



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

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

(11)



1-0029067

(51)⁷ H04L 1/18; H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2017-03425

(22) 08/07/2015

(86) PCT/CN2015/083526 08/07/2015

(87) WO 2016/127556 A1 18/08/2016

(30) 201510069646.X 10/02/2015 CN

(45) 25/08/2021 401

(43) 27/11/2017 356A

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

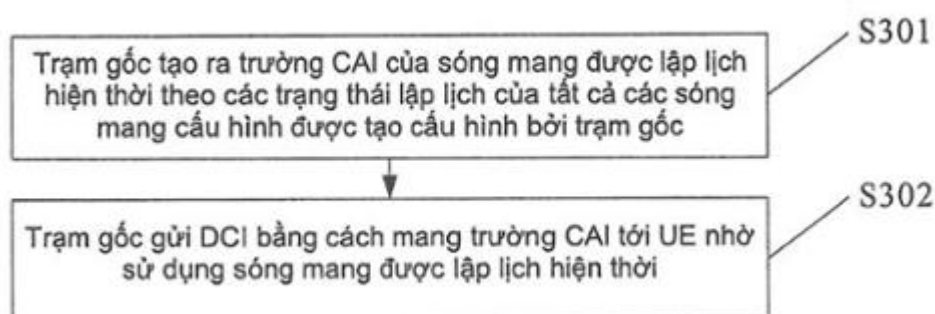
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) TANG, Hao (CN); GONG, Zhengwei (CN).

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

(54) TRẠM GỐC, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI NGƯỜI DÙNG VÀ PHƯƠNG PHÁP CHỈ BÁO LẬP LỊCH SÓNG MẠNG

(57) Sáng chế đề cập đến trạm gốc, thiết bị đầu cuối người dùng, và phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang để giải quyết vấn đề tương đối lớn về tổng chi phí truyền tin. Giải pháp cụ thể là: tạo ra, bởi bộ phận xử lý, trường chỉ báo gán sóng mang (CAI) của sóng mang được lập lịch hiện thời theo các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình, trong đó trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, và M biểu diễn rằng sóng mang được lập lịch hiện thời là sóng mang thứ M được lập lịch từ sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình tới sóng mang được lập lịch hiện thời; và gửi, bởi bộ phận gửi, thông tin điều khiển đường xuống (DCI), nhờ mạng trường CAI được tạo ra bởi bộ phận xử lý tới DCI, tới thiết bị đầu cuối người dùng nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời sáng chế được áp dụng tới quy trình chỉ báo lập lịch sóng mang.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể là đến trạm gốc, thiết bị đầu cuối người dùng, và phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quy trình tiến hóa của hệ thống phát triển dài hạn (Long Term Evolution, viết tắt là LTE), để làm tăng băng thông phổ của hệ thống, công nghệ kết hợp sóng mang được đề xuất trong dự án đối tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project, viết tắt là 3GPP). Theo công nghệ kết hợp sóng mang, nhiều sóng mang liên tục hoặc gián đoạn được kết hợp để tạo nên phổ rộng hơn. Khi trạm gốc tạo cấu hình nhiều sóng mang, trạm gốc có thể gửi đồng thời dữ liệu tới thiết bị đầu cuối người dùng (User Equipment, viết tắt là UE) nhờ sử dụng nhiều sóng mang được tạo cấu hình. Khi trạm gốc gửi dữ liệu tới UE nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch (sóng mang được sử dụng bởi trạm gốc để truyền dữ liệu) trong các sóng mang được tạo cấu hình (các sóng mang được tạo cấu hình bởi trạm gốc), trạm gốc cần gửi thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, viết tắt là DCI) tới UE nhờ sử dụng mỗi sóng mang được lập lịch, để chỉ báo tới thông tin UE chẳng hạn như khối tài nguyên vật lý chiếm giữ bởi trạm gốc trên sóng mang được lập lịch, và sự điều chỉnh và các sơ đồ mã hóa được sử dụng bởi trạm gốc, sao cho UE thu dữ liệu theo DCI thu được.

Theo kỹ thuật đã biết, theo thứ tự mà UE có thể nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc, trạm gốc có thể bổ sung 2 trường chỉ báo gán đường xuống (Downlink Assignment Indication, viết tắt là DAI) tới DCI được gửi tới UE, để chỉ báo các trạng thái lập lịch của sóng mang được tạo cấu hình khác với sóng mang được lập lịch hiện thời (sóng mang được sử dụng để truyền DCI). Số lượng các bit của trường DAI2 được xác định theo số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc, và số lượng

các bit bằng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc trừ 1.

Ít nhất vấn đề dưới đây tồn tại theo kỹ thuật đã biết. Bởi vì theo kỹ thuật đã biết, trường DAI2 cần chỉ báo các trạng thái lập lịch của các sóng mang được tạo cấu hình khác với sóng mang được lập lịch hiện thời, số lượng các bit của trường DAI2 bằng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc trừ 1. Theo cách này, khi trạm gốc tạo cấu hình số lượng tương đối lớn của các sóng mang, trường DAI2 bao gồm nhiều hơn các bit. Do đó, DCI là tương đối dài, và tổng chi phí truyền tin là tương đối lớn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất trạm gốc, thiết bị đầu cuối người dùng, và phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang, để giải quyết vấn đề mà tổng chi phí truyền tin là tương đối lớn bởi vì số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc là tương đối lớn.

Để đạt được mục đích nêu trên, các giải pháp kỹ thuật sau đây được sử dụng trong sáng chế.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất trạm gốc, trong đó trạm gốc bao gồm bộ phận xử lý và bộ phận gửi, trong đó

bộ phận xử lý được tạo cấu hình để tạo ra trường chỉ báo gán sóng mang CAI của sóng mang được lập lịch hiện thời theo các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình, trong đó trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, và M biểu diễn rằng sóng mang được lập lịch hiện thời là sóng mang thứ M được lập lịch từ sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình tới sóng mang được lập lịch hiện thời; hoặc trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời; và

bộ phận gửi được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống DCI, nhờ mang trường CAI được tạo ra bởi bộ phận xử lý tới DCI, tới

thiết bị đầu cuối người dùng UE nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời, trong đó

M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thực hiện có thể, khi trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời,

bộ phận xử lý được tạo cấu hình đặc biệt để: thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, và thu nhận M ; thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai; và kết hợp mã thứ nhất và mã thứ hai để tạo ra trường CAI, trong đó

mối tương quan ánh xạ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, và mối tương quan ánh xạ thứ hai được sử dụng để chỉ báo mã thứ hai tương ứng với M .

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, mã thứ nhất bao gồm $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit, và mã thứ hai bao gồm $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit, trong đó

N là tổng số lượng của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình, và $\lceil \log_2 N \rceil$ biểu diễn trị số được thu nhận sau khi $\log_2 N$ được làm tròn lên.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác,

bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để: trước khi thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, xác định xem $\lceil \log_2 N \rceil$ có lớn hơn 2 hay không; và

bộ phận xử lý được tạo cấu hình đặc biệt để: khi $\lceil \log_2 N \rceil$ không lớn hơn 2, thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mối tương quan ánh xạ thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác,

bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để: khi $\lceil \log_2 N \rceil$ lớn hơn 2, thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ thứ nhất, và thu nhận mã thứ ba theo M và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba; và kết hợp mã thứ nhất và mã thứ ba để tạo ra trường CAI, trong đó

mối tương quan ánh xạ thứ ba được sử dụng để chỉ báo mã thứ ba tương ứng với M, và số lượng các bit của mã thứ ba là nhỏ hơn số lượng các bit của mã thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác,

mã thứ nhất được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit đầu tiên của trường CAI, và mã thứ hai được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit cuối cùng của trường CAI;

hoặc

mã thứ nhất được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit cuối cùng của trường CAI, và mã thứ hai được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit đầu tiên của trường CAI.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác,

số lượng các bit của trường CAI là $\lceil \log_2 N \rceil + a$, và a là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2 và nhỏ hơn $\lceil \log_2 N \rceil$; và

mã thứ nhất được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit đầu tiên của trường CAI, và mã thứ ba được nằm ở a các bit cuối cùng của trường CAI;

hoặc

mã thứ nhất được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit cuối cùng của trường CAI, và mã thứ ba được nằm ở a các bit đầu tiên của trường CAI.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, khi trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời,

bộ phận xử lý được tạo cấu hình đặc biệt để: thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời; và tạo ra trường CAI theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, mối tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ tư tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mã thứ năm tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo; và

bộ phận xử lý được tạo cấu hình đặc biệt để: thu nhận mã thứ tư theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mối tương quan ánh xạ thứ tư, và thu nhận mã thứ năm theo số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo và mối tương quan ánh xạ thứ tư; và kết hợp mã thứ tư và mã thứ năm để tạo ra trường CAI.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, mối tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ sáu mà được thu nhận sau khi việc mã hóa liên kết được thực hiện trên số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo; và số lượng các bit của mã thứ sáu là nhỏ hơn tổng của số lượng các bit của mã thứ tư và số lượng các bit của mã thứ năm; và

bộ phận xử lý được tạo cấu hình đặc biệt để: thu nhận mã thứ sáu theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ thứ tư, và sử dụng mã thứ sáu như trường CAI.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, số lượng các bit của trường CAI là $2^{\lceil \log_2 N \rceil}$; và

mã thứ tư được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit đầu tiên của trường CAI, và mã thứ năm được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit cuối cùng của trường CAI;

hoặc

mã thứ tư được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit cuối cùng của trường CAI, và mã thứ năm được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit đầu tiên của trường CAI;

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và các cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, số lượng các bit của trường CAI là $\lceil \log_2 (C_N^2 + 1) \rceil$.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng UE, trong đó UE bao gồm bộ phận thu và bộ phận xử lý, trong đó

bộ phận thu được tạo cấu hình để thu thông tin điều khiển đường xuống DCI mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và mang trường chỉ báo gán sóng mang CAI, trong đó trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, và M biểu diễn rằng sóng mang được lập lịch hiện thời là sóng mang thứ M được lập lịch từ sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình tới sóng mang được lập lịch hiện thời; hoặc trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời; và

bộ phận xử lý được tạo cấu hình để thu nhận trường CAI trong DCI được thu bởi bộ phận thu, để nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng

mang được tạo cấu hình.

Dựa vào khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thực hiện có thể, UE còn bao gồm bộ phận gửi, trong đó

bộ phận gửi được tạo cấu hình để: sau khi bộ phận xử lý thu nhận trường CAI trong DCI, gửi yêu cầu lặp lại tự động lại thông tin HARQ tới trạm gốc, trong đó

thông tin HARQ được sử dụng để phản hồi xem UE có thu chính xác dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc hay không nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch, và số lượng các bit của thông tin HARQ bằng tổng số lượng các bit mà được cần đến để phản hồi xem dữ liệu được gửi nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch được thu một cách chính xác hay không.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, khi trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời,

trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ hai, trong đó mã thứ nhất là mã thu được bởi trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, mã thứ hai là mã thu được bởi trạm gốc theo M và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, và mỗi tương quan ánh xạ thứ hai được sử dụng để chỉ báo mã thứ hai tương ứng với M ; hoặc

trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ ba, trong đó mã thứ ba là mã thu được bởi trạm gốc theo M và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba, mỗi tương quan ánh xạ thứ ba được sử dụng để chỉ báo mã thứ ba tương ứng với M , và số lượng các bit của mã thứ ba là nhỏ hơn số lượng các bit của mã thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực

hiện có thể khác, khi trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời,

trường CAI bao gồm mã thứ tư và mã thứ năm, trong đó mã thứ tư là mã thu được bởi trạm gốc theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư, mã thứ năm là mã thu được bởi trạm gốc theo số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo và mối tương quan ánh xạ thứ tư, và mối tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ tư tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mã thứ năm tương ứng với số lượng các sóng mang được lập lịch tiếp theo; hoặc

trường CAI là mã thứ sáu, trong đó mã thứ sáu là mã thu được bởi trạm gốc theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư, và mối tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ sáu mà được thu nhận sau khi việc mã hóa liên kết được thực hiện trên số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác,

bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để xác định tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI; và

bộ phận gửi được tạo cấu hình đặc biệt để gửi thông tin HARQ tới trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời mà được xác định bởi bộ phận xử lý.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác,

bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để: xác định số lượng của sóng

mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI, và xác định tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời; và

bộ phận gửi được tạo cấu hình đặc biệt để gửi thông tin HARQ tới trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời, và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời mà được xác định bởi bộ phận xử lý.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, khi trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ hai,

bộ phận xử lý được tạo cấu hình đặc biệt để: đối với trường CAI, thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất và mã thứ nhất, và thu nhận M theo mỗi tương quan ánh xạ thứ hai và mã thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, khi trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ ba,

bộ phận xử lý được tạo cấu hình đặc biệt để: đối với trường CAI, thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất và mã thứ nhất, và thu nhận M theo mỗi tương quan ánh xạ thứ ba và mã thứ ba.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, khi trường CAI bao gồm mã thứ tư và mã thứ năm,

bộ phận xử lý được tạo cấu hình đặc biệt để: đối với trường CAI, thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó theo mã thứ tư và mỗi tương quan ánh xạ thứ tư, và thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo theo mã thứ năm và mỗi tương quan ánh xạ thứ tư.

Dựa vào khía cạnh thứ hai và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, khi trường CAI là mã thứ sáu,

bộ phận xử lý được tạo cấu hình đặc biệt để: đối với trường CAI, thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo theo mã thứ sáu và mối tương quan ánh xạ thứ tư.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang, trong đó phương pháp bao gồm:

tạo ra, bởi trạm gốc, trường chỉ báo gán sóng mang CAI của sóng mang được lập lịch hiện thời theo các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc, trong đó trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, và M biểu diễn rằng sóng mang được lập lịch hiện thời là sóng mang thứ M được lập lịch từ sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình tới sóng mang được lập lịch hiện thời; hoặc trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời; và

gửi, bởi trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống DCI, nhờ mang trường CAI được tạo ra bởi bộ phận xử lý tới DCI, tới thiết bị đầu cuối người dùng UE nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời, trong đó

M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Dựa vào khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thực hiện có thể, khi trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, tạo ra, bởi trạm gốc, trường chỉ báo gán sóng mang CAI của sóng mang được lập lịch hiện thời theo các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc bao gồm:

thu nhận, bởi trạm gốc, tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, và thu nhận M;

thu nhận, bởi trạm gốc, mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, trong đó mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, và mỗi tương quan ánh xạ thứ hai được sử dụng để chỉ báo mã thứ hai tương ứng với M; và

kết hợp, bởi trạm gốc, mã thứ nhất và mã thứ hai để tạo ra trường CAI.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, mã thứ nhất bao gồm $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit, và mã thứ hai bao gồm $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit, trong đó

N là tổng số lượng của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình, và $\lceil \log_2 N \rceil$ biểu diễn trị số được thu nhận sau khi $\log_2 N$ được làm tròn lên.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, trước khi thu nhận, bởi trạm gốc, mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, phương pháp còn bao gồm:

xác định, bởi trạm gốc, xem $\lceil \log_2 N \rceil$ lớn hơn 2 hay không; và

thu nhận, bởi trạm gốc, mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai bao gồm:

khi $\lceil \log_2 N \rceil$ không lớn hơn 2, thu nhận, bởi trạm gốc, mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mỗi tương quan ánh xạ thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, phương pháp còn bao gồm:

khi $\lceil \log_2 N \rceil$ lớn hơn 2, thu nhận, bởi trạm gốc, mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ thứ nhất, và thu nhận mã thứ ba theo M và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba, trong đó mối tương quan ánh xạ thứ ba được sử dụng để chỉ báo mã thứ ba tương ứng với M, và số lượng các bit của mã thứ ba là nhỏ hơn số lượng các bit của mã thứ hai; và

kết hợp, bởi trạm gốc, mã thứ nhất và mã thứ ba để tạo ra trường CAI.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và các cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác,

mã thứ nhất được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI, và mã thứ hai được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit sau cùng của trường CAI;

hoặc

mã thứ nhất được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit sau cùng của trường CAI, và mã thứ hai được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và các cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, số lượng các bit của trường CAI là $\lceil \log_2 N \rceil + a$, và a là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2 và nhỏ hơn $\lceil \log_2 N \rceil$, trong đó

mã thứ nhất được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI, và mã thứ ba được nằm ở a các bit sau cùng của trường CAI;

hoặc

mã thứ nhất được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit sau cùng của trường CAI, và mã thứ ba được nằm ở a các bit thứ nhất của trường CAI.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, khi trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng

mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời, tạo ra, bởi trạm gốc, trường chỉ báo gán sóng mang CAI của sóng mang được lập lịch hiện thời theo các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc bao gồm:

thu nhận, bởi trạm gốc, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời; và

tạo ra, bởi trạm gốc, trường CAI theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, mối tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ tư tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mã thứ năm tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo; và

tạo ra, bởi trạm gốc, trường CAI theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư bao gồm:

thu nhận, bởi trạm gốc, mã thứ tư theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mối tương quan ánh xạ thứ tư, và thu nhận mã thứ năm theo số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo và mối tương quan ánh xạ thứ tư; và

kết hợp, bởi trạm gốc, mã thứ tư và mã thứ năm để tạo ra trường CAI.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, mối tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ sáu mà được thu nhận sau khi việc mã hóa liên kết được thực hiện trên số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo; và số lượng các bit của mã thứ sáu là nhỏ hơn tổng của số lượng các

bit của mã thứ tư và số lượng các bit của mã thứ năm; và

tạo ra, bởi trạm gốc, trường CAI theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư bao gồm:

thu nhận, bởi trạm gốc, mã thứ sáu theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư; và

sử dụng, bởi trạm gốc, mã thứ sáu như trường CAI.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và các cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, số lượng các bit của trường CAI là $2^{\lceil \log_2 N \rceil}$; và

mã thứ tư được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI, và mã thứ năm được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit sau cùng của trường CAI;

hoặc

mã thứ tư được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit sau cùng của trường CAI, và mã thứ năm được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và các cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, số lượng các bit của trường CAI là $\lceil \log_2 (C_N^2 + 1) \rceil$.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang, bao gồm:

thu, bởi thiết bị người dùng UE, thông tin điều khiển đường xuống DCI mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và mang trường chỉ báo gán sóng mang CAI, trong đó trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, và M biểu diễn rằng sóng mang được lập lịch hiện thời là sóng mang thứ M được lập lịch từ sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình tới sóng mang được lập lịch hiện thời; hoặc trường CAI được

sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời; và

thu nhận, bởi UE, trường CAI trong DCI, để nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình.

Dựa vào khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thực hiện có thể, sau khi thu nhận, bởi UE, trường CAI trong DCI, phương pháp còn bao gồm:

gửi, bởi UE, yêu cầu lập lại tự động lai thông tin HARQ tới trạm gốc, trong đó

thông tin HARQ được sử dụng để phản hồi xem UE có thu chính xác dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc hay không nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch, và số lượng các bit của thông tin HARQ bằng tổng số lượng các bit mà được cần đến để phản hồi xem dữ liệu được gửi nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch được thu một cách chính xác hay không.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, khi trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời,

trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ hai, trong đó mã thứ nhất là mã thu được bởi trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, mối tương quan ánh xạ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, mã thứ hai là mã thu được bởi trạm gốc theo M và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, và mối tương quan ánh xạ thứ hai được sử dụng để chỉ báo mã thứ hai tương ứng với M; hoặc

trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ ba, trong đó mã thứ ba là mã thu được bởi trạm gốc theo M và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba, mối tương quan ánh xạ thứ ba được sử dụng để chỉ báo mã thứ ba tương

ứng với M , và số lượng các bit của mã thứ ba là nhỏ hơn số lượng các bit của mã thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, khi trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời,

trường CAI bao gồm mã thứ tư và mã thứ năm, trong đó mã thứ tư là mã thu được bởi trạm gốc theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư, mã thứ năm là mã thu được bởi trạm gốc theo số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo và mối tương quan ánh xạ thứ tư, và mối tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ tư tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mã thứ năm tương ứng với số lượng các sóng mang được lập lịch tiếp theo; hoặc

trường CAI là mã thứ sáu, trong đó mã thứ sáu là mã thu được bởi trạm gốc theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư, và mối tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ sáu mà được thu nhận sau khi việc mã hóa liên kết được thực hiện trên số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, gửi, bởi UE, yêu cầu lặp lại tự động lai thông tin HARQ tới trạm gốc bao gồm:

xác định, bởi UE, tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI; và

gửi, bởi UE, thông tin HARQ tới trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, gửi, bởi UE, yêu cầu lặp lại tự động lai thông tin HARQ tới trạm gốc bao gồm:

xác định, bởi UE, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI;

xác định, bởi UE, tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời; và

gửi, bởi UE, thông tin HARQ tới trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời, và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, khi trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ hai, xác định, bởi UE, tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI bao gồm:

đối với trường CAI, thu nhận, bởi UE, tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo mối tương quan ánh xạ thứ nhất và mã thứ nhất, và thu nhận M theo mối tương quan ánh xạ thứ hai và mã thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, khi trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ ba, xác định, bởi UE, tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI bao gồm:

đối với trường CAI, thu nhận, bởi UE, tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo mối tương quan ánh xạ thứ nhất và mã thứ nhất, và thu nhận M theo mối tương quan ánh xạ thứ ba và mã thứ ba.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, khi trường CAI bao gồm mã thứ tư và mã thứ năm, xác định, bởi UE, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI bao gồm:

đối với trường CAI, thu nhận, bởi UE, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó theo mã thứ tư và mối tương quan ánh xạ thứ tư, và thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo theo mã thứ năm và mối tương quan ánh xạ thứ tư.

Dựa vào khía cạnh thứ tư và cách thực hiện có thể nêu trên, theo cách thực hiện có thể khác, khi trường CAI là mã thứ sáu, xác định, bởi UE, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI bao gồm:

đối với trường CAI, thu nhận, bởi UE, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo theo mã thứ sáu và mối tương quan ánh xạ thứ tư.

Theo trạm gốc, thiết bị đầu cuối người dùng, và phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang mà được đề xuất trong các phương án của sáng chế, sau khi tạo ra trường CAI của sóng mang được lập lịch hiện thời theo các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc, trạm gốc bổ sung trường CAI được tạo ra tới DCI và gửi DCI tới UE nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời. Trong sáng chế, trường CAI mà được gửi bởi trạm gốc tới UE và mà được sử dụng để thực hiện chỉ báo lập lịch sóng mang chỉ báo tổng số lượng của tất cả các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, hoặc chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời, nghĩa là, trường CAI trong sáng chế chỉ báo thông tin lập lịch của sóng mang được lập lịch. Tuy nhiên, theo kỹ thuật đã biết, trường DAI2 mà được gửi

bởi trạm gốc tới UE và mà được sử dụng để thực hiện chỉ báo lập lịch sóng mang chỉ báo trạng thái lập lịch của mỗi sóng mang được tạo cấu hình trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình khác với sóng mang được lập lịch hiện thời. Tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc là nhỏ hơn hoặc bằng tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc. Do đó, so với kỹ thuật đã biết, khi trạm gốc tạo cấu hình số lượng tương đối lớn của các sóng mang, trường CAI được tạo ra bởi trạm gốc theo phương pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế bao gồm số lượng tương đối nhỏ của các bit. Theo cách này, độ dài của trường DCI được giảm, và tổng chi phí truyền tin được giảm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế hoặc trong kỹ thuật đã biết một cách rõ ràng hơn, phần dưới đây giới thiệu vắn tắt các hình vẽ kèm theo cần để mô tả các phương án hoặc kỹ thuật đã biết. Rõ ràng là, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả dưới đây chỉ thể hiện một vài phương án của sáng chế, và người có trình độ chuyên môn trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể có được các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần các nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm gốc theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc giản lược của UE theo phương án khác của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc giản lược của UE khác theo phương án khác của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang theo phương án khác của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang theo phương án khác của sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang theo phương

án khác của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ của phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang khác theo phương án khác của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang khác theo phương án khác của sáng chế;

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang khác theo phương án khác của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm gốc theo phương án khác của sáng chế; và

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược của UE theo phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế. Rõ ràng là, các phương án được mô tả chỉ là một phần mà không phải tất cả của các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác thu được bởi người có trình độ chuyên môn trung bình trong lĩnh vực dựa vào các phương án của sáng chế mà không có các nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Ngoài ra, các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" có thể được sử dụng hoán đổi lẫn nhau trong bản mô tả này.

Ký hiệu "[]" trong các phương án của sáng chế biểu diễn việc làm tròn lên.

Phương án của sáng chế đề xuất trạm gốc. Như được thể hiện trên Fig.1, trạm gốc bao gồm bộ phận xử lý 11 và bộ phận gửi 12.

Bộ phận xử lý 11 được tạo cấu hình để tạo ra trường chỉ báo gán sóng mang (Carrier Assignment Indication, viết tắt là CAI) của sóng mang được lập lịch hiện thời theo các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu

hình.

Trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, và M biểu diễn rằng sóng mang được lập lịch hiện thời là sóng mang thứ M được lập lịch từ sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình tới sóng mang được lập lịch hiện thời; hoặc trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời.

Bộ phận gửi 12 được tạo cấu hình để: bổ sung trường CAI được tạo ra bởi bộ phận xử lý 11 tới DCI, và gửi DCI tới UE nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời.

M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời,

bộ phận xử lý 11 được tạo cấu hình đặc biệt để: thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, và thu nhận M ; thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai; và kết hợp mã thứ nhất và mã thứ hai để tạo ra trường CAI, trong đó

mối tương quan ánh xạ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, và mối tương quan ánh xạ thứ hai được sử dụng để chỉ báo mã thứ hai tương ứng với M .

Một cách tùy ý, hoặc trong số các số lượng các bit của mã thứ nhất và mã thứ hai là $\lceil \log_2 N \rceil$.

N là tổng số lượng của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình, và $\lceil \log_2 N \rceil$

biểu diễn trị số được thu nhận sau khi $\log_2 N$ được làm tròn lên.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, bộ phận xử lý 11 còn được tạo cấu hình để: trước khi thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, xác định xem $\lceil \log_2 N \rceil$ lớn hơn 2 hay không; và

bộ phận xử lý 11 được tạo cấu hình đặc biệt để: khi $\lceil \log_2 N \rceil$ không lớn hơn 2, thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mỗi tương quan ánh xạ thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, bộ phận xử lý 11 còn được tạo cấu hình để: khi $\lceil \log_2 N \rceil$ lớn hơn 2, thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất, và thu nhận mã thứ ba theo M và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba; và kết hợp mã thứ nhất và mã thứ ba để tạo ra trường CAI.

Mỗi tương quan ánh xạ thứ ba được sử dụng để chỉ báo mã thứ ba tương ứng với M, và số lượng các bit của mã thứ ba là nhỏ hơn số lượng các bit của mã thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI được tạo ra theo mã thứ nhất và mã thứ hai, số lượng các bit của trường CAI là $2^{\lceil \log_2 N \rceil}$.

Mã thứ nhất được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI, và mã thứ hai được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit cuối cùng của trường CAI; hoặc mã thứ nhất được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit cuối cùng của trường CAI, và mã thứ hai được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI được tạo ra theo mã thứ nhất và mã thứ ba, số lượng các bit của trường CAI là $\lceil \log_2 N \rceil + a$.

a là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2 và nhỏ hơn $\lceil \log_2 N \rceil$. Mã thứ nhất được

nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI, và mã thứ ba được nằm ở a các bit sau cùng của trường CAI; hoặc mã thứ nhất được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit sau cùng của trường CAI, và mã thứ ba được nằm ở a các bit thứ nhất của trường CAI.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời,

bộ phận xử lý 11 được tạo cấu hình đặc biệt để: thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời; và tạo ra trường CAI theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, mối tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ tư tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mã thứ năm tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo; và

bộ phận xử lý 11 được tạo cấu hình đặc biệt để: thu nhận mã thứ tư theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mối tương quan ánh xạ thứ tư, và thu nhận mã thứ năm theo số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo và mối tương quan ánh xạ thứ tư; và kết hợp mã thứ tư và mã thứ năm để tạo ra trường CAI.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, mối tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ sáu mà được thu nhận sau khi việc mã hóa liên kết được thực hiện trên số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo; và số lượng các bit của mã thứ sáu là nhỏ hơn tổng của số lượng các bit của mã thứ tư và số lượng các bit của mã thứ năm; và

bộ phận xử lý 11 được tạo cấu hình đặc biệt để: thu nhận mã thứ sáu theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ thứ tư, và sử dụng mã thứ sáu như trường CAI.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI được tạo ra theo mã thứ tư và mã thứ năm, số lượng các bit của trường CAI là $2^{\lceil \log_2 N \rceil}$.

Mã thứ tư được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI, và mã thứ năm được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit cuối cùng của trường CAI; hoặc mã thứ tư được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit cuối cùng của trường CAI, và mã thứ năm được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi mã thứ sáu được sử dụng như trường CAI, số lượng các bit của trường CAI có thể là $\lceil \log_2 (C_N^2 + 1) \rceil$. Đối với sơ đồ mã hóa cụ thể của mã thứ sáu, đề cập đến cách thực hiện của sáng chế được mô tả trên Fig.9 trong phần mô tả dưới đây.

Cần lưu ý rằng, đối với các quy trình làm việc cụ thể của các môđun chức năng của trạm gốc theo phương án này của sáng chế, đề cập đến các phần mô tả cụ thể của quy trình xử lý tương ứng theo phương án về phương pháp, và chi tiết về nó không được mô tả theo phương án này của sáng chế.

Theo trạm gốc được đề xuất trong phương án này của sáng chế, sau khi tạo ra trường CAI của sóng mang được lập lịch hiện thời theo các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc, trạm gốc bổ sung trường CAI được tạo ra tới DCI và gửi DCI tới UE nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời. Trong sáng chế, trường CAI mà được gửi bởi trạm gốc tới UE và mà được sử dụng để thực hiện chỉ báo lập lịch sóng mang chỉ báo tổng số lượng của tất cả các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, hoặc chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện

thời, nghĩa là, trường CAI trong sáng chế chỉ báo thông tin lập lịch của sóng mang được lập lịch. Tuy nhiên, theo kỹ thuật đã biết, trường DAI2 mà được gửi bởi trạm gốc tới UE và mà được sử dụng để thực hiện chỉ báo lập lịch sóng mang chỉ báo trạng thái lập lịch của mỗi sóng mang được tạo cấu hình trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình khác với sóng mang được lập lịch hiện thời. Tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc là nhỏ hơn hoặc bằng tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc. Do đó, so với kỹ thuật đã biết, khi trạm gốc tạo cấu hình số lượng tương đối lớn của các sóng mang, trường CAI được tạo ra bởi trạm gốc theo phương pháp được đề xuất trong phương án của sáng chế bao gồm số lượng tương đối nhỏ của các bit. Theo cách này, độ dài của trường DCI được giảm, và tổng chi phí truyền tin được giảm.

Phương án khác của sáng chế đề xuất UE. Như được thể hiện trên Fig.2, UE có thể bao gồm bộ phận thu 21 và bộ phận xử lý 22.

Bộ phận thu 21 được tạo cấu hình để thu thông tin điều khiển đường xuống DCI mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và mang trường chỉ báo gán sóng mang CAI.

Trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, và M biểu diễn rằng sóng mang được lập lịch hiện thời là sóng mang thứ M được lập lịch từ sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình tới sóng mang được lập lịch hiện thời; hoặc trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời.

Bộ phận xử lý 22 được tạo cấu hình để thu nhận trường CAI trong DCI được thu bởi bộ phận thu 21, để nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.3,

UE có thể còn bao gồm bộ phận gửi 23.

Bộ phận gửi 23 được tạo cấu hình để: sau khi bộ phận xử lý 22 thu nhận trường CAI trong DCI, gửi yêu cầu lặp lại tự động lại thông tin HARQ tới trạm gốc.

Thông tin HARQ được sử dụng để phản hồi xem UE có thu chính xác dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc hay không nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch, và số lượng các bit của thông tin HARQ bằng tổng số lượng các bit mà được cần đến để phản hồi xem dữ liệu được gửi nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch được thu một cách chính xác hay không.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời,

theo cách thực hiện có thể, trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ hai, trong đó mã thứ nhất là mã thu được bởi trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, mối tương quan ánh xạ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, mã thứ hai là mã thu được bởi trạm gốc theo M và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, và mối tương quan ánh xạ thứ hai được sử dụng để chỉ báo mã thứ hai tương ứng với M ; hoặc

theo cách thực hiện có thể khác, trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ ba, trong đó mã thứ ba là mã thu được bởi trạm gốc theo M và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba, mối tương quan ánh xạ thứ ba được sử dụng để chỉ báo mã thứ ba tương ứng với M , và số lượng các bit của mã thứ ba là nhỏ hơn số lượng các bit của mã thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng

mang được lập lịch hiện thời,

theo cách thực hiện có thể, trường CAI bao gồm mã thứ tư và mã thứ năm, trong đó mã thứ tư là mã thu được bởi trạm gốc theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư, mã thứ năm là mã thu được bởi trạm gốc theo số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo và mỗi tương quan ánh xạ thứ tư, và mỗi tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ tư tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mã thứ năm tương ứng với số lượng các sóng mang được lập lịch tiếp theo; hoặc

theo cách thực hiện có thể khác, trường CAI là mã thứ sáu, trong đó mã thứ sáu là mã thu được bởi trạm gốc theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư, và mỗi tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ sáu mà được thu nhận sau khi việc mã hóa liên kết được thực hiện trên số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, bộ phận xử lý 22 còn được tạo cấu hình để xác định tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI; và

bộ phận gửi 23 được tạo cấu hình đặc biệt để gửi thông tin HARQ tới trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời mà được xác định bởi bộ phận xử lý 22.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, bộ phận xử lý 22 còn được tạo cấu hình để: xác định số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI, và xác định tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời

và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời; và

bộ phận gửi 23 được tạo cấu hình đặc biệt để gửi thông tin HARQ tới trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời, và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời mà được xác định bởi bộ phận xử lý 22.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ hai,

bộ phận xử lý 22 được tạo cấu hình đặc biệt để: đối với trường CAI, thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất và mã thứ nhất, và thu nhận M theo mỗi tương quan ánh xạ thứ hai và mã thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ ba,

bộ phận xử lý 22 được tạo cấu hình đặc biệt để: đối với trường CAI, thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất và mã thứ nhất, và thu nhận M theo mỗi tương quan ánh xạ thứ ba và mã thứ ba.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI bao gồm mã thứ tư và mã thứ năm,

bộ phận xử lý 22 được tạo cấu hình đặc biệt để: đối với trường CAI, thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó theo mã thứ tư và mỗi tương quan ánh xạ thứ tư, và thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo theo mã thứ năm và mỗi tương quan ánh xạ thứ tư.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI là mã thứ sáu,

bộ phận xử lý 22 được tạo cấu hình đặc biệt để: đối với trường CAI, thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo theo mã thứ sáu và mỗi tương quan ánh xạ thứ tư.

Cần lưu ý rằng, đối với các quy trình làm việc cụ thể của các mô đun chức năng của UE theo phương án này của sáng chế, đề cập đến các phần mô tả cụ thể của quy trình xử lý tương ứng theo phương án về phương pháp, và chi tiết về nó không được mô tả theo phương án này của sáng chế.

Theo UE được đề xuất trong phương án này của sáng chế, UE thu DCI mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và mang trường CAI, và thu nhận trường CAI trong DCI, để nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình. Trong sáng chế, trường CAI được thu bởi UE chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, hoặc chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời, nghĩa là, trường CAI trong sáng chế chỉ báo thông tin lập lịch của sóng mang được lập lịch. Tuy nhiên, theo kỹ thuật đã biết, trường DAI2 mà được gửi bởi trạm gốc tới UE và mà được sử dụng để thực hiện chỉ báo lập lịch sóng mang chỉ báo trạng thái lập lịch của mỗi sóng mang được tạo cấu hình trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình khác với sóng mang được lập lịch hiện thời. Tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc là nhỏ hơn hoặc bằng tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc. Do đó, so với kỹ thuật đã biết, khi trạm gốc tạo cấu hình số lượng tương đối lớn của các sóng mang, trường CAI được tạo ra bởi trạm gốc theo phương pháp được đề xuất trong phương án của sáng chế bao gồm số lượng tương đối nhỏ của các bit. Theo cách này, độ dài của trường DCI được giảm, và tổng chi phí truyền tin được giảm.

Ngoài ra, dựa vào chỉ báo lập lịch sóng mang được đề xuất trong phương án của sáng chế, UE có thể xác định, theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc, số lượng các bit của thông tin HARQ được gửi tới trạm gốc. Bởi vì tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc là nhỏ hơn hoặc bằng tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc, so với kỹ

thuật đã biết trong đó UE xác định, theo tổng số lượng của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình, số lượng các bit của thông tin HARQ được gửi tới trạm gốc, số lượng các bit của thông tin HARQ được giảm và tổng chi phí truyền tin được giảm.

Phương án khác của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang. Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp có thể bao gồm:

S301: Trạm gốc tạo ra trường CAI của sóng mang được lập lịch hiện thời theo các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc.

Theo cách thực hiện có thể, trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, M biểu diễn rằng sóng mang được lập lịch hiện thời là sóng mang thứ M được lập lịch từ sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình tới sóng mang được lập lịch hiện thời, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Lấy ví dụ, khi trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời là 5, nó chỉ báo rằng sóng mang được lập lịch hiện thời là sóng mang được lập lịch thứ năm bắt đầu từ sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình.

Theo cách thực hiện có thể khác, trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời.

S302: Trạm gốc bổ sung trường CAI tới DCI và gửi DCI tới UE nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời.

Sau khi tạo ra trường CAI của sóng mang được lập lịch hiện thời theo các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc, trạm gốc bổ sung trường CAI được tạo ra tới DCI và gửi DCI tới UE nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời.

Theo phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang được đề xuất trong phương

án này của sáng chế, sau khi tạo ra trường CAI của sóng mang được lập lịch hiện thời theo các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc, trạm gốc bổ sung trường CAI được tạo ra tới DCI và gửi DCI tới UE nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời. Trong sáng chế, trường CAI mà được gửi bởi trạm gốc tới UE và mà được sử dụng để thực hiện chỉ báo lập lịch sóng mang chỉ báo tổng số lượng của tất cả các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, hoặc chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời, nghĩa là, trường CAI trong sáng chế chỉ báo thông tin lập lịch của sóng mang được lập lịch. Tuy nhiên, theo kỹ thuật đã biết, trường DAI2 mà được gửi bởi trạm gốc tới UE và mà được sử dụng để thực hiện chỉ báo lập lịch sóng mang chỉ báo trạng thái lập lịch của mỗi sóng mang được tạo cấu hình trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình khác với sóng mang được lập lịch hiện thời. Tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc là nhỏ hơn hoặc bằng tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc. Do đó, so với kỹ thuật đã biết, khi trạm gốc tạo cấu hình số lượng tương đối lớn của các sóng mang, trường CAI được tạo ra bởi trạm gốc theo phương pháp được đề xuất trong phương án này của sáng chế bao gồm số lượng tương đối nhỏ của các bit. Theo cách này, độ dài của trường DCI được giảm, và tổng chi phí truyền tin được giảm.

Hơn nữa, ở bước S301, khi trường CAI của sóng mang được lập lịch hiện thời mà được tạo ra bởi trạm gốc được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, theo cách thực hiện có thể thứ nhất, quy trình xử lý cụ thể trong việc tạo ra trường CAI là (nghĩa là, S301 có thể cụ thể là): thu nhận, bởi trạm gốc, tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình, thu nhận trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ

nhất, thu nhận mã thứ hai theo chỉ số tích lũy M của sóng mang được lập lịch hiện thời và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, và kết hợp mã thứ nhất và mã thứ hai để tạo ra trường CAI. Mối tương quan ánh xạ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, và mối tương quan ánh xạ thứ hai được sử dụng để chỉ báo mã thứ hai tương ứng với chỉ số tích lũy M của sóng mang được lập lịch hiện thời.

Lấy ví dụ, mã thứ nhất có thể được thu nhận sau khi việc mã hóa nhị phân được thực hiện trên tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình. Một cách tương tự, mã thứ hai có thể được thu nhận sau khi việc mã hóa nhị phân được thực hiện ở trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời.

Số lượng các bit của trường CAI mà được tạo ra bởi trạm gốc theo mã thứ nhất và mã thứ hai là $2^{\lceil \log_2 N \rceil}$, N là tổng số lượng của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình, và $\lceil \log_2 N \rceil$ biểu diễn trị số được thu nhận sau khi $\log_2 N$ được làm tròn lên. Theo cách thực hiện có thể, mã thứ nhất được thu nhận bởi trạm gốc được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI, và mã thứ hai được thu nhận được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit sau cùng của trường CAI. Theo cách thực hiện có thể khác, mã thứ nhất được thu nhận bởi trạm gốc được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit sau cùng của trường CAI, và mã thứ hai được thu nhận được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI.

Hơn nữa, để làm giảm độ dài của trường CAI đến mức cao nhất có thể khi số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc là tương đối lớn, theo cách thực hiện có thể thứ hai, trước khi trạm gốc thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo chỉ số tích lũy M của sóng mang được lập lịch hiện thời và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, trạm gốc có thể đầu tiên xác định xem $\lceil \log_2 N \rceil$ lớn hơn 2 hay không; nếu trạm

gốc xác định rằng $\lceil \log_2 N \rceil$ không lớn hơn 2, sau khi thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình và thu nhận trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, trạm gốc thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, thu nhận mã thứ hai theo chỉ số tích lũy M của sóng mang được lập lịch hiện thời và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, và kết hợp mã thứ nhất và mã thứ hai để tạo ra trường CAI; nếu trạm gốc xác định rằng $\lceil \log_2 N \rceil$ lớn hơn 2, sau khi thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình và thu nhận trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, trạm gốc thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, thu nhận mã thứ ba theo chỉ số tích lũy M của sóng mang được lập lịch hiện thời và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba, và kết hợp mã thứ nhất và mã thứ ba để tạo ra trường CAI. Mối tương quan ánh xạ thứ ba được sử dụng để chỉ báo mã thứ ba tương ứng với chỉ số tích lũy M của sóng mang được lập lịch hiện thời, và số lượng các bit của mã thứ ba là nhỏ hơn số lượng các bit của mã thứ hai.

Một cách tùy ý, số lượng các bit của trường CAI được tạo ra bởi trạm gốc bằng cách kết hợp mã thứ nhất và mã thứ hai là $\lceil \log_2 N \rceil + a$, trong đó a là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2 và nhỏ hơn $\lceil \log_2 N \rceil$. Tốt hơn là, số lượng các bit của trường CAI có thể là $\lceil \log_2 N \rceil + 2$. Theo cách thực hiện có thể, mã thứ nhất được thu nhận bởi trạm gốc được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI, và mã thứ ba được thu nhận được nằm ở a các bit sau cùng của trường CAI. Theo cách thực hiện có thể khác, mã thứ nhất được thu nhận bởi trạm gốc được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit sau cùng của trường CAI, và mã thứ ba được thu nhận được nằm ở a các bit thứ nhất của trường CAI. Đối với sơ đồ mã hóa cụ thể của mã thứ ba, đề cập đến cách thực hiện của sáng chế được mô tả trên Fig.7 trong phần mô tả dưới đây.

Hơn nữa, khi trường CAI của sóng mang được lập lịch hiện thời mà được tạo ra bởi trạm gốc được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời, quy trình xử lý cụ thể trong việc tạo ra trường CAI, nghĩa là, bước S301, có thể cụ thể là: thu nhận, bởi trạm gốc, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời, và tạo ra trường CAI theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tự.

Hơn nữa, theo cách thực hiện có thể thứ nhất, mối tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ tư tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mã thứ năm tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo. Nghĩa là, trạm gốc có thể mã hóa tách biệt số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo để thu nhận trường CAI của sóng mang được lập lịch hiện thời. Theo cách này, quy trình xử lý cụ thể trong việc tạo ra, bởi trạm gốc, trường CAI theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tự có thể là: thu nhận, bởi trạm gốc, mã thứ tư theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mối tương quan ánh xạ thứ tư, thu nhận mã thứ năm theo số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo và mối tương quan ánh xạ thứ tư, và kết hợp mã thứ tư được thu nhận và mã thứ năm để tạo ra trường CAI.

Lấy ví dụ, mã thứ tư có thể được thu nhận sau khi việc mã hóa nhị phân được thực hiện trên số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó. Một cách tương tự, mã thứ năm có thể được thu nhận sau khi việc mã hóa nhị phân được thực hiện trên số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo.

Số lượng các bit của trường CAI có thể là $2^{\lceil \log_2 N \rceil}$. Theo cách thực hiện có thể, mã thứ tư được thu nhận bởi trạm gốc được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ

nhất của trường CAI, và mã thứ năm được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit sau cùng của trường CAI. Theo cách thực hiện có thể khác, mã thứ tư được thu nhận bởi trạm gốc được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit sau cùng của trường CAI, và mã thứ năm được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI.

Hơn nữa, để làm giảm độ dài của trường CAI đến mức cao nhất có thể khi số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc là tương đối lớn, theo cách thực hiện có thể thứ hai, mỗi tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ sáu được thu nhận sau khi việc mã hóa liên kết được thực hiện trên số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và số lượng các bit của mã thứ sáu là nhỏ hơn tổng của số lượng các bit của mã thứ tư và số lượng các bit của mã thứ năm. Nghĩa là, trạm gốc có thể thực hiện việc mã hóa liên kết trên số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo để thu nhận trường CAI của sóng mang được lập lịch hiện thời. Theo cách này, quy trình xử lý cụ thể trong việc tạo ra, bởi trạm gốc, trường CAI theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư có thể là: thu nhận, bởi trạm gốc, mã thứ sáu theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mỗi tương quan ánh xạ thứ tư, và sử dụng mã thứ sáu như trường CAI.

Trong trường hợp này, số lượng các bit của trường CAI có thể là $\lceil \log_2 (C_N^2 + 1) \rceil$. Đối với sơ đồ mã hóa cụ thể của mã thứ sáu, đề cập đến cách thực hiện của sáng chế được mô tả trên Fig.9 trong phần mô tả dưới đây.

Phương án khác của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang. Như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp có thể bao gồm:

S401: UE thu DCI mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và mang trường CAI.

Theo cách thực hiện có thể, trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số

lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, M biểu diễn rằng sóng mang được lập lịch hiện thời là sóng mang thứ M được lập lịch từ sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình tới sóng mang được lập lịch hiện thời, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Theo cách thực hiện có thể khác, trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời.

S402: UE thu nhận trường CAI trong DCI, để nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình.

Sau khi thu DCI mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và mang trường CAI, UE có thể thu nhận các trường CAI trong tất cả DCI thu được, để nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc.

Theo phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang được đề xuất trong phương án này của sáng chế, UE thu DCI mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và mang trường CAI, và thu nhận trường CAI trong DCI, để nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình. Trong sáng chế, trường CAI được thu bởi UE chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, hoặc chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời, nghĩa là, trường CAI trong sáng chế chỉ báo thông tin lập lịch của sóng mang được lập lịch. Tuy nhiên, theo kỹ thuật đã biết, trường DAI2 mà được gửi bởi trạm gốc tới UE và mà được sử dụng để thực hiện chỉ báo lập lịch sóng mang chỉ báo trạng thái lập lịch của mỗi sóng mang được tạo cấu hình trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình khác với sóng mang được lập lịch hiện thời. Tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc là nhỏ hơn hoặc bằng tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu

hình của trạm gốc. Do đó, so với kỹ thuật đã biết, khi trạm gốc tạo cấu hình số lượng tương đối lớn của các sóng mang, trường CAI được tạo ra bởi trạm gốc theo phương pháp được đề xuất trong phương án này của sáng chế bao gồm số lượng tương đối nhỏ của các bit. Theo cách này, độ dài của trường DCI được giảm, và tổng chi phí truyền tin được giảm.

Sau khi thu nhận trường CAI trong DCI và nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình, UE có thể thu dữ liệu theo trường CAI trong DCI. Để đảm bảo độ ổn định của việc truyền dữ liệu, UE có thể gửi thông tin HARQ tới trạm gốc, để phản hồi xem UE có thu chính xác dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc hay không nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch. Do đó, hơn nữa, sau khi S402 được thực hiện, nghĩa là, sau khi UE thu nhận trường CAI trong DCI, UE có thể gửi thông tin HARQ tới trạm gốc.

Thông tin HARQ được sử dụng để phản hồi xem UE có thu chính xác dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc hay không nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch, và số lượng các bit của thông tin HARQ bằng tổng số lượng các bit mà được cần đến để phản hồi xem dữ liệu được gửi nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch được thu một cách chính xác hay không.

Hơn nữa, khi trường CAI được mang trong DCI được thu bởi UE ở bước S401 được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, theo cách thực hiện có thể thứ nhất, trường CAI được mang trong DCI được thu bởi UE bao gồm mã thứ nhất và mã thứ hai.

Mã thứ nhất là mã thu được bởi trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và mối tương quan ánh xạ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch. Mã thứ hai là mã thu được bởi trạm gốc theo M và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, và mối tương quan ánh xạ thứ hai được sử dụng để chỉ báo mã thứ hai tương ứng với M.

Lấy ví dụ, mã thứ nhất có thể được thu nhận sau khi việc mã hóa nhị phân được thực hiện trên tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình. Một cách tương tự, mã thứ hai có thể được thu nhận sau khi việc mã hóa nhị phân được thực hiện ở trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời.

Theo cách thực hiện có thể thứ hai, trường CAI được mang trong DCI được thu bởi UE bao gồm mã thứ nhất và mã thứ ba.

Mã thứ nhất là mã thu được bởi trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch. Mã thứ ba là mã thu được bởi trạm gốc theo M và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba, và mỗi tương quan ánh xạ thứ ba được sử dụng để chỉ báo mã thứ ba tương ứng với M. Số lượng các bit của mã thứ ba là nhỏ hơn số lượng các bit của mã thứ hai.

Hơn nữa, khi trường CAI được mang trong DCI được thu bởi UE ở bước S401 được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời, theo cách thực hiện có thể thứ nhất, trường CAI được mang trong DCI được thu bởi UE bao gồm mã thứ tư và mã thứ năm.

Mã thứ tư là mã thu được bởi trạm gốc theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư, mã thứ năm là mã thu được bởi trạm gốc theo số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo và mỗi tương quan ánh xạ thứ tư, và mỗi tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ tư tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mã thứ năm tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo.

Lấy ví dụ, mã thứ tư có thể được thu nhận sau khi việc mã hóa nhị phân được thực hiện trên số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó. Một cách

tương tự, mã thứ năm có thể được thu nhận sau khi việc mã hóa nhị phân được thực hiện trên số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo.

Theo cách thực hiện có thể thứ hai, trường CAI được mang trong DCI được thu bởi UE là mã thứ sáu.

Mã thứ sáu là mã thu được bởi trạm gốc theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư, và mối tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ sáu mà được thu nhận sau khi việc mã hóa liên kết được thực hiện trên số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo.

Trong trường hợp này, số lượng các bit của trường CAI có thể là $\lceil \log_2(C_N^2 + 1) \rceil$. Đối với sơ đồ mã hóa cụ thể của mã thứ sáu, đề cập đến cách thực hiện của sáng chế được mô tả trên Fig.9 trong phần mô tả dưới đây.

Hơn nữa, theo cách thực hiện có thể, khi trường CAI được mang trong DCI được thu bởi UE ở bước S401 được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, gửi, bởi UE, thông tin HARQ tới trạm gốc có thể cụ thể là: xác định, bởi UE, tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI, và gửi thông tin HARQ tới trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời.

Khi trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ hai, xác định, bởi UE, tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI có thể cụ thể là: đối với mỗi trường CAI, thu nhận, bởi UE, tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất và mã thứ nhất, và thu nhận M theo mỗi tương quan ánh xạ thứ hai và mã thứ hai. Khi trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ ba, xác định, bởi UE, tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và

trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI có thể cụ thể là: đối với mỗi trường CAI, thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất và mã thứ nhất, và thu nhận M theo mỗi tương quan ánh xạ thứ ba và mã thứ ba.

Theo cách thực hiện có thể khác, khi trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời, gửi, bởi UE, thông tin HARQ tới trạm gốc có thể cụ thể là: xác định, bởi UE, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI, xác định tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời, và gửi thông tin HARQ tới trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời, và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời.

Khi trường CAI bao gồm mã thứ tư và mã thứ năm, xác định, bởi UE, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI có thể cụ thể là: đối với mỗi trường CAI, thu nhận, bởi UE, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó theo mã thứ tư và mỗi tương quan ánh xạ thứ tư, và thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo theo mã thứ năm và mỗi tương quan ánh xạ thứ tư. Khi trường CAI là mã thứ sáu, xác định, bởi UE, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI có thể cụ thể là: đối với mỗi trường CAI, thu nhận, bởi UE, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng

mang được lập lịch tiếp theo theo mã thứ sáu và mối tương quan ánh xạ thứ tư.

Một cách tùy ý, số lượng các bit của thông tin HARQ trong sáng chế bằng tổng số lượng các bit mà được cần đến để phản hồi xem dữ liệu được gửi hay không nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch được thu một cách chính xác, nghĩa là, số lượng các bit của thông tin HARQ trong sáng chế được xác định dựa vào tổng số lượng các sóng mang được lập lịch. Theo kỹ thuật đã biết, số lượng các bit của thông tin HARQ được gửi bởi UE tới trạm gốc được xác định dựa vào tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình. Bởi vì tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc là nhỏ hơn hoặc bằng tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc, dựa vào chỉ báo lập lịch sóng mang được đề xuất trong phương án này của sáng chế, UE có thể xác định, theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc, số lượng các bit của thông tin HARQ được gửi tới trạm gốc, và số lượng được xác định của các bit của thông tin HARQ là nhỏ hơn số lượng, mà được xác định theo tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc, của các bit của thông tin HARQ được gửi tới trạm gốc. Theo cách này, tổng chi phí phản hồi của UE được giảm.

Phương án khác của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang. Theo thứ tự mà UE có thể nhận biết việc lập lịch sóng mang được thực hiện bởi trạm gốc, trạm gốc có thể bổ sung trường CAI tới DCI được gửi tới UE, sao cho UE nhận biết, theo các trường CAI được mang trong tất cả DCI thu được, việc lập lịch sóng mang được thực hiện bởi trạm gốc. Nhằm làm dễ hiểu cho người có trình độ trung bình trong lĩnh vực, theo phương án này của sáng chế, ngoại trừ cách thực hiện thứ tư, quy trình thực hiện cụ thể của sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các cách thực hiện khác nhau và nhờ sử dụng một ví dụ trong đó tổng số lượng của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc bằng 16, và trạm gốc lập lịch các sóng mang CC0, CC2, và CC5. Chi tiết là như sau.

Theo cách thực hiện thứ nhất, như được thể hiện trên Fig.6, phương pháp có thể bao gồm:

S501: trạm gốc thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong

tất cả các sóng mang được tạo cấu hình, và thu nhận trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời.

M biểu diễn rằng sóng mang được lập lịch hiện thời là sóng mang thứ M được lập lịch từ sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình tới sóng mang được lập lịch hiện thời. Lấy ví dụ, các sóng mang được lập lịch bởi trạm gốc là CC0, CC2, và CC5. Do đó, trạm gốc thu nhận tổng số lượng 3 của các sóng mang được lập lịch, trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời CC0 là 1, trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời CC2 là 2, và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời CC5 là 3.

S502: trạm gốc thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai.

Mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, và mỗi tương quan ánh xạ thứ hai được sử dụng để chỉ báo mã thứ hai tương ứng với M.

Lấy ví dụ, khi số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc bằng 16, mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất ở trạm gốc có thể được thể hiện trong bảng 1, và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai có thể được thể hiện trong bảng 2. Đối với CC0, trạm gốc tìm kiếm bảng 1 theo tổng số lượng được thu nhận của các sóng mang được lập lịch (tổng số lượng các sóng mang được lập lịch bằng 3), để thu nhận mã thứ nhất 0010, và tìm kiếm bảng 2 theo trị số chỉ số tích lũy được thu nhận của sóng mang được lập lịch hiện thời CC0 (trị số chỉ số tích lũy của CC0 bằng 1), để thu nhận mã thứ hai 0000. Đối với CC2, trạm gốc thu nhận mã thứ nhất 0010, và tìm kiếm bảng 2 theo trị số chỉ số tích lũy được thu nhận của sóng mang được lập lịch hiện thời CC2 (trị số chỉ số tích lũy của CC0 bằng 2), để thu nhận mã thứ hai 0001. Đối với CC5, trạm gốc thu nhận mã thứ nhất 0010, và tìm kiếm bảng 2 theo trị số chỉ số tích lũy được thu nhận của sóng mang được lập lịch hiện thời CC5 (trị số chỉ số tích lũy của CC0 bằng 3), để thu nhận mã thứ hai 0010.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, đối với mỗi sóng mang được lập lịch hiện thời, trạm gốc có thể thu nhận mã thứ nhất chỉ một lần, và thu nhận mã thứ hai của mỗi sóng mang được lập lịch hiện thời.

Bảng 1

Tổng số lượng các sóng mang được lập lịch	Mã thứ nhất
1	0000
2	0001
3	0010
4	0011
5	0100
6	0101
7	0110
8	0111
9	1000
10	1001
11	1010
12	1011
13	1100
14	1101
15	1110
16	1111

Bảng 2

Trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời	Mã thứ hai
1	0000
2	0001
3	0010
4	0011
5	0100
6	0101

7	0110
8	0111
9	1000
10	1001
11	1010
12	1011
13	1100
14	1101
15	1110
16	1111

Cần lưu ý rằng, các trị số được bao gồm trong bảng 1 và bảng 2 theo phương án này của sáng chế chỉ là ví dụ. Phương án này của sáng chế không giới hạn trị số cụ thể, nghĩa là, sơ đồ mã hóa, của mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong bảng 1, hoặc giới hạn trị số cụ thể, nghĩa là, sơ đồ mã hóa, của mã thứ hai tương ứng với trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời trong bảng 2. Trị số cụ thể của mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số cụ thể của mã thứ hai tương ứng với trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời có thể được thiết đặt một cách tương ứng theo các sự cần thiết của kịch bản thực tế.

S503: Trạm gốc kết hợp mã thứ nhất và mã thứ hai để tạo ra trường CAI.

Trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời. Theo ví dụ ở bước S502, bởi vì tổng số lượng của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc bằng 16, và số lượng các bit của trường CAI có thể là $2^{\lceil \log_2 N \rceil}$, trường CAI được tạo ra bởi trạm gốc có tám bit. Ngoài ra, trong trường CAI được tạo ra, theo cách thực hiện có thể thứ nhất, mã thứ nhất được nằm ở bốn bit đầu tiên của trường CAI, và mã thứ hai được nằm ở bốn bit cuối cùng của trường CAI; theo cách thực hiện có

thể thứ hai, mã thứ nhất được nằm ở bốn bit cuối cùng của trường CAI, và mã thứ hai được nằm ở bốn bit đầu tiên của trường CAI.

Lấy ví dụ, đối với CC0, trường CAI của CC0 mà được tạo ra bởi trạm gốc theo cách thực hiện có thể thứ nhất là 00100000, và trường CAI của CC0 mà được tạo ra bởi trạm gốc theo cách thực hiện có thể thứ hai là 00000010. Đối với CC2, trường CAI của CC2 mà được tạo ra bởi trạm gốc theo cách thực hiện có thể thứ nhất là 00100001, và trường CAI của CC2 mà được tạo ra bởi trạm gốc theo cách thực hiện có thể thứ hai là 00010010. Đối với CC5, trường CAI của CC5 mà được tạo ra bởi trạm gốc theo cách thực hiện có thể thứ nhất là 00100010, và trường CAI của CC5 mà được tạo ra bởi trạm gốc theo cách thực hiện có thể thứ hai là 00100010.

S504: Trạm gốc bổ sung trường CAI tới DCI và gửi DCI tới UE nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời.

Trạm gốc có thể bổ sung trường CAI được tạo ra của CC0 tới DCI và gửi DCI tới UE nhờ sử dụng CC0, có thể bổ sung trường CAI được tạo ra của CC2 tới DCI và gửi DCI tới UE nhờ sử dụng CC2, và có thể bổ sung trường CAI được tạo ra của CC5 tới DCI và gửi DCI tới UE nhờ sử dụng CC5.

S505: UE thu DCI mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và mang trường CAI, và thu nhận trường CAI trong DCI, để nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình.

Trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, và bao gồm mã thứ nhất và mã thứ hai. Theo ví dụ theo phương án này của sáng chế, theo cách thực hiện có thể, bốn bit đầu tiên của trường CAI là mã thứ nhất và bốn bit cuối cùng của trường CAI là mã thứ hai. Theo cách thực hiện có thể khác, bốn bit đầu tiên của trường CAI là mã thứ hai và bốn bit cuối cùng của trường CAI là mã thứ nhất.

UE thu, nhờ sử dụng CC0, CC2, và CC5, DCI được gửi bởi trạm gốc, và thu nhận trường CAI trong mỗi đoạn của DCI, để nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình dựa vào thông tin trong mỗi trường CAI. Sau đó, UE có thể thu dữ liệu theo DCI. Một cách tùy ý, để đảm bảo độ ổn định của việc truyền dữ liệu, UE có thể gửi thông tin HARQ tới trạm gốc, để phản hồi xem UE thu chính xác dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc hay không nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch. Do đó, sau khi S505, phương pháp có thể còn bao gồm S506 và S507.

S506: UE xác định tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI.

S506 có thể cụ thể là: đối với mỗi được thu nhận trường CAI, thu nhận, bởi UE, tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất và mã thứ nhất, và thu nhận M theo mỗi tương quan ánh xạ thứ hai và mã thứ hai.

Lấy ví dụ, khi mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất ở trạm gốc được thể hiện trong bảng 1, mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất trong UE cũng được thể hiện trong bảng 1; khi mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai ở trạm gốc được thể hiện trong bảng 2, mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai trong UE cũng được thể hiện trong bảng 2. Khi bốn bit đầu tiên của trường CAI là mã thứ nhất và bốn bit cuối cùng của trường CAI là mã thứ hai, nếu UE thu DCI nhờ sử dụng CC0, và trường CAI được mang trong DCI là 00100000, UE tìm kiếm bảng 1 theo mã thứ nhất 0010, để thu nhận tổng số lượng 3 của các sóng mang được lập lịch, và tìm kiếm bảng 2 theo mã thứ hai 0000, để thu nhận trị số chỉ số tích lũy 1 của sóng mang được lập lịch hiện thời CC0. Một cách tương tự, nếu UE thu DCI nhờ sử dụng CC2, và trường CAI được mang trong DCI là 00100001, UE có thể thu nhận tổng số lượng 3 của các sóng mang được lập lịch, và thu nhận trị số chỉ số tích lũy 2 của sóng mang được lập lịch hiện thời CC5; nếu UE thu DCI nhờ sử dụng CC5, và trường CAI được mang trong DCI là 00100010, UE có thể thu nhận tổng số lượng 3 của các sóng mang được lập lịch, và thu nhận trị số chỉ số tích

lũy 3 của sóng mang được lập lịch hiện thời CC5.

S507: UE gửi thông tin HARQ tới trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời.

Số lượng các bit của thông tin HARQ có thể là bằng tổng số lượng các bit mà được cần đến để phản hồi xem dữ liệu được gửi nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch được thu một cách chính xác hay không.

Sau khi nhận biết tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời, UE có thể nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình dựa vào thông tin trong mỗi trường CAI. Theo cách này, UE có thể gửi thông tin HARQ dựa vào tình trạng thực tế trong việc thu dữ liệu mà được gửi nhờ sử dụng mỗi sóng mang được lập lịch.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, UE có thể gửi thông tin HARQ tới trạm gốc nhờ sử dụng sóng mang sơ cấp, hoặc có thể gửi thông tin HARQ tới trạm gốc nhờ sử dụng sóng mang sơ cấp và một sóng mang thứ cấp. Theo phương án này của sáng chế, không có giới hạn cụ thể được đặt vào sóng mang được sử dụng để gửi thông tin HARQ. Sóng mang cụ thể được sử dụng để gửi thông tin HARQ có thể được lựa chọn theo các sự cần thiết của kịch bản ứng dụng thực tế.

Lấy ví dụ, khi một bit được cần đến để phản hồi xem dữ liệu được gửi hay không nhờ sử dụng mỗi sóng mang được lập lịch được thu một cách chính xác, sử dụng một ví dụ trong đó "1" biểu diễn rằng UE thu một cách chính xác dữ liệu, và "0" biểu diễn rằng UE không thu một cách chính xác dữ liệu, khi UE thu DCI một cách tách biệt nhờ sử dụng CC0 và CC5, UE có thể nhận biết rằng trạm gốc truyền dữ liệu một cách tách biệt nhờ sử dụng CC0 và CC5, và có thể nhận biết rằng tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc bằng 3, trị số chỉ số tích lũy của CC0 là 1, và trị số chỉ số tích lũy của CC5 là 3; nếu UE thu một cách chính xác chỉ dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng CC0,

thông tin HARQ được gửi bởi UE tới trạm gốc là 100, để chỉ báo rằng UE đã thu chính xác dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời mà trị số chỉ số tích lũy của nó là 1, và không thu chính xác dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng các sóng mang được lập lịch mà các trị số chỉ số tích lũy của nó là 2 và 3. Sau khi thu thông tin HARQ được gửi bởi UE, trạm gốc có thể gửi lại ít nhất một trong số DCI hoặc dữ liệu tới UE nhờ sử dụng các sóng mang được lập lịch mà các trị số chỉ số tích lũy của nó là 2 và 3.

Như có thể thấy được từ phần mô tả nêu trên, khi một bit được cần đến để phản hồi xem dữ liệu được gửi hay không nhờ sử dụng mỗi sóng mang được lập lịch được thu một cách chính xác, số lượng các bit của thông tin HARQ bằng tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc; tuy nhiên, theo kỹ thuật đã biết, số lượng các bit của thông tin HARQ được gửi bởi UE tới trạm gốc bằng tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc. Bởi vì tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc là nhỏ hơn hoặc bằng tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc, dựa vào chỉ báo lập lịch sóng mang được đề xuất trong phương án này của sáng chế, UE có thể xác định, theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc, số lượng các bit của thông tin HARQ được gửi tới trạm gốc, và tổng số lượng được xác định của các bit của thông tin HARQ là nhỏ hơn số lượng, mà được xác định theo tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc theo kỹ thuật đã biết, của các bit của thông tin HARQ được gửi tới trạm gốc. Theo cách này, tổng chi phí phản hồi của UE được giảm.

Hơn nữa, khi chế độ song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplexing, viết tắt là TDD) được sử dụng để truyền dữ liệu giữa trạm gốc và UE, UE có thể gửi thông tin HARQ tới trạm gốc chỉ nhờ sử dụng khuôn thức kênh điều khiển đường lên vật lý 3 (Physical Uplink Control Channel format 3, viết tắt là khuôn thức PUCCH 3), nhưng số lượng lớn nhất của các bit phản hồi được hỗ trợ bởi khuôn thức PUCCH 3 là 20. Theo cách này, khi trạm gốc tạo cấu hình số lượng tương đối lớn của các sóng mang (nghĩa là, tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình là tương đối lớn), nếu phương pháp đối với xác

định, theo tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc, thông tin HARQ được gửi tới trạm gốc theo kỹ thuật đã biết được sử dụng, số lượng các bit của thông tin HARQ được phản hồi lớn hơn 20, dẫn tới lỗi trong khi gửi thông tin HARQ. Tuy nhiên, nếu UE gửi thông tin HARQ tới trạm gốc theo phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang được đề xuất sáng chế, có khả năng là số lượng, mà được xác định bởi UE theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc, của các bit của thông tin HARQ được gửi tới trạm gốc lớn hơn 20 được giảm lớn. Do đó, UE có thể gửi thông tin HARQ tới trạm gốc nhờ sử dụng khuôn thức PUCCH 3.

Theo cách thực hiện thứ hai, như được thể hiện trên Fig.7, phương pháp có thể bao gồm:

S601: Trạm gốc thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình, và thu nhận trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời.

S602: trạm gốc xác định xem $\lceil \log_2 N \rceil$ lớn hơn 2 hay không.

Sau khi thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, để làm giảm số lượng các bit của trường CAI đến mức cao nhất có thể khi số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc là tương đối lớn, trạm gốc có thể đầu tiên xác định xem $\lceil \log_2 N \rceil$ lớn hơn 2 hay không; khi xác định rằng $\lceil \log_2 N \rceil$ không lớn hơn 2, thực hiện bước S603 và S604; khi xác định rằng $\lceil \log_2 N \rceil$ lớn hơn 2, thực hiện bước S605 và S606. Giả sử rằng tổng số lượng N của các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc bằng 16. Dựa vào điều này, trạm gốc có thể xác định rằng $\lceil \log_2 N \rceil$ lớn hơn 2, nghĩa là, sau khi thực hiện S602, trạm gốc tiếp tục thực hiện bước S605 và S606.

S603: Trạm gốc thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai.

Mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, và mỗi tương quan ánh xạ thứ hai được sử dụng để chỉ báo mã thứ hai tương ứng với M .

Hoặc trong số các số lượng các bit của mã thứ nhất và mã thứ hai có thể là $\lceil \log_2 N \rceil$.

S604: Trạm gốc kết hợp mã thứ nhất và mã thứ hai để tạo ra trường CAI.

S605: Trạm gốc thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ ba theo trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba.

Mỗi tương quan ánh xạ thứ ba được sử dụng để chỉ báo mã thứ ba tương ứng với trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, và số lượng các bit của mã thứ ba là nhỏ hơn số lượng các bit của mã thứ hai. Theo mỗi tương quan ánh xạ thứ ba, bởi vì nhiều sai lệch M_s có thể tương ứng với một mã thứ ba, số lượng các bit của mã thứ ba có thể là nhỏ hơn số lượng các bit của mã thứ hai, nghĩa là, số lượng các bit của mã thứ ba là nhỏ hơn $\lceil \log_2 N \rceil$.

Lấy ví dụ, khi số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc bằng 16, để làm giảm số lượng các bit của trường CAI đến mức cao nhất có thể khi số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc là tương đối lớn, số lượng các bit của mã thứ ba có thể là nhỏ hơn $\lceil \log_2 N \rceil$, nghĩa là, số lượng các bit của mã thứ ba có thể là 2 hoặc 3. Sử dụng một ví dụ trong đó số lượng các bit của mã thứ ba là 2, mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba ở trạm gốc có thể được thể hiện trong bảng 3. Như có thể thấy được từ bảng 3, khi M bằng 1, 5, 9, hoặc 13 một cách tách biệt, mã thứ ba tương ứng là 00, nghĩa là, số lượng các bit của mã thứ ba là 2. Đối với CC0, trạm gốc tìm kiếm bảng 1 theo tổng số lượng được thu nhận của các sóng mang được lập lịch (ví dụ, tổng số lượng các sóng mang được lập lịch bằng 3), để thu nhận mã thứ nhất 0010, và tìm kiếm bảng 3 theo trị số chỉ số tích lũy được thu nhận của sóng mang được lập lịch hiện thời CC0 (trị số chỉ số tích lũy của CC0 bằng 1), để thu nhận mã

thứ ba 00; đối với CC2, trạm gốc thu nhận mã thứ nhất 0010, và tìm kiếm bảng 3 theo trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời CC2 (trị số chỉ số tích lũy của CC2 bằng 2), để thu nhận mã thứ ba 01; đối với CC5, trạm gốc thu nhận mã thứ nhất 0010, và tìm kiếm bảng 3 theo trị số chỉ số tích lũy được thu nhận của sóng mang được lập lịch hiện thời CC5 (trị số chỉ số tích lũy của CC5 bằng 3), để thu nhận mã thứ ba 10.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, đối với mỗi sóng mang được lập lịch hiện thời, trạm gốc có thể thu nhận mã thứ nhất chỉ một lần, và thu nhận mã thứ hai của mỗi sóng mang được lập lịch hiện thời.

Bảng 3

Trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời	Mã thứ ba
1, 5, 9, hoặc 13	00
2, 6, 10, hoặc 14	01
3, 7, 11, hoặc 15	10
4, 8, 12, hoặc 16	11

Cần lưu ý rằng, các trị số được bao gồm trong bảng 3 theo phương án này của sáng chế chỉ là ví dụ. Phương án này của sáng chế không giới hạn trị số cụ thể của mã thứ ba tương ứng với trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời trong bảng 3. Trị số cụ thể của mã thứ hai tương ứng với trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời có thể được thiết đặt theo các sự cần thiết của kịch bản thực tế.

S606: Trạm gốc kết hợp mã thứ nhất và mã thứ ba để tạo ra trường CAI.

Trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời. Theo ví dụ theo phương án này của sáng chế, bởi vì tổng số lượng của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc bằng 16, theo số lượng các bit của trường CAI là $\lceil \log_2 N \rceil + a$ (ở đây, $a = 2$), có thể biết rằng số lượng các bit của trường CAI được tạo ra bởi trạm gốc là 6. Ngoài

ra, trong trường CAI được tạo ra, theo cách thực hiện có thể thứ nhất, mã thứ nhất được nằm ở bốn bit đầu tiên của trường CAI, và mã thứ ba được nằm ở hai bit sau cùng của trường CAI; theo cách thực hiện có thể thứ hai, mã thứ nhất được nằm ở bốn bit cuối cùng của trường CAI, và mã thứ ba được nằm ở hai bit đầu tiên của trường CAI.

Lấy ví dụ, đối với CC0, trường CAI của CC0 mà được tạo ra bởi trạm gốc theo cách thực hiện có thể thứ nhất là 001000, và trường CAI của CC0 mà được tạo ra bởi trạm gốc theo cách thực hiện có thể thứ hai là 000010. Đối với CC2, trường CAI của CC2 mà được tạo ra bởi trạm gốc theo cách thực hiện có thể thứ nhất là 001001, và trường CAI của CC2 mà được tạo ra bởi trạm gốc theo cách thực hiện có thể thứ hai là 010010. Đối với CC5, trường CAI của CC5 mà được tạo ra bởi trạm gốc theo cách thực hiện có thể thứ nhất là 001010, và trường CAI của CC5 mà được tạo ra bởi trạm gốc theo cách thực hiện có thể thứ hai là 100010.

S607: Trạm gốc bổ sung trường CAI tới DCI và gửi DCI tới UE nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời.

Với các phần mô tả ở bước S601 đến S604 và S607, đề cập đến các phần mô tả ở bước S501 đến S504, và chi tiết về nó không được mô tả lại ở đây.

Như có thể thấy được từ các phần mô tả ở bước S502 và S503 theo phương án trước đó của sáng chế và các phần mô tả ở bước S605 và S606 theo phương án này của sáng chế, khi $\lceil \log_2 N \rceil$ lớn hơn 2, số lượng các bit của mã thứ ba mà được thu nhận bởi trạm gốc theo mỗi tương quan ánh xạ thứ ba là nhỏ hơn số lượng các bit của mã thứ hai mà được thu nhận bởi trạm gốc theo mỗi tương quan ánh xạ thứ hai. Theo cách này, số lượng các bit của trường CAI mà được tạo ra bởi trạm gốc bằng cách kết hợp mã thứ nhất và mã thứ ba là nhỏ hơn số lượng các bit của trường CAI mà được tạo ra bởi trạm gốc bằng cách kết hợp mã thứ nhất và mã thứ hai. Nghĩa là, khi $\lceil \log_2 N \rceil$ lớn hơn 2, tốt hơn là, trạm gốc tạo ra trường CAI theo mã thứ nhất và mã thứ ba. Theo cách này, độ dài của trường DCI có thể được giảm, và tổng chi phí truyền tin được giảm.

S608: UE thu DCI mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và mang trường CAI, và thu nhận trường CAI trong DCI, để nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình.

Trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, và có thể bao gồm mã thứ nhất và mã thứ hai, hoặc có thể bao gồm mã thứ nhất và mã thứ ba.

Khi trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ hai, theo ví dụ ở bước S605 và S606, theo cách thực hiện có thể, bốn bit đầu tiên của trường CAI là mã thứ nhất và hai bit sau cùng của trường CAI là mã thứ hai; theo cách thực hiện có thể khác, hai bit đầu tiên của trường CAI là mã thứ hai và bốn bit cuối cùng của trường CAI là mã thứ nhất.

Khi trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ ba, theo ví dụ theo phương án này của sáng chế, theo cách thực hiện có thể, bốn bit đầu tiên của trường CAI là mã thứ nhất và hai bit sau cùng của trường CAI là mã thứ ba; theo cách thực hiện có thể khác, hai bit đầu tiên của trường CAI là mã thứ ba và bốn bit cuối cùng của trường CAI là mã thứ nhất.

Sau khi thu DCI được gửi bởi trạm gốc, thu nhận trường CAI trong DCI, và nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình, UE có thể thu dữ liệu theo DCI. Một cách tùy ý, để đảm bảo độ ổn định của việc truyền dữ liệu, UE có thể gửi thông tin HARQ tới trạm gốc, để phản hồi xem UE có thu chính xác dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc hay không nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch. Do đó, sau khi S608, phương pháp còn bao gồm S609 và S610.

S609: UE xác định tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI.

Khi trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ ba, S609 có thể cụ thể là: đối với mỗi trường CAI, thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch

theo mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất và mã thứ nhất, và thu nhận M theo mỗi tương quan ánh xạ thứ ba và mã thứ ba.

Lấy ví dụ, khi mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất ở trạm gốc được thể hiện trong bảng 1, mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất trong UE cũng được thể hiện trong bảng 1; khi mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba ở trạm gốc được thể hiện trong bảng 3, mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba trong UE cũng được thể hiện trong bảng 3. Khi bốn bit đầu tiên của trường CAI là mã thứ nhất và hai bit sau cùng của trường CAI là mã thứ ba, nếu UE thu DCI nhờ sử dụng CC0, và trường CAI được mang trong DCI là 001000, UE tìm kiếm bảng 1 theo mã thứ nhất 0010, để thu nhận tổng số lượng 3 của các sóng mang được lập lịch, và tìm kiếm bảng 2 theo mã thứ ba 00, để thu nhận các trị số chỉ số tích lũy 1, 5, 9, và 13 tương ứng với mã thứ ba 00. Bởi vì DCI mang trường CAI được thu bởi UE nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời CC0, UE có thể thu nhận trị số chỉ số tích lũy 1 của sóng mang được lập lịch hiện thời CC0. Một cách tương tự, nếu UE thu DCI nhờ sử dụng CC2, và trường CAI được mang trong DCI là 001001, UE có thể thu nhận tổng số lượng 3 của các sóng mang được lập lịch, và thu nhận trị số chỉ số tích lũy 2 của sóng mang được lập lịch hiện thời CC2; nếu UE thu DCI nhờ sử dụng CC5, và trường CAI được mang trong DCI là 001010, UE có thể thu nhận tổng số lượng 3 của các sóng mang được lập lịch, và thu nhận trị số chỉ số tích lũy 3 của sóng mang được lập lịch hiện thời CC5.

Cần lưu ý rằng, khi trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ hai, đối với quy trình xác định, bởi UE, tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI, đề cập đến các phần mô tả cụ thể ở bước S506 theo phương án nêu trên, và chi tiết về nó không được mô tả lại theo phương án này của sáng chế.

S610: UE gửi thông tin HARQ tới trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời.

Số lượng các bit của thông tin HARQ bằng tổng số lượng các bit mà được

cần đến để phản hồi xem dữ liệu được gửi nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch được thu một cách chính xác hay không. Với các phần mô tả ở bước S610, đề cập đến các phần mô tả ở bước S507, và chi tiết về nó không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý rằng, đối với các phần mô tả cụ thể ở bước S601 đến S610 theo phương án này của sáng chế, đề cập đến các phần mô tả ở bước S501 đến S507, và chi tiết về nó không được mô tả lại theo phương án này của sáng chế.

Theo cách thực hiện thứ ba, như được thể hiện trên Fig.8, phương pháp có thể bao gồm:

S701: Trạm gốc thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời.

Ví dụ, các sóng mang được lập lịch bởi trạm gốc là CC0, CC2, và CC5. Do đó, đối với CC0, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó là 5 và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo là 2; đối với CC2, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó là 0 và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo là 5; đối với CC5, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó là 2 và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo là 0.

Lấy ví dụ, khi chỉ một sóng mang trong các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc được lập lịch, ví dụ, tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc là 16, và sóng mang được lập lịch là CC5, đối với CC5, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó là 5 và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo là 5.

Khi hai sóng mang trong các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc được lập lịch, ví dụ, tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc là 16, và các sóng mang được lập lịch là CC5 và CC8, đối với CC5, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó là 8 và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo là 8; và đối với CC8, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó là 5 và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo là 5.

S702: Trạm gốc thu nhận mã thứ tư theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mỗi tương quan ánh xạ thứ tư, và thu nhận mã thứ năm theo số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo và mỗi tương quan ánh xạ thứ tư.

Mỗi tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ tư tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mã thứ năm tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo.

Lấy ví dụ, mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư có thể được thể hiện trong bảng 4. Sau khi thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời, trạm gốc có thể tìm kiếm bảng 4 theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, để thu nhận mã thứ tư, và tìm kiếm bảng 4 theo số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, để thu nhận mã thứ năm.

Bảng 4

Số lượng của sóng mang được lập lịch	Mã thứ tư
1	0000
2	0001
3	0010
4	0011
5	0100
6	0101
7	0110
8	0111
9	1000
10	1001
11	1010
12	1011
13	1100
14	1101
15	1110

16	1111
----	------

Cần lưu ý rằng, các trị số được bao gồm trong bảng 4 theo phương án này của sáng chế chỉ là ví dụ. Phương án này của sáng chế không giới hạn trị số cụ thể của các mã tương ứng với các số lượng các sóng mang được lập lịch trong bảng 4. Các trị số cụ thể của mã tương ứng với các số lượng các sóng mang được lập lịch có thể được thiết đặt theo các sự cần thiết của kịch bản thực tế.

Tất nhiên là, mã thứ tư có thể được thu nhận sau khi việc mã hóa nhị phân được thực hiện trên số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, và mã thứ năm có thể được thu nhận sau khi việc mã hóa nhị phân được thực hiện trên số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo. Theo cách này, sau khi thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời, trạm gốc có thể trực tiếp thực hiện việc mã hóa nhị phân trên số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó để thu nhận mã thứ tư, và thực hiện việc mã hóa nhị phân trên số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo để thu nhận mã thứ năm. Lấy ví dụ, khi số lượng các sóng mang được tạo cấu hình bởi trạm gốc bằng 16, số lượng các bit của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng các bit của sóng mang được lập lịch tiếp theo là 4. Ví dụ, đối với sóng mang được lập lịch hiện thời CC0, trạm gốc thu nhận mã nhị phân 0101 của số 5 của sóng mang được lập lịch trước đó của CC0, và thu nhận mã nhị phân 0010 của số 2 của sóng mang được lập lịch tiếp theo; đối với sóng mang được lập lịch hiện thời CC2, trạm gốc thu nhận mã nhị phân 0000 của số 0 của sóng mang được lập lịch trước đó của CC2, và thu nhận mã nhị phân 0101 của số 5 của sóng mang được lập lịch tiếp theo; đối với sóng mang được lập lịch hiện thời CC5, trạm gốc thu nhận mã nhị phân 0010 của số 2 của sóng mang được lập lịch trước đó của CC5, và thu nhận mã nhị phân 0000 của số 0 của sóng mang được lập lịch tiếp theo.

S703: Trạm gốc kết hợp mã thứ tư và mã thứ năm để tạo ra trường CAI.

Trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời. Theo ví dụ theo phương án này của sáng chế, tổng số lượng của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc bằng 16, số lượng các bit của trường CAI có thể là $2^{\lceil \log_2 N \rceil}$, và số lượng các bit của trường CAI được tạo ra bởi trạm gốc là 8. Ngoài ra, trong trường CAI được tạo ra, theo cách thực hiện có thể thứ nhất, mã thứ tư được nằm ở bốn bit đầu tiên của trường CAI, và mã thứ năm được nằm ở bốn bit cuối cùng của trường CAI; theo cách thực hiện có thể thứ hai, mã thứ năm được nằm ở bốn bit đầu tiên của trường CAI, và mã thứ tư được nằm ở bốn bit cuối cùng của trường CAI.

Lấy ví dụ, trường CAI, được tạo ra bởi trạm gốc theo cách thực hiện có thể thứ nhất, tương ứng với mỗi sóng mang được lập lịch hiện thời có thể được thể hiện trong bảng 5, và trường CAI, được tạo ra bởi trạm gốc theo cách thực hiện có thể thứ hai, tương ứng với mỗi sóng mang được lập lịch hiện thời có thể được thể hiện trong bảng 6.

Bảng 5

Sóng mang được lập lịch hiện thời	Trường CAI	Số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó	Số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo
CC0	01010010	5	2
CC2	00000101	0	5
CC5	00100000	2	0

Bảng 6

Sóng mang được lập lịch hiện thời	Trường CAI	Số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó	Số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo
CC0	00100101	5	2
CC2	01010000	0	5
CC5	00000010	2	0

S704: Trạm gốc bổ sung trường CAI tới DCI và gửi DCI tới UE nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời.

S705: UE thu DCI mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và mang trường CAI, và thu nhận trường CAI trong DCI, để nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình.

Trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời, và bao gồm mã thứ tư và mã thứ năm. Theo ví dụ theo phương án này của sáng chế, theo cách thực hiện có thể, bốn bit đầu tiên của trường CAI là mã thứ tư và bốn bit cuối cùng của trường CAI là mã thứ năm; theo cách thực hiện có thể khác, bốn bit đầu tiên của trường CAI là mã thứ năm và bốn bit cuối cùng của trường CAI là mã thứ tư.

Sau khi thu DCI được gửi bởi trạm gốc, UE có thể thu dữ liệu theo DCI. Một cách tùy ý, để đảm bảo độ ổn định của việc truyền dữ liệu, UE có thể gửi thông tin HARQ tới trạm gốc, để phản hồi xem UE có thu chính xác dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc hay không nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch. Do đó, sau khi S705, phương pháp còn bao gồm S706 đến S708.

S706: UE xác định số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI.

S706 có thể cụ thể là: đối với mỗi trường CAI, thu nhận, bởi UE, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó theo mã thứ tư và mối tương quan ánh xạ thứ tư, và thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo theo mã thứ năm và mối tương quan ánh xạ thứ tư.

Lấy ví dụ, khi mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư ở trạm gốc được thể hiện trong bảng 4, mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ

tur trong UE cũng được thể hiện trong bảng 4. Khi bốn bit đầu tiên của trường CAI là mã thứ tư và bốn bit cuối cùng của trường CAI là mã thứ năm, nếu UE thu DCI nhờ sử dụng CC0, và trường CAI được mang trong DCI là 01010010, UE có thể thu nhận số 5 của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời CC0 theo mã thứ tư, nghĩa là, mã 0101 của bốn bit đầu tiên của trường CAI, và có thể thu nhận số 2 của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời CC0 theo mã thứ năm, nghĩa là, mã 0010 của bốn bit cuối cùng của trường CAI. Một cách tương tự, nếu UE thu DCI nhờ sử dụng CC2, và trường CAI được mang trong DCI là 00000101, UE có thể thu nhận số 0 của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời CC2 theo mã thứ tư, nghĩa là, mã 0000 của bốn bit đầu tiên của trường CAI, và có thể thu nhận số 5 của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời CC2 theo mã thứ năm, nghĩa là, mã 0101 của bốn bit cuối cùng của trường CAI. nếu UE thu DCI nhờ sử dụng CC5, và trường CAI được mang trong DCI là 00100000, UE có thể thu nhận số 2 của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời CC5 theo mã thứ tư, nghĩa là, mã 0010 của bốn bit đầu tiên của trường CAI, và có thể thu nhận số 0 của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời CC5 theo mã thứ năm, nghĩa là, mã 0000 của bốn bit cuối cùng của trường CAI.

S707: UE xác định tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời.

Sau khi xác định số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI, UE có thể xác định tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời.

Lấy ví dụ, bởi vì UE thu nhận số 5 của sóng mang được lập lịch trước đó của CC0 và số 2 của sóng mang được lập lịch tiếp theo của CC0, thu nhận số 0 của sóng mang được lập lịch trước đó của CC2 và số 5 của sóng mang được lập lịch tiếp theo của CC2, và thu nhận số 2 của sóng mang được lập lịch trước đó của CC5 và số 0 của sóng mang được lập lịch tiếp theo của CC5, UE có thể xác định rằng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc một cách tương ứng là CC0, CC2, và CC5, nghĩa là, UE có thể xác định tổng số lượng 3 của các sóng mang được lập lịch của trạm gốc.

S708: UE gửi thông tin HARQ tới trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời, và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời.

Số lượng các bit của thông tin HARQ bằng tổng số lượng các bit mà được cần đến để phản hồi xem dữ liệu được gửi nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch được thu một cách chính xác hay không. Sau khi thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời, và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời, UE có thể gửi thông tin HARQ tới trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời, và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời, để phản hồi xem UE có thu chính xác dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc hay không nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, UE có thể gửi thông tin HARQ tới trạm gốc nhờ sử dụng sóng mang sơ cấp, hoặc có thể gửi thông tin HARQ tới trạm gốc nhờ sử dụng sóng mang sơ cấp và một sóng mang thứ cấp. Phương án này của sáng chế không giới hạn sóng mang được sử dụng để gửi thông tin HARQ. Sóng mang cụ thể được sử dụng để gửi thông tin HARQ có thể được lựa chọn theo các sự cần thiết của kịch bản ứng dụng thực tế.

Lấy ví dụ, khi một bit được cần đến để phản hồi xem dữ liệu được gửi hay không nhờ sử dụng mỗi sóng mang được lập lịch được thu một cách chính xác, sử dụng một ví dụ trong đó "1" chỉ báo rằng UE thu một cách chính xác dữ liệu, và "0" chỉ báo rằng UE không thu một cách chính xác dữ liệu, khi UE thu DCI một cách tách biệt nhờ sử dụng CC0 và CC5, UE có thể nhận biết rằng trạm gốc truyền dữ liệu một cách tách biệt nhờ sử dụng CC0 và CC5, và có thể nhận biết rằng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc là CC0, CC2, và CC5 một cách tương ứng, nghĩa là, UE có thể nhận biết tổng số lượng 3 của các sóng mang được lập lịch của trạm gốc. Theo cách này, UE có thể xác định rằng thông tin HARQ được gửi tới trạm gốc có ba bit. nếu UE thu một cách chính xác chỉ dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng CC0, thông tin HARQ được gửi bởi UE tới trạm gốc là 100, để chỉ báo rằng UE đã thu một cách chính xác dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời CC0 và không thu chính xác dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời CC2 và sóng mang được lập lịch hiện thời CC5. Sau khi thu thông tin HARQ được gửi bởi UE, trạm gốc gửi lại, tới UE, dữ liệu mà được gửi nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời CC2 và sóng mang được lập lịch hiện thời CC5.

Cần lưu ý rằng, đối với các phần mô tả cụ thể ở bước S701 đến S708 theo phương án này của sáng chế, đề cập đến các phần mô tả ở bước S501 đến S507, và chi tiết về nó không được mô tả lại theo phương án này của sáng chế.

Theo cách thực hiện thứ tư, nhằm làm dễ hiểu cho người có trình độ trung bình trong lĩnh vực, phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang được đề xuất trong phương án của sáng chế được mô tả nhờ sử dụng một ví dụ trong đó có tổng số tám sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc, và các sóng mang được lập lịch bởi trạm gốc là CC4 và CC5. Như được thể hiện trên Fig.9, phương pháp có thể bao gồm:

S801: Trạm gốc thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời.

Ví dụ, các sóng mang được lập lịch bởi trạm gốc là CC4 và CC5. Do đó, đối với CC4, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó là 5 và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo cũng là 5; đối với CC5, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó là 4 và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo cũng là 4.

S802: Trạm gốc thu nhận mã thứ sáu theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ thứ tư, và sử dụng mã thứ sáu như trường CAI.

Sau khi thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời, trạm gốc có thể thu nhận mã thứ sáu theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ thứ tư, và sử dụng mã thứ sáu như trường CAI. Bởi vì có tổng số tám sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc và trường CAI có thể bao gồm $\lceil \log_2(C_N^2 + 1) \rceil$ các bit, có thể được thu nhận mà trường CAI được tạo ra bởi trạm gốc bao gồm năm bit.

Trạm gốc có thể đưa vào, trong một bảng độc lập, mối tương quan ánh xạ thứ tư tương ứng với một sóng mang được lập lịch, được tạo cấu hình ở trạm gốc. Lấy ví dụ, đối với sóng mang được lập lịch hiện thời CC4, mối tương quan ánh xạ thứ tư tương ứng với CC4 được thể hiện trong bảng 7. Trạm gốc tìm kiếm bảng 7 theo số 5 của sóng mang được lập lịch trước đó của CC4 và số 5 của sóng mang được lập lịch tiếp theo của CC4, để thu nhận mã thứ sáu 01111, và sử dụng mã thứ sáu được thu nhận 01111 như trường CAI của CC4. Một cách tương tự, đối với sóng mang được lập lịch hiện thời CC5, trạm gốc có thể tìm kiếm, theo số 4 của sóng mang được lập lịch trước đó của CC5 và số 4 của sóng mang được lập lịch tiếp theo của CC5, mối tương quan ánh xạ thứ tư tương ứng với CC5, để thu nhận mã thứ sáu, và sử dụng mã thứ sáu được thu nhận như trường CAI của CC5. Trạm gốc có thể đưa vào theo cách khác, trong một bảng, các mối tương quan ánh xạ thứ tư tương ứng với tất cả các sóng mang được lập

lịch, được tạo cấu hình ở trạm gốc.

Bảng 7

Số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó	Số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo	Trường CAI
0	0	00000
1	0	00001
2	0	00010
3	0	00011
1	1	00100
2	1	00101
3	1	00110
2	2	00111
3	2	01000
3	3	01001
4	4	01010
0	5	01011
1	5	01100
2	5	01101
3	5	01110
5	5	01111
6	5	10000
7	5	10001
0	6	10010
1	6	10011
2	6	10100
3	6	10101
6	6	10110
7	6	10111
0	7	11000
1	7	11001
2	7	11010
3	7	11011

7	7	11100
Dành riêng	Dành riêng	11101
Dành riêng	Dành riêng	11110
Dành riêng	Dành riêng	11111

Cần lưu ý rằng, các trị số được bao gồm trong bảng 7 theo phương án này của sáng chế chỉ là ví dụ. Phương án này của sáng chế không giới hạn trị số cụ thể của mã tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, trị số cụ thể của mã tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, hoặc mã dành riêng cụ thể trong bảng 7. Trị số cụ thể của mã tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, trị số cụ thể của mã tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mã dành riêng cụ thể có thể được thiết đặt tương ứng theo các sự cần thiết của kịch bản thực tế.

S803: Trạm gốc bổ sung trường CAI tới DCI và gửi DCI tới UE nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời.

S804: UE thu DCI mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và mang trường CAI, và thu nhận trường CAI trong DCI, để nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình.

Trường CAI là mã thứ sáu, và được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời.

Sau khi thu DCI được gửi bởi trạm gốc, UE có thể thu dữ liệu theo DCI. Một cách tùy ý, để đảm bảo độ ổn định của việc truyền dữ liệu, UE có thể gửi thông tin HARQ tới trạm gốc, để phản hồi xem UE có thu chính xác dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc hay không nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch. Do đó, sau khi S804, phương pháp còn bao gồm S805 đến S807.

S805: UE xác định số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập

lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI.

S805 có thể cụ thể là: đối với trường CAI, thu nhận, bởi UE, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo theo mã thứ sáu và mối tương quan ánh xạ thứ tư.

Lấy ví dụ, nếu UE thu DCI nhờ sử dụng CC4, và trường CAI được bao gồm trong DCI là 01111, UE tìm kiếm, theo mã thứ sáu 01111, mối tương quan ánh xạ thứ tư tương ứng với CC4, ví dụ, bảng 7, để thu nhận số 5 của sóng mang được lập lịch trước đó của CC4 và số 5 của sóng mang được lập lịch tiếp theo của CC4. Một cách tương tự, nếu UE thu DCI nhờ sử dụng CC4, UE có thể tìm kiếm, theo trường CAI được mang trong DCI, mối tương quan ánh xạ thứ tư tương ứng với CC5, để thu nhận số 4 của sóng mang được lập lịch trước đó của CC5 và số 4 của sóng mang được lập lịch tiếp theo của CC5.

S806: UE xác định tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời.

S807: UE gửi thông tin HARQ tới trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời, và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời.

Cần lưu ý rằng, đối với các phần mô tả cụ thể ở bước S801 đến S807 theo phương án này của sáng chế, đề cập đến các phần mô tả ở bước S701 đến S708, và chi tiết về nó không được mô tả lại theo phương án này của sáng chế.

Theo phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang được đề xuất trong phương án này của sáng chế, sau khi tạo ra trường CAI của sóng mang được lập lịch hiện thời theo các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc, trạm gốc bổ sung trường CAI được tạo ra tới DCI và gửi DCI tới UE nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời, sao cho

UE nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình theo trường CAI trong DCI. Trong sáng chế, trường CAI mà được gửi bởi trạm gốc tới UE và mà được sử dụng để thực hiện chỉ báo lập lịch sóng mang chỉ báo tổng số lượng của tất cả các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, hoặc chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời, nghĩa là, trường CAI trong sáng chế chỉ báo thông tin lập lịch của sóng mang được lập lịch. Tuy nhiên, theo kỹ thuật đã biết, trường DAI2 mà được gửi bởi trạm gốc tới UE và mà được sử dụng để thực hiện chỉ báo lập lịch sóng mang chỉ báo trạng thái lập lịch của mỗi sóng mang được tạo cấu hình trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình khác với sóng mang được lập lịch hiện thời. Tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc là nhỏ hơn hoặc bằng tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc. Do đó, so với kỹ thuật đã biết, khi trạm gốc tạo cấu hình số lượng tương đối lớn của các sóng mang, trường CAI được tạo ra bởi trạm gốc theo phương pháp được đề xuất trong phương án này của sáng chế bao gồm số lượng tương đối nhỏ của các bit. Theo cách này, độ dài của trường DCI được giảm, và tổng chi phí truyền tin được giảm.

Ngoài ra, dựa vào chỉ báo lập lịch sóng mang được đề xuất trong phương án này của sáng chế, UE có thể xác định, theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc, số lượng các bit của thông tin HARQ được gửi tới trạm gốc. Bởi vì tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc là nhỏ hơn hoặc bằng tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc, so với kỹ thuật đã biết trong đó UE xác định, theo tổng số lượng của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình, số lượng các bit của thông tin HARQ được gửi tới trạm gốc, trong sáng chế, số lượng các bit của thông tin HARQ được giảm và tổng chi phí truyền tin được giảm.

Phương án của sáng chế đề xuất trạm gốc. Như được thể hiện trên Fig.10, trạm gốc bao gồm bộ xử lý 91 và bộ truyền 92.

Bộ xử lý 91 được tạo cấu hình để tạo ra trường CAI của sóng mang được

lập lịch hiện thời theo các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc.

Trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, và M biểu diễn rằng sóng mang được lập lịch hiện thời là sóng mang thứ M được lập lịch từ sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình tới sóng mang được lập lịch hiện thời; hoặc trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời.

Bộ truyền 92 được tạo cấu hình để: bổ sung trường CAI được tạo ra bởi bộ xử lý 91 tới DCI, và gửi DCI tới UE nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời.

M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời,

bộ xử lý 91 được tạo cấu hình đặc biệt để: thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, và thu nhận M ; thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai; và kết hợp mã thứ nhất và mã thứ hai để tạo ra trường CAI.

Mối tương quan ánh xạ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, và mối tương quan ánh xạ thứ hai được sử dụng để chỉ báo mã thứ hai tương ứng với M .

Một cách tùy ý, mã thứ nhất bao gồm $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit, và mã thứ hai bao gồm $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit.

N là tổng số lượng của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình, và $\lceil \log_2 N \rceil$ biểu diễn trị số được thu nhận sau khi $\log_2 N$ được làm tròn lên.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, bộ xử lý 91 còn được tạo cấu hình để: trước khi thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, xác định xem $\lceil \log_2 N \rceil$ lớn hơn 2 hay không; và

bộ xử lý 91 được tạo cấu hình đặc biệt để: khi $\lceil \log_2 N \rceil$ không lớn hơn 2, thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mỗi tương quan ánh xạ thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, bộ xử lý 91 còn được tạo cấu hình để: khi $\lceil \log_2 N \rceil$ lớn hơn 2, thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất, và thu nhận mã thứ ba theo M và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba; và kết hợp mã thứ nhất và mã thứ ba để tạo ra trường CAI.

Mỗi tương quan ánh xạ thứ ba được sử dụng để chỉ báo mã thứ ba tương ứng với M , và số lượng các bit của mã thứ ba là nhỏ hơn số lượng các bit của mã thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI được tạo ra theo mã thứ nhất và mã thứ hai, số lượng các bit của trường CAI là $2^{\lceil \log_2 N \rceil}$.

Mã thứ nhất được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI, và mã thứ hai được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit sau cùng của trường CAI; hoặc mã thứ nhất được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit sau cùng của trường CAI, và mã thứ hai được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI được tạo ra theo mã thứ nhất và mã thứ ba, số lượng các bit của trường CAI là $\lceil \log_2 N \rceil + a$.

a là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2 và nhỏ hơn $\lceil \log_2 N \rceil$. Mã thứ nhất được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI, và mã thứ ba được nằm ở a các bit sau cùng của trường CAI; hoặc mã thứ nhất được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit sau cùng của trường CAI, và mã thứ ba được nằm ở a các bit thứ nhất của trường CAI.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời,

bộ xử lý 91 được tạo cấu hình đặc biệt để: thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời; và tạo ra trường CAI theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, mối tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ tư tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mã thứ năm tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo; và

bộ xử lý 91 được tạo cấu hình đặc biệt để: thu nhận mã thứ tư theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mối tương quan ánh xạ thứ tư, và thu nhận mã thứ năm theo số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo và mối tương quan ánh xạ thứ tư; và kết hợp mã thứ tư và mã thứ năm để tạo ra trường CAI.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, mối tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ sáu mà được thu nhận sau khi việc mã hóa liên kết được thực hiện trên số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo; và số lượng các bit của mã thứ sáu là nhỏ hơn tổng của số lượng các bit của mã thứ tư và số lượng các bit của mã

thứ năm; và

bộ xử lý 91 được tạo cấu hình đặc biệt để: thu nhận mã thứ sáu theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ thứ tư, và sử dụng mã thứ sáu như trường CAI.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI được tạo ra theo mã thứ tư và mã thứ năm, số lượng các bit của trường CAI là $2^{\lceil \log_2 N \rceil}$.

Mã thứ tư được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit thứ nhất của trường CAI, và mã thứ năm được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit sau cùng của trường CAI; hoặc mã thứ tư được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit sau cùng của trường CAI, và mã thứ năm được nằm ở $\lceil \log_2 N \rceil$ các bit của trường CAI.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi mã thứ sáu được sử dụng như trường CAI, số lượng các bit của trường CAI có thể là $\lceil \log_2 (C_N^2 + 1) \rceil$. Đối với sơ đồ mã hóa cụ thể của mã thứ sáu, đề cập đến cách thực hiện của sáng chế được mô tả trên Fig.9 trong phần mô tả nêu trên.

Cần lưu ý rằng, đối với các quy trình làm việc cụ thể của các môđun chức năng của trạm gốc theo phương án này của sáng chế, đề cập đến các phần mô tả cụ thể của quy trình xử lý tương ứng theo phương án về phương pháp, và chi tiết về nó không được mô tả lại theo phương án này của sáng chế.

Theo trạm gốc được đề xuất trong phương án này của sáng chế, sau khi tạo ra trường CAI của sóng mang được lập lịch hiện thời theo các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc, trạm gốc bổ sung trường CAI được tạo ra tới DCI và gửi DCI tới UE nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời. Trong sáng chế, trường CAI mà được gửi bởi trạm gốc tới UE và mà được sử dụng để thực hiện chỉ báo lập lịch sóng mang chỉ báo tổng số lượng của tất cả các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, hoặc chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số

lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời, nghĩa là, trường CAI trong sáng chế chỉ báo thông tin lập lịch của sóng mang được lập lịch. Tuy nhiên, theo kỹ thuật đã biết, trường DAI2 mà được gửi bởi trạm gốc tới UE và mà được sử dụng để thực hiện chỉ báo lập lịch sóng mang chỉ báo trạng thái lập lịch của mỗi sóng mang được tạo cấu hình trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình khác với sóng mang được lập lịch hiện thời. Tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc là nhỏ hơn hoặc bằng tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc. Do đó, so với kỹ thuật đã biết, khi trạm gốc tạo cấu hình số lượng tương đối lớn của các sóng mang, trường CAI được tạo ra bởi trạm gốc theo phương pháp được đề xuất trong phương án của sáng chế bao gồm số lượng tương đối nhỏ của các bit. Theo cách này, độ dài của trường DCI được giảm, và tổng chi phí truyền tin được giảm.

Phương án khác của sáng chế đề xuất UE. Như được thể hiện trên Fig.11, UE có thể bao gồm bộ thu 1001 và bộ xử lý 1002.

Bộ thu 1001 được tạo cấu hình để thu thông tin điều khiển đường xuống DCI mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và mang trường chỉ báo gán sóng mang CAI.

Trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, và M biểu diễn rằng sóng mang được lập lịch hiện thời là sóng mang thứ M được lập lịch từ sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình tới sóng mang được lập lịch hiện thời; hoặc trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời.

Bộ xử lý 1002 được tạo cấu hình để thu nhận trường CAI trong DCI được thu bởi bộ thu 1001, để nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, UE có thể còn bao gồm bộ truyền 1003.

Bộ truyền 1003 được tạo cấu hình để: sau khi bộ xử lý 1002 thu nhận trường CAI trong DCI, gửi yêu cầu lập lại tự động lại thông tin HARQ tới trạm gốc.

Thông tin HARQ được sử dụng để phản hồi xem UE có thu chính xác dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc hay không nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch, và số lượng các bit của thông tin HARQ bằng tổng số lượng các bit mà được cần đến để phản hồi xem dữ liệu được gửi nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch được thu một cách chính xác hay không.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời,

theo cách thực hiện có thể, trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ hai, trong đó mã thứ nhất là mã thu được bởi trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, mối tương quan ánh xạ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, mã thứ hai là mã thu được bởi trạm gốc theo M và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, và mối tương quan ánh xạ thứ hai được sử dụng để chỉ báo mã thứ hai tương ứng với M ; hoặc

theo cách thực hiện có thể thứ hai, trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ ba, trong đó mã thứ ba là mã thu được bởi trạm gốc theo M và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba, mối tương quan ánh xạ thứ ba được sử dụng để chỉ báo mã thứ ba tương ứng với M , và số lượng các bit của mã thứ ba là nhỏ hơn số lượng các bit của mã thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI được sử dụng để chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được

lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời,

theo cách thực hiện có thể, trường CAI bao gồm mã thứ tư và mã thứ năm, trong đó mã thứ tư là mã thu được bởi trạm gốc theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư, mã thứ năm là mã thu được bởi trạm gốc theo số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo và mối tương quan ánh xạ thứ tư, và mối tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ tư tương ứng với số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và mã thứ năm tương ứng với số lượng các sóng mang được lập lịch tiếp theo; hoặc

theo cách thực hiện có thể khác, trường CAI là mã thứ sáu, trong đó mã thứ sáu là mã thu được bởi trạm gốc theo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó, số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo, và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ tư, và mối tương quan ánh xạ thứ tư được sử dụng để chỉ báo mã thứ sáu mà được thu nhận sau khi việc mã hóa liên kết được thực hiện trên số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, bộ xử lý 1002 còn được tạo cấu hình để xác định tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI; và

bộ truyền 1003 được tạo cấu hình đặc biệt để gửi thông tin HARQ tới trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời mà được xác định bởi bộ xử lý 1002.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, bộ xử lý 1002 còn được tạo cấu hình để: xác định số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường CAI, và xác định tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo số lượng của sóng

mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời; và

bộ truyền 1003 được tạo cấu hình đặc biệt để gửi thông tin HARQ tới trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời, và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời mà được xác định bởi bộ xử lý 1002.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ hai,

bộ xử lý 1002 được tạo cấu hình đặc biệt để: đối với trường CAI, thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất và mã thứ nhất, và thu nhận M theo mỗi tương quan ánh xạ thứ hai và mã thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI bao gồm mã thứ nhất và mã thứ ba,

bộ xử lý 1002 được tạo cấu hình đặc biệt để: đối với trường CAI, thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch theo mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất và mã thứ nhất, và thu nhận M theo mỗi tương quan ánh xạ thứ ba và mã thứ ba.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI bao gồm mã thứ tư và mã thứ năm,

bộ xử lý 1002 được tạo cấu hình đặc biệt để: đối với trường CAI, thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó theo mã thứ tư và mỗi tương quan ánh xạ thứ tư, và thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo theo mã thứ năm và mỗi tương quan ánh xạ thứ tư.

Theo phương án này của sáng chế, hơn nữa, khi trường CAI là mã thứ sáu,

bộ xử lý 1002 được tạo cấu hình đặc biệt để: đối với trường CAI, thu nhận số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó và số lượng của sóng mang

được lập lịch tiếp theo theo mã thứ sáu và mối tương quan ánh xạ thứ tư.

Cần lưu ý rằng, đối với các quy trình làm việc cụ thể của các mô đun chức năng của UE theo phương án này của sáng chế, đề cập đến các phần mô tả cụ thể của quy trình xử lý tương ứng theo phương án về phương pháp, và chi tiết về nó không được mô tả lại theo phương án này của sáng chế.

Theo UE được đề xuất trong phương án này của sáng chế, UE thu DCI mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và mang trường CAI, và thu nhận trường CAI trong DCI, để nhận biết các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình. Trong sáng chế, trường CAI được thu bởi UE chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, hoặc chỉ báo số lượng của sóng mang được lập lịch trước đó của sóng mang được lập lịch hiện thời và số lượng của sóng mang được lập lịch tiếp theo của sóng mang được lập lịch hiện thời, nghĩa là, trường CAI trong sáng chế chỉ báo thông tin lập lịch của sóng mang được lập lịch. Tuy nhiên, theo kỹ thuật đã biết, trường DAI2 mà được gửi bởi trạm gốc tới UE và mà được sử dụng để thực hiện chỉ báo lập lịch sóng mang chỉ báo trạng thái lập lịch của mỗi sóng mang được tạo cấu hình trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình khác với sóng mang được lập lịch hiện thời. Tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc là nhỏ hơn hoặc bằng tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc. Do đó, so với kỹ thuật đã biết, khi trạm gốc tạo cấu hình số lượng tương đối lớn của các sóng mang, trường CAI được tạo ra bởi trạm gốc theo phương pháp được đề xuất trong phương án của sáng chế bao gồm số lượng tương đối nhỏ của các bit. Theo cách này, độ dài của trường DCI được giảm, và tổng chi phí truyền tin được giảm.

Ngoài ra, dựa vào chỉ báo lập lịch sóng mang được đề xuất trong phương án này của sáng chế, UE có thể xác định, theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc, số lượng các bit của thông tin HARQ được gửi tới trạm gốc. Tổng số lượng các sóng mang được lập lịch của trạm gốc là nhỏ hơn

hoặc bằng tổng số lượng các sóng mang được tạo cấu hình của trạm gốc. Do đó, so với kỹ thuật đã biết trong đó UE xác định, theo tổng số lượng của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình, số lượng các bit của thông tin HARQ được gửi tới trạm gốc, trong sáng chế, số lượng các bit của thông tin HARQ được giảm và tổng chi phí truyền tin được giảm.

Theo các phần mô tả của các cách thực hiện nêu trên, có thể được hiểu rõ bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực rằng, nhằm mục đích mô tả thuận lợi và ngắn gọn, chỉ việc phân chia mô đun chức năng nêu trên được sử dụng như một ví dụ cho sự mô tả. Trong ứng dụng thực tế, các chức năng nêu trên được gán tới các mô đun chức năng khác nhau đối với sự thực hiện như được yêu cầu, nghĩa là, cấu trúc bên trong của thiết bị được chia thành các mô đun chức năng khác nhau để thực hiện tất cả hoặc một phần của các chức năng nêu trên. Đối với quy trình làm việc cụ thể của thiết bị nêu trên, đề cập đến quy trình xử lý tương ứng trong các phương án về phương pháp nêu trên, và chi tiết về nó không được mô tả lại ở đây.

Theo một vài phương án được đề xuất trong sáng chế, cần hiểu rằng thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác nhau. Ví dụ, phương án về thiết bị được mô tả chỉ là ví dụ. Ví dụ, việc phân chia mô đun hoặc bộ phận chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là sự phân chia khác trong thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều bộ phận hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp trong thiết bị khác, hoặc một vài dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các sự ghép nối lẫn nhau hoặc các sự ghép nối trực tiếp hoặc các sự kết nối truyền thông được thể hiện hoặc được thảo luận có thể được thực hiện qua một vài giao diện. Các sự ghép nối gián tiếp hoặc các sự kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện bằng điện, cơ khí, hoặc các dạng khác.

Các bộ phận được mô tả như các phần tách biệt có thể hoặc có thể không phải sự tách biệt về mặt vật lý, và các phần được thể hiện như các bộ phận có thể là một bộ phận vật lý hoặc nhiều bộ phận vật lý, nghĩa là, các phần có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân bố ở nhiều vị trí khác nhau. Một

phần hoặc tất cả của bộ phận có thể được lựa chọn theo các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng trong các phương án của sáng chế có thể được tích hợp thành một bộ phận xử lý, hoặc mỗi của các đơn vị có thể tồn tại riêng lẻ dưới dạng vật lý, hoặc hai hoặc nhiều bộ phận được tích hợp thành một bộ phận. Bộ phận được tích hợp có thể được thực hiện ở dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện ở dạng bộ phận chức năng phần mềm.

Nếu bộ phận được tích hợp được thực hiện ở dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như sản phẩm độc lập, bộ phận được tích hợp có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Dựa vào cách hiểu như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về bản chất, hoặc một phần góp phần vào kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hoặc một phần của các giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện ở dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ và bao gồm một vài chỉ dẫn để lệnh cho thiết bị (mà có thể là máy vi tính đơn chip. Chip, hoặc tương tự) hoặc bộ xử lý (processor) để thực hiện tất cả hoặc một phần của các bước của các phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm phương tiện bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ổ nhớ tia chớp USB, đĩa cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, viết tắt là ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, viết tắt là RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án cụ thể của sáng chế, mà không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ biến thể hoặc sự thay thế nào dễ dàng được đưa ra bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Trạm gốc, bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ các lệnh; và

bộ xử lý được ghép đôi với bộ nhớ để thực hiện các lệnh để:

tạo ra trường chỉ báo gán sóng mang của sóng mang được lập lịch hiện thời theo các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình, trong đó trường chỉ báo gán sóng mang được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, và M biểu diễn rằng sóng mang được lập lịch hiện thời là sóng mang thứ M được lập lịch từ sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình tới sóng mang được lập lịch hiện thời; và

gửi thông tin điều khiển đường xuống (DCI), nhờ mang trường chỉ báo gán sóng mang tới DCI, tới thiết bị đầu cuối người dùng nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời, trong đó:

M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

2. Trạm gốc theo điểm 1, trong đó các lệnh để tạo ra trường chỉ báo gán sóng mang chỉ báo gán sóng mang của sóng mang được lập lịch hiện thời, bao gồm:

thu nhận mã thứ ba theo M và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba; trong đó mã thứ ba được sử dụng để tạo ra trường chỉ báo gán sóng mang, và

mối tương quan ánh xạ thứ ba được sử dụng để chỉ báo mã thứ ba theo M .

3. Trạm gốc theo điểm 2, trong đó mã thứ ba bao gồm các bit, và a là số nguyên bằng 2.

4. Trạm gốc theo điểm 1, trong đó các lệnh để tạo ra trường chỉ báo gán sóng mang chỉ báo gán sóng mang của sóng mang được lập lịch hiện thời, bao gồm:

thu nhận tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, và thu nhận M ; thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mối

tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai; và kết hợp mã thứ nhất và mã thứ hai để tạo ra trường chỉ báo gán sóng mang, trong đó:

mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, và mỗi tương quan ánh xạ thứ hai được sử dụng để chỉ báo mã thứ hai tương ứng với M .

5. Trạm gốc theo điểm 4, trong đó các lệnh còn bao gồm:

trước khi thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, xác định xem $\lceil \log_2 N \rceil$ lớn hơn 2 hay không; và các lệnh để thu nhận mã thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai, bao gồm:

khi $\lceil \log_2 N \rceil$ không lớn hơn 2, thu nhận mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mỗi tương quan ánh xạ thứ hai;

N là tổng số lượng của các sóng mang được cấu hình, và $\lceil \log_2 N \rceil$ biểu diễn trị số được thu nhận sau khi $\lceil \log_2 N \rceil$ được làm tròn lên.

6. Thiết bị đầu cuối người dùng, bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ các lệnh; và

bộ xử lý được ghép đôi với bộ nhớ để thực hiện các lệnh để:

thu thông tin điều khiển đường xuống (DCI) mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và mang trường chỉ báo gán sóng mang, trong đó trường chỉ báo gán sóng mang được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, và M biểu diễn rằng sóng mang được lập lịch hiện thời là sóng mang thứ M được lập lịch từ sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình tới sóng mang được lập lịch hiện thời; và

thu nhận trường chỉ báo gán sóng mang trong DCI.

7. Thiết bị đầu cuối người dùng theo điểm 6, trong đó các lệnh còn bao gồm:

sau khi thu nhận trường chỉ báo gán sóng mang trong DCI, gửi thông tin yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ) HARQ tới trạm gốc, trong đó:

thông tin HARQ được sử dụng để phản hồi xem thiết bị đầu cuối người dùng có thu chính xác dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc hay không nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch, và số lượng các bit của thông tin HARQ bằng tổng số lượng các bit mà được cần đến để phản hồi xem dữ liệu được gửi nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch được thu một cách chính xác hay không.

8. Thiết bị đầu cuối người dùng theo điểm 6 hoặc 7, trong đó:

trường chỉ báo gán sóng mang bao gồm mã thứ nhất và mã thứ hai, trong đó mã thứ nhất là mã thu được bởi trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, mã thứ hai là mã thu được bởi trạm gốc theo M và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, và mỗi tương quan ánh xạ thứ hai được sử dụng để chỉ báo mã thứ hai tương ứng với M; hoặc

trường chỉ báo gán sóng mang bao gồm mã thứ ba, trong đó mã thứ ba là mã thu được bởi trạm gốc theo M và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba, mỗi tương quan ánh xạ thứ ba được sử dụng để chỉ báo mã thứ ba tương ứng với M.

9. Thiết bị đầu cuối người dùng theo điểm 8, trong đó các lệnh còn bao gồm:

xác định tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường chỉ báo gán sóng mang; và

các lệnh gửi thông tin HARQ đến trạm gốc, bao gồm: gửi thông tin HARQ tới trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời.

10. Thiết bị đầu cuối người dùng theo điểm 9, trong đó khi trường chỉ báo gán

sóng mang bao gồm mã thứ ba,

các lệnh để xác định M trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời, bao gồm: đối với trường chỉ báo gán sóng mang, thu nhận M theo mỗi tương quan ánh xạ thứ ba và mã thứ ba.

11. Phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang, trong đó phương pháp bao gồm:

tạo ra, bởi trạm gốc, trường chỉ báo gán sóng mang của sóng mang được lập lịch hiện thời theo các trạng thái lập lịch của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc, trong đó trường chỉ báo gán sóng mang được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình và M trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, và M biểu diễn rằng sóng mang được lập lịch hiện thời là sóng mang thứ M được lập lịch từ sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình tới sóng mang được lập lịch hiện thời; và

gửi, bởi trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống (DCI), nhờ mang trường chỉ báo gán sóng mang, tới thiết bị đầu cuối người dùng nhờ sử dụng sóng mang được lập lịch hiện thời, trong đó:

M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó việc tạo ra, bởi trạm gốc, trường chỉ báo gán sóng mang chỉ báo gán sóng mang của sóng mang được lập lịch hiện thời bao gồm:

thu nhận, bởi trạm gốc, mã thứ ba theo M và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba, trong đó mỗi tương quan ánh xạ thứ ba được sử dụng để chỉ báo mã thứ ba theo M; trong đó mã thứ ba được sử dụng để khởi tạo trường chỉ báo gán sóng mang.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó mã thứ ba bao gồm các bit, và a là số nguyên bằng 2.

14. Phương pháp theo điểm 11, trong đó việc tạo ra, bởi trạm gốc, trường chỉ báo gán sóng mang của sóng mang được lập lịch hiện thời bao gồm:

thu nhận, bởi trạm gốc, tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, và thu nhận M;

thu nhận, bởi trạm gốc, mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, trong đó mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, và mỗi tương quan ánh xạ thứ hai được sử dụng để chỉ báo mã thứ hai tương ứng với M; và

kết hợp, bởi trạm gốc, mã thứ nhất và mã thứ hai để tạo ra trường chỉ báo gán sóng mang.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó trước khi thu nhận, bởi trạm gốc, mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, phương pháp còn bao gồm:

xác định, bởi trạm gốc, xem $\lceil \log_2 N \rceil$ lớn hơn 2 hay không; và

thu nhận, bởi trạm gốc, mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mỗi tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai bao gồm:

khi $\lceil \log_2 N \rceil$ không lớn hơn 2, thu nhận, bởi trạm gốc, mã thứ nhất theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mỗi tương quan ánh xạ thứ nhất, và thu nhận mã thứ hai theo M và mỗi tương quan ánh xạ thứ hai;

N là tổng số lượng của tất cả các sóng mang được lập lịch, và $\lceil \log_2 N \rceil$ biểu diễn trị số được thu nhận sau khi $\lceil \log_2 N \rceil$ được làm tròn lên.

16. Phương pháp chỉ báo lập lịch sóng mang, bao gồm:

thu, bởi thiết bị đầu cuối người dùng, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) mà được gửi bởi trạm gốc nhờ sử dụng ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời và mang trường chỉ báo gán sóng mang, trong đó trường chỉ báo

gán sóng mang được sử dụng để chỉ báo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch trong tất cả các sóng mang được tạo cấu hình được tạo cấu hình bởi trạm gốc và trị số chỉ số tích lũy của sóng mang được lập lịch hiện thời, và M biểu diễn rằng sóng mang được lập lịch hiện thời là sóng mang thứ M được lập lịch từ sóng mang thứ nhất được tạo cấu hình tới sóng mang được lập lịch hiện thời; và

thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối người dùng, trường chỉ báo gán sóng mang trong DCI.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó sau khi thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối người dùng, trường chỉ báo gán sóng mang trong DCI, còn bao gồm:

gửi, bởi thiết bị đầu cuối người dùng, thông tin yêu cầu lập lại tự động lại (HARQ) tới trạm gốc, trong đó:

thông tin HARQ được sử dụng để phản hồi xem thiết bị đầu cuối người dùng có thu chính xác dữ liệu mà được gửi bởi trạm gốc hay không nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch, và số lượng các bit của thông tin HARQ bằng tổng số lượng các bit mà được cần đến để phản hồi xem dữ liệu được gửi nhờ sử dụng tất cả các sóng mang được lập lịch được thu một cách chính xác hay không.

18. Phương pháp theo điểm 16 hoặc 17, trong đó:

trường chỉ báo gán sóng mang bao gồm mã thứ nhất và mã thứ hai, trong đó mã thứ nhất là mã thu được bởi trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ nhất, mối tương quan ánh xạ thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mã thứ nhất tương ứng với tổng số lượng các sóng mang được lập lịch, mã thứ hai là mã thu được bởi trạm gốc theo M và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ hai, và mối tương quan ánh xạ thứ hai được sử dụng để chỉ báo mã thứ hai tương ứng với M ; hoặc

trường chỉ báo gán sóng mang bao gồm mã thứ ba, trong đó mã thứ ba là mã thu được bởi trạm gốc theo M và mối tương quan ánh xạ được thiết đặt trước thứ ba, mối tương quan ánh xạ thứ ba được sử dụng để chỉ báo mã thứ ba tương

ứng với M.

19. Phương pháp theo điểm 17, trong đó gửi, bởi thiết bị đầu cuối người dùng, thông tin yêu cầu lặp lại tự động lại (HARQ) tới trạm gốc bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối người dùng, tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và/hoặc trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời theo trường chỉ báo gán sóng mang; và

gửi, bởi thiết bị đầu cuối người dùng, thông tin HARQ tới trạm gốc theo tổng số lượng các sóng mang được lập lịch và trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó khi trường chỉ báo gán sóng mang bao gồm mã thứ ba, xác định, bởi thiết bị đầu cuối người dùng, trị số chỉ số tích lũy của ít nhất một sóng mang được lập lịch hiện thời bao gồm:

đối với trường chỉ báo gán sóng mang, thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối người dùng, M theo mối tương quan ánh xạ thứ ba và mã thứ ba.

21. Vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình để máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 20.

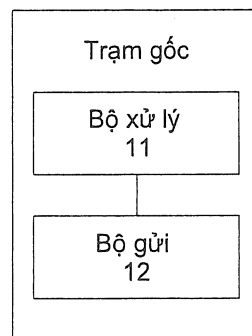


FIG. 1

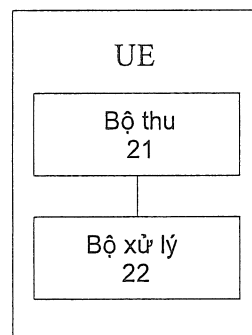


FIG. 2

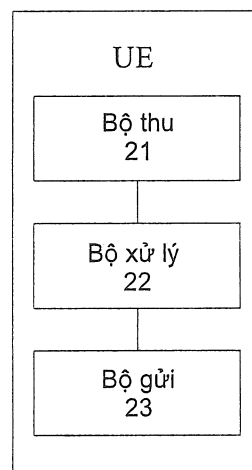


FIG. 3

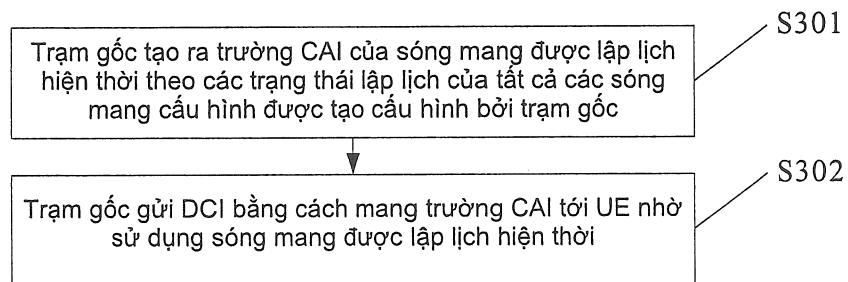


FIG. 4

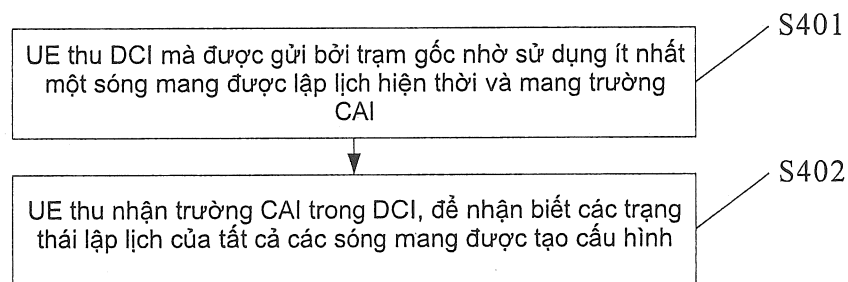


FIG. 5

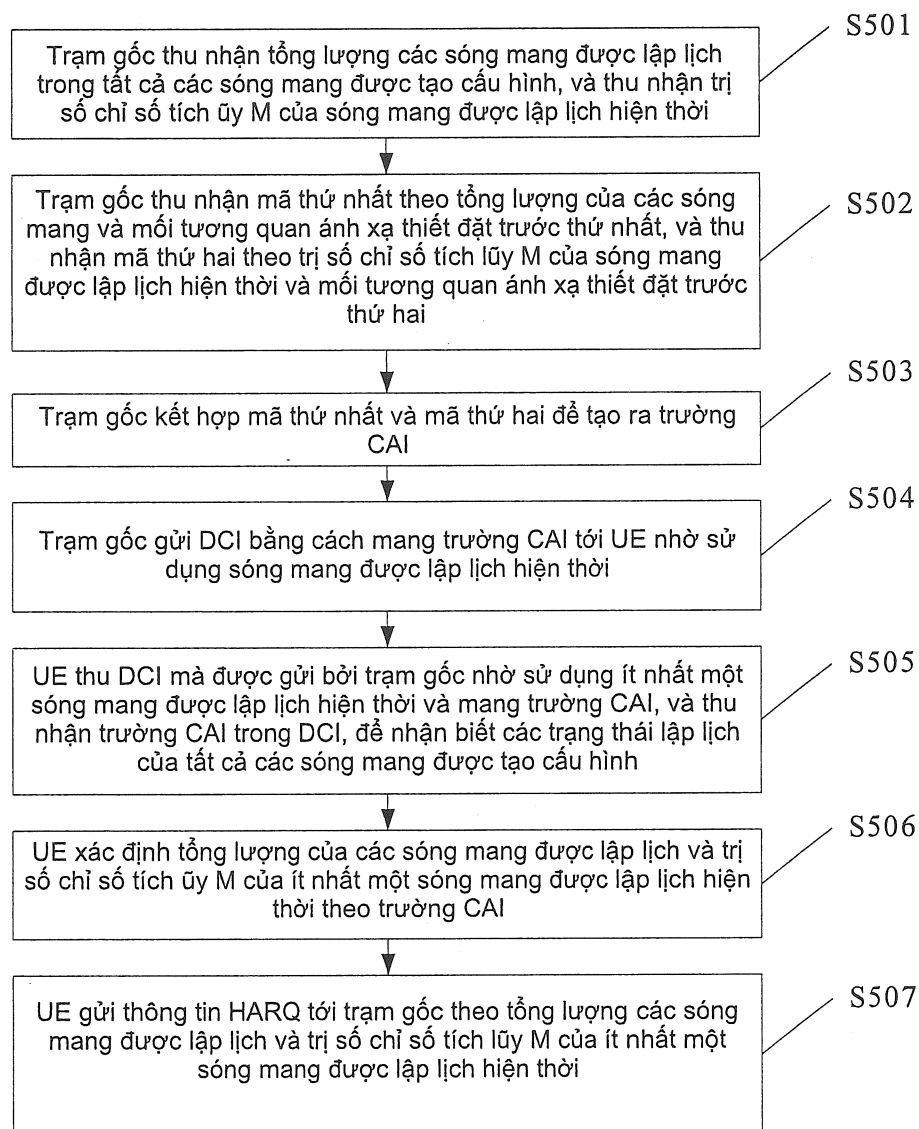


FIG. 6

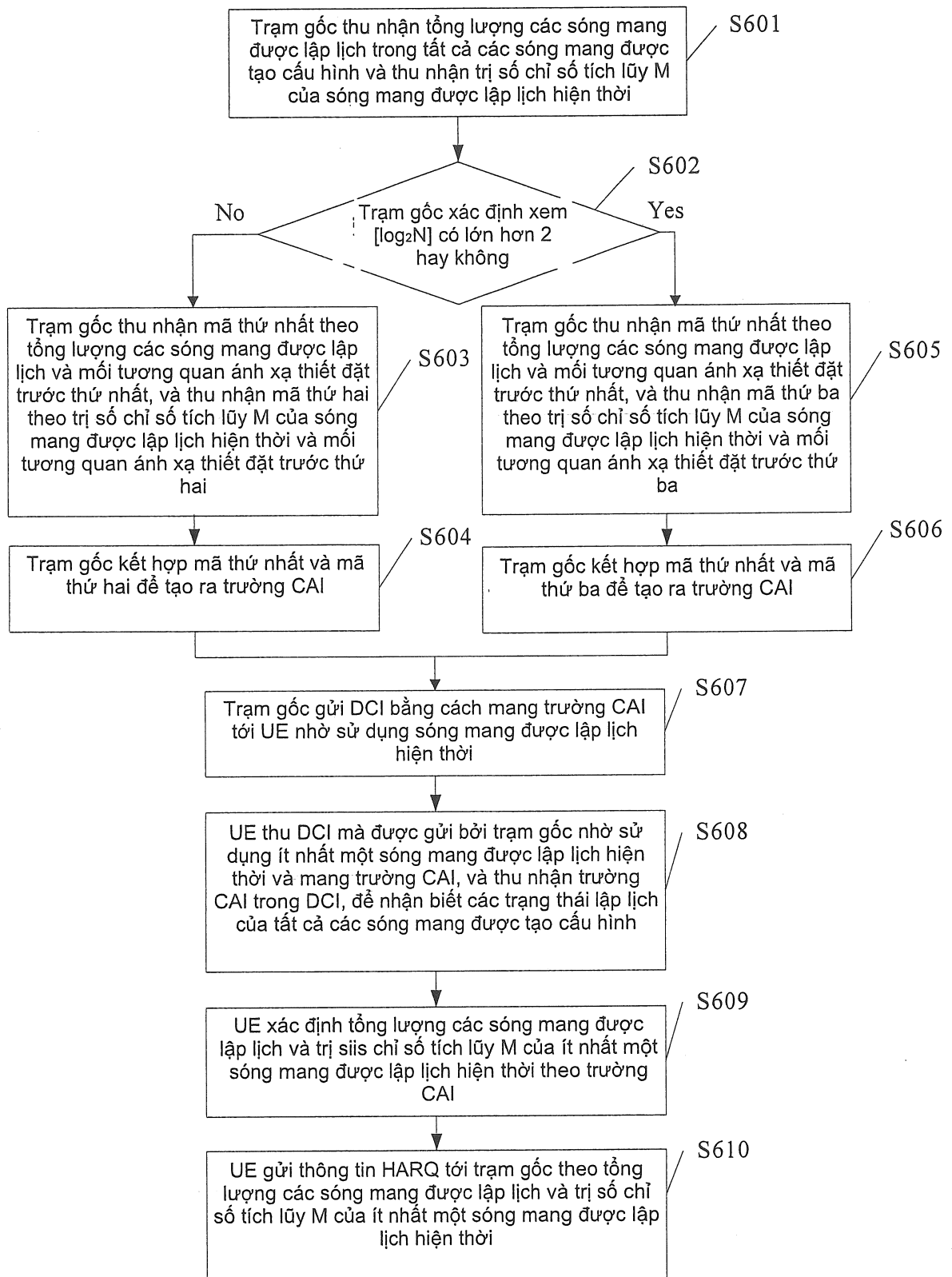


FIG. 7

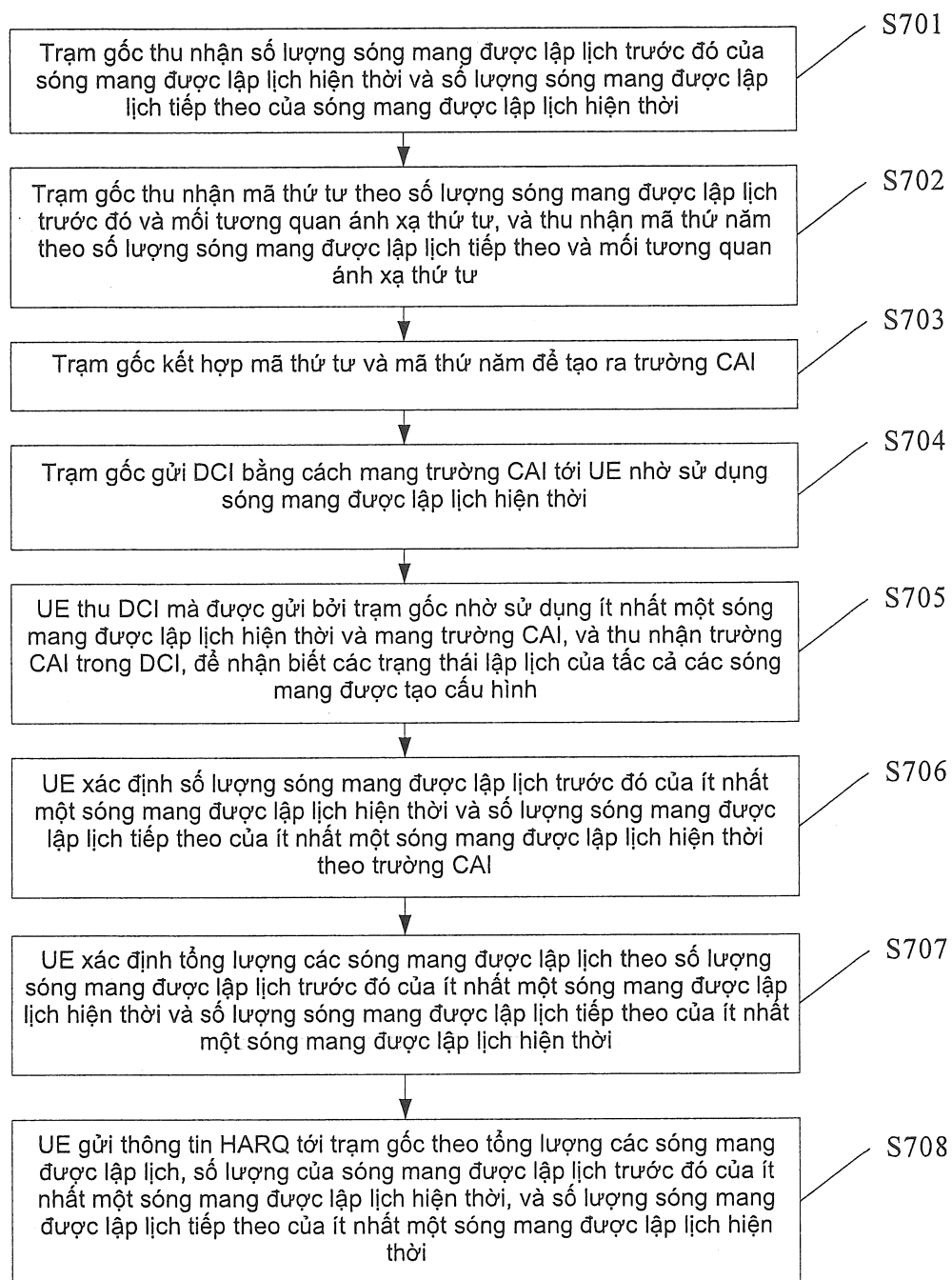


FIG. 8

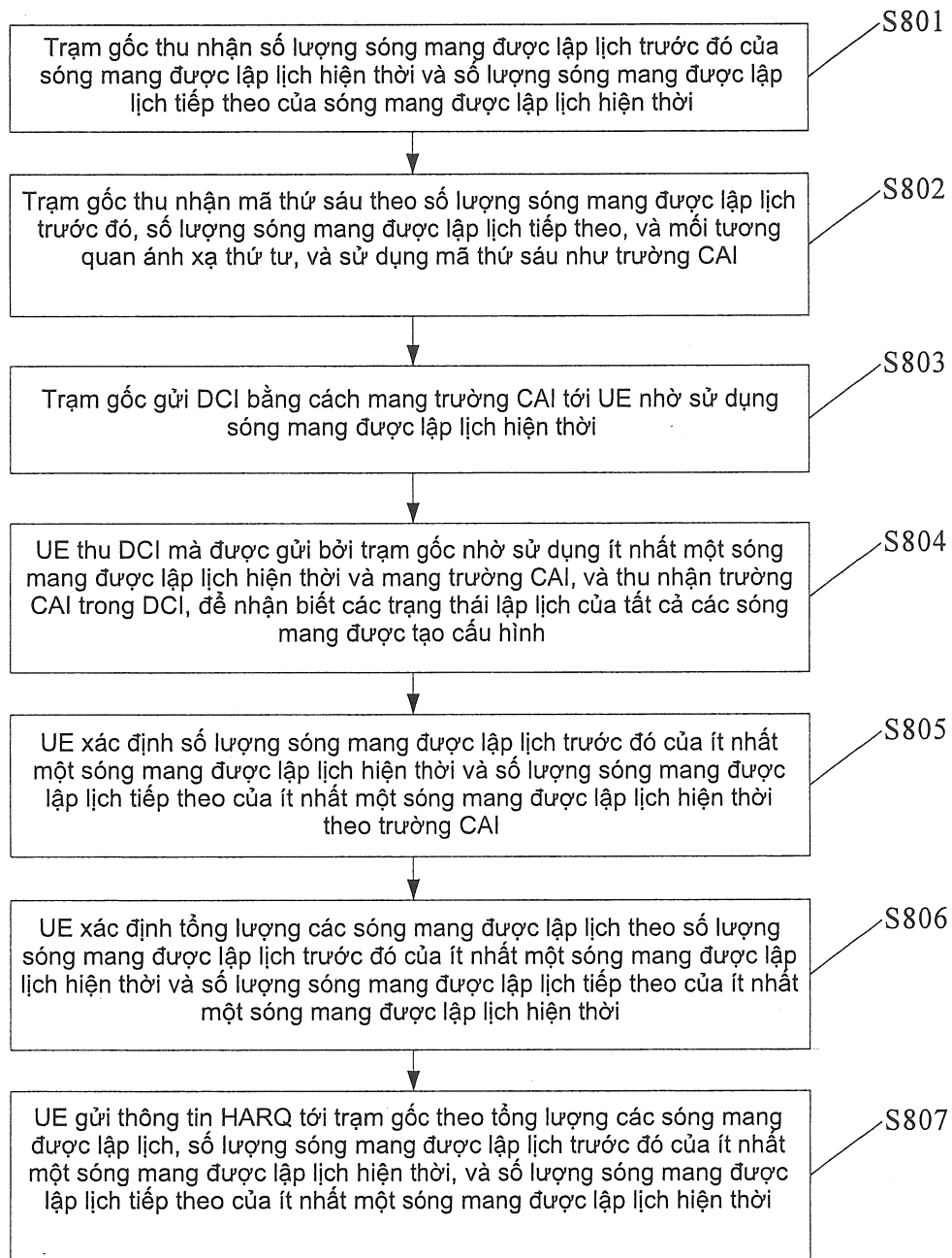


FIG. 9

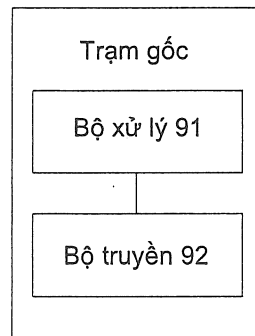


FIG. 10

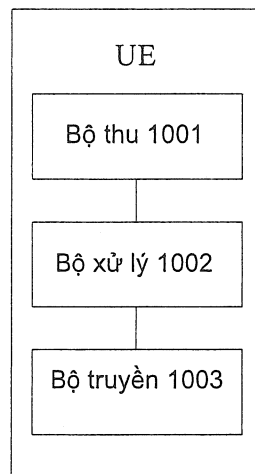


FIG. 11