



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

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

(11)



1-0027298

(51)⁷ H04L 1/16

(13) B

(21) 1-2015-01670

(22) 16/10/2012

(86) PCT/CN2012/083013 16/10/2012

(87) WO 2014/059592 A1 24/04/2014

(45) 25/02/2021 395

(43) 27/07/2015 328A

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

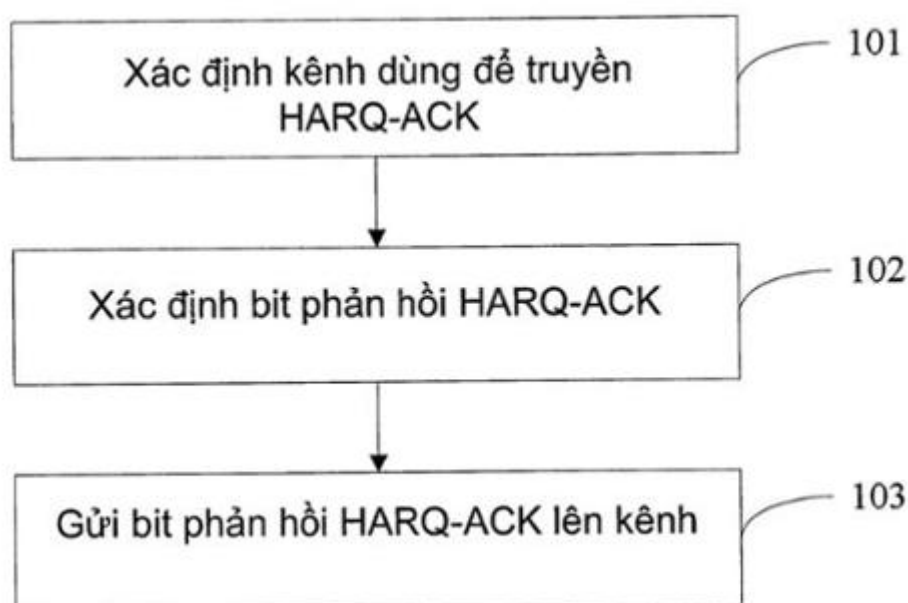
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) CHENG, Yan (CN); MA, Sha (CN); XUE, Lixia (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN VÀ PHƯƠNG PHÁP THU THÔNG TIN BÁO NHẬN
YÊU CẦU LẬP LẠI TỰ ĐỘNG LẠI, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, VÀ TRẠM GỐC

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp, thiết bị, thiết bị người dùng (UE - User equipment) và trạm gốc để truyền thông tin báo nhận yêu cầu lập lại tự động lại (HARQ-ACK - hybrid automatic repeat request-acknowledgement). Phương pháp bao gồm các bước: xác định kênh dùng để truyền HARQ-ACK; xác định bit phản hồi HARQ-ACK; và gửi bit phản hồi HARQ-ACK lên kênh. Theo ứng dụng này, việc truyền của HARQ-ACK giữa UE và trạm gốc có thể được thực hiện theo kịch bản mà ở đó sự kết hợp sóng mang được thực hiện giữa các trạm gốc có mạng liên kết (backhaul) không lý tưởng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể là, sáng chế đề cập đến phương pháp, thiết bị, thiết bị người dùng (UE - user equipment) và trạm gốc (ví dụ., eNB - Evolved NodeB) để truyền báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ-ACK - Hybrid Automatic Repeat request-Acknowledgment).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tiến hóa dài hạn nâng cao (LTE-A - Long Term Evolution-Advanced) là hệ thống được cải tiến và được nâng cao hơn từ hệ thống 3GPP LTE. Trong hệ thống LTE-A, kỹ thuật kết hợp sóng mang (CA - Carrier Aggregation) được giới thiệu để đáp ứng yêu cầu của Hiệp hội viễn thông quốc tế (International Telecommunication Union) đối với tốc độ dữ liệu đỉnh của kỹ thuật truyền thông thế hệ thứ tư. Kỹ thuật kết hợp sóng mang cũng được gọi là kỹ thuật kết hợp phổ (Spectrum Aggregation) hoặc kỹ thuật mở rộng dải tần (Bandwidth Extension).

Trong sự kết hợp sóng mang, các phổ của hai hoặc nhiều sóng mang thành phần (Component Carrier) được kết hợp để tạo nên sóng mang được kết hợp để thu được dải tần truyền rộng hơn. Các phổ của các sóng mang thành phần trong sóng mang được kết hợp có thể là các phổ liên kề, hoặc có thể là các phổ không liên kề trong cùng dải tần hoặc thậm chí các phổ gián đoạn trong các dải tần khác nhau. Đối với sóng mang được kết hợp, thiết bị người dùng (UE) LTE Rel-8/9 có thể truy cập chỉ một trong số các sóng mang thành phần để truyền và thu dữ liệu, nhưng LTE-A UE có thể truy cập nhiều sóng mang thành phần một cách đồng thời theo chính khả năng của nó và yêu cầu dịch vụ để truyền và thu dữ liệu.

Trong kết hợp sóng mang, để hỗ trợ các kỹ thuật như lập lịch động, truyền đa đầu vào đa đầu ra (MIMO - Multiple Input Multiple Output) đường xuống, và yêu cầu lặp lại tự động lai, UE cần phản hồi nhiều loại thông tin điều khiển

đường lên (UCI - Uplink Control Information) tới trạm gốc qua kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH), trong đó UCI bao gồm thông tin trạng thái kênh (CSI - Channel State Information), HARQ-ACK, yêu cầu lập lịch (SR - Scheduling Request), và v.v., trong đó HARQ-ACK có thể cũng được gọi đơn giản là ACK (Acknowledgement - báo nhận)/NACK (Negative acknowledgement - báo nhận phủ định) và SR được sử dụng bởi UE để yêu cầu các tài nguyên dùng cho dữ liệu đường lên gửi từ trạm gốc.

Trong kỹ thuật đã biết, trong suốt thời gian sự kết hợp sóng mang, các sóng mang ở trạm gốc cỡ lớn và trạm gốc cỡ nhỏ mà có mạng liên kết (Backhaul) lý tưởng có thể được kết hợp. Ví dụ, nếu trạm gốc cỡ lớn và trạm gốc cỡ nhỏ được kết nối qua các sợi quang, trong đó trạm gốc cỡ nhỏ được thực hiện nhờ sử dụng đầu đọc radio và mạng liên kết lý tưởng hiện có giữa trạm gốc cỡ lớn và trạm gốc cỡ nhỏ, dữ liệu có thể được truyền giữa trạm gốc cỡ lớn và trạm gốc cỡ nhỏ theo thời gian thực. Nhiều sóng mang ở trạm gốc cỡ lớn và trạm gốc cỡ nhỏ có thể được lập lịch cùng nhau, nghĩa là, trạm gốc cỡ lớn cũng biết điều kiện lập lịch trên sóng mang thành phần khác khi lập lịch một sóng mang thành phần trong sóng mang được kết hợp. Trong trường hợp này, khi UE phản hồi HARQ-ACK tới trạm gốc cỡ nhỏ, thông thường UE gửi HARQ-ACK tới trạm gốc cỡ lớn qua PUCCH trên sóng mang sơ cấp đường lên tương ứng với trạm gốc cỡ lớn, và sau đó trạm gốc cỡ lớn hướng HARQ-ACK tới trạm gốc cỡ nhỏ. Bởi vì mạng liên kết lý tưởng hiện có giữa trạm gốc cỡ lớn và trạm gốc cỡ nhỏ, cả trạm gốc cỡ lớn và trạm gốc cỡ nhỏ có thể thu nhận theo thời gian thực HARQ-ACK được phản hồi bởi UE.

Với sự phát triển các kỹ thuật một cách liên tục, sự kết hợp sóng mang giữa các trạm gốc có mạng liên kết không lý tưởng sẽ được đưa vào trong hệ thống LTE-A, trong đó các trạm gốc có mạng liên kết không lý tưởng có thể là hai trạm gốc cỡ lớn, hoặc trạm gốc cỡ lớn và trạm gốc cỡ nhỏ, hoặc hai trạm gốc cỡ nhỏ, và v.v.. Ở thời điểm này, kỹ thuật đã biết chưa bộc lộ phương pháp truyền HARQ-ACK giữa UE và trạm gốc trong trường hợp ở đó sự kết hợp sóng mang được thực hiện giữa các trạm gốc có mạng liên kết không lý tưởng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp, thiết bị, UE và trạm gốc để truyền HARQ-ACK, mà có thể thực hiện việc truyền của HARQ-ACK giữa UE và trạm gốc theo kịch bản mà ở đó sự kết hợp sóng mang được thực hiện giữa các trạm gốc có mạng liên kết không lý tưởng.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, các phương án của sáng chế bộc lộ các giải pháp kỹ thuật sau:

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp truyền thông tin báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai HARQ-ACK được đề xuất, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định kênh dùng để truyền HARQ-ACK;

xác định bit phản hồi HARQ-ACK; và

truyền bit phản hồi HARQ-ACK lên kênh.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ nhất, bước xác định kênh dùng để truyền HARQ-ACK bao gồm:

khi UE được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH;

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và không có PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH; và/hoặc

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định, theo việc xem UE có phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với mỗi trạm gốc hay không và xem PUSCH có được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với mỗi trạm gốc trong khung con hiện thời hay không, kênh dùng để truyền HARQ-ACK;

trong đó khung con hiện thời là khung con dùng để truyền HARQ-ACK.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ hai, các trạm gốc bao gồm trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai;

xác định, theo việc xem UE có phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với mỗi trạm gốc hay không và xem PUSCH có được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với mỗi trạm gốc trong khung con hiện thời hay không, kênh dùng để truyền HARQ-ACK bao gồm:

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất;

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai;

khi UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và các PUSCH được truyền trong các sóng mang đường lên tương ứng với cả trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ nhất, kênh dùng để truyền HARQ-ACK;

khi UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất hoặc trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ hai, kênh dùng để truyền HARQ-ACK;

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH; hoặc

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ ba, bước xác định, theo cách thiết đặt trước thứ nhất, kênh dùng để truyền HARQ-ACK bao gồm các bước:

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ tư, điều kiện ưu tiên thiết đặt trước là ưu tiên truyền HARQ-ACK của mỗi trạm gốc; và do đó, bước xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK bao gồm bước:

xác định, theo mức ưu tiên truyền HARQ-ACK của mỗi trạm gốc, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang

đường lên tương ứng với trạm gốc có mức ưu tiên truyền cao hơn;

hoặc, điều kiện ưu tiên thiết đặt trước là mức ưu tiên của PUSCH được truyền trong sóng mang tương ứng với mỗi trạm gốc; và do đó, bước xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK bao gồm bước:

xác định, theo các tính chất của các PUSCH, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH có mức ưu tiên cao hơn.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ năm, bước xác định, theo cách thiết đặt trước thứ hai, kênh dùng để truyền HARQ-ACK bao gồm bước:

khi PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất; khi PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, theo cách thực hiện có thể thứ sáu, trạm gốc thứ nhất là trạm gốc cỡ lớn, và trạm gốc thứ hai là trạm gốc cỡ nhỏ.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ sáu, theo cách thực hiện có thể thứ bảy, bước xác định bit phản hồi HARQ-ACK bao gồm bước:

xác định, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng

của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang,

trong đó, sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang bao gồm: khi ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức FDD và ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức TDD trong các sóng mang dùng cho sự kết hợp sóng mang đối với thiết bị người dùng, nếu phát hiện, trong khung con n , PDSCH hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định trong sóng mang mà sử dụng cách thức TDD, UE sẽ xác định để phản hồi HARQ-ACK tương ứng với PDSCH hoặc PDCCH trong khung con $n+4$.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ sáu, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ bảy, theo cách thực hiện có thể thứ tám, bước xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang bao gồm bước:

khi xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào số lượng của các sóng mang được tạo cấu hình đối với UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và/hoặc

khi xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH, xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong đó sự kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất bao gồm tất cả các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH trong các sóng mang đường xuống được tạo cấu hình đối với UE, trong đó các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH là các sóng

mang đường xuống tương ứng với trạm gốc tương ứng với PUSCH.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ sáu, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ bảy, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tám, theo cách thực hiện có thể thứ chín, khi xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, bước gửi bit phản hồi HARQ-ACK lên kênh bao gồm bước:

xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK; và
gửi bit phản hồi HARQ-ACK nhờ sử dụng tài nguyên PUCCH.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ sáu, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ bảy, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tám, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ chín, theo cách thực hiện có thể thứ mười, khi định dạng kênh của PUCCH là định dạng 3, và khi khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền yêu cầu lập lịch, bước xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK bao gồm bước:

dự trữ tài nguyên PUCCH đối với mỗi trạm gốc; và xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc như tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK; hoặc

dự trữ tài nguyên PUCCH; xác định chỉ số tài nguyên PUCCH, và thu nhận chỉ số trình tự của trình tự trực giao của PUCCH theo chỉ số tài nguyên; xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, sự dịch chuyển chu kỳ của chỉ số trình tự được thiết đặt trước đối với trạm gốc như sự dịch chuyển chu kỳ của tín hiệu tham chiếu; và xác định tài nguyên PUCCH được dự trữ mà sử dụng sự dịch chuyển chu kỳ của tín hiệu tham chiếu, làm tài nguyên PUCCH dùng để truyền HARQ-ACK.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba,

và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ sáu, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ bảy, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tám, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ chín, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ mười, theo cách thực hiện có thể thứ mười một, khi định dạng kênh của PUCCH là định dạng 1b, và khi khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền yêu cầu lập lịch, bước xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK bao gồm bước:

dự trữ tài nguyên PUCCH đối với mỗi trạm gốc; và xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc như tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp truyền HARQ-ACK được đề xuất, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK;

xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK được truyền bởi UE; và phát hiện HARQ-ACK lên kênh theo số lượng của các bit.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ nhất, bước xác định kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK bao gồm bước:

khi UE được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH;

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và không có PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH; và/hoặc

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH và PUSCH, và PUCCH có mức ưu tiên cao hơn so với PUSCH,

trong đó khung con hiện thời là khung con dùng để truyền HARQ-ACK.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, theo

cách thực hiện có thể thứ hai, bước xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK được truyền bởi UE bao gồm bước:

xác định, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang,

trong đó, sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang bao gồm: khi ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức FDD và ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức TDD trong các sóng mang dùng cho sự kết hợp sóng mang đối với thiết bị người dùng, nếu phát hiện, trong khung con n , PDSCH hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định trong sóng mang mà sử dụng cách thức TDD, UE sẽ xác định để phản hồi HARQ-ACK tương ứng với PDSCH hoặc PDCCH trong khung con $n+4$.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ ba, bước xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang bao gồm bước:

khi xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các sóng mang được tạo cấu hình đối với UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

khi xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUSCH, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong đó sự kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai bao gồm tất cả các sóng mang

đường xuống được tạo cấu hình bởi trạm gốc đối với UE.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ tư, khi xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH, bước phát hiện HARQ-ACK lên kênh bao gồm bước:

xác định tài nguyên PUCCH được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK;

và

phát hiện HARQ-ACK trên tài nguyên PUCCH theo số lượng của các bit.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ năm, phương pháp còn bao gồm:

phát hiện thông tin yêu cầu lập lịch trên tài nguyên PUCCH, và xác định, theo tài nguyên PUCCH được xác định, trạm gốc tương ứng với yêu cầu thông tin yêu cầu lập lịch, trong đó trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch là trạm gốc mà từ đó tài nguyên đường lên được yêu cầu bởi yêu cầu lập lịch.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, theo cách thực hiện có thể thứ sáu, tài nguyên PUCCH là tài nguyên được dự trữ bán tính bởi trạm gốc đối với thiết bị người dùng, và trạm gốc truyền thông tin chỉ báo tài nguyên PUCCH được dự trữ bán tính tới trạm gốc khác qua giao diện X2.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị truyền thông tin báo nhận yêu cầu lập lại tự động lại HARQ-ACK được đề xuất, thiết bị này bao gồm:

bộ phận xác định thứ nhất, được tạo cấu hình để xác định kênh dùng để truyền HARQ-ACK;

bộ phận xác định bit, được tạo cấu hình để xác định bit phản hồi HARQ-ACK; và

bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi bit phản hồi HARQ-ACK được xác

định bởi bộ phận xác định bit lên kênh được xác định bởi bộ phận xác định thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ nhất, bộ phận xác định thứ nhất bao gồm:

bộ phận con xác định thứ nhất, được tạo cấu hình để: khi UE được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH;

bộ phận con xác định thứ hai, được tạo cấu hình để: khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và không có PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH; và/hoặc

bộ phận con xác định thứ ba, được tạo cấu hình để: khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định, theo việc xem UE có phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ỏn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với mỗi trạm gốc hay không và xem PUSCH có được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với mỗi trạm gốc trong khung con hiện thời hay không, kênh dùng để truyền HARQ-ACK,

trong đó khung con hiện thời là khung con dùng để truyền HARQ-ACK.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ hai, các trạm gốc bao gồm trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai;

bộ phận con xác định thứ ba được tạo cấu hình riêng biệt để: khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và PUSCH được truyền trong khung con hiện thời,

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ỏn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất;

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai;

khi UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và các PUSCH được truyền trong các sóng mang đường lên tương ứng với cả trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ nhất, kênh dùng để truyền HARQ-ACK;

khi UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất hoặc trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ hai, kênh dùng để truyền HARQ-ACK;

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH; hoặc

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc

cách thực hiện có thể thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ ba, bộ phận con xác định thứ ba được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ nhất, kênh dùng để truyền HARQ-ACK:

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ tư, điều kiện ưu tiên thiết đặt trước là ưu tiên truyền HARQ-ACK của mỗi trạm gốc; và do đó, bộ phận con xác định thứ ba được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK:

xác định, theo mức ưu tiên truyền HARQ-ACK của mỗi trạm gốc, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc có mức ưu tiên truyền cao hơn;

hoặc, điều kiện ưu tiên thiết đặt trước là mức ưu tiên của PUSCH được truyền trong sóng mang tương ứng với mỗi trạm gốc; và do đó, bước xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK bao gồm bước:

xác định, theo các tính chất của các PUSCH, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH có mức ưu tiên cao hơn.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ năm, bộ phận con xác

định thứ ba được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ hai, kênh dùng để truyền HARQ-ACK:

khi PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất; khi PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, theo cách thực hiện có thể thứ sáu, trạm gốc thứ nhất là trạm gốc cỡ lớn, và trạm gốc thứ hai là trạm gốc cỡ nhỏ.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ sáu, theo cách thực hiện có thể thứ bảy, bộ phận xác định bit bao gồm:

bộ phận con xác định số thứ nhất, được tạo cấu hình để xác định, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

bộ phận con xác định bit, được tạo cấu hình để xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống được xác định bởi bộ phận con xác định số thứ nhất,

trong đó, sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang bao gồm: khi ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức FDD và ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức TDD trong các sóng mang dùng cho sự kết hợp sóng mang đối với thiết bị người dùng, nếu phát hiện, trong khung con n , PDSCH hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định trong sóng mang mà sử dụng cách thức TDD, UE

sẽ xác định để phản hồi HARQ-ACK tương ứng với PDSCH hoặc PDCCH trong khung con $n+4$.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ sáu, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ bảy, theo cách thực hiện có thể thứ tám, bộ phận con xác định bit được tạo cấu hình riêng biệt để:

khi được xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào số lượng của các sóng mang được tạo cấu hình đối với UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và/hoặc

khi được xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH, xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong đó sự kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất bao gồm tất cả các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH trong các sóng mang đường xuống được tạo cấu hình đối với UE, trong đó các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH là các sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc tương ứng với PUSCH.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ sáu, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ bảy, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tám, theo cách thực hiện có thể thứ chín, khi được xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, bộ phận gửi bao gồm:

bộ phận con được xác tài nguyên thứ nhất, được tạo cấu hình để xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK; và

bộ phận con truyền, được tạo cấu hình để gửi bit phản hồi HARQ-ACK nhờ sử dụng tài nguyên PUCCH.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ sáu, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ bảy, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tám, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ chín, theo cách thực hiện có thể thứ mười, khi định dạng kênh của PUCCH là định dạng 3, và khi khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền yêu cầu lập lịch, bộ phận con được xác tài nguyên thứ nhất được tạo cấu hình riêng biệt để:

dự trữ tài nguyên PUCCH đối với mỗi trạm gốc; và xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc như tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK; hoặc

dự trữ tài nguyên PUCCH; xác định chỉ số tài nguyên PUCCH, và thu nhận chỉ số trình tự của trình tự trực giao của PUCCH theo chỉ số tài nguyên; xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, sự dịch chuyển chu kỳ của chỉ số trình tự được thiết đặt trước đối với trạm gốc như sự dịch chuyển chu kỳ của tín hiệu tham chiếu; và xác định tài nguyên PUCCH được dự trữ mà sử dụng sự dịch chuyển chu kỳ của tín hiệu tham chiếu, làm tài nguyên PUCCH dùng để truyền HARQ-ACK.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ sáu, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ bảy, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tám, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ chín, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ mười, theo cách thực hiện có thể thứ mười một, khi định dạng kênh của PUCCH là định dạng 1b, và khi khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền yêu cầu lập lịch, bộ phận con được xác tài nguyên thứ nhất được tạo cấu hình riêng biệt để:

dự trữ tài nguyên PUCCH đối với mỗi trạm gốc; và xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc như tài nguyên

PUCCH để truyền HARQ-ACK.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị để truyền HARQ-ACK được đề xuất, thiết bị này bao gồm:

bộ phận xác định thứ hai, được tạo cấu hình để xác định kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK;

bộ phận xác định số bit, được tạo cấu hình để xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK được truyền bởi UE; và

bộ phát hiện, được tạo cấu hình để phát hiện HARQ-ACK lên kênh theo số lượng của các bit.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ nhất, bộ phận xác định thứ hai được tạo cấu hình riêng biệt để:

khi UE được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH;

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và không có PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH; và/hoặc

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH và PUSCH, và PUCCH có mức ưu tiên cao hơn so với PUSCH,

trong đó khung con hiện thời là khung con dùng để truyền HARQ-ACK.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ hai, bộ phận xác định số bit bao gồm:

bộ phận con xác định số thứ hai, được tạo cấu hình để xác định, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

bộ phận con xác định số bit, được tạo cấu hình để xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang,

trong đó, sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang bao gồm: khi ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức FDD và ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức TDD trong các sóng mang dùng cho sự kết hợp sóng mang đối với thiết bị người dùng, nếu phát hiện, trong khung con n , PDSCH hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định trong sóng mang mà sử dụng cách thức TDD, UE sẽ xác định để phản hồi HARQ-ACK tương ứng với PDSCH hoặc PDCCH trong khung con $n+4$.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ ba, bộ phận con xác định số bit được tạo cấu hình riêng biệt để:

khi được xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các sóng mang được tạo cấu hình đối với UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

khi được xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUSCH, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong đó sự kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai bao gồm tất cả các sóng mang đường xuống được tạo cấu hình bởi trạm gốc đối với UE.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ tư, khi được xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH, bộ phát hiện bao gồm:

bộ phận con xác định tài nguyên thứ hai, được tạo cấu hình để xác định tài nguyên PUCCH được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK; và

bộ phận con phát hiện, được tạo cấu hình để phát hiện HARQ-ACK trên tài nguyên PUCCH theo số lượng của các bit.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc

cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ năm, bộ phận con phát hiện là còn được tạo cấu hình để:

phát hiện thông tin yêu cầu lập lịch trên tài nguyên PUCCH, và xác định, theo tài nguyên PUCCH được xác định, trạm gốc tương ứng với yêu cầu thông tin yêu cầu lập lịch, trong đó trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch là trạm gốc mà từ đó tài nguyên đường lên được yêu cầu bởi yêu cầu lập lịch.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, theo cách thực hiện có thể thứ sáu, tài nguyên PUCCH là tài nguyên được dự trữ bán tính bởi trạm gốc đối với thiết bị người dùng, và trạm gốc truyền thông tin chỉ báo tài nguyên PUCCH được dự trữ bán tính tới trạm gốc khác qua giao diện X2.

Theo khía cạnh thứ năm, thiết bị người dùng UE để truyền HARQ-ACK được đề xuất, bao gồm bộ xử lý dữ liệu thứ nhất và bộ thu phát radio thứ nhất, trong đó:

bộ xử lý dữ liệu thứ nhất được tạo cấu hình để xác định kênh dùng để truyền HARQ-ACK, và xác định bit phản hồi HARQ-ACK; và

bộ thu phát radio thứ nhất được tạo cấu hình để gửi bit phản hồi HARQ-ACK lên kênh được xác định bởi bộ xử lý dữ liệu.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện có thể thứ nhất, bộ xử lý dữ liệu thứ nhất được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định kênh dùng để truyền HARQ-ACK:

khi UE được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH;

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và không có PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH; và/hoặc

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định, theo việc xem UE có phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch

bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với mỗi trạm gốc hay không và xem PUSCH có được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với mỗi trạm gốc trong khung con hiện thời hay không, kênh dùng để truyền HARQ-ACK,

trong đó khung con hiện thời là khung con dùng để truyền HARQ-ACK.

Dựa vào khía cạnh thứ năm và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ hai, các trạm gốc bao gồm trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai;

bộ xử lý dữ liệu thứ nhất được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định, theo việc xem UE có phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với mỗi trạm gốc hay không và xem PUSCH có được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với mỗi trạm gốc trong khung con hiện thời hay không, kênh dùng để truyền HARQ-ACK:

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất;

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai;

khi UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và các PUSCH được truyền trong các sóng mang đường lên tương ứng với

cả trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ nhất, kênh dùng để truyền HARQ-ACK;

khi UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất hoặc trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ hai, kênh dùng để truyền HARQ-ACK;

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH; hoặc

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ ba, bộ xử lý dữ liệu thứ nhất được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ nhất, kênh dùng để truyền HARQ-ACK:

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ tư, điều kiện ưu tiên thiết đặt trước là ưu tiên truyền HARQ-ACK của mỗi trạm gốc; và do đó, bộ xử lý dữ liệu thứ nhất được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK:

xác định, theo mức ưu tiên truyền HARQ-ACK của mỗi trạm gốc, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc có mức ưu tiên truyền cao hơn;

hoặc, điều kiện ưu tiên thiết đặt trước là mức ưu tiên của PUSCH được truyền trong sóng mang tương ứng với mỗi trạm gốc; và do đó, bước xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK bao gồm bước:

xác định, theo các tính chất của các PUSCH, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH có mức ưu tiên cao hơn.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ năm, bộ xử lý dữ liệu thứ nhất được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ hai, kênh dùng để truyền HARQ-ACK:

khi PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất; khi PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất,

và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, theo cách thực hiện có thể thứ sáu, trạm gốc thứ nhất là trạm gốc cỡ lớn, và trạm gốc thứ hai là trạm gốc cỡ nhỏ.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ sáu, theo cách thực hiện có thể thứ bảy, bộ xử lý dữ liệu thứ nhất được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định bit phản hồi HARQ-ACK:

xác định, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang,

trong đó, sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang bao gồm: khi ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức FDD và ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức TDD trong các sóng mang dùng cho sự kết hợp sóng mang đối với thiết bị người dùng, nếu phát hiện, trong khung con n , PDSCH hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định trong sóng mang mà sử dụng cách thức TDD, UE sẽ xác định để phản hồi HARQ-ACK tương ứng với PDSCH hoặc PDCCH trong khung con $n+4$.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ sáu, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ bảy, theo cách thực hiện có thể thứ tám, bộ xử lý dữ liệu thứ nhất được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang:

khi xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, xác định

bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào số lượng của các sóng mang được tạo cấu hình đối với UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và/hoặc

khi xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH, xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong đó sự kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất bao gồm tất cả các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH trong các sóng mang đường xuống được tạo cấu hình đối với UE, trong đó các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH là các sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc tương ứng với PUSCH.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ sáu, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ bảy, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tám, theo cách thực hiện có thể thứ chín, khi được xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, bộ thu phát radio thứ nhất được tạo cấu hình riêng biệt để:

xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK; và
gửi bit phản hồi HARQ-ACK nhờ sử dụng tài nguyên PUCCH.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ sáu, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ bảy, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tám, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ chín, theo cách thực hiện có thể thứ mười, khi định dạng kênh của PUCCH là định dạng 3, và khi khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền yêu cầu lập lịch, bộ thu phát radio thứ nhất được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK:

dự trữ tài nguyên PUCCH đối với mỗi trạm gốc; và xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc như tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK; hoặc

dự trữ tài nguyên PUCCH; xác định chỉ số tài nguyên PUCCH, và thu nhận chỉ số trình tự của trình tự trực giao của PUCCH theo chỉ số tài nguyên; xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, sự dịch chuyển chu kỳ của chỉ số trình tự được thiết đặt trước đối với trạm gốc như sự dịch chuyển chu kỳ của tín hiệu tham chiếu; và xác định tài nguyên PUCCH được dự trữ mà sử dụng sự dịch chuyển chu kỳ của tín hiệu tham chiếu, làm tài nguyên PUCCH dùng để truyền HARQ-ACK.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ sáu, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ bảy, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tám, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ chín, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ mười, theo cách thực hiện có thể thứ mười một, khi định dạng kênh của PUCCH là định dạng 1b, và khi khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền yêu cầu lập lịch, bộ thu phát radio thứ nhất được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK:

dự trữ tài nguyên PUCCH đối với mỗi trạm gốc; và xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc như tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK.

Theo khía cạnh thứ sáu, trạm gốc để truyền HARQ-ACK được đề xuất, bao gồm bộ xử lý dữ liệu thứ hai và bộ thu phát radio thứ hai, trong đó:

bộ xử lý dữ liệu thứ hai được tạo cấu hình để xác định kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK, và xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK được truyền bởi UE; và

bộ thu phát radio thứ hai được tạo cấu hình để phát hiện HARQ-ACK lên

kênh theo số lượng của các bit.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, theo cách thực hiện có thể thứ nhất, bộ xử lý dữ liệu thứ hai được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK:

khi UE được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH;

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và không có PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH; và/hoặc

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH và PUSCH, và PUCCH có mức ưu tiên cao hơn so với PUSCH,

trong đó khung con hiện thời là khung con dùng để truyền HARQ-ACK.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ hai, bộ xử lý dữ liệu thứ hai được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK được truyền bởi UE:

xác định, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang;

trong đó, sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang bao gồm: khi ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức FDD và ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức TDD trong các sóng mang dùng cho sự kết hợp sóng mang đối với thiết bị người dùng, nếu phát hiện, trong khung con n , PDSCH hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định trong sóng mang mà sử dụng cách thức TDD, UE

sẽ xác định để phản hồi HARQ-ACK tương ứng với PDSCH hoặc PDCCH trong khung con $n+4$.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ ba, bộ xử lý dữ liệu thứ hai được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang:

khi xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các sóng mang được tạo cấu hình đối với UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

khi xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUSCH, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong đó sự kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai bao gồm tất cả các sóng mang đường xuống được tạo cấu hình bởi trạm gốc đối với UE.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ tư, khi được xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH, bộ thu phát radio thứ hai được tạo cấu hình riêng biệt để:

xác định tài nguyên PUCCH được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK; và

phát hiện HARQ-ACK trên tài nguyên PUCCH theo số lượng của các bit.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ năm, bộ thu phát radio thứ hai là còn được tạo cấu hình để phát hiện thông tin yêu cầu lập

lịch trên tài nguyên PUCCH, và xác định, theo tài nguyên PUCCH được xác định, trạm gốc tương ứng với yêu cầu thông tin yêu cầu lập lịch, trong đó trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch là trạm gốc mà từ đó tài nguyên đường lên được yêu cầu bởi yêu cầu lập lịch.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ hai, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ ba, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ tư, và/hoặc cách thực hiện có thể thứ năm, theo cách thực hiện có thể thứ sáu, tài nguyên PUCCH là tài nguyên được dự trữ bán tính bởi trạm gốc đối với thiết bị người dùng, và trạm gốc truyền thông tin chỉ báo tài nguyên PUCCH được dự trữ bán tính tới trạm gốc khác qua giao diện X2.

Trong các phương án của sáng chế, kênh dùng để truyền HARQ-ACK được xác định, và HARQ-ACK và thời gian truyền của HARQ-ACK được xác định; và ở thời gian truyền, HARQ-ACK được gửi qua kênh. Do đó, theo kịch bản mà ở đó sự kết hợp sóng mang được thực hiện giữa các trạm gốc có mạng liên kết không lý tưởng, UE có thể truyền HARQ-ACK tới trạm gốc.

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 rõ ràng hơn, phần dưới đây giới thiệu tóm lược các hình vẽ kèm theo được yêu cầu 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 thể hiện chỉ một vài phương án của sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể thu được các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần nỗ lực cố gắng.

Fig.1 là lưu đồ của phương án thứ nhất về phương pháp truyền HARQ-ACK theo sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ của phương án thứ hai về phương pháp truyền HARQ-ACK theo sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ của phương án thứ ba về phương pháp truyền HARQ-ACK theo sáng chế;

Fig.3A là sơ đồ của kịch bản trong đó sự kết hợp sóng mang được thực hiện giữa các trạm gốc có mạng liên kết không lý tưởng;

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc của phương án thứ nhất về thiết bị để truyền HARQ-ACK theo sáng chế;

Fig.4a là sơ đồ cấu trúc của một bộ phận trong thiết bị để truyền HARQ-ACK theo sáng chế;

Fig.4b là sơ đồ cấu trúc của một bộ phận khác trong thiết bị để truyền HARQ-ACK theo sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc của phương án thứ hai về thiết bị để truyền HARQ-ACK theo sáng chế;

Fig.5a là sơ đồ cấu trúc của một bộ phận trong thiết bị để truyền HARQ-ACK theo sáng chế;

Fig.5b là sơ đồ cấu trúc của một bộ phận khác trong thiết bị để truyền HARQ-ACK theo sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc của một phương án về UE để truyền HARQ-ACK theo sáng chế; và

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc của một phương án về trạm gốc để truyền HARQ-ACK theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nếu sự kết hợp sóng mang giữa các trạm gốc có mạng liên kết không lý tưởng được đưa vào trong hệ thống LTE-A, không có phương pháp nào để truyền HARQ-ACK giữa UE và trạm gốc hiện có trong kỹ thuật đã biết. Do đó, các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp, thiết bị, UE và trạm gốc để truyền HARQ-ACK, mà có thể thực hiện việc truyền của HARQ-ACK giữa UE và trạm gốc theo kịch bản mà ở đó sự kết hợp sóng mang được thực hiện giữa các trạm gốc có mạng liên kết không lý tưởng.

Hơn nữa, chỉ sự kết hợp sóng mang giữa trạm gốc cỡ lớn và trạm gốc cỡ nhỏ mà có mạng liên kết lý tưởng hiện có trong kỹ thuật đã biết.

Trong kịch bản trong đó sự kết hợp sóng mang được thực hiện giữa trạm gốc cỡ lớn và trạm gốc cỡ nhỏ mà có mạng liên kết lý tưởng, khi UE cần phản

hồi HARQ-ACK tới trạm gốc cỡ nhỏ, UE gửi HARQ-ACK tới trạm gốc cỡ lớn, và sau đó trạm gốc cỡ lớn chuyển HARQ-ACK tới trạm gốc cỡ nhỏ. Do mạng liên kết lý tưởng hiện có giữa trạm gốc cỡ lớn và trạm gốc cỡ nhỏ, cả trạm gốc cỡ lớn và trạm gốc cỡ nhỏ có thể thu nhận theo thời gian thực HARQ-ACK được phản hồi bởi UE.

Tuy nhiên, nếu phương pháp được sử dụng theo kịch bản mà ở đó sự kết hợp sóng mang được thực hiện giữa trạm gốc cỡ lớn và trạm gốc cỡ nhỏ mà có mạng liên kết không lý tưởng, do mạng liên kết không lý tưởng hiện có giữa trạm gốc cỡ lớn và trạm gốc cỡ nhỏ, dữ liệu không thể được truyền theo thời gian thực, và trạm gốc cỡ lớn không thể truyền HARQ-ACK tới trạm gốc cỡ nhỏ theo thời gian thực. Do đó, bước thu, bởi trạm gốc cỡ nhỏ, HARQ-ACK được phản hồi bởi UE là bị trễ, và hơn nữa, việc lập lịch của dữ liệu đường xuống bởi trạm gốc cỡ nhỏ đối với UE là bị trễ.

Phương pháp, thiết bị, UE và trạm gốc để truyền HARQ-ACK trong các phương án của sáng chế, so với kịch bản của sáng chế sử dụng phương pháp truyền thông tin điều khiển đường lên trong kịch bản trong đó sự kết hợp sóng mang được thực hiện giữa trạm gốc cỡ lớn và trạm gốc cỡ nhỏ mà có mạng liên kết lý tưởng trong kỹ thuật đã biết, có thể giảm độ trễ khi thu nhận HARQ-ACK bởi trạm gốc cỡ nhỏ và làm giảm thời gian thực hiện lập lịch dữ liệu đường xuống bởi trạm gốc cỡ nhỏ đối với UE.

Ngoài ra, cần lưu ý là phương pháp truyền HARQ-ACK trong các phương án của sáng chế có thể được ứng dụng tới kịch bản trong đó sự kết hợp sóng mang được thực hiện giữa n trạm gốc có mạng liên kết không lý tưởng, trong đó n là số nguyên không nhỏ hơn 2. Trạm gốc trong n trạm gốc có thể là trạm gốc cỡ lớn hoặc trạm gốc cỡ nhỏ và v.v..

Khung con hiện thời trong các phương án của sáng chế là khung con dùng để truyền HARQ-ACK. Trạm gốc là trạm gốc trong kịch bản trong đó sự kết hợp sóng mang được thực hiện giữa n trạm gốc có mạng liên kết không lý tưởng, nghĩa là, trạm gốc bất kỳ trong n trạm gốc. UE là UE mà cần để gửi HARQ-ACK tới n trạm gốc trong kịch bản trong đó sự kết hợp sóng mang được thực hiện giữa n trạm gốc có mạng liên kết không lý tưởng.

Phần mô tả về việc xem PUCCH được truyền trong sóng mang hay không trong các phương án của sáng chế là phần mô tả được đơn giản hóa về việc xem việc truyền dữ liệu qua PUCCH hiện có trong sóng mang hay không, và là phần mô tả đã biết rõ bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Các phần mô tả khác về việc truyền PUCCH hoặc việc truyền của PUCCH trong các phương án của sáng chế là tương tự như trên. Các phần mô tả khác về PUSCH trong các phương án của sáng chế là cũng tương tự như trên và không được mô tả chi tiết thêm.

Để người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu rõ hơn về các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế, và để thực hiện mục đích nêu trên, các dấu hiệu, và các ưu điểm của các phương án của sáng chế một cách toàn diện hơn, các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là lưu đồ của một phương án về phương pháp truyền HARQ-ACK theo sáng chế, trong đó phương pháp có thể được ứng dụng tới UE. Như được thể hiện trên Fig.1, phương pháp này bao gồm:

Bước 101: xác định kênh dùng để truyền HARQ-ACK.

Tốt hơn là, bước này có thể bao gồm:

khi UE được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH;

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và không có PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH; và/hoặc

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định, theo việc xem UE có phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với mỗi trạm gốc hay không và xem PUSCH có được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với mỗi trạm gốc trong khung con hiện thời hay không, kênh dùng để truyền HARQ-ACK,

trong đó mỗi trạm gốc là trạm gốc trong n trạm gốc.

Khi được xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, sóng mang đường lên ở đó PUCCH được bố trí và trạm gốc tương ứng với sóng mang đường lên có thể được xác định theo điều kiện cụ thể trong ứng dụng thực tiễn.

Ví dụ, giả sử rằng sóng mang sơ cấp đường lên trong kịch bản kết hợp sóng mang được chỉ định trước trong các sóng mang đường lên tương ứng với n trạm gốc thực hiện sự kết hợp sóng mang, khi được xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, PUCCH có thể là PUCCH trong sóng mang sơ cấp đường lên trong kịch bản kết hợp sóng mang. Ví dụ, nếu sóng mang đường lên B tương ứng với trạm gốc A trong n trạm gốc được chỉ định như sóng mang sơ cấp đường lên trong kịch bản kết hợp sóng mang, PUCCH có thể là PUCCH trong sóng mang đường lên B tương ứng với trạm gốc A.

Theo cách khác, nếu no sóng mang sơ cấp đường lên trong kịch bản kết hợp sóng mang được chỉ định, nhưng đối với mỗi trạm gốc trong n trạm gốc, sóng mang sơ cấp đường lên tương ứng với trạm gốc được chỉ định, khi được xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, PUCCH có thể là PUCCH trong sóng mang sơ cấp đường lên tương ứng với trạm gốc được truy cập bởi UE.

Bước 102: xác định bit phản hồi HARQ-ACK.

Trình tự thực hiện của bước 101 và bước 102 là không bị giới hạn.

Tốt hơn là, bước xác định bit phản hồi HARQ-ACK có thể bao gồm bước: xác định, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang.

Sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang là:

khi ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức FDD và ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức TDD trong các sóng mang dùng cho sự kết hợp sóng mang, nếu phát hiện, trong khung con n , PDSCH hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định trong sóng mang mà sử dụng cách thức TDD, UE sẽ xác định

để phản hồi HARQ-ACK trong khung con $n+4$, trong đó HARQ-ACK được phản hồi trong khung con $n+4$ là HARQ-ACK tương ứng với PDSCH hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định mà được phát hiện trong khung con n .

Khi tất cả các sóng mang dùng cho sự kết hợp sóng mang sử dụng cách thức FDD hoặc cách thức TDD, xác định thời gian truyền của HARQ-ACK có thể được thực hiện dựa vào phần mô tả theo chuẩn hiện thời. Ví dụ, khi tất cả các sóng mang tương ứng với trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai sử dụng cách thức FDD, HARQ-ACK tương ứng với PDSCH hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định mà được thu trong khung con n được phản hồi trong khung con $n+4$.

Khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời nghĩa là HARQ-ACK của khung con đường xuống được phản hồi trong khung con hiện thời.

Tốt hơn là, bước xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang có thể bao gồm:

khi xác định, ở bước 101, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào số lượng của các sóng mang được tạo cấu hình đối với UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và/hoặc

khi xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH, xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong đó sự kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất bao gồm tất cả các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH được xác định trong các sóng mang đường xuống được tạo cấu hình đối với UE, trong đó các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH là các sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc tương ứng với PUSCH.

Bước 103: gửi bit phản hồi HARQ-ACK lên kênh.

Tốt hơn là, khi kênh được xác định để gửi HARQ-ACK ở bước 101 là PUCCH, bước truyền HARQ-ACK qua kênh có thể bao gồm bước:

xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK; và
gửi bit phản hồi HARQ-ACK nhờ sử dụng tài nguyên PUCCH.

Khi định dạng kênh của PUCCH là định dạng 3, và khi khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền yêu cầu lập lịch, xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK có thể được thực hiện theo ít nhất hai cách.

Theo cách thực hiện thứ nhất, lớp cao hơn có thể dự trữ tài nguyên PUCCH đối với mỗi trạm gốc; trong trường hợp này, bước xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK có thể bao gồm bước:

dự trữ tài nguyên PUCCH đối với mỗi trạm gốc; và xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc như tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK.

Theo cách thực hiện thứ hai, lớp cao hơn dự trữ tài nguyên PUCCH đối với tất cả các trạm gốc; đối với các trạm gốc khác nhau, các sự dịch chuyển chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu trong tài nguyên PUCCH được dự trữ là khác nhau, để phân biệt sự khác nhau của các trạm gốc mà sử dụng tài nguyên PUCCH để truyền dữ liệu. Trong trường hợp này, bước xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK có thể bao gồm bước:

dự trữ tài nguyên PUCCH; xác định chỉ số tài nguyên PUCCH, và thu nhận chỉ số trình tự của trình tự trực giao của PUCCH theo chỉ số tài nguyên; xác định, theo chỉ số trình tự, sự dịch chuyển chu kỳ của tín hiệu tham chiếu; và xác định tài nguyên PUCCH được dự trữ mà sử dụng sự dịch chuyển chu kỳ, làm tài nguyên PUCCH dùng để truyền HARQ-ACK.

Tốt hơn là, bước xác định, theo chỉ số trình tự, sự dịch chuyển chu kỳ của tín hiệu tham chiếu bao gồm bước:

thiết đặt lại sự dịch chuyển chu kỳ của chỉ số trình tự tương ứng với mỗi trạm gốc; và

xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, sự dịch chuyển chu kỳ của tín hiệu tham

chiều như sự dịch chuyển chu kỳ của chỉ số trình tự tương ứng với trạm gốc.

Khi định dạng kênh của PUCCH là định dạng 1b, và khi khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền yêu cầu lập lịch, bước xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK bao gồm bước:

dự trữ tài nguyên PUCCH đối với mỗi trạm gốc; và xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con truyền thông tin HARQ-ACK được tạo cấu hình để truyền, tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc như tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK.

Cách thức UE gửi, ở thời gian truyền, HARQ-ACK nhờ sử dụng tài nguyên PUCCH không được mô tả thêm ở đây.

Lớp cao hơn có thể là trạm gốc hoặc lớp trên của trạm gốc.

Trong phương pháp truyền HARQ-ACK được thể hiện trên Fig.1, UE xác định kênh dùng để truyền HARQ-ACK và xác định bit phản hồi HARQ-ACK, và gửi bit phản hồi HARQ-ACK lên kênh. Do đó, UE có thể gửi HARQ-ACK tới trạm gốc.

Fig.2 là lưu đồ của phương án khác về phương pháp truyền HARQ-ACK theo sáng chế. Phương pháp có thể được ứng dụng tới trạm gốc, trong đó trạm gốc là trạm gốc bất kỳ trong n trạm gốc; trạm gốc có thể là trạm gốc cỡ lớn hoặc trạm gốc cỡ nhỏ và v.v.. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp này bao gồm:

Bước 201: xác định kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK.

Tốt hơn là, xác định kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK có thể bao gồm:

khi UE được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH;

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và không có PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH; và/hoặc

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH

và PUCCH, và PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH và PUSCH, và PUCCH có mức ưu tiên cao hơn so với PUSCH.

PUSCH được xác định ở bước này là PUSCH trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc.

Phương pháp dùng cho trạm gốc để xác định kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK sẽ tương ứng với phương pháp đối với UE để xác định kênh dùng để truyền HARQ-ACK ở bước 101. Do đó, UE có thể gửi HARQ-ACK thông qua kênh tương ứng trong sóng mang tương ứng và trạm gốc có thể phát hiện HARQ-ACK qua kênh tương ứng trong sóng mang tương ứng, nhờ đó thực hiện việc truyền của HARQ-ACK giữa UE và trạm gốc. Do đó, ở bước này, khi trạm gốc xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH, cụ thể là, trong đó sóng mang đường lên kênh PUCCH sẽ được bố trí, sự tham chiếu có thể được thực hiện tới phần mô tả liên quan trong việc xác định PUCCH bởi UE ở bước 101, và xác định ở bước này cần tương ứng với chính sách xác định PUCCH bởi UE ở bước 101.

Ví dụ, nếu kênh được xác định được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH trong sóng mang sơ cấp đường lên trong kịch bản kết hợp sóng mang, khi trạm gốc xác định, ở bước này, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, PUCCH sẽ cũng là PUCCH trong sóng mang sơ cấp đường lên trong kịch bản kết hợp sóng mang.

Nếu kênh được xác định được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH trong sóng mang sơ cấp đường lên tương ứng với trạm gốc được truy cập bởi UE, khi trạm gốc xác định, ở bước này, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, PUCCH sẽ cũng là PUCCH trong sóng mang sơ cấp đường lên tương ứng với trạm gốc được truy cập bởi UE.

Bước 202: xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK được truyền bởi UE.

Trình tự thực hiện của bước 201 và bước 202 là không bị giới hạn.

Tốt hơn là, bước xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK được truyền bởi UE bao gồm bước:

xác định, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang.

Sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang là:

khi ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức FDD và ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức TDD trong các sóng mang dùng cho sự kết hợp sóng mang đối với thiết bị người dùng, nếu phát hiện, trong khung con n , PDSCH hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định trong sóng mang mà sử dụng cách thức TDD, UE sẽ xác định để phản hồi HARQ-ACK trong khung con $n+4$. HARQ-ACK được phản hồi trong khung con $n+4$ sẽ là HARQ-ACK tương ứng với PDSCH hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định mà được lập lịch đối với UE trong khung con n .

Khi tất cả các sóng mang dùng cho sự kết hợp sóng mang sử dụng cách thức FDD hoặc cách thức TDD, xác định thời gian truyền của HARQ-ACK có thể được thực hiện dựa vào phần mô tả theo chuẩn hiện thời. Ví dụ, khi tất cả các sóng mang tương ứng với trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai sử dụng cách thức FDD, HARQ-ACK tương ứng với PDSCH hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định mà được thu trong khung con n được phản hồi trong khung con $n+4$.

Việc xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang có thể bao gồm:

(1) khi xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các sóng mang được tạo cấu hình đối với UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

(2) khi xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK

là PUSCH, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong đó sự kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai bao gồm tất cả các sóng mang đường xuống được tạo cấu hình bởi trạm gốc đối với UE.

Đối với trường hợp xác định, ở bước 201, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH và PUSCH, số lượng của các bit tương ứng với PUCCH và PUSCH cần được xác định tương ứng theo phương pháp để xác định số lượng của các bit được mô tả trong (1) và (2). Cụ thể là, đối với PUCCH được xác định, số lượng của các bit của thông tin báo nhận được xác định theo phương pháp tương ứng với PUCCH trong (1); đối với PUSCH được xác định, số lượng của các bit của thông tin báo nhận được xác định theo phương pháp tương ứng với PUSCH trong (2).

Phương pháp thực hiện cụ thể để xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK được ví dụ như sau:

Ví dụ, số lượng của các bit của HARQ-ACK được xác định bởi công thức sau: $O^{ACK} = N_{subframe} \cdot (C + C_2)$, trong đó, O^{ACK} là số lượng của các bit của HARQ-ACK, $N_{subframe}$ là số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời, C là số lượng của các sóng mang được tạo cấu hình, và C_2 là số lượng của các sóng mang trong đó chế độ truyền được tạo cấu hình có thể hỗ trợ việc truyền từ mã kép. Khi tất cả các sóng mang sử dụng cách thức TDD sử dụng thời điểm của thông tin báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lại theo cách thức FDD, $N_{subframe} = 1$.

Bước 203: phát hiện HARQ-ACK lên kênh theo số lượng của các bit.

Giả sử rằng được xác định, ở bước 201, rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH, HARQ-ACK chỉ cần được phát hiện trực tiếp trên PUCCH ở bước này.

Giả sử rằng được xác định, ở bước 201, rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH và PUSCH, và khi PUCCH có mức ưu tiên cao hơn so với PUSCH, phát hiện HARQ-ACK lên kênh có thể bao gồm:

đầu tiên phát hiện HARQ-ACK trên PUCCH; và
khi HARQ-ACK không được phát hiện trên PUCCH, phát hiện HARQ-ACK trên PUSCH.

Tốt hơn là, giả sử rằng được xác định, ở bước 201, rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH, hoặc khi HARQ-ACK đầu tiên được phát hiện trên PUCCH ở bước này, bước phát hiện HARQ-ACK trên PUCCH có thể bao gồm bước:

xác định tài nguyên PUCCH được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK;
và

phát hiện HARQ-ACK trên tài nguyên PUCCH theo số lượng của các bit.

Ngoài ra, ngoài việc phát hiện HARQ-ACK trên tài nguyên PUCCH, phương pháp có thể còn bao gồm:

phát hiện thông tin yêu cầu lập lịch trên tài nguyên PUCCH, và xác định, theo tài nguyên PUCCH được xác định, trạm gốc tương ứng với yêu cầu thông tin yêu cầu lập lịch, trong đó trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch là trạm gốc mà từ đó tài nguyên đường lên được yêu cầu bởi yêu cầu lập lịch.

Bước xác định tài nguyên PUCCH được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK có thể bao gồm bước:

trong trường hợp ở đó lớp cao hơn dự trữ tài nguyên PUCCH đối với mỗi trạm gốc,

xác định tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với mỗi trạm gốc như tài nguyên PUCCH được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK; hoặc xác định tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc như tài nguyên PUCCH được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK; hoặc

trong trường hợp ở đó lớp cao hơn dự trữ tài nguyên PUCCH đối với tất cả các trạm gốc, xác định tài nguyên PUCCH được dự trữ như tài nguyên PUCCH được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK.

Tài nguyên PUCCH là tài nguyên được dự trữ bán tính bởi trạm gốc đối với thiết bị người dùng, và trạm gốc truyền thông tin chỉ báo tài nguyên PUCCH được dự trữ bán tính tới trạm gốc khác qua giao diện X2.

Dựa vào phần mô tả ở bước 103, lớp cao hơn có thể dự trữ tài nguyên

PUCCH đối với mỗi trạm gốc; hoặc lớp cao hơn có thể cũng dự trữ tài nguyên PUCCH đối với tất cả các trạm gốc. Tuy nhiên, đối với các trạm gốc khác nhau, các sự dịch chuyển chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu trong tài nguyên PUCCH được dự trữ có thể là khác nhau để phân biệt sự khác nhau của các trạm gốc mà sử dụng tài nguyên PUCCH để truyền dữ liệu. Thông tin được dự trữ có thể được lưu trữ trong mỗi trạm gốc, hoặc có thể cũng được lưu trữ ở trạm gốc và được truyền giữa các trạm gốc qua giao diện X2 giữa các trạm gốc.

Theo phương pháp truyền HARQ-ACK được thể hiện trên Fig.2, trạm gốc xác định kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK, xác định số lượng của các bit và thời gian truyền của HARQ-ACK, và phát hiện HARQ-ACK lên kênh theo số lượng của các bit và thời gian truyền. Do đó, trạm gốc có thể phát hiện HARQ-ACK.

Fig.3 là lưu đồ của phương án khác về phương pháp truyền HARQ-ACK theo sáng chế. Phương án này được mô tả dựa vào trường hợp ứng dụng cụ thể.

Phương án được thể hiện trên Fig.3 có thể được ứng dụng tới kịch bản trong đó sự kết hợp sóng mang được thực hiện giữa hai trạm gốc có mạng liên kết không lý tưởng. Theo phương án này, hai trạm gốc lần lượt được mô tả như trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai. Hai trạm gốc có thể cùng là trạm gốc cỡ lớn hoặc cùng là trạm gốc cỡ nhỏ, hoặc, một trạm là trạm gốc cỡ lớn và trạm còn lại là trạm gốc cỡ nhỏ, mà không bị giới hạn ở đây.

Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp truyền HARQ-ACK theo phương án của sáng chế bao gồm:

Bước 301: UE xác định kênh dùng để truyền HARQ-ACK.

Việc thực hiện của bước này có thể bao gồm:

1. Khi UE được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH;

2. Khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và không có PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH; và/hoặc

3. Khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác

định, theo việc xem UE có phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH được truyền trong các sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai và xem các PUSCH được truyền hay không trong các sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai, kênh dùng để truyền HARQ-ACK.

Phần mô tả liên quan về việc thực hiện của bước nêu trên được đưa ra ở bước 101, và không được mô tả thêm ở đây. Ở đây trường hợp được mô tả ở mục 3 được mô tả chi tiết.

Tốt hơn là, xác định, theo việc xem UE có phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong các sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai và xem các PUSCH được truyền hay không trong các sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai, kênh dùng để truyền HARQ-ACK có thể bao gồm:

3.1. Khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất.

3.2. Khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai.

3.3. Khi UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và các PUSCH được truyền trong các sóng mang đường lên tương ứng

với cả trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ nhất, kênh dùng để truyền HARQ-ACK.

Bước xác định, theo cách thiết đặt trước thứ nhất, kênh dùng để truyền HARQ-ACK có thể bao gồm bước:

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, trong trường hợp đó, tất cả các PUSCH được truyền trong các sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai có thể được loại bỏ; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK.

Điều kiện ưu tiên thiết đặt trước có thể là: ưu tiên truyền HARQ-ACK của mỗi trạm gốc; và do đó, bước xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK có thể bao gồm bước:

xác định, theo mức ưu tiên truyền HARQ-ACK của mỗi trạm gốc, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc có mức ưu tiên truyền cao hơn.

Ví dụ, khi điều kiện ưu tiên được thiết đặt trước, ưu tiên truyền HARQ-ACK của trạm gốc thứ nhất có thể được thiết đặt trước là cao hơn so với ưu tiên truyền HARQ-ACK của trạm gốc thứ hai, ví dụ, ưu tiên truyền HARQ-ACK của trạm gốc thứ nhất được thiết đặt là cao, và ưu tiên truyền HARQ-ACK của trạm gốc thứ hai được đặt là thấp, thì kênh để truyền HARQ-ACK có thể được xác định là: PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất.

Theo cách khác, điều kiện ưu tiên thiết đặt trước có thể là: mức ưu tiên của PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với mỗi trạm

gốc; và do đó, bước xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK bao gồm bước:

xác định, theo các tính chất của các PUSCH, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH có mức ưu tiên cao hơn.

Ví dụ, khi điều kiện ưu tiên được thiết đặt trước, mức ưu tiên của PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất có thể được thiết đặt cao hơn so với mức ưu tiên của PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai, ví dụ, mức ưu tiên của PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất được thiết đặt là cao, và mức ưu tiên của PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai được đặt là thấp, thì kênh để truyền HARQ-ACK có thể được xác định là: PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất.

3.4. Khi UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất hoặc trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ hai, kênh dùng để truyền HARQ-ACK.

Bước xác định, theo cách thiết đặt trước thứ hai, kênh dùng để truyền HARQ-ACK có thể bao gồm bước:

khi PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất; khi PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, trong trường hợp đó, tất cả các PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng

với trạm gốc thứ nhất hoặc trạm gốc thứ hai có thể được loại bỏ.

3.5. Khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH.

Trong trường hợp này, PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai được loại bỏ.

3.6. Khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH;

Trong trường hợp này, PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất được loại bỏ.

Bước 302: UE xác định, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang.

Bước 303: xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang.

Khi được xác định, ở bước 301, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, bit phản hồi HARQ-ACK có thể được xác định dựa vào số lượng của các sóng mang được tạo cấu hình đối với UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

khi được xác định, ở bước 301, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH, bit phản hồi HARQ-ACK có thể được xác định dựa vào kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong

đó sự kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất bao gồm tất cả các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH trong các sóng mang đường xuống được tạo cấu hình đối với UE, trong đó các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH là các sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc tương ứng với PUSCH.

Bước 304: gửi bit phản hồi HARQ-ACK lên kênh.

Tốt hơn là, khi kênh được xác định để truyền HARQ-ACK ở bước 301 là PUCCH, bước gửi bit phản hồi HARQ-ACK lên kênh có thể bao gồm bước:

xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK; và

gửi bit phản hồi HARQ-ACK nhờ sử dụng tài nguyên PUCCH.

Khi định dạng kênh của PUCCH là định dạng 3, và khi khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền yêu cầu lập lịch, bước xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK có thể bao gồm bước:

dự trữ tài nguyên PUCCH dùng cho trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai một cách tương ứng; và xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc như tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK; hoặc

dự trữ tài nguyên PUCCH; xác định chỉ số tài nguyên PUCCH, và thu nhận chỉ số trình tự của trình tự trực giao của PUCCH theo chỉ số tài nguyên; xác định, theo chỉ số trình tự, sự dịch chuyển chu kỳ của tín hiệu tham chiếu; và xác định tài nguyên PUCCH được dự trữ mà sử dụng sự dịch chuyển chu kỳ, làm tài nguyên PUCCH dùng để truyền HARQ-ACK.

Bước xác định, theo chỉ số trình tự, sự dịch chuyển chu kỳ của tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm bước:

thiết đặt lại sự dịch chuyển chu kỳ của chỉ số trình tự tương ứng với mỗi trạm gốc; và

xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, sự dịch chuyển chu kỳ của tín hiệu tham chiếu như sự dịch chuyển chu kỳ của chỉ số trình tự tương ứng với trạm gốc.

Khi định dạng kênh của PUCCH là định dạng 1b, và khi khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền yêu cầu lập lịch, bước xác định tài nguyên

PUCCH để truyền HARQ-ACK bao gồm bước:

dự trữ tài nguyên PUCCH dùng cho trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai một cách tương ứng; và xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con truyền thông tin báo nhận được tạo cấu hình để truyền, tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc như tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK.

Cách thức UE gửi, ở thời gian truyền, HARQ-ACK nhờ sử dụng tài nguyên PUCCH không được mô tả thêm ở đây.

Khi UE xác định, ở bước 301, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH, truyền ở thời gian truyền có thể được thực hiện dựa vào phương pháp được mô tả theo chuẩn hiện thời và không được mô tả thêm ở đây.

Bước 305: trạm gốc thứ hai xác định kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK.

Tốt hơn là, bước xác định, bởi trạm gốc thứ hai, kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK có thể bao gồm bước:

khi UE được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, xác định, bởi trạm gốc thứ hai, rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH;

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và không có PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định, bởi trạm gốc thứ hai, rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH; và/hoặc

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định, bởi trạm gốc thứ hai, rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH và PUSCH trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUCCH có mức ưu tiên cao hơn so với PUSCH.

Bước 306: trạm gốc thứ hai xác định, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang.

Bước 307: trạm gốc thứ hai xác định số lượng của các bit của

HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang.

Tốt hơn là, bước xác định, bởi trạm gốc thứ hai, số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang có thể bao gồm bước:

khi trạm gốc thứ hai xác định ở bước 305 rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các sóng mang được tạo cấu hình đối với UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

khi trạm gốc thứ hai xác định ở bước 305 rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUSCH, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong đó sự kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai bao gồm tất cả các sóng mang đường xuống được tạo cấu hình bởi trạm gốc thứ hai đối với UE.

Bước 308: trạm gốc thứ hai phát hiện HARQ-ACK trên kênh được xác định theo số lượng của các bit.

Khi kênh được xác định bởi trạm gốc thứ hai ở bước 305 là PUCCH, trạm gốc thứ hai phát hiện HARQ-ACK trên PUCCH ở bước này.

Khi kênh được xác định bởi trạm gốc thứ hai ở bước 305 là PUCCH và PUSCH trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai, bước phát hiện HARQ-ACK trên kênh được xác định có thể bao gồm bước:

đầu tiên phát hiện HARQ-ACK trên PUCCH; và

khi HARQ-ACK không được phát hiện trên PUCCH, phát hiện HARQ-ACK trên PUSCH.

Bước phát hiện HARQ-ACK trên PUCCH có thể bao gồm bước:

xác định tài nguyên PUCCH được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK;

và

phát hiện HARQ-ACK trên tài nguyên PUCCH.

Bước xác định tài nguyên PUCCH được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK bao gồm bước:

trong trường hợp ở đó tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai một cách tương ứng, xác định tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai như tài nguyên PUCCH được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK; hoặc xác định tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc thứ hai như tài nguyên PUCCH được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK;

hoặc, trong trường hợp ở đó tài nguyên PUCCH cùng được dự trữ đối với trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai, xác định tài nguyên PUCCH cùng được dự trữ đối với trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai như tài nguyên PUCCH được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK.

Tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với mỗi trạm gốc có thể được lưu trữ trong mỗi trạm gốc, hoặc có thể cũng được lưu trữ ở trạm gốc và được truyền giữa các trạm gốc qua giao diện X2 giữa các trạm gốc.

Quy trình phát hiện HARQ-ACK bởi trạm gốc thứ nhất là giống như quy trình phát hiện HARQ-ACK bởi trạm gốc thứ hai ở bước 305 đến bước 308 theo phương án của sáng chế, và không được mô tả thêm ở đây.

Theo phương pháp truyền HARQ-ACK được thể hiện trên Fig.3, việc truyền của HARQ-ACK giữa UE và trạm gốc được thực hiện nhờ sự kết hợp giữa UE và trạm gốc.

Cụ thể hơn là, phương án được thể hiện trên Fig.3 có thể được ứng dụng tới kịch bản trong đó các ô tương ứng với trạm gốc cỡ lớn và trạm gốc cỡ nhỏ được ghép nối trên Fig.3A. Trạm gốc cỡ lớn eNB1 được triển khai ở tần số f1 chủ yếu cung cấp thông tin hệ thống, giám sát liên kết radio, và quản lý di động để đảm bảo tính liên tục của các dịch vụ; ngoài ra, trạm gốc cỡ lớn cũng cung cấp dịch vụ lập lịch bán ổn định để đảm bảo tính liên tục của dịch vụ âm thanh. Trạm gốc cỡ lớn eNB1 bao gồm nhiều trạm gốc cỡ nhỏ nằm trong vùng phủ sóng của nó, ví dụ, các trạm gốc cỡ nhỏ eNB2 và eNB3, trong đó các trạm gốc cỡ nhỏ được triển khai ở tần số f2 và chủ yếu cung cấp việc truyền của dịch vụ

tốc độ dữ liệu cao. Mạng liên kết không lý tưởng hiện có giữa trạm gốc cỡ lớn và mỗi trạm gốc cỡ nhỏ và giữa hai trạm gốc cỡ nhỏ. Trong trường hợp này, trạm gốc thứ nhất theo phương án này có thể là trạm gốc cỡ lớn được thể hiện trên Fig.3A, và trạm gốc thứ hai có thể là trạm gốc bất kỳ cỡ nhỏ được thể hiện trên Fig.3A. Trong trường hợp này, miễn là trạm gốc thứ hai có khả năng thu PUCCH được gửi trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc cỡ lớn,

nếu UE xác định, ở bước 301, rằng HARQ-ACK được gửi trong sóng mang sơ cấp đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất qua PUCCH, trạm gốc thứ hai có thể thu trực tiếp, trên PUCCH của sóng mang sơ cấp đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất, HARQ-ACK được gửi bởi UE, mà không yêu cầu trạm gốc thứ nhất để chuyển HARQ-ACK tới trạm gốc thứ hai sau khi trạm gốc thứ nhất thu HARQ-ACK, mà nó rút ngắn thời gian thu HARQ-ACK bởi trạm gốc thứ hai và còn rút ngắn thời gian thực hiện lập lịch dữ liệu đường xuống bởi trạm gốc thứ hai đối với UE.

Ngoài ra, trong trường hợp ở đó PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, UE có thể còn trực tiếp xác định để gửi HARQ-ACK qua PUSCH trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai. Trong trường hợp này, UE trực tiếp gửi HARQ-ACK tới trạm gốc thứ hai, mà không yêu cầu trạm gốc thứ nhất để chuyển thông tin báo nhận tới trạm gốc thứ hai, mà có thể cũng rút ngắn thời gian thu HARQ-ACK bởi trạm gốc thứ hai và còn rút ngắn thêm thời gian thực hiện lập lịch dữ liệu đường xuống bởi trạm gốc thứ hai đối với UE.

Tương ứng với các phương pháp nêu trên, một phương án của sáng chế còn cung cấp thiết bị để truyền HARQ-ACK.

Fig.4 thể hiện phương án thứ nhất về thiết bị để truyền HARQ-ACK theo sáng chế. Thiết bị truyền có thể được bố trí trong UE, và thiết bị truyền 400 bao gồm:

bộ phận xác định thứ nhất 410, được tạo cấu hình để xác định kênh dùng để truyền HARQ-ACK;

bộ phận xác định bit 420, được tạo cấu hình để xác định bit phản hồi HARQ-ACK; và

bộ phận gửi 430, được tạo cấu hình để gửi bit phản hồi HARQ-ACK được xác định bởi bộ phận xác định bit 420 lên kênh được xác định bởi bộ phận xác định thứ nhất 410.

Tốt hơn là, bộ phận xác định thứ nhất 410 có thể bao gồm:

bộ phận con xác định thứ nhất, được tạo cấu hình để: khi UE được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH;

bộ phận con xác định thứ hai, được tạo cấu hình để: khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và không có PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH; và/hoặc

bộ phận con xác định thứ ba, được tạo cấu hình để: khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định, theo việc xem UE có phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ỏn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với mỗi trạm gốc hay không và xem PUSCH có được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với mỗi trạm gốc trong khung con hiện thời hay không, kênh dùng để truyền HARQ-ACK,

trong đó khung con hiện thời là khung con dùng để truyền HARQ-ACK.

Tốt hơn là, các trạm gốc có thể bao gồm trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai; trong trường hợp này,

bộ phận con xác định thứ ba có thể được tạo cấu hình riêng biệt để: khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và PUSCH được truyền trong khung con hiện thời,

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ỏn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất;

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch

bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai;

khi UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và các PUSCH được truyền trong các sóng mang đường lên tương ứng với cả trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ nhất, kênh dùng để truyền HARQ-ACK;

khi UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất hoặc trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ hai, kênh dùng để truyền HARQ-ACK;

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH; và/hoặc

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH.

Tốt hơn là, bộ phận con xác định thứ ba có thể được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ nhất,

kênh dùng để truyền HARQ-ACK:

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK.

Tốt hơn là, điều kiện ưu tiên thiết đặt trước là ưu tiên truyền HARQ-ACK của mỗi trạm gốc; và do đó, bộ phận con xác định thứ ba được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK:

xác định, theo mức ưu tiên truyền HARQ-ACK của mỗi trạm gốc, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc có mức ưu tiên truyền cao hơn;

hoặc, điều kiện ưu tiên thiết đặt trước là mức ưu tiên của PUSCH được truyền trong sóng mang tương ứng với mỗi trạm gốc; và do đó, bước xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK bao gồm bước:

xác định, theo các tính chất của các PUSCH, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH có mức ưu tiên cao hơn.

Tốt hơn là, bộ phận con xác định thứ ba có thể được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ hai, kênh dùng để truyền HARQ-ACK:

khi PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất; khi PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương

ứng với chỉ trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH.

Tốt hơn là, trạm gốc thứ nhất là trạm gốc cỡ lớn, và trạm gốc thứ hai là trạm gốc cỡ nhỏ.

Tốt hơn là, dựa vào Fig.4a, bộ phận xác định bit 420 có thể bao gồm:

bộ phận con xác định số thứ nhất 4201, được tạo cấu hình để xác định, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

bộ phận con xác định bit 4202, được tạo cấu hình để xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống được xác định bởi bộ phận con xác định số thứ nhất.

Tốt hơn là, bộ phận con xác định bit 4202 có thể được tạo cấu hình riêng biệt để:

khi được xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào số lượng của các sóng mang được tạo cấu hình đối với UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và/hoặc

khi được xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH, xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong đó sự kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất bao gồm tất cả các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH trong các sóng mang đường xuống được tạo cấu hình đối với UE, trong đó các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH là các sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc tương ứng với PUSCH.

Tốt hơn là, khi được xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, dựa vào Fig.4b, bộ phận gửi 430 có thể bao gồm:

bộ phận con được xác tài nguyên thứ nhất 4301, được tạo cấu hình để xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK; và

bộ phận con gửi 4302, được tạo cấu hình để gửi bit phản hồi HARQ-ACK nhờ sử dụng tài nguyên PUCCH.

Tốt hơn là, khi định dạng kênh của PUCCH là định dạng 3, và khi khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền yêu cầu lập lịch, bộ phận con được xác tài nguyên thứ nhất 4301 có thể được tạo cấu hình riêng biệt để:

dự trữ tài nguyên PUCCH đối với mỗi trạm gốc; và xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc như tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK; hoặc

dự trữ tài nguyên PUCCH; xác định chỉ số tài nguyên PUCCH, và thu nhận chỉ số trình tự của trình tự trực giao của PUCCH theo chỉ số tài nguyên; xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, sự dịch chuyển chu kỳ của chỉ số trình tự được thiết đặt trước đối với trạm gốc như sự dịch chuyển chu kỳ của tín hiệu tham chiếu; và xác định tài nguyên PUCCH được dự trữ mà sử dụng sự dịch chuyển chu kỳ của tín hiệu tham chiếu, làm tài nguyên PUCCH dùng để truyền HARQ-ACK.

Tốt hơn là, khi định dạng kênh của PUCCH là định dạng 1b, và khi khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền yêu cầu lập lịch, bộ phận con được xác tài nguyên thứ nhất 4301 có thể được tạo cấu hình riêng biệt để:

dự trữ tài nguyên PUCCH đối với mỗi trạm gốc; và xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc như tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK.

Trong thiết bị để truyền HARQ-ACK được thể hiện trên Fig.4, kênh dùng để truyền HARQ-ACK được xác định và bit phản hồi HARQ-ACK được xác định, và bit phản hồi HARQ-ACK được gửi lên kênh, sao cho UE có thể gửi HARQ-ACK tới trạm gốc.

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc của phương án thứ hai về thiết bị để truyền HARQ-ACK theo một phương án của sáng chế. Thiết bị truyền có thể được bố

trí ở trạm gốc, và thiết bị truyền 500 bao gồm:

bộ phận xác định thứ hai 510, được tạo cấu hình để xác định kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK;

bộ phận xác định số bit 520, được tạo cấu hình để xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK được truyền bởi UE; và

bộ phát hiện 530, được tạo cấu hình để phát hiện, theo số lượng của các bit được xác định bởi bộ phận xác định số bit 520, HARQ-ACK lên kênh được xác định bởi bộ phận xác định thứ hai 510.

Tốt hơn là, bộ phận xác định thứ hai 510 có thể được tạo cấu hình riêng biệt để:

khi UE được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH;

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và không có PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH; và/hoặc

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH và PUSCH, và PUCCH có mức ưu tiên cao hơn so với PUSCH,

trong đó khung con hiện thời là khung con dùng để truyền HARQ-ACK.

Tốt hơn là, như được thể hiện trên Fig.5a, bộ phận xác định số bit 520 có thể bao gồm:

bộ phận con xác định số thứ hai 5201, được tạo cấu hình để xác định, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

bộ phận con xác định số bit 5202, được tạo cấu hình để xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang.

Tốt hơn là, bộ phận con xác định số bit 5202 có thể được tạo cấu hình

riêng biệt để:

khi được xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các sóng mang được tạo cấu hình đối với UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

khi được xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUSCH, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong đó sự kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai bao gồm tất cả các sóng mang đường xuống được tạo cấu hình bởi trạm gốc đối với UE.

Tốt hơn là, khi được xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH, dựa vào Fig.5b, bộ phát hiện 530 có thể bao gồm:

bộ phận con xác định tài nguyên thứ hai 5301, được tạo cấu hình để xác định tài nguyên PUCCH được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK; và

bộ phận con phát hiện 5302, được tạo cấu hình để phát hiện HARQ-ACK trên tài nguyên PUCCH theo số lượng của các bit.

Tốt hơn là, bộ phận con phát hiện 5302 có thể là còn được tạo cấu hình để:

phát hiện thông tin yêu cầu lập lịch trên tài nguyên PUCCH, và xác định, theo tài nguyên PUCCH được xác định, trạm gốc tương ứng với yêu cầu thông tin yêu cầu lập lịch, trong đó trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch là trạm gốc mà từ đó tài nguyên đường lên được yêu cầu bởi yêu cầu lập lịch.

Tốt hơn là, tài nguyên PUCCH là tài nguyên được dự trữ bán tính bởi trạm gốc đối với thiết bị người dùng, và trạm gốc truyền thông tin chỉ báo tài nguyên PUCCH được dự trữ bán tính tới trạm gốc khác qua giao diện X2.

Trong thiết bị để truyền HARQ-ACK được thể hiện trên Fig.5, kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK được xác định, số lượng của các bit và thời gian truyền của HARQ-ACK được xác định, và HARQ-ACK được phát

hiện lên kênh theo số lượng của các bit và thời gian truyền. Do đó, trạm gốc có thể phát hiện HARQ-ACK.

Một phương án của sáng chế còn đề xuất UE để truyền HARQ-ACK. Dựa vào Fig.6, UE 600 bao gồm bộ xử lý dữ liệu thứ nhất 610 và bộ thu phát radio thứ nhất 620, trong đó:

bộ xử lý dữ liệu thứ nhất 610 được tạo cấu hình để xác định kênh dùng để truyền HARQ-ACK, và xác định bit phản hồi HARQ-ACK; và

bộ thu phát radio thứ nhất 620 được tạo cấu hình để gửi bit phản hồi HARQ-ACK lên kênh được xác định bởi bộ xử lý dữ liệu.

Tốt hơn là, bộ xử lý dữ liệu thứ nhất 610 có thể được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định kênh dùng để truyền HARQ-ACK:

khi UE được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH;

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và không có PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH; và/hoặc

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định, theo việc xem UE có phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với mỗi trạm gốc hay không và xem PUSCH có được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với mỗi trạm gốc trong khung con hiện thời hay không, kênh dùng để truyền HARQ-ACK,

trong đó khung con hiện thời là khung con dùng để truyền HARQ-ACK.

Tốt hơn là, các trạm gốc bao gồm trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai;

bộ xử lý dữ liệu thứ nhất 610 có thể được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định, theo việc xem UE có phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với mỗi trạm gốc hay không và xem PUSCH có được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với mỗi trạm gốc trong khung con hiện thời hay không, kênh dùng để truyền HARQ-ACK:

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất;

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai;

khi UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và các PUSCH được truyền trong các sóng mang đường lên tương ứng với cả trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ nhất, kênh dùng để truyền HARQ-ACK;

khi UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và UE phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất hoặc trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ hai, kênh dùng để truyền HARQ-ACK;

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ nhất, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH; hoặc

khi UE chỉ phát hiện rằng PDSCH và/hoặc PDCCH chỉ báo ngắt lập lịch bán ổn định được truyền trong sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc thứ hai, và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH.

Tốt hơn là, bộ xử lý dữ liệu thứ nhất 610 có thể được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ nhất, kênh dùng để truyền HARQ-ACK:

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất và PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK.

Tốt hơn là, điều kiện ưu tiên thiết đặt trước là ưu tiên truyền HARQ-ACK của mỗi trạm gốc; và do đó, bộ xử lý dữ liệu thứ nhất 610 có thể được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK:

xác định, theo mức ưu tiên truyền HARQ-ACK của mỗi trạm gốc, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc có mức ưu tiên truyền cao hơn;

hoặc, điều kiện ưu tiên thiết đặt trước là mức ưu tiên của PUSCH được truyền trong sóng mang tương ứng với mỗi trạm gốc; và do đó, bước xác định, theo điều kiện ưu tiên thiết đặt trước, kênh dùng để truyền HARQ-ACK bao gồm bước:

xác định, theo các tính chất của các PUSCH, rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH có mức ưu tiên cao hơn.

Tốt hơn là, bộ xử lý dữ liệu thứ nhất 610 có thể được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định, theo cách thiết đặt trước thứ hai, kênh dùng để truyền HARQ-ACK:

khi PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ nhất trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ nhất; khi PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với chỉ trạm gốc thứ hai trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH được truyền trong sóng mang đường lên tương ứng với trạm gốc thứ hai; hoặc

xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH.

Tốt hơn là, trạm gốc thứ nhất là trạm gốc cỡ lớn, và trạm gốc thứ hai là trạm gốc cỡ nhỏ.

Tốt hơn là, bộ xử lý dữ liệu thứ nhất 610 có thể được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định bit phản hồi HARQ-ACK:

xác định, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang.

Tốt hơn là, bộ xử lý dữ liệu thứ nhất 610 có thể được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang:

khi xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào số lượng của các sóng mang được tạo cấu hình đối với UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và/hoặc

khi xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH, xác định bit phản hồi HARQ-ACK dựa vào kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ

nhất, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong đó sự kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất bao gồm tất cả các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH trong các sóng mang đường xuống được tạo cấu hình đối với UE, trong đó các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH là các sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc tương ứng với PUSCH.

Tốt hơn là, khi được xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, bộ thu phát radio thứ nhất 620 có thể được tạo cấu hình riêng biệt để:

xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK; và

gửi bit phản hồi HARQ-ACK nhờ sử dụng tài nguyên PUCCH.

Tốt hơn là, khi định dạng kênh của PUCCH là định dạng 3, và khi khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền yêu cầu lập lịch, bộ thu phát radio thứ nhất 620 có thể được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK:

dự trữ tài nguyên PUCCH đối với mỗi trạm gốc; và xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc như tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK; hoặc

dự trữ tài nguyên PUCCH; xác định chỉ số tài nguyên PUCCH, và thu nhận chỉ số trình tự của trình tự trực giao của PUCCH theo chỉ số tài nguyên; xác định, theo trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, sự dịch chuyển chu kỳ của chỉ số trình tự được thiết đặt trước đối với trạm gốc như sự dịch chuyển chu kỳ của tín hiệu tham chiếu; và xác định tài nguyên PUCCH được dự trữ mà sử dụng sự dịch chuyển chu kỳ của tín hiệu tham chiếu, làm tài nguyên PUCCH dùng để truyền HARQ-ACK.

Tốt hơn là, khi định dạng kênh của PUCCH là định dạng 1b, và khi khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền yêu cầu lập lịch, bộ thu phát radio thứ nhất 620 có thể được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK:

dự trữ tài nguyên PUCCH đối với mỗi trạm gốc; và xác định, theo trạm

gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch rằng khung con hiện thời được tạo cấu hình để truyền, tài nguyên PUCCH được dự trữ đối với trạm gốc như tài nguyên PUCCH để truyền HARQ-ACK.

Trong UE được thể hiện trên Fig.6, bộ xử lý dữ liệu thứ nhất 610 xác định kênh dùng để truyền HARQ-ACK và xác định bit phản hồi HARQ-ACK; và bộ thu phát radio thứ nhất 620 gửi bit phản hồi HARQ-ACK lên kênh được xác định bởi bộ xử lý dữ liệu. Do đó, UE có thể gửi HARQ-ACK tới trạm gốc.

Một phương án của sáng chế còn đề xuất trạm gốc để truyền HARQ-ACK. Như được thể hiện trên Fig.7, trạm gốc 700 bao gồm bộ xử lý dữ liệu thứ hai 710 và bộ thu phát radio thứ hai 720, trong đó:

bộ xử lý dữ liệu thứ hai 710 được tạo cấu hình để xác định kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK, và xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK được truyền bởi UE; và

bộ thu phát radio thứ hai 720 được tạo cấu hình để phát hiện HARQ-ACK lên kênh theo số lượng của các bit.

Tốt hơn là, bộ xử lý dữ liệu thứ hai 710 có thể được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK:

khi UE được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH;

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và không có PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH; và/hoặc

khi UE không được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền đồng thời của PUSCH và PUCCH, và PUSCH được truyền trong khung con hiện thời, xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH và PUSCH, và PUCCH có mức ưu tiên cao hơn so với PUSCH,

trong đó khung con hiện thời là khung con dùng để truyền HARQ-ACK.

Tốt hơn là, bộ xử lý dữ liệu thứ hai 710 có thể được tạo cấu hình riêng

biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK được truyền bởi UE:

xác định, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang.

Tốt hơn là, bộ xử lý dữ liệu thứ hai 710 có thể được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện, theo các cách sau, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang:

khi xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào số lượng của các sóng mang được tạo cấu hình đối với UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

khi xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUSCH, xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK dựa vào kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai, và số lượng của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong đó sự kết hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai bao gồm tất cả các sóng mang đường xuống được tạo cấu hình bởi trạm gốc đối với UE.

Tốt hơn là, khi được xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK là PUCCH, bộ thu phát radio thứ hai 720 có thể được tạo cấu hình riêng biệt để:

xác định tài nguyên PUCCH được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK; và

phát hiện HARQ-ACK trên tài nguyên PUCCH theo số lượng của các bit.

Tốt hơn là, bộ thu phát radio thứ hai 720 có thể là còn được tạo cấu hình

để phát hiện thông tin yêu cầu lập lịch trên tài nguyên PUCCH, và xác định, theo tài nguyên PUCCH được xác định, trạm gốc tương ứng với yêu cầu thông tin yêu cầu lập lịch, trong đó trạm gốc tương ứng với yêu cầu lập lịch là trạm gốc mà từ đó tài nguyên đường lên được yêu cầu bởi yêu cầu lập lịch.

Tốt hơn là, tài nguyên PUCCH là tài nguyên được dự trữ bán tính bởi trạm gốc đối với thiết bị người dùng, và trạm gốc truyền thông tin chỉ báo tài nguyên PUCCH được dự trữ bán tính tới trạm gốc khác qua giao diện X2.

Trong trạm gốc được thể hiện trên Fig.7, bộ xử lý dữ liệu thứ hai 710 xác định kênh được sử dụng bởi UE để truyền HARQ-ACK, và xác định số lượng của các bit của HARQ-ACK được truyền bởi UE; và bộ thu phát radio thứ hai 720 phát hiện HARQ-ACK lên kênh theo số lượng của các bit. Do đó, trạm gốc có thể phát hiện HARQ-ACK.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rõ rằng, kỹ thuật trong các phương án của sáng chế có thể được thực hiện nhờ phần mềm và nền phần cứng thông thường cần thiết. Dựa vào cách hiểu như vậy, các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế đặc biệt là, hoặc góp một phần vào kỹ thuật đã biết có thể được thực hiện ở dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong vật ghi, như ROM/RAM, đĩa từ, hoặc đĩa quang, và bao gồm một vài chỉ dẫn để chỉ dẫn thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng hoặc tương tự) để thực hiện các phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế hoặc ở một vài phần của các phương án của sáng chế.

Các phương án trong bản mô tả này là tất cả được mô tả theo cách tiến triển, tham chiếu lẫn nhau có thể được thực hiện tới phần giống nhau hoặc tương tự của các phương án, và mỗi phương án tập trung vào sự mô tả khác với các phương án khác. Cụ thể là, đối với phương án về hệ thống, vì về cơ bản tương tự như phương án về phương pháp, phương án về thiết bị được mô tả đơn giản, và phần mô tả liên quan có thể thu được dựa vào một phần của phần mô tả của phương án về phương pháp.

Các phương án nêu trên của sáng chế không dự định giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ sự sửa đổi, thay thế tương đương, hoặc sự cải biến được thực hiện đều nằm trong nguyên lý của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông tin báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (hybrid automatic repeat request-acknowledgement - HARQ-ACK), phương pháp này bao gồm các bước:

xác định (101, 301), bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), kênh dùng để truyền HARQ-ACK;

xác định (102), bởi UE, các bit phản hồi HARQ-ACK; và

gửi (103, 304), bởi UE, các bit phản hồi HARQ-ACK trên kênh;

bước xác định các bit phản hồi HARQ-ACK bao gồm các bước:

xác định (302), bởi UE, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

xác định (303), bởi UE, các bit phản hồi HARQ-ACK dựa trên số lượng các khung con đường xuống đối với mỗi sóng mang mà được xác định theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang,

trong đó sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang bao gồm: khi ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức song công phân chia theo tần số (frequency division duplex - FDD) và ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức song công phân chia theo thời gian (time division duplex - TDD) trong các sóng mang dùng cho sự kết hợp sóng mang đối với UE, và nếu, trong khung con n , kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH) được phát hiện trong sóng mang mà sử dụng cách thức TDD hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) mà chỉ báo việc ngắt lập lịch bán ổn định được phát hiện trong sóng mang mà sử dụng cách thức TDD, HARQ-ACK tương ứng với PDSCH hoặc PDCCH sẽ được phản hồi trong khung con $n+4$;

bước xác định (303), bởi UE, các bit phản hồi HARQ-ACK dựa trên số lượng các khung con đường xuống đối với mỗi sóng mang bao gồm bước:

khi kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, xác định, bởi UE, các bit phản hồi HARQ-ACK dựa trên số lượng các sóng mang được tạo cấu hình

cho UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng các khung con đường xuống, mà được xác định theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; hoặc

khi kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH, xác định, bởi UE, các bit phản hồi HARQ-ACK dựa trên tập hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong tập hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, và số lượng các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong đó tập hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất bao gồm tất cả các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH trong các sóng mang đường xuống được tạo cấu hình cho UE, trong đó các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH là các sóng mang đường xuống mà tương ứng với trạm gốc và tương ứng với PUSCH.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khung con hiện thời là khung con dùng để truyền HARQ-ACK.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

HARQ-ACK của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời được phản hồi trong khung con hiện thời.

4. Phương pháp thu báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lại (HARQ-ACK), phương pháp này bao gồm các bước:

xác định (201, 305), bởi trạm gốc, kênh được sử dụng bởi thiết bị người dùng (UE), dùng để truyền HARQ-ACK;

xác định (202), bởi trạm gốc, số lượng bit của HARQ-ACK được truyền bởi UE; và

phát hiện (203, 308), bởi trạm gốc, HARQ-ACK trên kênh theo số lượng bit,

bước xác định số lượng bit của HARQ-ACK được truyền bởi UE bao gồm các bước:

xác định (306), bởi trạm gốc, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

xác định (307), bởi trạm gốc, số lượng bit của HARQ-ACK dựa trên số

lượng các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang,

trong đó sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang bao gồm: khi ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức song công phân chia theo tần số (FDD) và ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức song công phân chia theo thời gian (TDD) trong các sóng mang dùng cho sự kết hợp sóng mang đối với UE, và nếu, trong khung con n , kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) được phát hiện trong sóng mang mà sử dụng cách thức TDD hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) mà chỉ báo việc ngắt lập lịch bán ổn định được phát hiện trong sóng mang mà sử dụng cách thức TDD, HARQ-ACK tương ứng với PDSCH hoặc PDCCH sẽ được phản hồi trong khung con $n+4$;

bước xác định (307), bởi trạm gốc, số lượng bit của HARQ-ACK dựa trên số lượng các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang bao gồm bước:

khi kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, xác định, bởi trạm gốc, các bit phản hồi HARQ-ACK dựa trên số lượng các sóng mang được tạo cấu hình cho UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng các khung con đường xuống, mà được xác định theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; hoặc

khi kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH, xác định, bởi trạm gốc, các bit phản hồi HARQ-ACK dựa trên tập hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong tập hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, và số lượng các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong đó tập hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất bao gồm tất cả các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH trong các sóng mang đường xuống được tạo cấu hình cho UE, trong đó các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH là các sóng mang đường xuống mà tương ứng với trạm gốc và tương ứng với PUSCH.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó khung con hiện thời là khung con dùng để truyền HARQ-ACK.

6. Phương pháp theo điểm 4 hoặc 5, trong đó HARQ-ACK của các khung con

đường xuống tương ứng với khung con hiện thời được phản hồi trong khung con hiện thời.

7. Thiết bị người dùng (UE) bao gồm:

bộ phận xác định thứ nhất (410), được tạo cấu hình để xác định kênh dùng để truyền HARQ-ACK;

bộ phận xác định bit (420), được tạo cấu hình để xác định các bit phản hồi HARQ-ACK; và

bộ phận gửi (430), được tạo cấu hình để gửi các bit phản hồi HARQ-ACK được xác định bởi bộ phận xác định bit (420) trên kênh được xác định bởi bộ phận xác định thứ nhất (410);

bộ phận xác định bit (420) bao gồm:

bộ phận con xác định số thứ nhất (4201), được tạo cấu hình để xác định, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

bộ phận con xác định bit (4202), được tạo cấu hình để xác định các bit phản hồi HARQ-ACK dựa trên số lượng các khung con đường xuống được xác định bởi bộ phận con xác định số thứ nhất (4201),

trong đó sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang bao gồm: khi ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức song công phân chia theo tần số (FDD) và ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức song công phân chia theo thời gian (TDD) trong các sóng mang dùng cho sự kết hợp sóng mang đối với UE, và nếu, trong khung con n , kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) được phát hiện trong sóng mang mà sử dụng cách thức TDD hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) mà chỉ báo việc ngắt lập lịch bán ổn định được phát hiện trong sóng mang mà sử dụng cách thức TDD, HARQ-ACK tương ứng với PDSCH hoặc PDCCH sẽ được phản hồi trong khung con $n+4$;

bộ phận con xác định bit (4202) được tạo cấu hình riêng biệt để:

khi được xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, xác định các bit phản hồi HARQ-ACK dựa trên số lượng các sóng mang được tạo cấu hình cho UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; hoặc

khi được xác định rằng kênh dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH, xác định các bit phản hồi HARQ-ACK dựa trên tập hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong tập hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất, và số lượng các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong đó tập hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ nhất bao gồm tất cả các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH trong các sóng mang đường xuống được tạo cấu hình cho UE, trong đó các sóng mang đường xuống tương ứng với PUSCH là các sóng mang đường xuống tương ứng với trạm gốc tương ứng với PUSCH.

8. UE theo điểm 7, trong đó khung con hiện thời là khung con dùng để truyền HARQ-ACK.

9. UE theo điểm 7 hoặc 8, trong đó HARQ-ACK của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời được phản hồi trong khung con hiện thời.

10. Trạm gốc bao gồm:

bộ phận xác định thứ hai (510), được tạo cấu hình để xác định kênh được sử dụng bởi thiết bị người dùng (UE), dùng để truyền HARQ-ACK;

bộ phận xác định số bit (520), được tạo cấu hình để xác định số lượng bit của HARQ-ACK được truyền bởi UE; và

bộ phận phát hiện (530), được tạo cấu hình để phát hiện HARQ-ACK trên kênh theo số lượng bit,

bộ phận xác định số bit (520) bao gồm:

bộ phận con xác định số thứ hai (5201), được tạo cấu hình để xác định, theo sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang, số lượng các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; và

bộ phận con xác định số bit (5202), được tạo cấu hình để xác định số lượng bit của HARQ-ACK dựa trên số lượng các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang,

trong đó sự định thời HARQ-ACK của mỗi sóng mang bao gồm: khi ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức song công phân chia theo tần số (FDD) và ít nhất một sóng mang sử dụng cách thức song công phân chia theo thời gian

(TDD) trong các sóng mang dùng cho sự kết hợp sóng mang đối với UE, và nếu, trong khung con n , kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) được phát hiện trong sóng mang mà sử dụng cách thức TDD hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) mà chỉ báo việc ngắt lập lịch bán ổn định được phát hiện trong sóng mang mà sử dụng cách thức TDD, HARQ-ACK tương ứng với PDSCH hoặc PDCCH sẽ được phản hồi trong khung con $n+4$;

bộ phận con xác định số bit được tạo cấu hình riêng biệt để:

khi được xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE dùng để truyền HARQ-ACK là PUCCH, xác định số lượng bit của HARQ-ACK dựa trên số lượng các sóng mang được tạo cấu hình cho UE, chế độ truyền của mỗi sóng mang, và số lượng các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang; hoặc

khi được xác định rằng kênh được sử dụng bởi UE dùng để truyền HARQ-ACK là PUSCH, xác định số lượng bit của HARQ-ACK dựa trên tập hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai, chế độ truyền của mỗi sóng mang trong tập hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai, và số lượng các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời đối với mỗi sóng mang, trong đó tập hợp sóng mang được tạo cấu hình thứ hai bao gồm tất cả các sóng mang đường xuống được tạo cấu hình bởi trạm gốc đối với UE.

11. Trạm gốc theo điểm 10, trong đó khung con hiện thời là khung con dùng để truyền HARQ-ACK.

12. Trạm gốc theo điểm 10 hoặc 11, trong đó HARQ-ACK của các khung con đường xuống tương ứng với khung con hiện thời được phản hồi trong khung con hiện thời.

13. Phương tiện lưu trữ lưu trữ chương trình máy tính, bao gồm mã chương trình máy tính, mà, khi được thực hiện bởi phần máy tính, sẽ khiến bộ phận máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3.

14. Phương tiện lưu trữ lưu trữ chương trình máy tính, bao gồm mã chương trình máy tính, mà, khi được thực hiện bởi phần máy tính, sẽ khiến bộ phận máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 6.

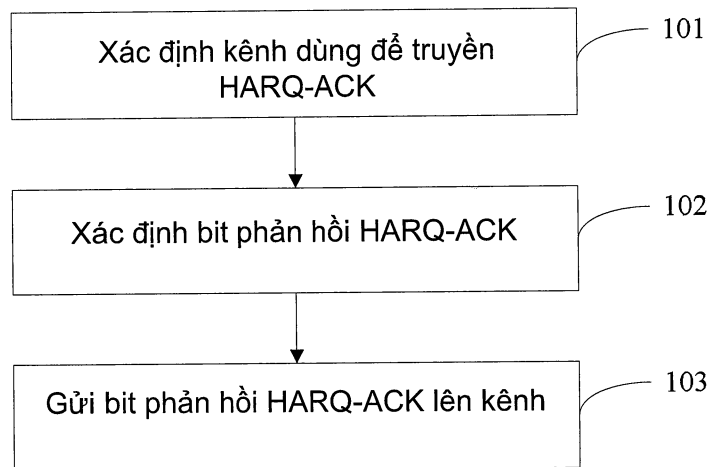


FIG. 1

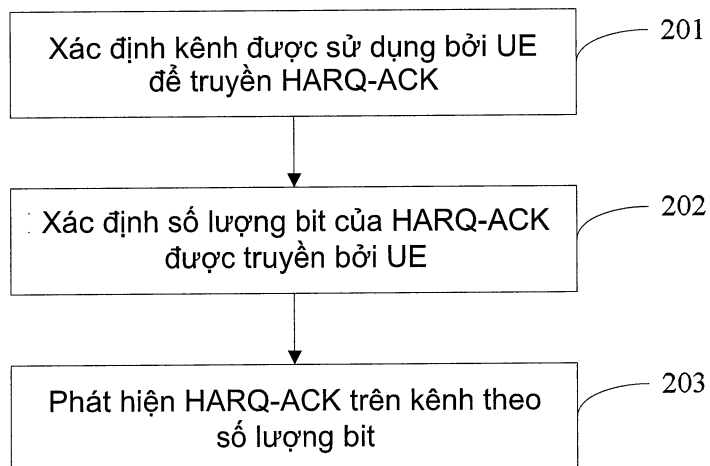


FIG. 2

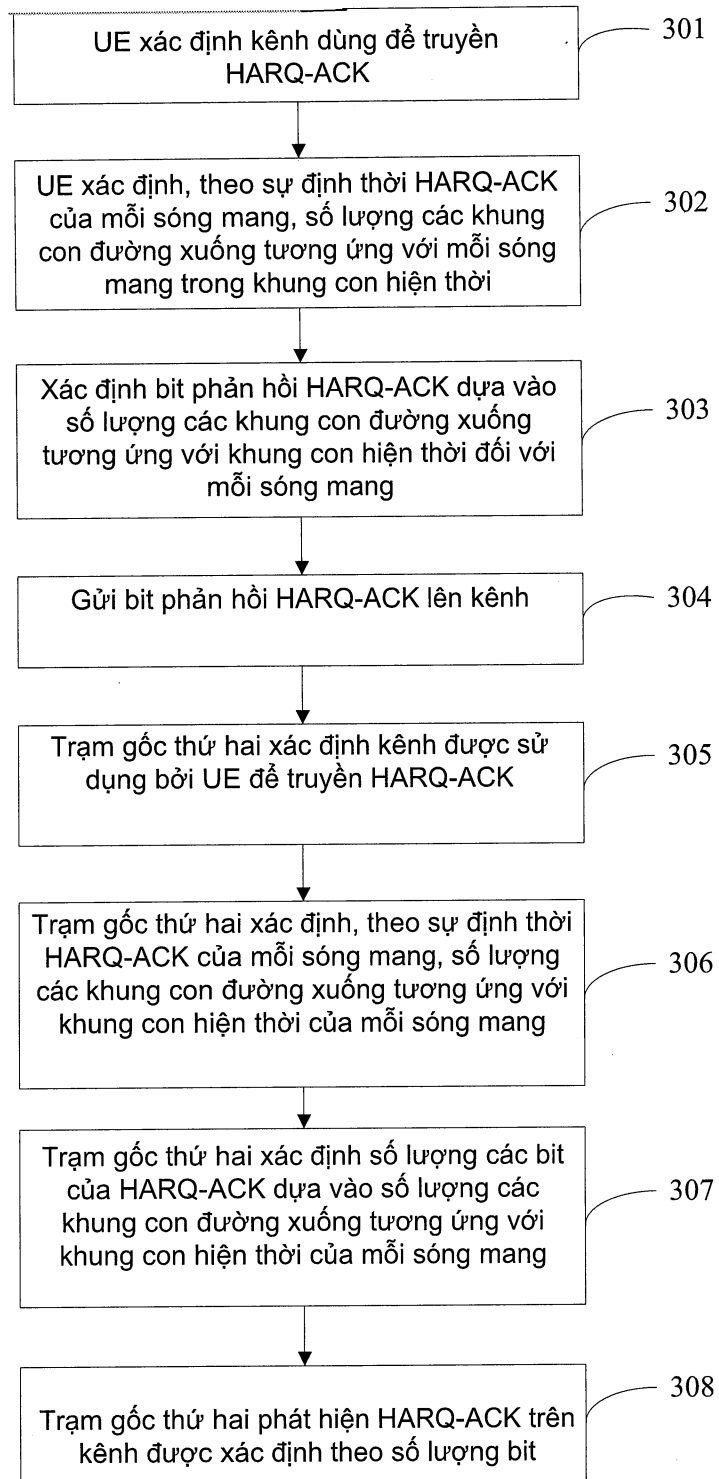


FIG.3

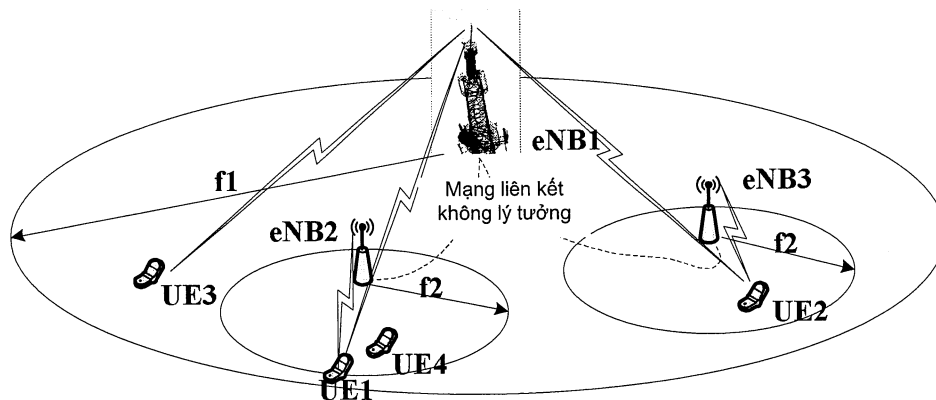


FIG. 3A

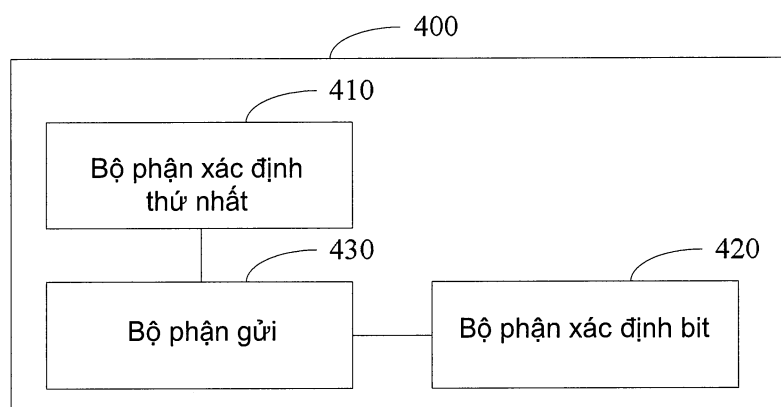


FIG. 4

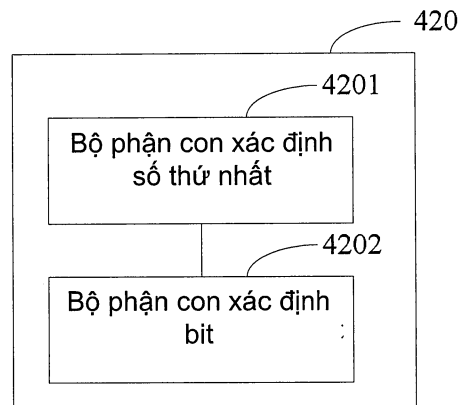


FIG. 4a

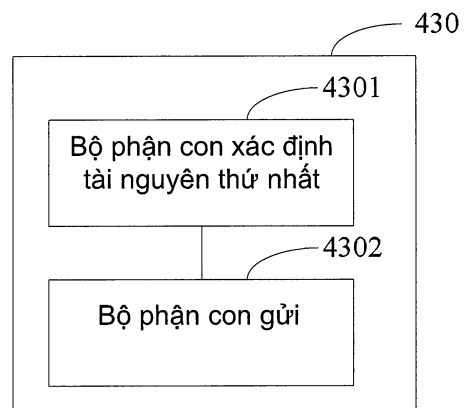


FIG. 4b

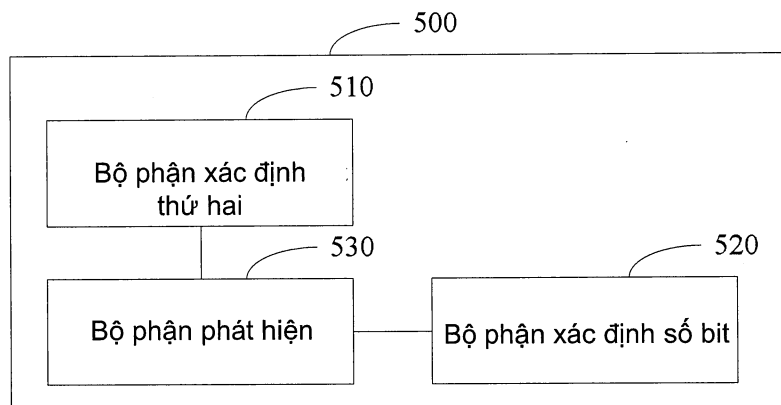


FIG. 5

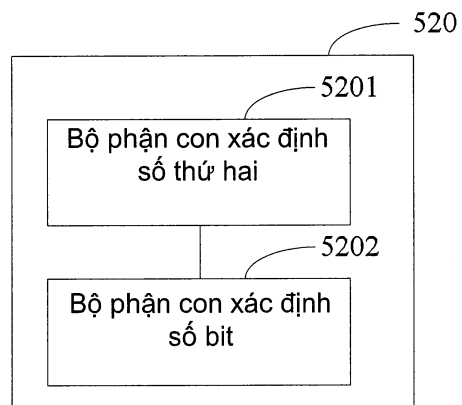


FIG. 5a

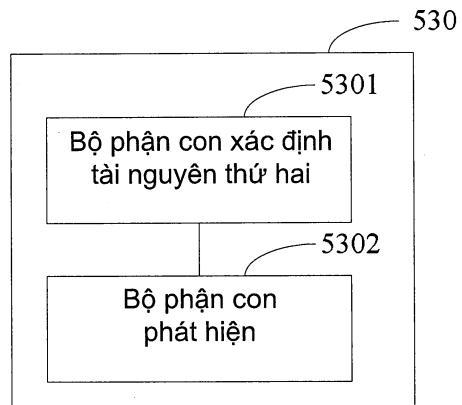


FIG. 5b

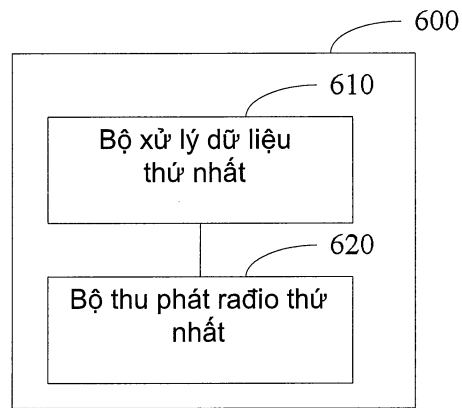


FIG. 6

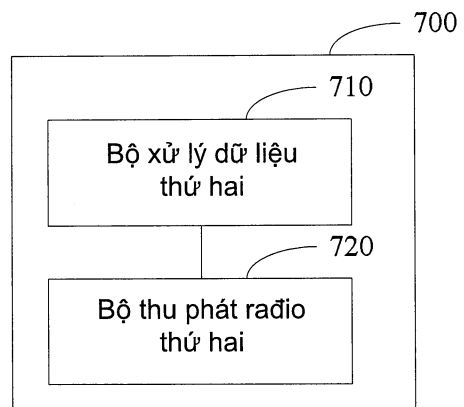


FIG. 7