thái “hoạt động”, thì có nghĩa là các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát có thể được sử dụng ngay lập tức mà không cần phải được kích hoạt bằng một tín hiệu khác (ví dụ, tín hiệu ở tầng 1, tín hiệu DCI) từ trạm cơ sở. Nếu trường bổ sung 304 chỉ báo “không hoạt động”, thì có nghĩa là các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát có thể chỉ được sử dụng khi tín hiệu (ví dụ, tín hiệu ở tầng 1, tín hiệu DCI) để kích hoạt các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát này được thu bằng thiết bị UE.

Nếu trạm cơ sở sử dụng tín hiệu chỉ báo định dạng A để tạo cấu hình các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát cho thiết bị UE, thì thiết bị UE thực hiện việc truyền tín hiệu trên UL mà không cần có thông báo cấp phát tài nguyên trên UL bằng cách sử dụng các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát được chỉ báo bằng tín hiệu RRC thu được. Trong trường hợp này, các tài nguyên và các thông số

không có thông báo cấp phát có thể được thiết bị UE sử dụng để truyền dữ liệu liên kết lên mà không cần phải được kích hoạt bằng tín hiệu ở tầng 1 như tín hiệu DCI. Nói cách khác, các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát được tạo cấu hình dựa vào tín hiệu RRC có định dạng A ở trạng thái hoạt động.

Nếu trạm cơ sở sử dụng tín hiệu RRC có định dạng B để tạo cấu hình các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát cho thiết bị UE, thì thiết bị UE tạo cấu hình các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát dựa vào tín hiệu RRC, và các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát đã được tạo cấu hình có thể được truyền tiếp (ví dụ, tín hiệu ở tầng 1, tín hiệu DCI, tín hiệu RRC) từ trạm cơ sở. Việc truyền tiếp tín hiệu này có thể được sử dụng để kích hoạt, khử kích hoạt, sửa đổi, hoặc giải phóng ít nhất một phần của các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát. Khi việc truyền tiếp tín hiệu này được sử dụng để tác động đến trạng thái của một phần của các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát, thì việc truyền tiếp tín hiệu này có thể có thông tin chỉ báo phần nào của các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát cần phải được kích hoạt, khử kích hoạt, sửa đổi, hoặc giải phóng. Việc truyền tiếp tín hiệu này (ví dụ, tín hiệu ở tầng 1, tín hiệu DCI, tín hiệu RRC) có thể được sử dụng để kích hoạt, khử kích hoạt, giải phóng, cập nhật, và/hoặc sửa đổi ít nhất một phần của các tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát và/hoặc ít nhất một phần của các thông số không có thông báo cấp phát.

Theo phương án làm ví dụ, tín hiệu L1 có thể sửa đổi ít nhất là các tài nguyên ở miền thời gian và tần số, kể cả kích thước của tài nguyên ở miền thời gian và tần số được cấp phát. Tín hiệu L1 có thể được truyền kém thường xuyên hơn so với các cơ hội truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Tín hiệu L1 có thể được sử dụng theo các thông số đã được sửa đổi hoặc cập nhật có các thông số để truyền tín hiệu liên quan, như tín hiệu RS, sơ đồ MCS, thông số điều khiển công suất, thông số cấu hình, dải con tùy chọn, v.v..

Nếu trường bổ sung 304 trong tín hiệu RRC chỉ báo trạng thái “hoạt động”, thì các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát có thể được sử dụng ngay lập tức để truyền dữ liệu liên kết lên mà không cần thu được thông báo cấp phát tài nguyên trên UL. Nếu trường bổ sung 304 trong tín hiệu RRC chỉ báo trạng thái “không hoạt động”, thì các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát không thể được sử dụng

để truyền tín hiệu trên UL cho tới khi có tín hiệu khác (ví dụ, tín hiệu ở tầng 1, tín hiệu RRC) để kích hoạt các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát.

Để giữ ổn định việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát cùng với việc tạo cấu hình lại cho tài nguyên có thể dựa vào tín hiệu RRC và tín hiệu L1 để cập nhật các tài nguyên và thông số, có một cơ chế để điều phối việc tạo cấu hình lại dựa vào tín hiệu L1 và tín hiệu RRC để tránh những sự việc như sự xung đột của tín hiệu, cả hai loại tín hiệu trong cùng một khoảng TTI. Theo phương án khác, sau tín hiệu L1 để thay đổi tài nguyên, việc tạo cấu hình lại dựa vào tín hiệu RRC khi có sự thay đổi tài nguyên có thể được bỏ qua nếu tín hiệu này ở khoảng cách quá gần về thời gian (ví dụ, cách vài khoảng TTI) so với tín hiệu L1.

Cấu hình của phần dải thông và sự kích hoạt/khử kích hoạt phần dải thông để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát

Phần dải thông (BWP) là một phần hoặc toàn bộ dải thông hệ thống trong dải tần số sóng mang, phần dải thông sẽ được cấp phát cho thiết bị UE để truyền tín hiệu trên DL hoặc UL. Một thiết bị UE có thể tạo cấu hình cho một hoặc nhiều phần BWP dựa vào tín hiệu RRC, trong khi đó một hoặc nhiều phần BWP có thể được kích hoạt để trở thành các phần BWP hoạt động ở một thời gian nhất định trong ô phục vụ dựa vào tín hiệu DCI hoặc tín hiệu RRC; và một hoặc nhiều phần BWP hoạt động có thể được khử kích hoạt/chuyển đổi (ví dụ, chuyển thành phần BWP hoạt động ngừng định) dựa vào tín hiệu DCI, tín hiệu RRC, hoặc khi hết thời gian.

Để tạo cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát, các tài nguyên thời gian và tần số không có thông báo cấp phát được liên hệ với một hoặc nhiều phần dải thông, như các tài nguyên tần số không có thông báo cấp phát, phải được cấp phát trong một hoặc nhiều phần BWP vì cấu hình của phần BWP sẽ có độ rộng dải tần số và vị trí tần số của phần BWP đó. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, một hoặc nhiều phần BWP có thể được tạo cấu hình dựa vào tín hiệu RRC dành riêng để tạo cấu hình cho phần dải thông ngay trước khi tạo cấu hình tài nguyên GF cho thiết bị UE GF. Do đó, các tài nguyên không có thông báo cấp phát được tạo cấu hình phải nằm ở trong phần BWP và có thể sử dụng vị trí của phần BWP để làm tần số tham chiếu để tạo cấu hình các tài nguyên ở miền tần số không có thông báo cấp phát; ví dụ, sử dụng vị trí bắt đầu của phần

BWP (ví dụ, chỉ số của khối PRB) để xác định (các) vị trí tần số tương đối của các tài nguyên tần số dành cho thiết bị UE không có thông báo cấp phát trong phần BWP, hoặc theo cách khác, sử dụng (các) vị trí tần số tuyệt đối (ví dụ, số hiệu của khối RB bắt đầu và độ dài ở miền tần số tính bằng khối tài nguyên) của các tài nguyên tần số dành cho thiết bị UE không có thông báo cấp phát sao cho các tài nguyên đó nằm ở trong phần BWP. Theo các phương án khác, một hoặc nhiều phần BWP dành cho thiết bị UE có thể được tạo cấu hình trong cùng một tín hiệu RRC để tạo cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát cho thiết bị UE, trong đó một hoặc nhiều tập hợp của các tài nguyên không có thông báo cấp phát phải nằm ở trong một hoặc nhiều phần BWP. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thông số cấp phát tài nguyên ở miền tần số để tạo cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát có thể được mở rộng để có các thông số của một hoặc nhiều phần BWP. Ví dụ, thông số cấp phát tài nguyên ở miền tần số mở rộng có thể có độ rộng dải tần số và vị trí tần số của một phần BWP, thông số cấu hình, và (các) vị trí ở miền tần số tương đối so với vị trí bắt đầu của phần BWP của một hoặc nhiều cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát, cũng như thông số cấu hình; thông số cấp phát tài nguyên ở miền tần số mở rộng cũng có thể có một hoặc nhiều cấu hình của phần BWP, mỗi cấu hình của phần BWP này có (các) vị trí ở miền tần số liên quan của một hoặc nhiều cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát. Ngoài ra, sự kích hoạt và/hoặc khử kích hoạt/tạo cấu hình lại cho (các) phần BWP và/hoặc cách tạo cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chỉ số BWP nếu hai hoặc nhiều hơn hai phần BWP (mỗi phần BWP có một chỉ số BWP duy nhất) được tạo cấu hình dành cho thiết bị UE. Cấu hình tài nguyên GF cũng có thể được xác định dựa vào mỗi sóng mang mà trong đó sự cấp phát tài nguyên tương đối chung được liên hệ với mỗi phần BWP của các tài nguyên GF ở miền tần số phải được quy định hoặc được tạo cấu hình trong cấu hình tài nguyên GF.

Cấu hình của phần BWP dành cho thiết bị UE có một hoặc nhiều phần BWP có thể được tạo cấu hình trước tiên, và các tài nguyên tần số GF trong một hoặc nhiều cấu hình tài nguyên có thể được tạo cấu hình sau đó, mỗi tài nguyên tần số GF được liên hệ với mỗi phần BWP trong số các phần BWP. Theo cách khác, mỗi cấu hình tài nguyên GF có thể có một hoặc nhiều cấu hình của phần BWP và các tài nguyên tần số GF có liên quan và các tài nguyên và các thông số khác. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, sự

khởi động hoặc kích hoạt tài nguyên không có thông báo cấp phát cũng sẽ khởi động hoặc kích hoạt phần BWP có liên quan để trở thành phần BWP hoạt động (và không cần phải có tín hiệu bổ sung để chuyển đổi phần BWP này); và sự khởi động hoặc kích hoạt phần BWP để trở thành phần BWP hoạt động cũng sẽ làm cho một và/hoặc nhiều cấu hình tài nguyên GF được cấp phát trong phần BWP trở thành các tài nguyên hoạt động, và theo cách tùy chọn đối với nhiều cấu hình tài nguyên GF, một hoặc nhiều thông báo truyền tín hiệu có thể được áp dụng để kích hoạt các cấu hình tài nguyên GF trong một cấu hình tài nguyên GF khác. Sự khởi kích hoạt tài nguyên không có thông báo cấp phát cũng sẽ khởi kích hoạt phần BWP có liên quan để trở thành phần BWP không hoạt động (và không cần phải có tín hiệu bổ sung để chuyển đổi phần BWP này); và sự khởi kích hoạt phần BWP để trở thành phần BWP không hoạt động sẽ khởi kích hoạt tất cả các cấu hình tài nguyên GF được cấp phát trong phần BWP đó để trở thành các tài nguyên không hoạt động, và không cần phải có tín hiệu bổ sung để khởi kích hoạt khi khởi kích hoạt tài nguyên GF trong phần BWP có liên quan. Sơ đồ truyền tín hiệu nêu trên có thể dựa vào tín hiệu RRC và/hoặc tín hiệu DCI.

Đối với cấu hình tài nguyên chỉ dựa vào tín hiệu RRC để truyền tín hiệu không có thông báo, một hoặc nhiều phần BWP có thể được tạo cấu hình dựa vào cùng một tín hiệu RRC để tạo cấu hình tài nguyên hoặc chỉ dựa vào tín hiệu RRC riêng để tạo cấu hình cho phần dải thông; một hoặc nhiều phần BWP có thể được kích hoạt để trở thành (các) phần BWP hoạt động ở một thời gian nhất định trong ô phục vụ dựa vào một tín hiệu RRC riêng khác hoặc tín hiệu RRC để tạo cấu hình (lại) cho tài nguyên GF. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, một hoặc nhiều phần BWP có thể được định nghĩa là (các) phần BWP hoạt động hoặc hoạt động ngầm định khi cấu hình (lại) cho tài nguyên GF chỉ dựa vào tín hiệu RRC hoặc dựa vào một tín hiệu RRC riêng. Nếu nhiều phần BWP đã được tạo cấu hình từ trước dựa vào một tín hiệu RRC riêng chứ không phải là chỉ dựa vào tín hiệu RRC để tạo cấu hình tài nguyên GF, thì các cấu hình của phần BWP có thể có các chỉ số BWP, trong đó một chỉ số BWP dùng để chỉ mỗi cấu hình của phần BWP duy nhất. Kết quả là, chỉ số BWP có thể được sử dụng để kích hoạt và khởi kích hoạt/chuyển đổi phần BWP (chuyển thành phần BWP hoạt động hoặc phần BWP hoạt động ngầm định). Đối với nhiều cấu hình (lại) của tài nguyên GF, mỗi cấu hình (lại) của tài nguyên GF có thể có các thông số của một hoặc nhiều cấu hình của phần BWP (hoặc

theo cách khác, một hoặc nhiều chỉ số BWP) để tạo cấu hình, kích hoạt, và/hoặc khử kích hoạt một hoặc nhiều phần BWP, trong đó các tài nguyên GF từ cấu hình (lại) của tài nguyên GF là hợp lệ chỉ được sử dụng trong một hoặc nhiều phần BWP hoạt động có trong cấu hình (lại) của tài nguyên GF. Theo cách khác, nhiều cấu hình (lại) của tài nguyên GF có thể dùng chung và có các thông số của một hoặc nhiều cấu hình của phần BWP, trong đó các tài nguyên GF từ nhiều cấu hình (lại) của tài nguyên GF là hợp lệ chỉ được sử dụng trong một hoặc nhiều phần BWP hoạt động có trong nhiều cấu hình (lại) của tài nguyên GF.

Đối với dạng kết hợp của cấu hình tài nguyên dựa vào tín hiệu RRC và tín hiệu DCI để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, việc tạo cấu hình cho phần BWP có thể được thực hiện dựa vào tín hiệu RRC hoặc tín hiệu DCI để tạo cấu hình tài nguyên GF (có sự tạo cấu hình lại, kích hoạt, khử kích hoạt/giải phóng tài nguyên, và/hoặc cập nhật thông số, v.v.), hoặc có thể được thực hiện dựa vào tín hiệu RRC riêng hoặc tín hiệu DCI để tạo cấu hình cho phần dải thông. Một hoặc nhiều phần BWP (hoặc các chỉ số cấu hình của phần BWP của chúng tham chiếu đến các phần BWP) có thể được kích hoạt một cách rõ ràng để trở thành các phần BWP hoạt động hoặc được quy định là các phần BWP hoạt động ngầm định trong tín hiệu RRC hoặc tín hiệu DCI để tạo cấu hình tài nguyên GF, hoặc có thể được thực hiện dựa vào tín hiệu RRC riêng hoặc tín hiệu DCI để tạo cấu hình cho phần dải thông. Ngoài ra, một phần BWP hoạt động (hoặc một chỉ số BWP hoạt động) của thiết bị UE có thể được khử kích hoạt hoặc chuyển đổi, dựa vào tín hiệu RRC hoặc tín hiệu DCI để tạo cấu hình tài nguyên GF, dựa vào tín hiệu RRC riêng hoặc tín hiệu DCI để tạo cấu hình cho phần dải thông, hoặc dựa vào bộ định thời, sang một phần BWP khác (hoặc chỉ số BWP khác) hoặc các phần BWP khác (hoặc các chỉ số BWP khác) trong số các phần BWP đã được tạo cấu hình. Một hoặc nhiều phần BWP hoạt động ngầm định có thể được quy định trước hoặc được tạo cấu hình trước dành cho thiết bị UE dựa vào tín hiệu RRC hoặc tín hiệu DCI để tạo cấu hình tài nguyên GF, dựa vào tín hiệu RRC riêng hoặc tín hiệu DCI để tạo cấu hình cho phần dải thông. Các tài nguyên GF được tạo cấu hình dựa vào tín hiệu RRC hoặc tín hiệu DCI để tạo cấu hình tài nguyên GF là hợp lệ chỉ được sử dụng trong một hoặc nhiều phần BWP hoạt động có trong tín hiệu RRC hoặc tín hiệu DCI để tạo cấu hình tài nguyên GF.

Cấu hình của phần BWP có thông số cấu hình (ví dụ, khoảng cách giữa các sóng mang con và độ dài của CP), vị trí bắt đầu ở miền tần số và độ dài ở miền tần số (ví dụ, tính bằng số lượng khối RB), tùy ý có dạng sóng của tín hiệu, v.v.. Thiết bị UE được tạo cấu hình có phần BWP tính bằng khối PRB và độ lệch giữa phần BWP và điểm tham chiếu (miền tần số) được chỉ báo rõ ràng hoặc ngầm định cho thiết bị UE, trong đó điểm tham chiếu có thể là, ví dụ, trung điểm/ranh giới của sóng mang NR, hoặc điểm bắt đầu gán chỉ số của khối PRB chung như PRB0.

Thông số cấu hình của cấu hình của phần BWP UL được áp dụng cho ít nhất là kênh PUCCH, kênh PUSCH & tín hiệu DMRS tương ứng; thông số cấu hình của cấu hình của phần BWP DL được áp dụng cho ít nhất là kênh PDCCH, kênh PDSCH & tín hiệu DMRS tương ứng.

Cấu hình của phần BWP có thể là dành riêng cho thiết bị UE, dành cho nhóm thiết bị UE, hoặc dành riêng cho ô, tùy thuộc vào các trường hợp như các trạng thái kết nối của thiết bị UE (ví dụ, trạng thái kết nối RRC, trạng thái không hoạt động hoặc trạng thái nghỉ). Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE ở trạng thái kết nối RRC có thể chỉ áp dụng tín hiệu RRC để tạo cấu hình tài nguyên GF hoặc áp dụng dạng kết hợp của tín hiệu RRC và tín hiệu DCI để tạo cấu hình tài nguyên GF cho cấu hình của phần BWP dành riêng cho thiết bị UE và/hoặc sự kích hoạt/khử kích hoạt/chuyển đổi; ở trạng thái không hoạt động, cấu hình của phần BWP và/hoặc sự kích hoạt/khử kích hoạt có thể được áp dụng dựa vào tín hiệu phát rộng hoặc tín hiệu truyền đa phương dành cho các thiết bị UE trong ô hoặc trong nhóm. Để truyền tín hiệu GF, việc tạo cấu hình, kích hoạt và/hoặc khử kích hoạt đối với các phần dải thông DL và/hoặc UL có thể được thực hiện dựa vào tín hiệu RRC riêng hoặc tín hiệu DCI, khác với tín hiệu để tạo cấu hình tài nguyên GF, trong đó việc kích hoạt có thể được thực hiện để tạo cấu hình cho phần dải thông; và nếu thiết bị UE được tạo cấu hình có nhiều phần BWP, mỗi phần BWP có một chỉ số cấu hình của phần BWP khác nhau, thì chỉ số/các chỉ số BWP có thể được sử dụng để kích hoạt hoặc khử kích hoạt dựa vào tín hiệu RRC hoặc tín hiệu DCI dành riêng cho thiết bị UE.

Mô tả chi tiết về thông tin GF RNTI và thông tin hồi đáp cho quy trình HARQ

Thông tin GF RNTI, khác với thông tin C-RNTI có thông báo cấp phát, được tạo

cấu hình dành cho thiết bị UE (hoặc dành cho một nhóm thiết bị UE), ví dụ, để hồi đáp cho quy trình HARQ và truyền lại tín hiệu dựa vào thông báo cấp phát tài nguyên trên UL (tín hiệu chuyển đổi GF2GB), và sự kích hoạt/khử kích hoạt tài nguyên, cập nhật thông số, cũng như xáo trộn dữ liệu trên UL hoặc xáo trộn CRC, v.v.. Đối với thông tin hồi đáp cho quy trình HARQ khi xác định thông tin ID của quy trình HARQ đối với khối TB của thiết bị UE, trạm cơ sở phải dò tìm thiết bị UE, ví dụ, dựa vào tín hiệu DMRS/RS dành cho thiết bị UE/khối TB UL. Nếu cả tín hiệu RS và dữ liệu đều đã được giải mã thành công, thì thông tin GF RNTI có thể được sử dụng để báo nhận đối với khối TB của thiết bị UE dựa vào thông báo cấp phát tài nguyên trên UL có thông tin ID của quy trình HARQ đối với khối TB, tín hiệu RS, và/hoặc thông tin NDI (ví dụ, 0); hoặc tín hiệu truyền trên kênh PDCCH chung cho nhóm đối với một danh sách thông tin cho nhóm thiết bị UE, mỗi thông tin trong danh sách có một ánh xạ bit để chỉ báo một giá trị bit (ví dụ, giá trị đúng trong trường hợp này), khối TB nào mà trong đó có các tài nguyên thời gian-tần số, và/hoặc tín hiệu RS nào.

Trong trường hợp tín hiệu RS đã được giải mã thành công nhưng việc tìm kiếm dữ liệu không thành công, thì thông tin GF RNTI có thể được sử dụng để báo phủ nhận đối với khối TB của thiết bị UE dựa vào thông báo cấp phát tài nguyên trên UL có thông tin ID của quy trình HARQ đối với khối TB, tín hiệu RS, và/hoặc thông tin NDI (ví dụ, 1); hoặc tín hiệu truyền trên kênh PDCCH chung cho nhóm đối với một danh sách thông tin cho nhóm thiết bị UE, mỗi thông tin trong danh sách có một ánh xạ bit để chỉ báo một giá trị bit (ví dụ, giá trị sai trong trường hợp này), khối TB nào mà trong đó có các tài nguyên thời gian-tần số, và/hoặc tín hiệu RS nào. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, (các) tín hiệu RS tùy ý có tài nguyên thời gian-tần số có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin NACK cho trường hợp tìm kiếm dữ liệu không thành công từ một hoặc nhiều thiết bị UE/khối TB.

Nhận biết việc truyền tín hiệu lần đầu

Để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, lưu lượng của thiết bị UE có thể truyền đến ở thời điểm bất kỳ nhưng tín hiệu định thời để truyền tín hiệu lần đầu phải được phát hiện hoặc xác định sao cho có thể thực hiện các thao tác trong quy trình HARQ như xác định thông tin ID của quy trình HARQ, số hiệu phiên bản dữ liệu dư. Để

xác định tín hiệu định thời để truyền tín hiệu lần đầu khi có lưu lượng truyền đến, các sơ đồ khác nhau có thể được sử dụng để thực hiện việc này. Ví dụ, việc truyền tín hiệu GF đối với khối TB có thể chọn các tín hiệu DMRS khác nhau (hoặc các độ dịch chuyển tuần hoàn của tín hiệu RS) để truyền tín hiệu lần đầu và các lần truyền tín hiệu sau đó. Theo một phương án khác, một số tài nguyên thời gian-tần số đặc biệt có thể được sử dụng để truyền tín hiệu lần đầu, ví dụ, việc truyền tín hiệu lần đầu có thể được thực hiện trên một số tài nguyên thời gian và/hoặc tần số đã được quy định trước hoặc được tạo cấu hình trước. Dạng kết hợp của tài nguyên thời gian, tần số và/hoặc tín hiệu RS cũng có thể được sử dụng để nhận biết việc truyền tín hiệu lần đầu.

Cấu hình GF có khe thời gian nhỏ

Đối với cấu hình tài nguyên chỉ dựa vào tín hiệu để truyền tín hiệu GF, cả thiết bị UE và nút cơ sở gigabit (gigabit Node B, gNB) đều phải có sự hiểu biết giống nhau về cấu trúc khung đã được tạo cấu hình dựa trên sơ đồ song công phân thời (Time Division Duplex, TDD) giống như, ví dụ, nhiều loại khe thời gian: khe thời gian chỉ dành cho DL, khe thời gian chỉ dành cho UL, khe thời gian tập trung vào DL và khe thời gian tập trung vào UL; hoặc khe thời gian độc lập: bắt đầu từ thông tin điều khiển liên kết xuống và kết thúc ở thông tin điều khiển liên kết lên trong khe thời gian có tín hiệu định thời SRS/CQI nhanh và quy trình HARQ linh hoạt; cũng như các cấu hình cấp phát khe thời gian nhỏ (mỗi cấu hình có vị trí của ký hiệu bắt đầu và khoảng thời gian) trong một khe thời gian, ví dụ, trong đó có bao nhiêu khe thời gian nhỏ có 2-ký hiệu được cấp phát trong một khe thời gian hoặc có bao nhiêu khe thời gian nhỏ có 7-ký hiệu dùng cho liên kết DL, dùng cho liên kết UL hoặc dùng cho cả hai liên kết trong một khe thời gian. Cấu hình này có thể là cấu hình bán tĩnh, ví dụ, thông báo có thông tin về khung con từ kênh PDCCH chung cho nhóm. Để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có dạng kết hợp của tín hiệu RRC và tín hiệu DCI, cả hai cấu hình truyền tín hiệu bán tĩnh và/hoặc động có thể được hỗ trợ. Ngoài ra, cấu trúc khung và cấu hình khe thời gian nhỏ cũng có thể áp dụng cho sơ đồ song công phân tần (Frequency Division Duplex, FDD).

Cấu hình tài nguyên ở miền thời gian không có thông báo cấp phát có thể sử dụng một thông số về tính định kỳ, trong đó tính định kỳ có thể được sử dụng để xác định các cơ hội truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát cho cả trường hợp truyền tín hiệu lần

đầu và trường hợp truyền lại tín hiệu một cách rõ ràng hoặc để xác định cơ hội truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát chỉ cho trường hợp truyền tín hiệu lần đầu, và các cơ hội truyền tín hiệu cho những lần truyền lại sau đó được xác định ngầm định, như cách tạo nhóm theo tiêu chuẩn LTE. Theo các phương án khác, cấu hình tài nguyên ở miền thời gian không có thông báo cấp phát có thể sử dụng hai thông số về tính định kỳ, trong đó, một cách rõ ràng, một thông số về tính định kỳ xác định các cơ hội truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát để truyền tín hiệu lần đầu và một thông số về tính định kỳ còn lại xác định các cơ hội truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát cho những lần truyền lại sau đó. Thông số về tính định kỳ có thể chỉ báo các đơn vị định thời tuyệt đối như có bao nhiêu khe thời gian ở giữa hai cơ hội truyền tín hiệu liên tiếp được tạo cấu hình dựa vào tính định kỳ cho sơ đồ FDD; thông số về tính định kỳ có thể chỉ báo (hoặc đếm) số lượng đơn vị tài nguyên cơ bản có sẵn như có bao nhiêu khe thời gian nhỏ ở giữa hai cơ hội truyền tín hiệu liên tiếp được tạo cấu hình dựa vào tính định kỳ cho sơ đồ TDD.

Dựa vào các cơ hội truyền tín hiệu GF đã được tạo cấu hình, việc truyền khối TB lần đầu có thể được thực hiện ở một cơ hội truyền tín hiệu cố định, có thể được thực hiện ở một cơ hội truyền tín hiệu bất kỳ, hoặc có thể tạo cấu hình được (một trong số hai phương án tùy chọn) để thực hiện việc truyền tín hiệu lần đầu (cấu hình tùy chọn 1) trong các cơ hội truyền tín hiệu cố định hoặc (cấu hình tùy chọn 2) trong các cơ hội truyền tín hiệu bất kỳ, dựa vào tín hiệu bán tĩnh/RRC hoặc tín hiệu động/DCI. Theo một phương án thực hiện sáng chế, cấu hình tùy chọn nào sẽ được tạo cấu hình để truyền tín hiệu lần đầu có thể được xác định dựa vào một số trường hợp cần xem xét như các loại ứng dụng/dịch vụ/các yêu cầu. Đối với cấu hình tùy chọn 2, tín hiệu định thời để truyền tín hiệu lần đầu, ví dụ, để xác định thông tin ID của quy trình HARQ, xác định số hiệu của dãy RV, v.v., các sơ đồ khác nhau có thể được xác định dựa vào các cách đã được mô tả trong phần mô tả nêu trên.

Cấu hình tài nguyên của kênh PUSCH và thông tin điều khiển UL

Đối với cấu hình tài nguyên của kênh dùng chung liên kết lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) và/hoặc thông tin điều khiển UL để truyền tín hiệu trên UL không có thông báo cấp phát động và/hoặc để truyền tín hiệu có thông báo cấp phát,

và trong (các) trường hợp cấu hình dựa vào khe thời gian và/hoặc cấu hình dựa vào không phải khe thời gian, có thể sử dụng công thức sau đây để xác định tài nguyên và các cơ hội truyền tín hiệu dành cho một hoặc nhiều thiết bị UE:

$$\lfloor 14(10(n_f - O)2^u + n_s) + n_{\text{symbol}} - n_{\text{symbol_offset}} \rfloor \bmod P = 0$$

Trong công thức nêu trên, toán tử $\lfloor X \rfloor$ biểu thị số nguyên lớn nhất nhỏ hơn hoặc bằng X . n_f là số hiệu, hoặc chỉ số, của khung vô tuyến hệ thống trong hệ thống (bắt đầu từ 0), O là độ lệch tương đối so với điểm đầu của khung vô tuyến hệ thống (tức là, SFN #0), và mỗi khung có 10 khung con với độ dài 1 ms. u là số nguyên chỉ báo cấu hình của thông số cấu hình tính bằng khoảng cách giữa các sóng mang con tùy chọn (ví dụ, 0, 1, 2, và 3 tương ứng với 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz, và 120 kHz), trong đó 15 kHz được sử dụng để làm khoảng cách giữa các sóng mang con tham chiếu tùy chọn với $u = 0$. n_s là chỉ số khe thời gian trong một khung vô tuyến hệ thống, bắt đầu từ 0 đến $140 \cdot 2^u - 1$, với một cấu hình của thông số cấu hình cho trước u . n_{symbol} là chỉ số ký hiệu nằm ở trong một khe thời gian bắt đầu từ 0 đến 13. $n_{\text{symbol_offset}}$ là độ lệch ký hiệu có thể được tạo cấu hình trước, ví dụ dựa vào tín hiệu RRC hoặc, theo cách tương đương, tín hiệu L1, hoặc được quy định trước trong một khe thời gian. Đối với cấu hình dựa vào khe thời gian, $n_{\text{symbol_offset}}$ có thể bằng không được coi là giá trị ngầm định, và đối với cấu hình dựa vào không phải khe thời gian, $n_{\text{symbol_offset}}$ có thể bằng không hoặc một giá trị nguyên dương ví dụ từ 1 đến 13. P là chu kỳ tài nguyên tính bằng số lượng ký hiệu (hoặc tính bằng số lượng khe thời gian, hoặc các đơn vị thời gian), chỉ báo khoảng cách thời gian, ví dụ, tính bằng # ký hiệu, giữa hai cơ hội tài nguyên liên tiếp để truyền tín hiệu trên kênh PUSCH hoặc kênh điều khiển trong số các tài nguyên lặp lại và định kỳ.

Ngoài ra, khi O được xác định dựa vào độ lệch tính bằng số lượng khung con từ điểm đầu của khung vô tuyến hệ thống, và các thông số còn lại được giữ nguyên không đổi giống như đã được mô tả trên đây, thì có thể sử dụng công thức sau đây để xác định tài nguyên và các cơ hội truyền tín hiệu:

$$\lfloor 14((10n_f - O)2^u + n_s) + n_{\text{symbol}} - n_{\text{symbol_offset}} \rfloor \bmod P = 0$$

Cấu hình tài nguyên không có thông báo cấp phát tùy chọn H

So với các cấu hình tùy chọn từ A đến F, cấu hình tùy chọn này chỉ khác với các cấu hình tùy chọn kia ở chỗ là F1 và F2 trong tín hiệu RRC được thay thế bằng một trường, và phần còn lại giống với các cấu hình tùy chọn từ A đến F. Một trường này có thể có nhiều giá trị, các giá trị khác nhau chỉ báo các trạng thái khác nhau của các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát. Ví dụ, trường này có thể chiếm giữ hai bit. Khi trường này có giá trị “00”, thì có nghĩa là việc truyền tín hiệu trên UL không có thông báo cấp phát có thể được thực hiện bằng thiết bị UE bằng cách sử dụng các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát, sau khi tạo cấu hình bán tĩnh (không cần có thêm sự kích hoạt bằng tín hiệu L1/DCI), trường hợp này ít nhất là có thể được sử dụng để tạo cấu hình cho các ứng dụng và dịch vụ URLLC, và không thể được khởi kích hoạt, và/hoặc cập nhật, và/hoặc được sửa đổi, hoặc giải phóng dựa vào tín hiệu L1. Khi trường này có giá trị “10”, thì có nghĩa là các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát cần phải được kích hoạt bằng cách sử dụng một tín hiệu khác từ trạm cơ sở, và cũng có thể được sửa đổi, hoặc cập nhật, giải phóng dựa vào tín hiệu khác. Khi trường này có giá trị “11”, thì có nghĩa là các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát có thể được sử dụng mà không cần phải được kích hoạt thêm, và có thể được khởi kích hoạt, sửa đổi, cập nhật, hoặc giải phóng dựa vào tín hiệu khác.

Mô tả chi tiết hơn về các chế độ truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát

Có nhiều cấu hình tùy chọn để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát để tạo cấu hình tài nguyên và các thông số liên quan và thực hiện theo những cách khác nhau, và thiết bị UE và gNB có thể tuân theo các cách thức hoạt động khác nhau.

Cấu hình tùy chọn 1 xác định và có hai chế độ truyền dữ liệu không có yêu cầu lập lịch biểu (SR) UL: chế độ A và chế độ B. Không có yêu cầu SR có nghĩa là không có yêu cầu lập lịch biểu.

Ở chế độ A, dựa vào Fig.4A, trạm cơ sở 170 tạo cấu hình (404) cho các tài nguyên và các thông số để truyền tín hiệu cho thiết bị UE 110 thông qua tín hiệu RRC, thiết bị UE không cần (406) phải (định kỳ, ví dụ, mỗi khoảng TTI) theo dõi thông tin cấp phát tài nguyên để truyền tín hiệu trên kênh PDCCH (ví dụ, tín hiệu DCI), có tín hiệu kích hoạt/khởi kích hoạt/giải phóng, tín hiệu cập nhật các thông số để truyền tín hiệu, thiết bị

UE có thể có hoặc có thể không cần phải dò tìm tín hiệu ACK (kết thúc sớm khi có thông tin ACK, có các thời gian truyền tín hiệu được quy định trước khi không có thông tin ACK), sự kích hoạt, khử kích hoạt hoặc giải phóng các tài nguyên không có thông báo cấp phát được thực hiện dựa vào thông báo điều khiển có một bit hoặc nhiều bit thông qua tín hiệu RRC. Ngay khi có dữ liệu trên UL cần được truyền, thiết bị UE sử dụng ít nhất một phần của các tài nguyên và các thông số được tạo cấu hình thông qua tín hiệu RRC để truyền (408) dữ liệu trên UL mà không cần thu được thông báo cấp phát tài nguyên trên UL. Ở chế độ này, tín hiệu RRC sẽ được sử dụng để xử lý tất cả những lần cấu hình và cấu hình lại tài nguyên, cho nên không có tín hiệu DCI nào được sử dụng trong trường hợp này.

Ở chế độ B, dựa vào Fig.4B, trạm cơ sở 170 tạo cấu hình (404) cho các tài nguyên và các thông số để truyền tín hiệu cho thiết bị UE 110 thông qua tín hiệu RRC, nhưng các tài nguyên và các thông số để truyền tín hiệu đã được tạo cấu hình không thể được sử dụng để truyền dữ liệu trên UL cho tới khi thu được tín hiệu kích hoạt L1 (ví dụ thông qua kênh PDCCH) để kích hoạt ít nhất một phần của các tài nguyên và các thông số; thiết bị UE cần phải theo dõi (412) tín hiệu DCI trong mỗi khoảng TTI để tìm các thông tin sửa đổi thông số để truyền tín hiệu tiềm năng; nếu tín hiệu này là tín hiệu (414) để khử kích hoạt ít nhất một phần của các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát được theo dõi ở bước 412, thì thiết bị UE có thể dừng sử dụng phần này của các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát đã được tạo cấu hình; nếu tín hiệu này là tín hiệu thông báo cấp phát trong tín hiệu DCI được thu ở bước 412, thì thiết bị UE có thể chuyển sang cách truyền tín hiệu có thông báo cấp phát. Ngay khi có dữ liệu trên UL cần được truyền, thiết bị UE thực hiện bước 408.

Trong cấu hình tùy chọn 2, các tài nguyên và các thông số để truyền tín hiệu không có yêu cầu SR được tạo cấu hình dựa vào tín hiệu RRC, trong đó một thông tin chỉ báo bổ sung được sử dụng để chỉ báo về việc tín hiệu L1/DCI có được sử dụng hay không để kích hoạt, khử kích hoạt/giải phóng tài nguyên, và sửa đổi thông số, v.v., do đó sẽ có các chế độ: chế độ C (chế độ không được kích hoạt bằng tín hiệu DCI) và chế độ D (chế độ được kích hoạt bằng tín hiệu DCI). Loại chế độ có thể được quy định trước, hoặc được tạo cấu hình trước dựa vào tín hiệu RRC.

Ở chế độ C, dựa vào Fig.4C, trạm cơ sở 170 tạo cấu hình (416) cho các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát cho thiết bị UE 110 thông qua tín hiệu RRC, trong đó tín hiệu RRC có thông tin chỉ báo để chỉ báo không cần có tín hiệu DCI để kích hoạt các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát, thiết bị UE không cần (406) phải (định kỳ, ví dụ, trong mỗi khoảng TTI) theo dõi thông tin cấp phát tài nguyên để truyền tín hiệu trên kênh PDCCH (ví dụ, tín hiệu DCI), có tín hiệu kích hoạt/khử kích hoạt/giải phóng, tín hiệu cập nhật các thông số để truyền tín hiệu, thiết bị UE có thể có hoặc có thể không cần phải dò tìm tín hiệu ACK (kết thúc sớm khi có thông tin ACK, có các thời gian truyền tín hiệu được quy định trước khi không có thông tin ACK), sự kích hoạt, khử kích hoạt hoặc giải phóng các tài nguyên không có thông báo cấp phát được thực hiện dựa vào thông báo điều khiển có một bit hoặc nhiều bit thông qua tín hiệu RRC. Ngay khi có dữ liệu trên UL cần được truyền, thiết bị UE sử dụng ít nhất một phần của các tài nguyên và các thông số được tạo cấu hình thông qua tín hiệu RRC để truyền (408) dữ liệu trên UL mà không cần thu được thông báo cấp phát tài nguyên trên UL. Ở chế độ này, tín hiệu RRC sẽ được sử dụng để xử lý tất cả những lần cấu hình và cấu hình lại tài nguyên. Kết quả là, không có tín hiệu DCI nào được sử dụng trong trường hợp này và thiết bị UE có thể có hoặc có thể không theo dõi, trong mỗi khoảng TTI, tín hiệu L1 như kênh PDCCH, tín hiệu này có thể được tạo cấu hình bằng gNB dựa vào báo cáo về khả năng của thiết bị UE.

Ở chế độ D, dựa vào Fig.4D, trạm cơ sở 170 tạo cấu hình (418) cho các tài nguyên và các thông số để truyền tín hiệu cho thiết bị UE 110 thông qua tín hiệu RRC, nhưng tín hiệu RRC có thông tin chỉ báo để chỉ báo các tài nguyên và các thông số để truyền tín hiệu đã được tạo cấu hình không thể được sử dụng để truyền dữ liệu trên UL cho tới khi thu được tín hiệu kích hoạt L1 (ví dụ thông qua kênh PDCCH) để kích hoạt ít nhất một phần của các tài nguyên và các thông số; thiết bị UE cần phải theo dõi (420) tín hiệu DCI trong mỗi khoảng TTI để tìm các thông tin sửa đổi thông số để truyền tín hiệu tiềm năng; nếu tín hiệu này là tín hiệu (422) để khử kích hoạt ít nhất một phần của các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát được theo dõi ở bước 420, thì thiết bị UE có thể dừng sử dụng phần này của các tài nguyên và các thông số không có thông báo cấp phát đã được tạo cấu hình; nếu tín hiệu này là tín hiệu thông báo cấp phát trong tín hiệu DCI được thu ở bước 940, thì thiết bị UE có thể chuyển sang cách truyền tín hiệu có

thông báo cấp phát. Ngay khi có dữ liệu trên UL cần được truyền, thiết bị UE thực hiện bước 408.

Thiết bị UE có thể báo cáo (402) về khả năng của thiết bị UE của chính nó như loại lưu lượng/dịch vụ, loại thiết bị, khả năng di động, v.v. cho trạm cơ sở. Trạm cơ sở có thể quyết định cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát tùy chọn nào hoặc chế độ nào được sử dụng dựa vào khả năng của thiết bị UE đã được báo cáo. Trạm cơ sở và thiết bị UE có thể hỗ trợ một hoặc nhiều chế độ nêu trên.

Fig.5 là lưu đồ làm ví dụ thể hiện một phương án của phương pháp 500 để tạo cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát đối với hai thiết bị UE. Phương pháp 500 bắt đầu ở bước 502, trong đó thiết bị UE thứ nhất thu tín hiệu RRC thứ nhất từ trạm cơ sở. Tín hiệu RRC thứ nhất có thể xác định tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát cho thiết bị UE thứ nhất. Theo một phương án thực hiện sáng chế, tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ nhất có thể có chu kỳ tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Thiết bị UE thứ nhất có thể là thiết bị UE1 trên Fig.2.

Ở bước 504 trên Fig.5, thiết bị UE thứ nhất thu tín hiệu DCI thứ nhất từ trạm cơ sở. Tín hiệu DCI thứ nhất có thể xác định tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát cho thiết bị UE thứ nhất. Theo một phương án thực hiện sáng chế, tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình được xác định dựa vào tín hiệu DCI thứ nhất có thể có một hoặc nhiều thông số trong số các thông số: các tài nguyên thời gian/tần số UL được dành riêng để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, và cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát.

Ở bước 506, thiết bị UE thứ nhất có thể thực hiện việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát thứ nhất theo các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trong tín hiệu RRC thứ nhất và tín hiệu DCI thứ nhất. Theo một phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE thứ nhất có thể thực hiện việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trên UL thứ nhất theo tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình

để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định trong tín hiệu RRC thứ nhất và tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định trong tín hiệu DCI thứ nhất.

Ở bước 512, thiết bị UE thứ hai thu tín hiệu RRC thứ hai từ trạm cơ sở. Tín hiệu RRC thứ hai có thể xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Theo một phương án thực hiện sáng chế, tín hiệu RRC thứ hai có thể có một hoặc nhiều thông số trong số các thông số: các tài nguyên tần số liên kết lên (UL) được dành riêng để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, chu kỳ tài nguyên, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Trong tín hiệu RRC thứ hai, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có thể có vị trí bắt đầu có thể truy nhập được và vị trí kết thúc có thể truy nhập được của khoảng thời gian truyền (TTI) dữ liệu. Khoảng TTI dữ liệu có thể là một loại trong số ký hiệu, khe thời gian nhỏ, và khe thời gian. Thuật ngữ “khe thời gian nhỏ” cũng có thể được gọi là “không phải khe thời gian”. Khoảng TTI trong sáng chế cũng có thể được áp dụng để truyền thông tin điều khiển bất kỳ trên liên kết lên (UL) và/hoặc liên kết xuống (DL). Thiết bị UE thứ hai có thể là thiết bị UE2 trên Fig.2.

Ngoài ra, một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai có thể có thông số cấu hình truyền để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cách thức phân chia dải con, và các vị trí của dải con. Theo một phương án thực hiện sáng chế, thông số cấu hình truyền để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cách thức phân chia dải con, và các vị trí của dải con được tạo cấu hình trước dựa vào tín hiệu phát rộng ở dạng rõ ràng hoặc ngầm định. Theo một phương án khác, thông số cấu hình truyền để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cách thức phân chia dải con, và các vị trí của dải con có thể được tạo cấu hình trước dựa vào tín hiệu RRC.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai trong tín hiệu RRC thứ hai có thể xác định một hoặc nhiều phần dải thông được kích hoạt để dùng làm một hoặc nhiều phần dải thông hoạt động hoặc được quy định là một hoặc nhiều phần dải thông hoạt động ngầm định trong ô phục vụ.

Ở bước 514 trên Fig.5, thiết bị UE thứ hai có thể thực hiện việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trên UL thứ hai theo các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai. Theo một phương án thực hiện sáng chế, không cần có tín hiệu DCI để tạo cấu hình tài nguyên cho thiết bị UE thứ hai. Do đó, với tín hiệu RRC thứ hai thu được, thiết bị UE thứ hai có thể thực hiện việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trên UL thứ hai mà không cần phải chờ tín hiệu DCI.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, ít nhất một trong số các tín hiệu RRC thứ nhất và thứ hai có thể có thông tin chỉ báo một trong số ít nhất hai cấu hình tài nguyên được quy định trước tùy chọn để truyền tín hiệu trên UL không có thông báo cấp phát. Cấu hình tài nguyên được quy định trước tùy chọn thứ nhất có thể là dạng kết hợp của cấu hình dựa vào tín hiệu RRC và tín hiệu DCI/tầng 1. Tín hiệu RRC thứ nhất được thu bằng thiết bị UE thứ nhất có thể chỉ báo rằng thiết bị UE thứ nhất đang thu dạng kết hợp của cấu hình dựa vào tín hiệu RRC và cấu hình dựa vào tín hiệu DCI/tầng 1. Cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu được quy định trước tùy chọn thứ hai có thể là cấu hình dựa vào tín hiệu không phải DCI (ví dụ, tín hiệu RRC). Tín hiệu RRC thứ hai được thu bằng thiết bị UE thứ hai có thể chỉ báo rằng thiết bị UE thứ hai đang thu cấu hình dựa vào tín hiệu không phải DCI.

Đối với cấu hình dựa vào tín hiệu không phải DCI, thiết bị UE có thể thu các thông số cấu hình cập nhật trong tín hiệu RRC hoặc tín hiệu DCI từ trạm cơ sở. Ví dụ, thiết bị UE thứ hai có thể thu tín hiệu RRC thứ ba có thông tin để cập nhật một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai. Ví dụ khác, thiết bị UE thứ hai có thể thu tín hiệu DCI thứ hai xác định thông tin để cập nhật một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai. Sau khi thu được thông tin cập nhật, thiết bị UE thứ hai có thể thực hiện việc truyền tín hiệu trên UL không có

thông báo cấp phát theo một hoặc nhiều thông số cấu hình cập nhật để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, thiết bị UE có thể sử dụng các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát để thực hiện việc truyền dữ liệu không có thông báo cấp phát hoặc truyền thông báo điều khiển không có thông báo cấp phát. Ví dụ, thiết bị UE thứ nhất có thể thực hiện việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trên UL thứ nhất theo các tập hợp con thứ nhất và thứ hai của các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, và việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trên UL thứ nhất có thể là truyền dữ liệu, truyền thông báo điều khiển, hoặc dạng kết hợp của hai loại này. Ví dụ khác, thiết bị UE thứ nhất có thể thực hiện việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trên UL thứ hai theo một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai, và việc truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trên UL thứ hai có thể là truyền dữ liệu, truyền thông báo điều khiển, hoặc dạng kết hợp của hai loại này.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, khi ở trạng thái không hoạt động hoặc trạng thái nghỉ, thiết bị UE thứ nhất có thể thu tín hiệu phát rộng xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát từ trạm cơ sở. Một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có thể có ít nhất một trong số các loại: các tài nguyên tần số UL được dành riêng để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, chu kỳ tài nguyên, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Sau đó, thiết bị UE thứ nhất có thể thực hiện việc truyền tín hiệu trên UL theo một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu phát rộng.

Theo một phương án khác, khi ở trạng thái không hoạt động hoặc trạng thái nghỉ, thiết bị UE thứ nhất có thể thu tín hiệu truyền đa phương xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát từ trạm cơ sở. Một hoặc nhiều

thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có thể có ít nhất một trong số các loại: các tài nguyên tần số liên kết lên (UL) được dành riêng để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, chu kỳ tài nguyên, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Sau đó, thiết bị UE thứ nhất có thể thực hiện việc truyền tín hiệu trên UL theo một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu truyền đa phương.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, khi ở trạng thái không hoạt động hoặc trạng thái nghỉ, thiết bị UE thứ hai có thể thu tín hiệu phát rộng xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát từ trạm cơ sở. Một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có thể có ít nhất một trong số các loại: các tài nguyên tần số UL được dành riêng để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, chu kỳ tài nguyên, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Sau đó, thiết bị UE thứ hai có thể thực hiện việc truyền tín hiệu trên UL theo một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu phát rộng.

Theo một phương án khác, khi ở trạng thái không hoạt động hoặc trạng thái nghỉ, thiết bị UE thứ hai có thể thu tín hiệu truyền đa phương xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát từ trạm cơ sở. Một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có thể có ít nhất một trong số các loại: các tài nguyên tần số liên kết lên (UL) được dành riêng để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, chu kỳ tài

nguyên, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Sau đó, thiết bị UE thứ hai có thể thực hiện việc truyền tín hiệu trên UL theo một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu truyền đa phương.

Fig.6 là lưu đồ làm ví dụ thể hiện một phương án của phương pháp 600 để tạo cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát đối với trạm cơ sở. Phương pháp 600 bắt đầu ở bước 602, trong đó trạm cơ sở truyền tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) thứ nhất đến thiết bị UE thứ nhất. Tín hiệu RRC thứ nhất có thể xác định tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất.

Ở bước 604, trạm cơ sở truyền tín hiệu DCI thứ nhất đến thiết bị UE thứ nhất. Tín hiệu DCI thứ nhất có thể xác định tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất. Theo một phương án thực hiện sáng chế, tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát cho thiết bị UE thứ nhất có thể có chu kỳ tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát cho thiết bị UE thứ nhất có thể có một hoặc nhiều thông số trong số các thông số: các tài nguyên thời gian/tần số UL được dành riêng để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, và cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát.

Ở bước 606, trạm cơ sở có thể thu, từ thiết bị UE thứ nhất, tín hiệu truyền không có thông báo cấp phát trên UL thứ nhất theo các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trong tín hiệu RRC thứ nhất và tín hiệu DCI thứ nhất. Theo một phương án thực hiện sáng chế, trạm cơ sở có thể thu tín hiệu truyền không có thông báo cấp phát trên UL thứ nhất theo tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình để truyền

tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định trong tín hiệu RRC thứ nhất và tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định trong tín hiệu DCI thứ nhất.

Ở bước 612, trạm cơ sở truyền tín hiệu RRC thứ hai đến thiết bị UE thứ hai. Tín hiệu RRC thứ hai có thể xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai. Theo một phương án thực hiện sáng chế, tín hiệu RRC thứ hai có thể có một hoặc nhiều thông số trong số các thông số: các tài nguyên tần số liên kết lên (UL) được dành riêng để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, chu kỳ tài nguyên, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát. Trong tín hiệu RRC thứ hai, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát có thể có vị trí bắt đầu có thể truy nhập được và vị trí kết thúc có thể truy nhập được của khoảng thời gian truyền (TTI) dữ liệu. Khoảng TTI dữ liệu có thể là một loại trong số ký hiệu, khe thời gian nhỏ, và khe thời gian. Thuật ngữ “khe thời gian nhỏ” cũng có thể được gọi là “không phải khe thời gian”. Khoảng TTI trong sáng chế cũng có thể được áp dụng để truyền thông tin điều khiển bất kỳ trên liên kết lên (UL) và/hoặc liên kết xuống (DL).

Ở bước 614, trạm cơ sở có thể thu, từ thiết bị UE thứ hai, tín hiệu truyền không có thông báo cấp phát trên UL thứ hai theo các thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát trong tín hiệu RRC thứ hai. Theo một phương án thực hiện sáng chế, không cần có tín hiệu DCI để tạo cấu hình tài nguyên cho thiết bị UE thứ hai. Do đó, với tín hiệu RRC thứ hai được truyền, trạm cơ sở có thể thu, từ thiết bị UE thứ hai, tín hiệu truyền không có thông báo cấp phát trên UL thứ hai mà không cần chờ truyền tín hiệu DCI đến thiết bị UE thứ hai.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, ít nhất một trong số các tín hiệu RRC thứ nhất và thứ hai có thể có thông tin chỉ báo một trong số ít nhất hai cấu hình tài nguyên được quy định trước tùy chọn để truyền tín hiệu trên UL không có thông báo cấp

phát. Cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu tùy chọn thứ nhất có thể là dạng kết hợp của cấu hình dựa vào tín hiệu RRC và tín hiệu DCI/tầng 1. Tín hiệu RRC thứ nhất được truyền bằng trạm cơ sở có thể chỉ báo rằng thiết bị UE thứ nhất đang thu dạng kết hợp của cấu hình dựa vào tín hiệu RRC và cấu hình dựa vào tín hiệu DCI/tầng 1. Cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu trên UL tùy chọn thứ hai có thể là cấu hình dựa vào tín hiệu không phải DCI (ví dụ, tín hiệu RRC). Tín hiệu RRC thứ hai được truyền bằng trạm cơ sở có thể chỉ báo rằng thiết bị UE thứ hai đang thu cấu hình dựa vào tín hiệu không phải DCI.

Đối với cấu hình dựa vào tín hiệu không phải DCI, trạm cơ sở có thể truyền các thông số cấu hình cập nhật trong tín hiệu RRC hoặc tín hiệu DCI đến thiết bị UE. Ví dụ, trạm cơ sở có thể truyền, đến thiết bị UE thứ hai, tín hiệu RRC thứ ba có thông tin để cập nhật một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai. Ví dụ khác, trạm cơ sở có thể truyền, đến thiết bị UE thứ hai, tín hiệu DCI thứ hai xác định thông tin để cập nhật một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai. Sau khi truyền thông tin cập nhật, trạm cơ sở có thể thu tín hiệu trên UL không có thông báo cấp phát theo một hoặc nhiều thông số cấu hình cập nhật để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát.

Fig.7A và Fig.7B thể hiện các thiết bị làm ví dụ có thể thực hiện các phương pháp và các giải pháp theo sáng chế này. Cụ thể là, Fig.7A thể hiện thiết bị UE làm ví dụ 110, và Fig.7B thể hiện trạm cơ sở làm ví dụ 170. Các thiết bị này có thể được sử dụng trong hệ thống 100 hoặc trong hệ thống phù hợp bất kỳ khác.

Như được thể hiện trên Fig.7A, thiết bị UE 110 bao gồm ít nhất một bộ phận xử lý 700. Bộ phận xử lý 700 thực hiện các thao tác xử lý khác nhau của thiết bị UE 110. Ví dụ, bộ phận xử lý 700 có thể thực hiện thao tác mã hoá tín hiệu, xử lý dữ liệu, điều khiển công suất, xử lý nhập/xuất, hoặc chức năng bất kỳ khác để cho phép thiết bị UE 110 hoạt động trong hệ thống 100. Bộ phận xử lý 700 cũng hỗ trợ các phương pháp và các giải pháp đã được mô tả chi tiết trên đây. Mỗi bộ phận xử lý 700 có một thiết bị xử lý hoặc thiết bị máy tính phù hợp bất kỳ được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều thao tác. Mỗi bộ phận xử lý 700 có thể, ví dụ, có bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu

dạng số, mảng của lập trình được bằng trường, hoặc mạch tích hợp chuyên dụng.

Thiết bị UE 110 còn bao gồm ít nhất một bộ thu phát 702. Bộ thu phát 702 được tạo cấu hình để điều biến dữ liệu hoặc nội dung khác để truyền bằng ít nhất một anten hoặc bộ điều khiển giao diện mạng (Network Interface Controller, NIC) 704. Bộ thu phát 702 cũng được tạo cấu hình để giải điều biến dữ liệu hoặc nội dung khác thu được bằng ít nhất một anten 704. Mỗi bộ thu phát 702 có cấu trúc phù hợp bất kỳ để tạo ra các tín hiệu để truyền không dây hoặc nối dây và/hoặc xử lý các tín hiệu được thu thông qua các kênh truyền thông không dây hoặc nối dây. Mỗi anten 704 có cấu trúc phù hợp bất kỳ để truyền và/hoặc thu các tín hiệu không dây hoặc nối dây. Một hoặc nhiều bộ thu phát 702 có thể được sử dụng trong thiết bị UE 110, và một hoặc nhiều anten 704 có thể được sử dụng trong thiết bị UE 110. Mặc dù được thể hiện trên hình vẽ dưới dạng là một bộ phận chức năng, nhưng bộ thu phát 702 cũng có thể được sử dụng dưới dạng là ít nhất một bộ phát và ít nhất một bộ thu riêng biệt.

Thiết bị UE 110 còn bao gồm một hoặc nhiều thiết bị nhập/xuất 706 hoặc các giao diện (như giao diện nối dây với mạng internet 150). Các thiết bị nhập/xuất 706 tạo điều kiện thuận lợi cho việc tương tác với người dùng hoặc các thiết bị khác (thiết bị truyền thông trên mạng) trong mạng. Mỗi thiết bị nhập/xuất 706 có cấu trúc phù hợp bất kỳ để cung cấp thông tin cho hoặc thu/cung cấp thông tin từ người dùng, như loa, micrô, vùng phím, bàn phím, bộ phận hiển thị, hoặc màn hình cảm ứng, có chức năng truyền thông thông qua giao diện mạng.

Ngoài ra, thiết bị UE 110 bao gồm ít nhất một bộ nhớ 708. Bộ nhớ 708 lưu trữ các lệnh và dữ liệu được sử dụng, được tạo ra, hoặc được thu thập bằng thiết bị UE 110. Ví dụ, bộ nhớ 708 có thể lưu trữ các lệnh phần mềm hoặc phần sụn được thực hiện bằng (các) bộ phận xử lý 700 và dữ liệu được sử dụng để làm giảm hoặc khử nhiễu trong các tín hiệu truyền đến. Mỗi bộ nhớ 708 có bộ nhớ khả biến và/hoặc bất khả biến phù hợp bất kỳ và (các) thiết bị tìm kiếm. Bất kỳ loại bộ nhớ phù hợp nào cũng đều có thể được sử dụng, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory, ROM), đĩa cứng, đĩa quang, thẻ môđun nhận dạng thuê bao (Subscriber Identity Module, SIM), bộ nhớ stick, thẻ nhớ theo định dạng Secure Digital (SD), và các loại bộ nhớ khác.

Như được thể hiện trên Fig.7B, trạm cơ sở 170 bao gồm ít nhất một bộ phận xử lý 750, ít nhất một bộ thu phát 752, có chức năng của bộ phát và bộ thu, một hoặc nhiều anten 756, ít nhất một bộ nhớ 758, và một hoặc nhiều thiết bị nhập/xuất hoặc các giao diện 766. Bộ lập lịch biểu 753, mà người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng cần phải hiểu rằng, được kết nối với bộ phận xử lý 750. Bộ lập lịch biểu 753 có thể được đặt ở bên trong hoặc được kết nối hoạt động riêng biệt với trạm cơ sở 170. Bộ phận xử lý 750 thực hiện các thao tác xử lý khác nhau của trạm cơ sở 170, như thao tác mã hoá tín hiệu, xử lý dữ liệu, điều khiển công suất, xử lý nhập/xuất, hoặc chức năng bất kỳ khác. Bộ phận xử lý 750 cũng có thể hỗ trợ các phương pháp và các giải pháp đã được mô tả chi tiết trên đây. Mỗi bộ phận xử lý 750 có một thiết bị xử lý hoặc thiết bị máy tính phù hợp bất kỳ được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều thao tác. Mỗi bộ phận xử lý 750 có thể, ví dụ, có bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu dạng số, mảng cửa lập trình được bằng trường, hoặc mạch tích hợp chuyên dụng.

Mỗi bộ thu phát 752 có cấu trúc phù hợp bất kỳ để tạo ra các tín hiệu để truyền không dây hoặc nối dây đến một hoặc nhiều thiết bị UE hoặc các thiết bị khác. Mỗi bộ thu phát 752 còn có cấu trúc phù hợp bất kỳ để xử lý các tín hiệu thu được thông qua liên kết không dây hoặc nối dây từ một hoặc nhiều thiết bị UE hoặc các thiết bị khác. Mặc dù được thể hiện trên hình vẽ dưới dạng kết hợp là một bộ thu phát 752, nhưng bộ phát và bộ thu có thể là các bộ phận riêng biệt. Mỗi anten 756 có cấu trúc phù hợp bất kỳ để truyền và/hoặc thu các tín hiệu không dây hoặc nối dây. Mặc dù một anten chung 756 được thể hiện trên hình vẽ ở dạng được kết nối với bộ thu phát 752, nhưng một hoặc nhiều anten 756 có thể được kết nối với (các) bộ thu phát 752, cho phép các anten riêng biệt 756 được kết nối với bộ phát và bộ thu nếu được lắp ráp dưới dạng là các bộ phận riêng biệt. Mỗi bộ nhớ 758 có bộ nhớ khả biến và/hoặc bất khả biến phù hợp bất kỳ và (các) thiết bị tìm kiếm. Mỗi thiết bị nhập/xuất 766 tạo điều kiện thuận lợi cho việc tương tác với người dùng hoặc các thiết bị khác (thiết bị truyền thông trên mạng) trong mạng. Mỗi thiết bị nhập/xuất 766 có cấu trúc phù hợp bất kỳ để cung cấp thông tin cho hoặc thu/cung cấp thông tin từ người dùng, có chức năng truyền thông thông qua giao diện mạng.

Lưu ý rằng trong các thiết bị UE như được thể hiện trên Fig.7A hoặc các trạm cơ sở

như được thể hiện trên Fig.7B, bộ nhớ có thể được tích hợp ở trong bộ phận xử lý khi bộ phận xử lý được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, như sử dụng các mạch tích hợp hoặc các mạch logic.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống xử lý làm ví dụ 800 để thực hiện các phương pháp được mô tả trong sáng chế, hệ thống này có thể được lắp đặt trong thiết bị máy chủ. Như được thể hiện trên hình vẽ, hệ thống xử lý 800 bao gồm bộ xử lý 804, bộ nhớ 806, và các giao diện 810-814, các bộ phận này có thể (hoặc có thể không) được bố trí như được thể hiện trên Fig.8. Bộ xử lý 804 có thể là bộ phận bất kỳ hoặc dạng kết hợp của các bộ phận được làm thích ứng để thực hiện các phép tính và/hoặc các nhiệm vụ khác liên quan đến chức năng xử lý, và bộ nhớ 806 có thể là bộ phận bất kỳ hoặc dạng kết hợp của các bộ phận được làm thích ứng để lưu trữ chương trình và/hoặc các lệnh được thực hiện bằng bộ xử lý 804. Theo một phương án thực hiện sáng chế, bộ nhớ 806 có vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính. Các giao diện 810, 812, 814 có thể là một bộ phận bất kỳ hoặc dạng kết hợp của các bộ phận để cho phép hệ thống xử lý 800 truyền thông với các thiết bị/bộ phận khác và/hoặc người dùng. Ví dụ, một hoặc nhiều giao diện trong số các giao diện 810, 812, 814 có thể được làm thích ứng để truyền dữ liệu, thông báo điều khiển, hoặc các thông báo quản lý từ bộ xử lý 804 đến các ứng dụng được cài đặt trên thiết bị máy chủ và/hoặc thiết bị ở xa. Ví dụ khác, một hoặc nhiều giao diện trong số các giao diện 810, 812, 814 có thể được làm thích ứng để cho phép người dùng hoặc thiết bị người dùng (ví dụ, máy tính cá nhân (Personal Computer, PC), v.v.) tương tác/truyền thông với hệ thống xử lý 800. Hệ thống xử lý 800 có thể có các bộ phận khác không được thể hiện trên Fig.8, như bộ nhớ dài hạn (ví dụ, bộ nhớ bất khả biến, v.v.).

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, hệ thống xử lý 800 được lắp đặt ở trong thiết bị mạng, hoặc một phần của thiết bị mạng, để truy nhập mạng viễn thông. Theo một phương án làm ví dụ, hệ thống xử lý 800 được lắp đặt ở trong thiết bị ở phía mạng trong mạng viễn thông không dây hoặc nối dây, như trạm cơ sở, trạm chuyển tiếp, bộ lập lịch biểu, bộ điều khiển, cổng nối, bộ định tuyến, máy chủ ứng dụng, hoặc thiết bị bất kỳ khác trong mạng viễn thông. Theo các phương án khác, hệ thống xử lý 800 được lắp đặt ở trong thiết bị ở phía người dùng để truy nhập mạng viễn thông không dây hoặc nối dây, như trạm di động, thiết bị người dùng (UE), máy tính cá nhân (PC), máy tính dạng bảng,

thiết bị truyền thông đeo được (ví dụ, đồng hồ thông minh, v.v.), hoặc thiết bị bất kỳ khác được làm thích ứng để truy nhập mạng viễn thông.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, một hoặc nhiều giao diện trong số các giao diện 810, 812, 814 kết nối hệ thống xử lý 800 với bộ thu phát được làm thích ứng để truyền và thu tín hiệu qua mạng viễn thông.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát bao gồm các bước: chọn, bằng trạm cơ sở, một cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát tùy chọn trong số ít nhất hai cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát tùy chọn cho thiết bị UE; và thông báo cho thiết bị UE biết về cấu hình tùy chọn được chọn. Với phương pháp này, thiết bị UE có thể linh hoạt hơn trong việc chọn các tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát được cấp phát.

Theo phương án thực hiện thứ nhất của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, một trong số ít nhất hai cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát tùy chọn là dạng kết hợp của cấu hình dựa vào tín hiệu RRC và cấu hình tài nguyên dựa vào tín hiệu tầng 1.

Theo phương án thực hiện thứ hai của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, lưu lượng dự đoán được, như dịch vụ truyền điện thoại theo giao thức internet (VoIP), có thể được tạo cấu hình để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát dựa vào dạng kết hợp của tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) động và tín hiệu không phải DCI.

Theo phương án thực hiện thứ ba của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, một trong số ít nhất hai cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát tùy chọn là cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu dựa vào tín hiệu không phải DCI.

Theo phương án thực hiện thứ tư của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, cấu hình dựa vào tín hiệu không phải DCI được áp dụng cho dịch vụ nhảy với độ trễ.

Theo phương án thực hiện thứ năm của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, cấu hình dựa vào tín hiệu không phải DCI được áp dụng cho dịch vụ không nhảy với độ trễ.

Theo phương án thực hiện thứ sáu của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu trên liên kết lên không có thông báo cấp phát tùy chọn

được quy định trước hoặc được phát rộng.

Theo phương án thực hiện thứ bảy của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, thông báo về cấu hình tùy chọn được chọn cho thiết bị UE là thông báo ngầm định bằng cách ánh xạ thông tin tín hiệu không phải DCI lên cấu hình tùy chọn được chọn.

Theo phương án thực hiện thứ tám của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, ánh xạ thông tin tín hiệu không phải DCI lên cấu hình tùy chọn được chọn sẽ là, nếu thông tin tín hiệu không phải DCI có đủ thông tin về tài nguyên cần thiết để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát, thì cấu hình tùy chọn được chọn là cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu dựa vào tín hiệu không phải DCI; ngược lại, cấu hình tùy chọn được chọn là dạng kết hợp của cấu hình dựa vào tín hiệu RRC và cấu hình tài nguyên dựa vào tín hiệu DCI/tầng 1.

Theo phương án thực hiện thứ chín của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, trong đó thông báo về cấu hình tùy chọn được chọn cho thiết bị UE là thông báo ngầm định nếu cấu hình tùy chọn được chọn giống với cấu hình tùy chọn ngầm định.

Theo phương án thực hiện thứ mười của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, trong đó tín hiệu không phải DCI là tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, tín hiệu phát rộng, hoặc tín hiệu truyền đa phương.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất trạm cơ sở để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Sáng chế đã được mô tả dựa vào các phương án thực hiện sáng chế. Tuy nhiên, các phương án thay đổi và cải biến khác so với các phương án được mô tả trong sáng chế này có thể được tìm ra và thực hiện sau khi nghiên cứu các hình vẽ, phần mô tả sáng chế, và phần yêu cầu bảo hộ kèm theo, và các phương án thay đổi và cải biến như vậy được coi là nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Trong các điểm yêu cầu bảo hộ, từ “bao gồm” không loại trừ các bộ phận hoặc các bước khác, và từ “một” không loại trừ nghĩa là nhiều. Một bộ xử lý hoặc bộ phận khác có thể thực hiện các chức năng của vài bộ phận được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Thực tế là một dấu hiệu nhất định được nêu ở trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc khác nhau không chỉ báo, loại trừ hoặc gợi ý rằng dạng kết hợp của

các dấu hiệu đó không thể được sử dụng để tận dụng lợi thế. Chương trình máy tính có thể được lưu trữ hoặc được phân phối trên vật ghi phù hợp, như vật ghi quang học hoặc vật ghi mạch rắn được cung cấp cùng với, hoặc dưới dạng là một phần của, phần cứng khác, nhưng cũng có thể được phân phối ở các dạng khác, như thông qua mạng internet hoặc các hệ thống viễn thông nối dây hoặc không dây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tạo cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát bao gồm các bước:

thu, bằng thiết bị thứ nhất từ trạm cơ sở, tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) thứ nhất xác định tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình cho thiết bị người dùng (User Equipment, UE) thứ nhất để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát (Grant-Free, GF) thứ nhất, và tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information, DCI) thứ nhất xác định tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất;

sau bước thu tín hiệu DCI thứ nhất, thực hiện, bằng thiết bị thứ nhất đến trạm cơ sở, việc truyền tín hiệu GF trên liên kết lên (Uplink, UL) thứ nhất để truyền tín hiệu GF thứ nhất theo tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất trong tín hiệu RRC thứ nhất và tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất trong tín hiệu DCI thứ nhất;

thu, bằng thiết bị thứ hai từ trạm cơ sở, tín hiệu RRC thứ hai xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai để truyền tín hiệu GF thứ hai; và

thực hiện, bằng thiết bị thứ hai đến trạm cơ sở, việc truyền tín hiệu GF trên liên kết lên (UL) thứ hai để truyền tín hiệu GF thứ hai theo một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai trong tín hiệu RRC thứ hai không cần có tín hiệu DCI để tạo cấu hình tài nguyên,

trong đó tín hiệu RRC thứ nhất có chu kỳ tài nguyên thứ nhất để truyền tín hiệu GF thứ nhất, và chu kỳ tài nguyên thứ nhất chỉ báo số lượng đơn vị thời gian giữa hai cơ hội truyền dữ liệu GF trên UL liên tiếp định kỳ để truyền tín hiệu GF thứ nhất sử dụng tài nguyên GF thứ nhất, và

trong đó tín hiệu RRC thứ hai có chu kỳ tài nguyên thứ hai để truyền tín hiệu GF thứ hai, và chu kỳ tài nguyên thứ hai chỉ báo số lượng đơn vị thời gian giữa hai cơ hội truyền dữ liệu GF trên UL liên tiếp định kỳ để truyền tín hiệu GF thứ hai sử dụng tài nguyên GF thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất để truyền tín hiệu GF thứ nhất được xác định dựa vào tín hiệu DCI thứ nhất có ít nhất một trong số các loại: các tài nguyên thời gian/tần số UL được dành riêng để truyền tín hiệu GF thứ nhất, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (Modulation and Coding Scheme, MCS) để truyền tín hiệu GF thứ nhất, và cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (Demodulation Reference Signal, DMRS) để truyền tín hiệu GF thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai còn có ít nhất một trong số các loại: các tài nguyên tần số UL được dành riêng để truyền tín hiệu GF thứ hai, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu GF thứ hai, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu GF thứ hai, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu GF thứ hai, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu GF thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó, trong một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu GF thứ hai có vị trí bắt đầu có thể truy nhập được và vị trí kết thúc có thể truy nhập được của khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval, TTI) dữ liệu, và trong đó khoảng TTI dữ liệu là một loại trong số ký hiệu, khe thời gian nhỏ, và khe thời gian.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc truyền tín hiệu GF trên UL thứ nhất, được thực hiện bằng thiết bị thứ nhất theo các tập hợp con thứ nhất và thứ hai của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất để truyền tín hiệu GF thứ nhất, có ít nhất một loại trong số truyền dữ liệu và truyền thông báo điều khiển.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc truyền tín hiệu GF trên UL thứ hai, được thực hiện bằng thiết bị thứ hai theo một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai để truyền tín hiệu GF thứ hai được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai, có ít nhất một loại trong số truyền dữ liệu và truyền thông báo điều khiển.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu RRC thứ nhất có thông tin chỉ báo ít nhất hai cấu hình tài nguyên UL được quy định trước tùy chọn thứ nhất để truyền tín hiệu GF thứ nhất, và trong đó tín hiệu RRC thứ hai có thông tin chỉ báo ít nhất hai cấu hình tài nguyên UL được quy định trước tùy chọn thứ hai để truyền tín hiệu GF thứ hai.

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

thu, bằng thiết bị thứ hai, tín hiệu RRC thứ ba có thông tin để cập nhật một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai để truyền tín hiệu GF thứ hai được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai; và

thực hiện, bằng thiết bị thứ hai, việc truyền tín hiệu GF trên UL theo một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai đã được cập nhật để truyền tín hiệu GF thứ hai.

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

thu, bằng thiết bị thứ hai, tín hiệu DCI thứ hai xác định thông tin để cập nhật một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai để truyền tín hiệu GF thứ hai được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai; và

thực hiện, bằng thiết bị thứ hai, việc truyền tín hiệu GF trên UL theo một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai đã được cập nhật để truyền tín hiệu GF thứ hai.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu RRC thứ hai có thông tin chứa thông số cấu hình truyền, cách thức phân chia dải con, và các vị trí của dải con, và thông số cấu hình truyền có ít nhất một loại trong số khoảng cách giữa các sóng mang con, độ dài tiền tố tuần hoàn (Cyclic Prefix, CP), hoặc loại CP.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó ít nhất một loại trong số thông số cấu hình truyền, cách thức phân chia dải con, hoặc các vị trí của dải con được tạo cấu hình trước hoặc được tạo cấu hình dựa vào tín hiệu phát rộng ở dạng rõ ràng hoặc ngầm định.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai được xác định dựa vào tín hiệu RRC thứ hai xác định một hoặc nhiều phần dải

thông được kích hoạt để dùng làm một hoặc nhiều phần dải thông hoạt động hoặc được quy định là một hoặc nhiều phần dải thông hoạt động ngầm định trong ô phục vụ.

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

thu, bằng thiết bị thứ nhất ở trạng thái không hoạt động hoặc trạng thái nghỉ, tín hiệu phát rộng xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu GF thứ nhất, một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu GF thứ nhất có ít nhất một trong số các loại: các tài nguyên tần số UL được dành riêng để truyền tín hiệu GF thứ nhất, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, chu kỳ tài nguyên thứ nhất, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu GF thứ nhất, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu GF thứ nhất, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu GF thứ nhất, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu GF thứ nhất; và

thực hiện, bằng thiết bị thứ nhất, việc truyền tín hiệu GF trên UL theo một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu GF thứ nhất được xác định dựa vào tín hiệu phát rộng.

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

thu, bằng thiết bị thứ nhất ở trạng thái không hoạt động hoặc trạng thái nghỉ, tín hiệu truyền đa phương xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu GF thứ nhất, một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu GF thứ nhất có ít nhất một trong số các loại: các tài nguyên tần số UL được dành riêng để truyền tín hiệu GF thứ nhất, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, chu kỳ tài nguyên thứ nhất, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu GF thứ nhất, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu GF thứ nhất, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu GF thứ nhất, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu GF thứ nhất; và

thực hiện, bằng thiết bị thứ nhất, việc truyền tín hiệu GF trên UL theo một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu GF thứ nhất được xác định dựa vào tín hiệu truyền đa phương.

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

thu, bằng thiết bị thứ hai ở trạng thái không hoạt động hoặc trạng thái nghỉ, tín hiệu phát rộng xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu GF thứ hai, một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu GF thứ hai có ít nhất một trong số các loại: các tài nguyên tần số UL được dành riêng để truyền tín hiệu GF thứ hai, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, chu kỳ tài nguyên thứ hai, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu GF thứ hai, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu GF thứ hai, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu GF thứ hai, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu GF thứ hai; và

thực hiện, bằng thiết bị thứ hai, việc truyền tín hiệu GF trên UL theo một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu GF thứ hai, trong đó một hoặc nhiều thông số cấu hình được xác định dựa vào tín hiệu phát rộng.

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

thu, bằng thiết bị thứ hai ở trạng thái không hoạt động hoặc trạng thái nghỉ, tín hiệu truyền đa phương xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu GF thứ hai, một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu GF thứ hai có ít nhất một trong số các loại: các tài nguyên tần số UL được dành riêng để truyền tín hiệu GF thứ hai, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, chu kỳ tài nguyên thứ hai, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu GF thứ hai, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu GF thứ hai, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu GF thứ hai, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu GF thứ hai; và

thực hiện, bằng thiết bị thứ hai, việc truyền tín hiệu GF trên UL theo một hoặc nhiều thông số cấu hình để truyền tín hiệu GF thứ hai được xác định dựa vào tín hiệu truyền đa phương.

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

thực hiện, bằng thiết bị thứ hai đến trạm cơ sở, việc truyền tín hiệu GF trên UL thứ ba theo một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai trong tín hiệu RRC thứ

hai không cần có tín hiệu DCI để tạo cấu hình tài nguyên.

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

thu, bằng thiết bị thứ nhất, tín hiệu RRC thứ ba xác định việc tạo cấu hình lại các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất.

19. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu RRC thứ nhất và tín hiệu RRC thứ hai là các tín hiệu riêng cho thiết bị UE, phương pháp này còn bao gồm bước:

trước bước thu, truyền, bằng ít nhất một thiết bị trong số thiết bị thứ nhất hoặc thiết bị thứ hai đến trạm cơ sở, thông tin về khả năng GF.

20. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng đơn vị thời gian được chỉ báo bằng chu kỳ tài nguyên thứ nhất là số lượng khe thời gian hoặc số lượng ký hiệu.

21. Phương pháp tạo cấu hình tài nguyên để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát bao gồm các bước:

truyền, bằng trạm cơ sở đến thiết bị người dùng (UE) thứ nhất, tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) thứ nhất xác định tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát (GF) thứ nhất, và tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) thứ nhất xác định tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất;

sau bước truyền tín hiệu DCI thứ nhất, thu, bằng trạm cơ sở từ thiết bị UE thứ nhất, tín hiệu truyền GF trên liên kết lên (UL) thứ nhất để truyền tín hiệu GF thứ nhất theo tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất trong tín hiệu RRC thứ nhất và tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất trong tín hiệu DCI thứ nhất;

truyền, bằng trạm cơ sở đến thiết bị UE thứ hai, tín hiệu RRC thứ hai xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai để truyền tín hiệu GF thứ hai; và

thu, bằng trạm cơ sở từ thiết bị UE thứ hai, tín hiệu truyền GF trên UL thứ hai để truyền tín hiệu GF thứ hai theo một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai trong tín hiệu RRC thứ hai không cần có tín hiệu DCI để tạo cấu hình tài nguyên,

trong đó tín hiệu RRC thứ nhất có chu kỳ tài nguyên thứ nhất để truyền tín hiệu GF thứ nhất, và chu kỳ tài nguyên thứ nhất chỉ báo số lượng đơn vị thời gian giữa hai cơ hội truyền dữ liệu GF trên UL liên tiếp định kỳ để truyền tín hiệu GF thứ nhất sử dụng tài nguyên GF thứ nhất, hoặc

trong đó tín hiệu RRC thứ hai có chu kỳ tài nguyên thứ hai để truyền tín hiệu GF thứ hai, và chu kỳ tài nguyên thứ hai chỉ báo số lượng đơn vị thời gian giữa hai cơ hội truyền dữ liệu GF trên UL liên tiếp định kỳ để truyền tín hiệu GF thứ hai sử dụng tài nguyên GF thứ hai.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất để truyền tín hiệu GF thứ nhất có ít nhất một trong số các loại: các tài nguyên thời gian/tần số UL được dành riêng để truyền tín hiệu GF thứ nhất, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu GF thứ nhất, và cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu GF thứ nhất.

23. Phương pháp theo điểm 21, trong đó ít nhất một trong số các tín hiệu RRC thứ nhất và thứ hai có thông tin chỉ báo một trong số ít nhất hai cấu hình tài nguyên được quy định trước tùy chọn để truyền tín hiệu GF trên UL.

24. Phương pháp theo điểm 21, trong đó một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai để truyền tín hiệu GF thứ hai trong tín hiệu RRC thứ hai có ít nhất một trong số các loại: các tài nguyên tần số UL được dành riêng để truyền tín hiệu GF thứ hai, thông số tham chiếu thời gian bắt đầu, chu kỳ tài nguyên thứ hai, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu GF thứ hai, thông số về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) để truyền tín hiệu GF thứ hai, cấu hình của tín hiệu tham chiếu để giải điều biến (DMRS) để truyền tín hiệu GF thứ hai, các thông số điều khiển công suất, và một hoặc nhiều hệ số lặp để truyền tín hiệu GF thứ hai.

25. Phương pháp theo điểm 24, trong đó trong tín hiệu RRC thứ hai, thông số về kích thước tài nguyên thời gian để truyền tín hiệu GF thứ hai có vị trí bắt đầu có thể truy nhập được và vị trí kết thúc có thể truy nhập được của khoảng thời gian truyền (TTI) dữ liệu, và trong đó khoảng TTI dữ liệu là một loại trong số ký hiệu, khe thời gian nhỏ, và khe thời gian.

26. Phương pháp theo điểm 21, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

thu, bằng trạm cơ sở từ thiết bị UE thứ hai, tín hiệu truyền GF trên UL thứ ba theo một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai trong tín hiệu RRC thứ hai không cần có tín hiệu DCI để tạo cấu hình tài nguyên.

27. Trạm cơ sở bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ bất khả biến chứa các lệnh; và

một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông với bộ nhớ lưu trữ bất khả biến, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý này thực hiện các lệnh để ra lệnh cho trạm cơ sở:

truyền, đến thiết bị người dùng (UE) thứ nhất, tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) thứ nhất xác định tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất để truyền tín hiệu không có thông báo cấp phát (GF) thứ nhất, và tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) thứ nhất xác định tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất;

sau khi thu được tín hiệu DCI thứ nhất, thu, từ thiết bị UE thứ nhất, tín hiệu truyền GF trên liên kết lên (UL) thứ nhất để truyền tín hiệu GF thứ nhất theo tập hợp con thứ nhất của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất trong tín hiệu RRC thứ nhất và tập hợp con thứ hai của các thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ nhất trong tín hiệu DCI thứ nhất;

truyền, đến thiết bị UE thứ hai, tín hiệu RRC thứ hai xác định một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai để truyền tín hiệu GF thứ hai; và

thu, từ thiết bị UE thứ hai, tín hiệu truyền GF trên UL thứ hai để truyền tín hiệu GF thứ hai theo một hoặc nhiều thông số cấu hình cho thiết bị UE thứ hai trong tín hiệu RRC thứ hai không cần có tín hiệu DCI để tạo cấu hình tài nguyên,

trong đó tín hiệu RRC thứ nhất có chu kỳ tài nguyên thứ nhất để truyền tín hiệu GF thứ nhất, và chu kỳ tài nguyên thứ nhất chỉ báo số lượng đơn vị thời gian giữa hai cơ hội truyền dữ liệu GF trên UL liên tiếp định kỳ để truyền tín hiệu GF thứ nhất sử dụng tài nguyên GF thứ nhất, và

trong đó tín hiệu RRC thứ hai có chu kỳ tài nguyên thứ hai để truyền tín hiệu

GF thứ hai, và chu kỳ tài nguyên thứ hai chỉ báo số lượng đơn vị thời gian giữa hai cơ hội truyền dữ liệu GF trên UL liên tiếp định kỳ để truyền tín hiệu GF thứ hai sử dụng tài nguyên GF thứ hai.

28. Thiết bị truyền thông bao gồm các phương tiện để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 20.

29. Thiết bị truyền thông bao gồm các phương tiện để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 26.

30. Vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh, trong đó khi các lệnh này được thực hiện bằng máy tính, sẽ ra lệnh cho máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 20.

31. Vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh, trong đó khi các lệnh này được thực hiện bằng máy tính, sẽ ra lệnh cho máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 26.

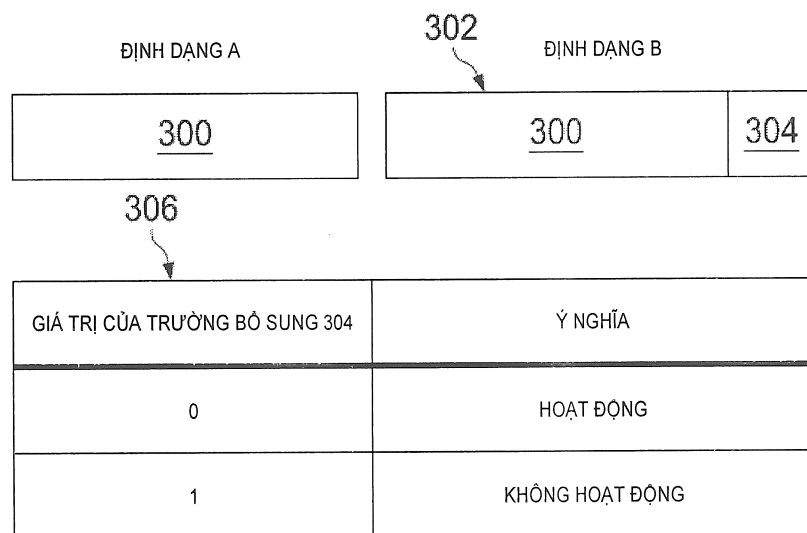
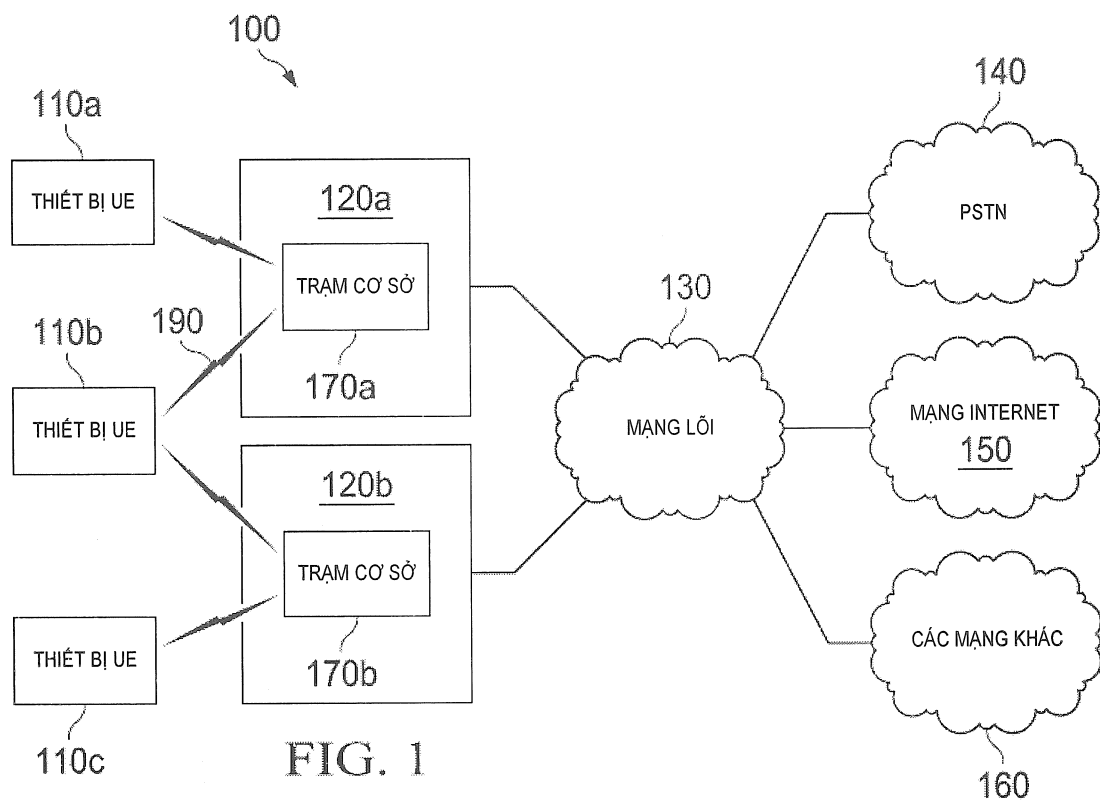


FIG. 3

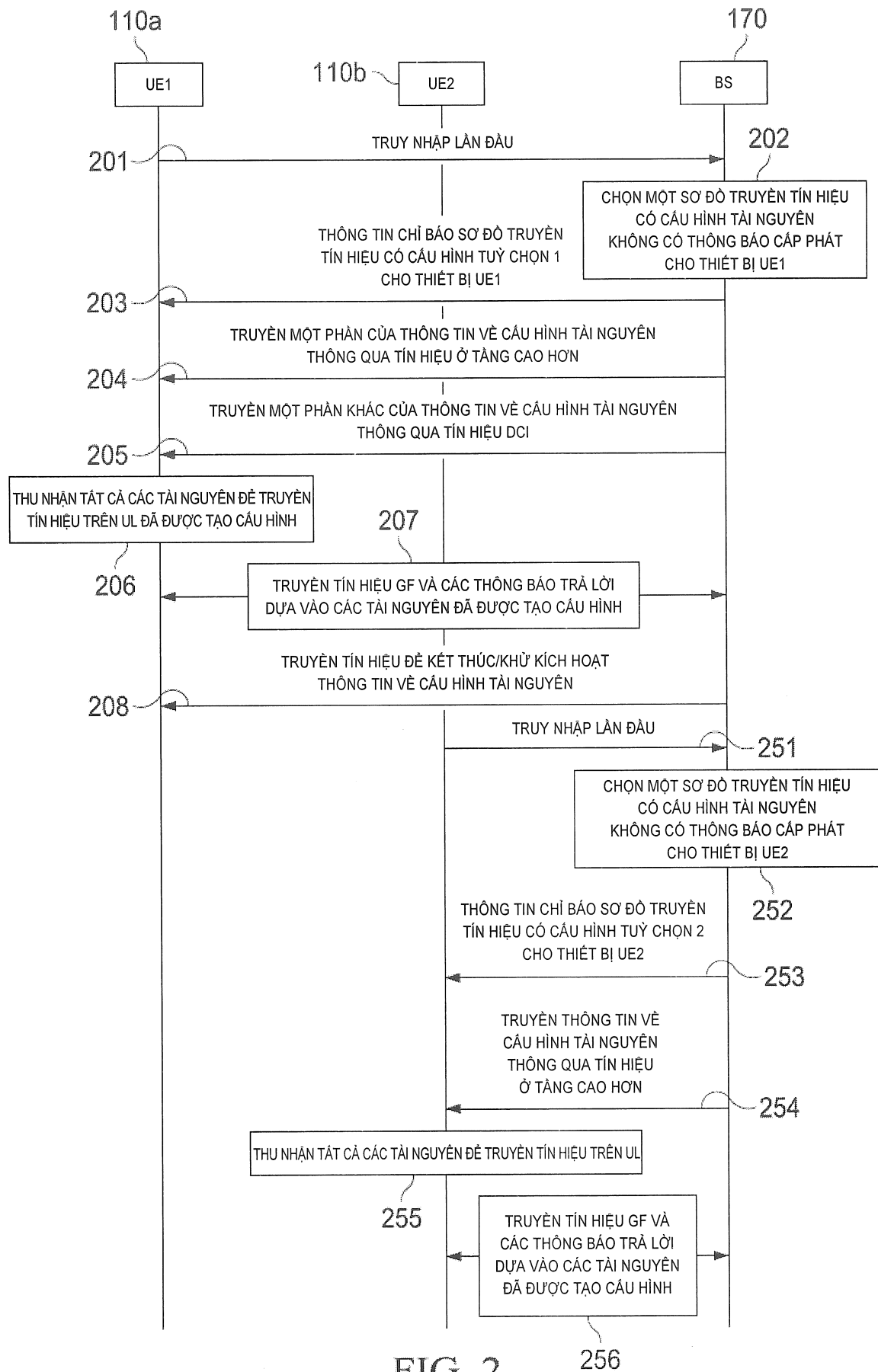


FIG. 2

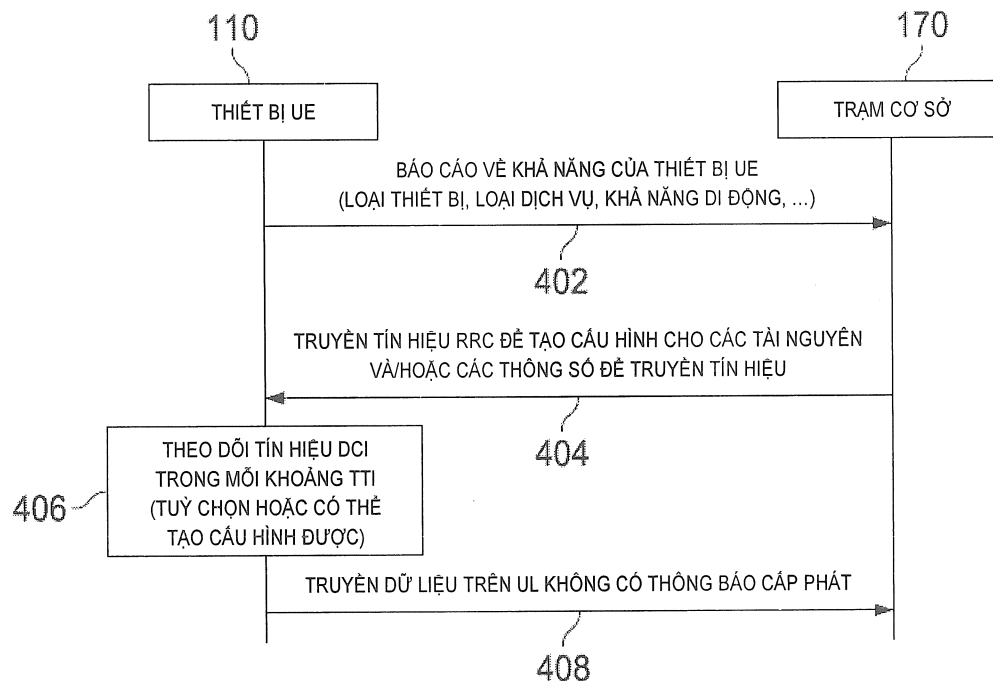


FIG. 4A

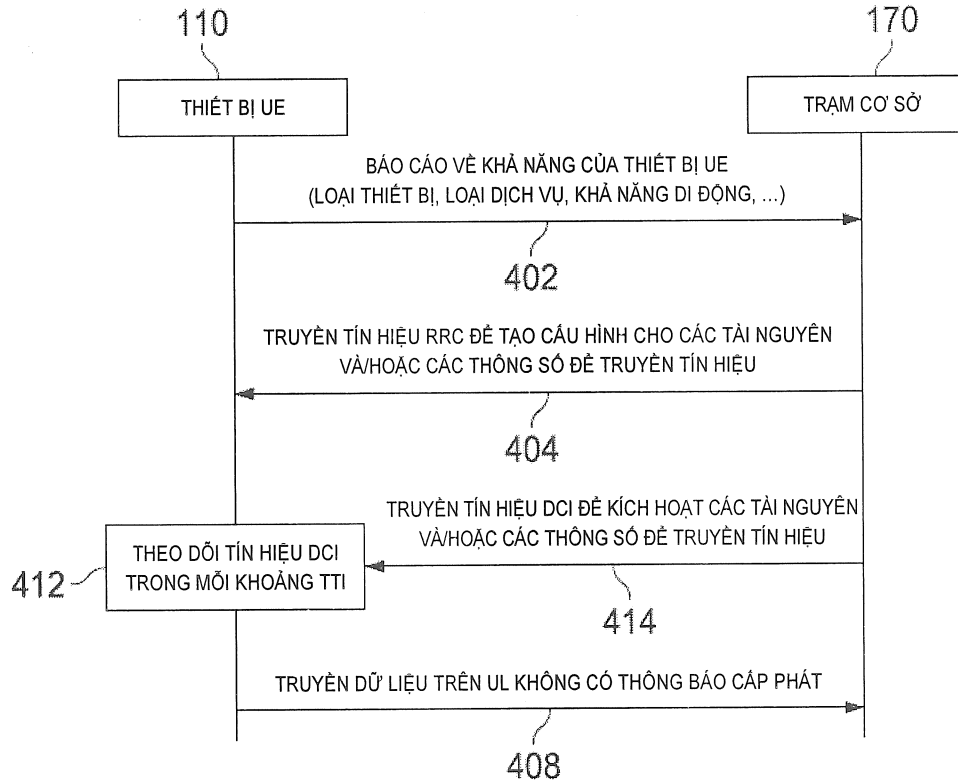


FIG. 4B

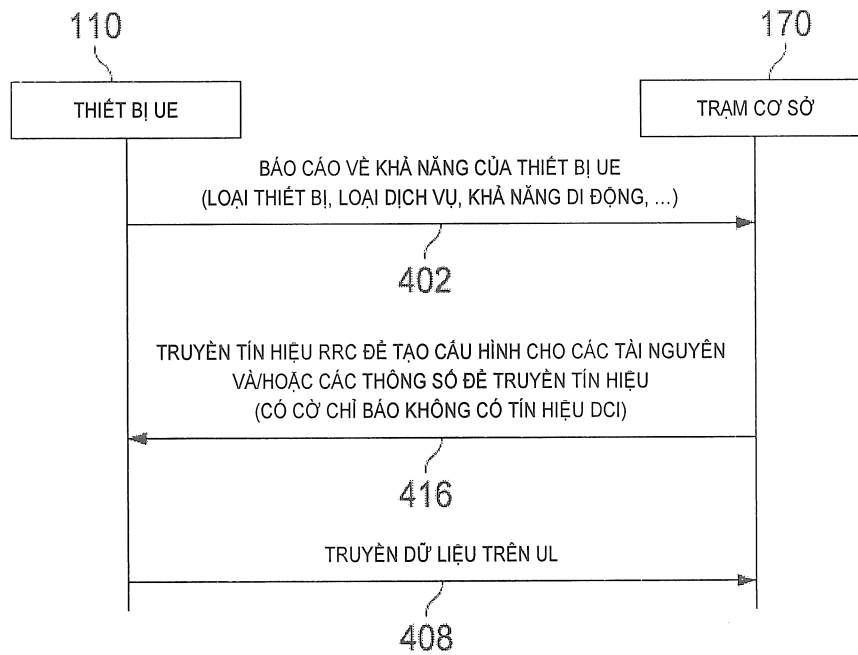


FIG. 4C

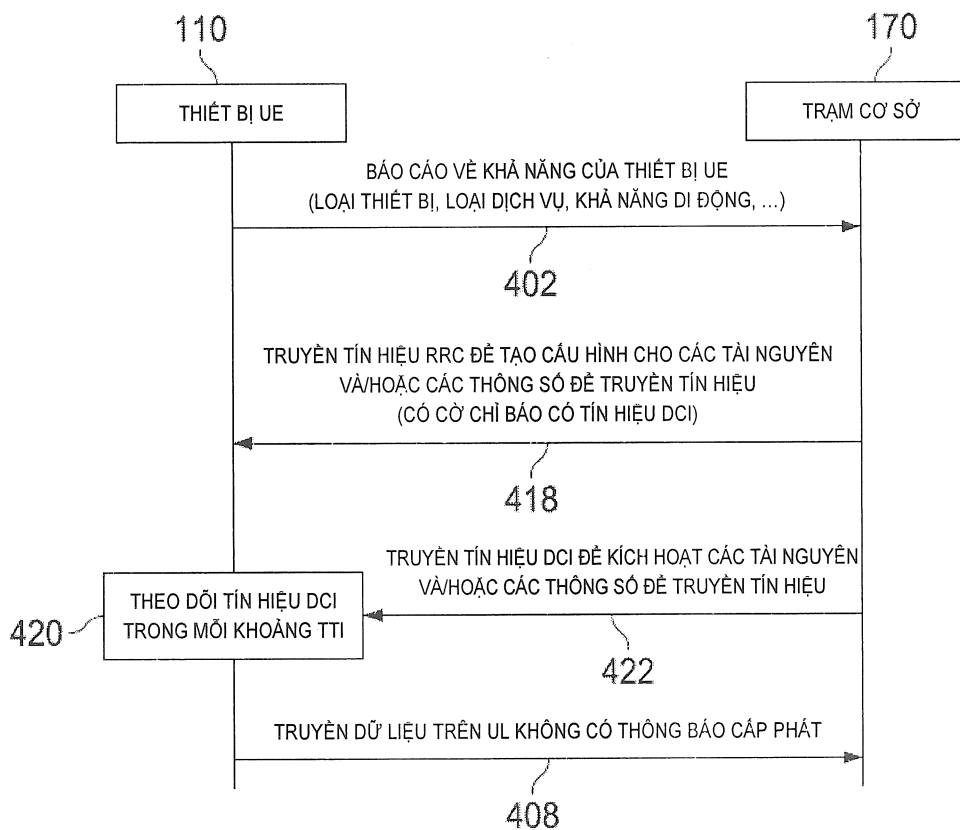


FIG. 4D

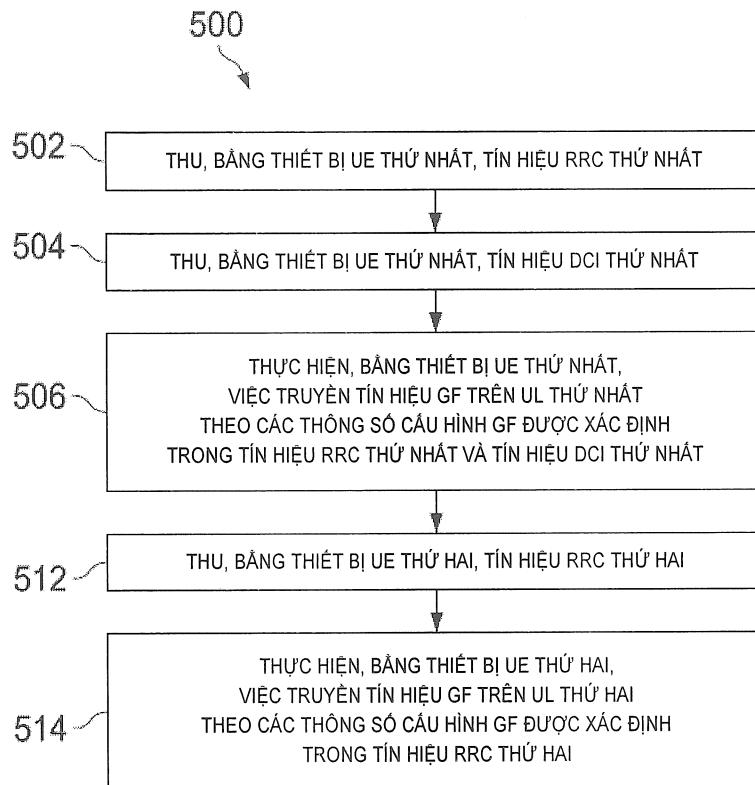


FIG. 5

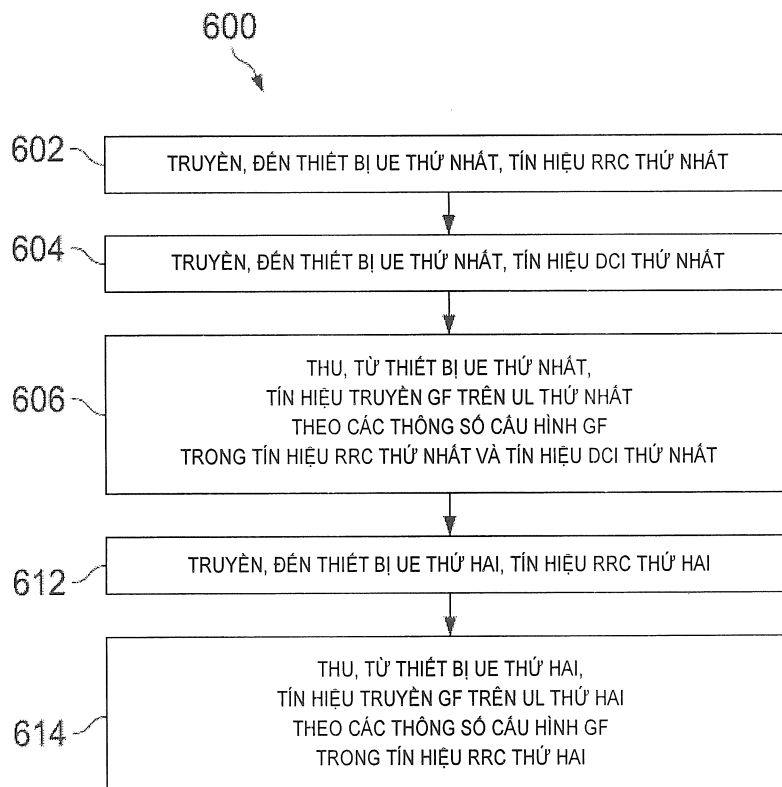


FIG. 6

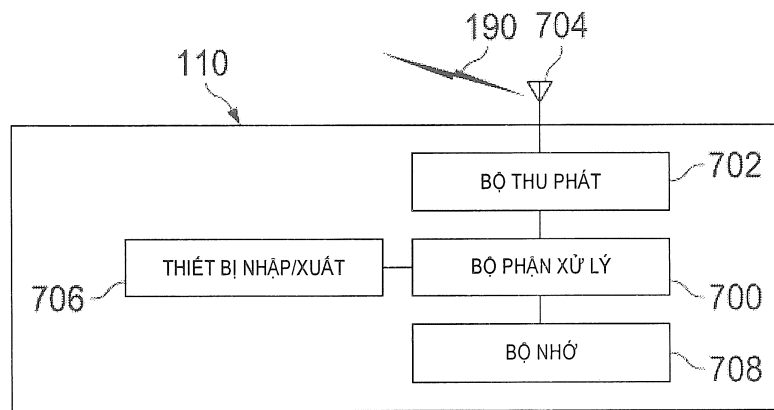


FIG. 7A

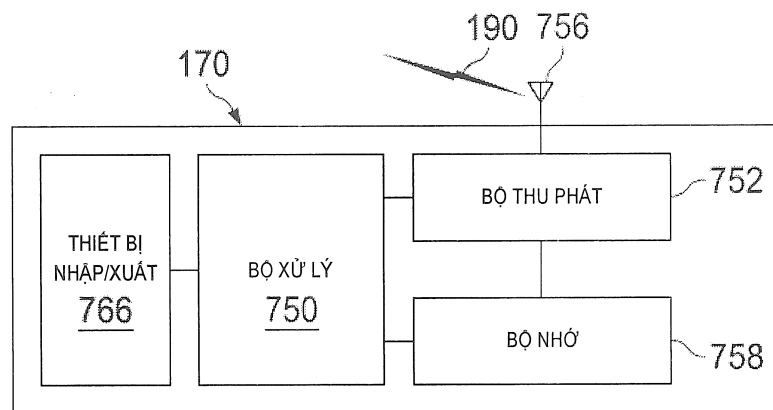


FIG. 7B

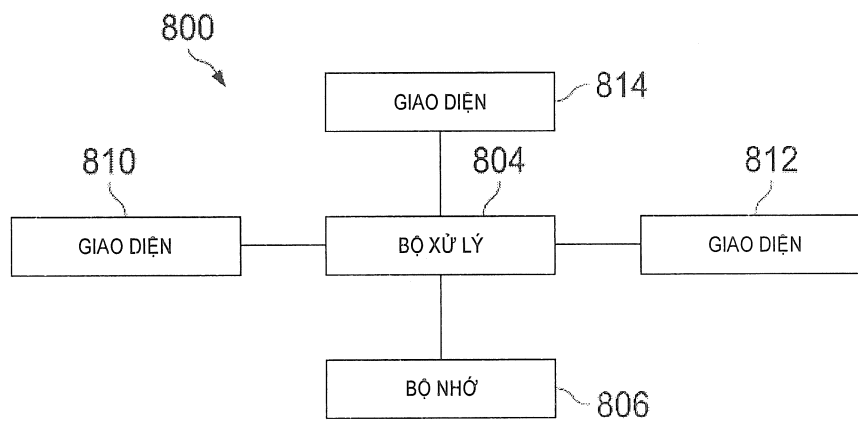


FIG. 8