



(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)



1-0037027

(51)⁷ H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2019-05194

(22) 13/02/2018

(86) PCT/CN2018/076733 13/02/2018

(87) WO 2018/166324 A1 20/09/2018

(30) 62/471,002 14/03/2017 US

(45) 25/09/2023 426

(43) 25/12/2019 381A

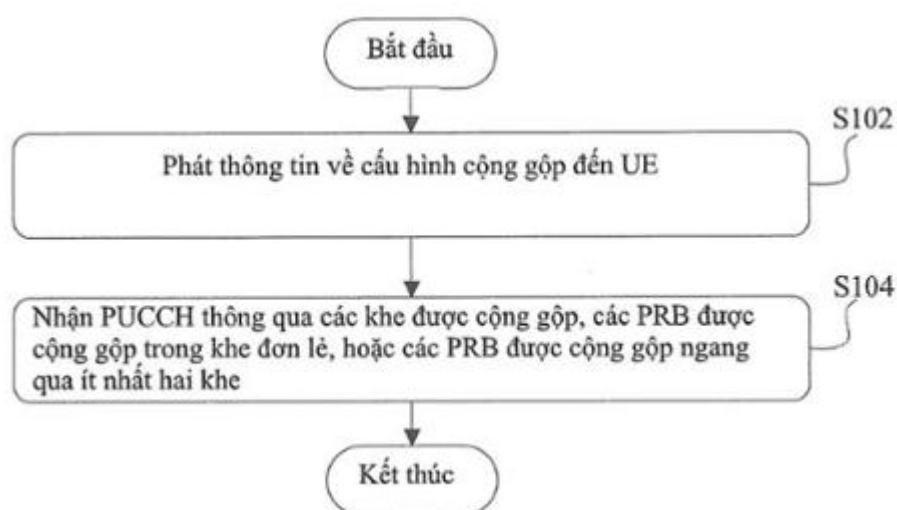
(73) GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (CN)
No.18, Haibin Road, Wusha, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523860, China

(72) XU, Hua (CA).

(74) Công ty TNHH Dịch vụ Sở hữu trí tuệ KENFOX (KENFOX IP SERVICE CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP CỘNG GỘP, GNODEB, THIẾT BỊ NGƯỜI SỬ DỤNG

(57) Sáng chế này đề cập đến phương pháp cộng gộp khối tài nguyên vật lý (physical resource block - PRB)/khe, gNodeBs (gNB), thiết bị người sử dụng và phương tiện lưu trữ. Phương pháp được thực hiện trong gNB và bao gồm: phát, bằng gNodeB (gNB), thông tin về ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp của một trong số tập hợp các khe, tập hợp khối tài nguyên vật lý (physical resource block - PRB) trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe đến thiết bị người sử dụng (user equipment - UE); và nhận, bằng gNB, kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH) dạng thức dài được mang trong một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe được cộng gộp theo cấu hình cộng gộp, từ UE.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể là, đề cập đến phương pháp cộng gộp khe/khối tài nguyên vật lý (physical resource block - PRB), gNodeB (gNB), thiết bị người sử dụng (user equipment - UE) và phương tiện lưu trữ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống vô tuyến mới thế hệ thứ 5 (5th Generation New Radio - 5G NR), một số yêu cầu về thiết kế mới xuất hiện. Ví dụ như, khe được chia thành các phần đường lên và đường xuống. Phần đường xuống bao gồm một hoặc một số biểu tượng và có thể được truyền từ gNB, điều này tương tự với eNodeB (eNB) trong hệ thống tiến hóa dài hạn (LTE) thế hệ thứ 4, đến các UE ở phần đầu của khe. Phần đường xuống có thể được theo sau bởi giai đoạn chuyển mạch (hoặc giai đoạn bảo vệ (guard period - GP)) mà trong đó các UE hoàn thành việc chuyển mạch từ việc thu nhận đường xuống đến việc truyền đường lên. Giai đoạn chuyển mạch được theo sau bởi phần đường lên mà ở đó các UE truyền một hoặc một số biểu tượng trong đường lên. Kết cấu mới này có thể làm cho thời gian đảo ngược ít hơn thời gian của LTE và do đó đạt được mục tiêu là độ trễ thấp cho hệ thống NR. Tuy nhiên, do các biểu tượng đường lên trong các khe như vậy ít hơn các biểu tượng của khe đường lên mà ở đó tất cả các biểu tượng là để truyền đường lên, có thể đặt ra một số thách thức trong các khía cạnh khác của thiết kế hệ thống, ví dụ như, độ phủ kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH).

Thông tin được bộc lộ trong phần này chỉ được tạo cấu hình để giúp hiểu rõ hơn về tình trạng kỹ thuật của sáng chế, và do đó có thể gồm thông tin không tạo ra giải pháp kỹ thuật thông thường đã được biết đến bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề trong lĩnh vực kỹ thuật có liên quan, sáng chế đề xuất phương pháp cộng gộp PRB/khe, gNB, UE và phương tiện lưu trữ có thể đạt được ít nhất cùng một độ phủ của PUCCH khi so với LTE.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp, gồm các

bước: báo, bằng gNB, thông tin về ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp của một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe đến UE; và nhận, bằng gNB, PUCCH dạng thức dài được mang trong một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe được cộng gộp theo cấu hình cộng gộp, từ UE.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp, gồm: nhận, bằng UE, thông tin về ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp của một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe từ gNB; cộng gộp, bằng UE, một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe theo cấu hình cộng gộp; và gửi, bằng UE, PUCCH dạng thức dài đến gNB thông qua khe được cộng gộp trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, sáng chế đề xuất gNB, gồm: ít nhất một bộ nhớ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh chương trình máy tính; và ít nhất một bộ xử lý. Các lệnh chương trình máy tính, khi được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý, làm cho gNB: phát thông tin trên ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp của một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe đến UE; và nhận PUCCH dạng thức dài được mang trong một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe được cộng gộp theo cấu hình cộng gộp, từ UE.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, sáng chế đề xuất UE, gồm: ít nhất một bộ nhớ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh chương trình máy tính; và ít nhất một bộ xử lý. Các lệnh chương trình máy tính, khi được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý, làm cho UE: nhận thông tin về ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp của một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe từ gNB; cộng gộp một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe theo cấu hình cộng gộp; và gửi PUCCH dạng thức dài đến gNB thông qua khe được cộng gộp trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe.

Theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, sáng chế đề xuất gNB, gồm: môđun phát tín hiệu được tạo cấu hình để phát thông tin trên ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp của một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB

ngang qua ít nhất hai khe đến UE; và môđun thu được tạo cấu hình để nhận PUCCH dạng thức dài được mang trong một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe được cộng gộp theo cấu hình cộng gộp, từ UE.

Theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, sáng chế đề xuất UE, gồm: môđun thu được tạo cấu hình để nhận thông tin về ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp của một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe từ gNB; môđun cộng gộp được tạo cấu hình để cộng gộp một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe theo cấu hình cộng gộp; và môđun gửi được tạo cấu hình để gửi PUCCH dạng thức dài đến gNB thông qua khe được cộng gộp trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe.

Theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp đã lưu trữ các lệnh trên đó, mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, làm cho bộ xử lý thực hiện phương pháp, như được mô tả trên đây, được thực hiện trong gNB.

Theo khía cạnh thứ tám của sáng chế, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp đã lưu trữ các lệnh trên đó, mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, làm cho bộ xử lý thực hiện phương pháp, như được mô tả trên đây, được thực hiện trong UE.

Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các khía cạnh nêu trên của sáng chế có thể đạt được các tác dụng có lợi sau đây. Theo một số phương án của sáng chế, gNB phát thông tin về ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp của một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe đến UE, và sau đó gNB nhận từ UE PUCCH dạng thức dài được mang trong một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe được cộng gộp theo cấu hình cộng gộp. Như thế, phương pháp cộng gộp có thể đạt được ít nhất cùng một độ phủ của PUCCH khi so với LTE.

Theo khía cạnh thứ chín của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp cộng gộp, gồm: thu được, bằng UE, thông tin về ít nhất một trong số: tổng số khe cần được cộng gộp để mang thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI), và kết cấu của mỗi khe; cộng gộp, bằng UE, nhiều khe theo thông tin về ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp và kết cấu của mỗi khe; và gửi, bằng UE, PUCCH đến

gNB thông qua các khe được cộng gộp.

Theo khía cạnh thứ mười của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp cộng gộp, gồm: báo, bằng gNB, thông tin về ít nhất một trong số: tổng số khe cần được cộng gộp để mang UCI, và kết cấu của mỗi khe đến UE; và nhận, bằng gNB, PUCCH từ UE thông qua nhiều khe được cộng gộp theo thông tin về ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp và kết cấu của mỗi khe.

Theo khía cạnh thứ mười một của sáng chế, sáng chế đề xuất UE, gồm: môđun thu được tạo cấu hình để thu thông tin về ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp để mang UCI, và kết cấu của mỗi khe; môđun cộng gộp được tạo cấu hình để cộng gộp nhiều khe theo thông tin về ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp và kết cấu của mỗi khe; và môđun gửi được tạo cấu hình để gửi PUCCH đến gNB thông qua các khe được cộng gộp.

Theo khía cạnh thứ mười hai của sáng chế, sáng chế đề xuất gNB, gồm: môđun phát tín hiệu được tạo cấu hình để phát thông tin trên ít nhất một trong số: tổng số khe cần được cộng gộp để mang UCI, và kết cấu của mỗi khe đến UE; và môđun thu được tạo cấu hình để nhận PUCCH từ UE thông qua nhiều khe được cộng gộp theo thông tin về ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp và kết cấu của mỗi khe.

Theo khía cạnh thứ mười ba của sáng chế, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp đã lưu trữ các lệnh trên đó, mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, làm cho bộ xử lý thực hiện phương pháp cộng gộp theo khía cạnh thứ chín.

Theo khía cạnh thứ mười bốn của sáng chế, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp đã lưu trữ các lệnh trên đó, mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, làm cho bộ xử lý thực hiện phương pháp cộng gộp theo khía cạnh thứ mười.

Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong khía cạnh thứ chín đến khía cạnh thứ mười bốn của sáng chế có thể đạt được các tác dụng có lợi sau đây. Theo một số phương án của sáng chế, UE thu được thông tin về ít nhất một trong số: tổng số khe cần được cộng gộp để mang UCI, và kết cấu của mỗi khe; UE cộng gộp nhiều khe theo thông tin về ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp và kết cấu của mỗi khe; và UE gửi PUCCH đến gNB thông qua các khe được cộng gộp. Như thế, phương pháp cộng gộp có thể đạt được ít nhất cùng một độ phủ của PUCCH khi so với LTE.

Cần hiểu rằng các nội dung mô tả chung nêu trên và các nội dung mô tả chi tiết

dưới đây chỉ mang tính dẫn dụ và giải thích và không nhằm giới hạn sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, được đưa vào và tạo thành một phần của bản mô tả này, minh họa các phương án của sáng chế và, cùng với bản mô tả này, có tác dụng giải thích các nguyên lý của sáng chế.

Fig.1A là lưu đồ minh họa phương pháp cộng gộp được thực hiện trong gNB theo một phương án của sáng chế.

Fig.1B là lưu đồ minh họa phương pháp cộng gộp được thực hiện trong gNB theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ sơ lược minh họa các kết cấu của một số khe để mang PUCCH dạng thức dài theo một phương án.

Fig.3 là hình vẽ sơ lược minh họa các kết cấu của một số khe để mang PUCCH dạng thức dài theo một phương án khác.

Fig.4 là hình vẽ sơ lược minh họa các PRB trong khe đơn lẻ để mang PUCCH dạng thức dài theo một phương án.

Fig.5 là hình vẽ sơ lược minh họa các PRB qua các khe để mang PUCCH dạng thức dài theo một phương án.

Fig.6 là hình vẽ sơ lược minh họa các PRB qua các khe để mang PUCCH dạng thức dài theo một phương án khác.

Fig.7 là hình vẽ sơ lược minh họa các PRB qua các khe để mang PUCCH dạng thức dài theo một phương án khác nữa.

Fig.8A là lưu đồ minh họa phương pháp cộng gộp được thực hiện trong UE theo một phương án của sáng chế.

Fig.8B là lưu đồ minh họa phương pháp cộng gộp được thực hiện trong UE theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.9 là lưu đồ minh họa quy trình của phương pháp cộng gộp được thực hiện trong gNB và UE, các thiết bị này tương tác với nhau, theo một phương án của sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của gNB theo một phương án của sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của UE theo phương án của sáng chế.

Fig.12 là sơ đồ sơ lược minh họa kết cấu của UE theo phương án dẫn dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương thức thực hiện dẫn dụ sẽ được mô tả đầy đủ hơn dưới đây kết hợp với các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, các phương thức thực hiện dẫn dụ có thể được thực hiện dưới các dạng khác nhau, mà không nên được hiểu là bị giới hạn ở các ví dụ được mô tả chi tiết trong bản mô tả này; và thay vào đó, cung cấp các phương thức thực hiện này giúp cho bản mô tả này có thể truyền tải toàn diện và đầy đủ hơn khái niệm của các phương thức thực hiện dẫn dụ đến người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Các hình vẽ kèm theo chỉ thể hiện sơ lược bằng sơ đồ sáng chế, và có thể không được vẽ theo tỷ lệ. Các số chỉ dẫn trên hình vẽ kèm theo trong các hình vẽ thể hiện các bộ phận giống nhau hoặc tương tự, sao cho các nội dung mô tả lặp lại về các bộ phận này được loại bỏ.

Ngoài ra, các đặc điểm, kết cấu hoặc đặc tính được mô tả có thể được kết hợp vào một hoặc nhiều phương thức thực hiện theo bất kỳ cách thích hợp nào. Trong phần mô tả dưới đây, nhiều chi tiết cụ thể được đưa ra giúp hiểu đầy đủ các phương thức thực hiện của sáng chế. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu rằng các giải pháp kỹ thuật của sáng chế có thể được thực hiện với một hoặc nhiều chi tiết quy định bị loại bỏ, hoặc một phương pháp, bộ phận, thiết bị, thao tác hoặc nội dung tương tự có thể được chọn. Trong các điều kiện khác, kết cấu, phương pháp, thiết bị, hệ thống xử lý, vật liệu hoặc thao tác đã biết không được thể hiện được mô tả chi tiết để tránh làm dút quãng và làm mờ mỗi khía cạnh của sáng chế.

Một số sơ đồ khối được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo là các thực thể chức năng, và không cần tương ứng về mặt vật lý hoặc logic với các thực thể độc lập. Các thực thể chức năng này có thể được thực hiện dưới dạng phần mềm, hoặc các thực thể chức năng này có thể được thực hiện trong một hoặc nhiều mô đun phần cứng hoặc mạch tích hợp, hoặc các thực thể chức năng này có thể được thực hiện trong các mạng và/hoặc các thiết bị xử lý và/hoặc các thiết bị vi điều khiển khác nhau.

Trong hệ thống tiến hóa dài hạn thứ 4 (4th Generation Long Term Evolution - 4G LTE), PUCCH được sử dụng để mang UCI từ UE đến trạm gốc được gọi là eNodeB (eNB). UCI gồm Ack/Nack cho việc truyền kênh được chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH), thông tin trạng thái kênh (channel state information - CSI) được đo bởi UE, và yêu cầu lập lịch (scheduling request - SR). PUCCH có thể được truyền trong khối tài nguyên vật lý (physical resource block - PRB) được chỉ định được bố trí tại các mép của băng thông. UCI cũng có thể được mang bởi

kênh được chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel - PUSCH) cùng với dữ liệu đường lên.

Để đạt được ít nhất cùng một độ phủ của PUCCH khi so với LTE, 5G NR đưa vào PUCCH với khoảng thời gian dài (hoặc PUCCH với dạng thức dài, hoặc đơn giản là PUCCH dài, và dưới đây được gọi là PUCCH dạng thức dài) hướng đến độ phủ của PUCCH giống như hoặc tốt hơn độ phủ của LTE. Do các biểu tượng đường lên trong một số khe trong 5G NR có thể ít hơn các biểu tượng trong LTE, cách thức để đạt được độ phủ giống hoặc tốt hơn của PUCCH mang lại một số thách thức. Việc cộng gộp khe là một cách để khắc phục điều này. Việc cộng gộp khe là để cộng gộp nhiều khe để mang PUCCH dạng thức dài để đạt được độ phủ giống như hoặc tốt hơn độ phủ của LTE.

Fig.1A là lưu đồ minh họa phương pháp cộng gộp được thực hiện trong gNB theo một phương án của sáng chế. Phương pháp bao gồm các công đoạn sau đây.

Trong khối S102, gNB phát thông tin về ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp của một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe đến UE.

Trong khối S104, gNB nhận từ UE PUCCH dạng thức dài được mang trong một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe được cộng gộp theo cấu hình cộng gộp.

Cấu hình cộng gộp có thể là về một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe.

Theo một phương án, cấu hình cộng gộp có thể thuộc tập hợp các khe. Fig.1B là lưu đồ minh họa phương pháp cộng gộp được thực hiện trong gNB theo một phương án của sáng chế trong trường hợp cấu hình cộng gộp thuộc tập hợp các khe. Cụ thể là, cấu hình cộng gộp có thể gồm ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp để mang UCI, và kết cấu của mỗi khe.

Như được minh họa trên Fig.1B, phương pháp cộng gộp có thể gồm các công đoạn sau đây.

Trong khối S102', gNB có thể phát thông tin trên ít nhất một trong số: tổng số khe cần được cộng gộp để mang UCI, và kết cấu của mỗi khe đến UE.

Trong khối S104, gNB có thể nhận PUCCH từ UE thông qua nhiều khe được cộng gộp theo thông tin về ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp và kết cấu của mỗi khe. Theo một phương án, PUCCH có thể là PUCCH dạng thức dài. Theo lựa chọn, PUCCH có thể không phải là PUCCH dạng thức dài.

Theo một phương án, gNB còn có thể phát thông tin về khe thứ nhất của các khe cần được cộng gộp. Trong trường hợp như vậy, nhiều khe có thể được cộng gộp theo thông tin về ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe, và thông tin về khe thứ nhất của các khe cần được cộng gộp.

Theo một phương án, gNB có thể nhận PUCCH từ UE thông qua các khe được cộng gộp được cộng gộp bằng cách cộng gộp nhiều khe bằng cách cộng gộp một hoặc nhiều PRB của mỗi khe. Theo một phương án, một hoặc nhiều PRB có thể được bố trí theo cùng một cách trong các khe. Ví dụ như, ba khe được cộng gộp, và mỗi khe có bốn PRB cần được cộng gộp, và bốn PRB được bố trí theo cùng một cách trong mỗi khe. Cụ thể là, ví dụ như, trong mỗi trong số ba khe, bốn PRB có thể gồm các PRB thứ 2, 3, 4, 6. Theo một phương án khác, một hoặc nhiều PRB có thể được bố trí theo các cách khác nhau trong các khe. Ví dụ như, ba khe được cộng gộp, và một số PRB của mỗi khe có thể được cộng gộp. Ví dụ như, các PRB thứ 1, 2 và 3 trong khe thứ nhất của ba khe có thể được cộng gộp, các PRB thứ 2 và 4 trong khe thứ hai của ba khe có thể được cộng gộp, và các PRB thứ 5 và 6 trong khe thứ ba của ba khe có thể được cộng gộp. Cần hiểu rằng nội dung nêu trên chỉ là những ví dụ, nhiều hơn hoặc ít hơn ba có thể được cộng gộp, và nhiều hoặc ít PRB hơn có thể được cộng gộp cho mỗi khe.

Theo một phương án, khi PUCCH dạng thức dài hỗ trợ 1 PRB x N biểu tượng tài nguyên thời gian-tần số để mang UCI, nhiều khe có thể được cộng gộp để hỗ trợ khoảng 1 PRB x N biểu tượng tài nguyên thời gian-tần số để mang UCI, trong đó N là số nguyên dương.

Theo lựa chọn, cấu hình cộng gộp có thể thuộc tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ hoặc thuộc tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe (ví dụ như hai khe, ba khe, hoặc số lượng tương tự). Tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ được ý định có nghĩa là hai PRB hoặc nhiều hơn (ví dụ như hai PRB, ba PRB, hoặc số lượng tương tự) nằm trong cùng khe.

Tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe được ý định có nghĩa là hai PRB hoặc nhiều hơn được phân bố trong hai khe hoặc nhiều hơn. Ví dụ như, tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe tổng số gồm 4 PRB, và 4 PRB được phân bố trong 3 khe. Cụ thể là, 1 PRB được bố trí trong khe thứ nhất của 3 khe, và 2 PRB được bố trí trong khe thứ hai của 3 khe, và 1 PRB được bố trí trong khe thứ ba của 3 khe. Tuy nhiên, cần hiểu rằng tổng số các PRB và tổng số các khe được cung cấp làm ví dụ, và tổng số các PRB và tổng số các khe có thể được tạo cấu hình theo một cách khác như mong muốn, và tổng

số PRB trong mỗi khe cũng có thể được tạo cấu hình theo một cách khác như mong muốn.

Ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp được ý định có nghĩa là toàn bộ cấu hình cộng gộp hoặc chỉ một phần của cấu hình cộng gộp.

Theo một phương án, thông tin về ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp có thể được ý định đề cập đến ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp về thực chất.

Trong trường hợp như vậy, khi tập hợp các khe được cộng gộp để mang PUCCH dạng thức dài, gNB có thể phát tín hiệu trong khối S102 ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp, và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI đến UE. Theo phương án ưu tiên, gNB có thể phát tín hiệu trong khối S102 tổng số khe cần được cộng gộp và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI đến UE, và kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp có thể được phát tín hiệu đến UE thông qua kênh điều khiển chung.

Theo lựa chọn, gNB có thể phát tín hiệu trong khối S102 tổng số khe cần được cộng gộp đến UE. Trong trường hợp như vậy, cả kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI có thể được tạo cấu hình trước trong UE, hoặc được phát tín hiệu đến UE thông qua tín hiệu tầng cao, hoặc một trong số kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp có thể được tạo cấu hình trước trong UE hoặc được phát tín hiệu đến UE, và kết cấu kia có thể được lấy bởi UE.

Khi tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ được cộng gộp để mang PUCCH dạng thức dài, trong khối S102, gNB có thể phát tín hiệu ít nhất một trong số tổng số các PRB cần được cộng gộp trong khe đơn lẻ, vị trí của mỗi trong số các PRB cần được cộng gộp trong khe đơn lẻ, và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI đến UE. Tương tự với trường hợp mà tập hợp các khe được cộng gộp để mang PUCCH dạng thức dài, gNB có thể phát tín hiệu tất cả tổng số các PRB cần được cộng gộp trong khe đơn lẻ, vị trí của mỗi trong số các PRB cần được cộng gộp trong khe đơn lẻ, và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI đến UE, hoặc phát tín hiệu một phần của tổng số các PRB cần được cộng gộp trong khe đơn lẻ, vị trí của mỗi trong số các PRB cần được cộng gộp trong khe đơn lẻ, và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI đến UE. Ví dụ như, gNB có thể phát tín hiệu tổng số các PRB cần được cộng gộp trong khe đơn lẻ, tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI đến UE, và vị trí của mỗi trong số các PRB cần được cộng gộp có thể được phát tín hiệu đến UE thông qua tín

hiệu cao hơn hoặc được tạo cấu hình trước trong UE hoặc được lấy bởi UE.

Khi tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe được cộng gộp để mang PUCCH dạng thức dài, trong khối S102, gNB có thể phát thông tin của ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp, tổng số các PRB cần được cộng gộp trong mỗi khe, vị trí của mỗi trong số các PRB cần được cộng gộp trong mỗi khe, và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI đến UE.

Tương tự với trường hợp mà tập hợp các khe được cộng gộp để mang PUCCH dạng thức dài, gNB có thể phát tín hiệu tất cả tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp, tổng số các PRB cần được cộng gộp trong mỗi khe, vị trí của mỗi trong số các PRB cần được cộng gộp trong mỗi khe, và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI đến UE, hoặc phát tín hiệu một phần của tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp, tổng số các PRB cần được cộng gộp trong mỗi khe, vị trí của mỗi trong số các PRB cần được cộng gộp trong mỗi khe, và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI đến UE. Khi gNB phát tín hiệu một phần của tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp, tổng số các PRB cần được cộng gộp trong mỗi khe, vị trí của mỗi trong số các PRB cần được cộng gộp trong mỗi khe, và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI đến UE, phần còn lại có thể được phát tín hiệu đến UE thông qua tín hiệu cao hơn hoặc được tạo cấu hình trước trong UE hoặc được lấy bởi UE.

Theo lựa chọn, thông tin về ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp có thể nhằm đề cập đến tín hiệu, chẳng hạn như mã, bit, hoặc đối tượng tương tự, kết hợp với ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp. Ví dụ như, thông tin về ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp có thể là chỉ số của bảng tra cứu đến UE. Ở đây, bảng tra cứu có thể được tạo cấu hình trước trong UE hoặc được gửi đến UE thông qua tín hiệu của tầng cao hơn và có thể chứa các cấu hình cộng gộp và các chỉ số tương ứng của chúng. Trong trường hợp như vậy, trong khối S102, gNB có thể phát tín hiệu chỉ số của bảng tra cứu đến UE. Theo đó, chỉ số được nhận bởi UE, UE có thể tra cứu bảng tra cứu được tạo cấu hình trước trong UE hoặc được gửi đến UE thông qua tín hiệu của tầng cao hơn và chứa các cấu hình cộng gộp và các chỉ số tương ứng của chúng. Sau đó, UE có thể thu được cấu hình cộng gộp tương ứng theo chỉ số.

Khi thông tin về ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp là về tập hợp các khe, gNB nhận trong khối S104 từ UE PUCCH dạng thức dài được mang trong tập hợp các khe được cộng gộp bởi UE theo cấu hình cộng gộp. Khi thông tin về ít nhất một phần của

cấu hình cộng gộp là về tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, gNB nhận trong khối S104 từ UE PUCCH dạng thức dài được mang trong tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ được cộng gộp bởi UE theo cấu hình cộng gộp. Khi thông tin về ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp là về tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe, gNB nhận trong khối S104 từ UE PUCCH dạng thức dài được mang trong tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe được cộng gộp bởi UE theo cấu hình cộng gộp.

Như được mô tả trên đây, PUCCH dạng thức dài đề cập đến PUCCH với khoảng thời gian dài (hoặc PUCCH với dạng thức dài, hoặc đơn giản là PUCCH dài) trong 5G NR.

Trong khối S102, gNB có thể phát thông tin trên ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp của một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe đến UE theo cách động thông qua tín hiệu tầng thấp hơn, nửa tĩnh thông qua sự kết hợp của tín hiệu tầng cao hơn, hoặc thông qua sự kết hợp của tín hiệu tầng thấp hơn và tín hiệu tầng cao hơn.

Nói cách khác, tín hiệu có thể là tín hiệu tầng cao hơn hoặc tín hiệu tầng thấp hoặc sự kết hợp của cả hai tín hiệu này. Một số thông tin như vậy, chẳng hạn như kết cấu khe, cũng có thể được truyền tải thông qua các kênh chung chẳng hạn như kênh điều khiển chung. Một số thông tin có thể được tạo cấu hình trước trong UE hoặc có thể ngụ ý được lấy bởi UE. Những sự kết hợp cộng gộp khe như vậy cho PUCCH dài có thể được tạo cấu hình và được phát tín hiệu đến UE. Do các kết cấu khe được phân bổ trong hệ thống có thể được xác định theo cách động hơn, cấu hình như vậy của việc cộng gộp khe có thể được phát tín hiệu theo cách động, ví dụ như, sử dụng DCI. Theo lựa chọn, nếu các dạng thức khe có thể là được phân bổ theo cách nửa tĩnh hơn, cấu hình cộng gộp khe như vậy cũng có thể được phát tín hiệu nửa tĩnh bằng cách sử dụng các tín hiệu tầng cao hơn.

Khi PUCCH dạng thức dài hỗ trợ $1 \text{ PRB} \times N$ biểu tượng tài nguyên thời gian-tần số để mang UCI, một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe có thể được cộng gộp để hỗ trợ khoảng $1 \text{ PRB} \times N$ biểu tượng tài nguyên thời gian-tần số để mang UCI, trong đó N là số nguyên dương.

Cụ thể là, khi tập hợp các khe được cộng gộp, tập hợp được cộng gộp các khe có thể hỗ trợ khoảng $1 \text{ PRB} \times N$ biểu tượng tài nguyên thời gian-tần số để mang UCI. Khi tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ được cộng gộp, tập hợp được cộng gộp các khe có thể hỗ trợ khoảng $1 \text{ PRB} \times N$ biểu tượng tài nguyên thời gian-tần số để mang UCI. Khi tập hợp các khe được cộng gộp, tập hợp được cộng gộp các PRB ngang qua ít nhất hai khe

có thể hỗ trợ khoảng 1 PRB x N biểu tượng tài nguyên thời gian-tần số để mang UCI.

Ở đây, N có thể thay đổi phụ thuộc vào PUCCH dạng thức dài.

Tương tự với LTE, một vài dạng thức PUCCH có thể được xác định trong 5G NR. Mỗi trong số các dạng thức PUCCH được xác định có thể mang loại UCI khác và có trọng tải khác. Ví dụ như, PUCCH dạng thức dài thứ nhất (dưới đây cũng được gọi là NR PUCCH của dạng thức 1) tương tự như dạng thức PUCCH 1/1a/1b trong LTE có thể được xác định dạng nào có thể mang 1-2 bit Ack/Nack cho việc truyền PDSCCH đường xuống. Trong LTE, dạng thức PUCCH 1/1a/1b được truyền trong mảnh con của 14 biểu tượng, trong đó 6 biểu tượng trong số 14 biểu tượng được sử dụng để mang RS, và 8 biểu tượng trong số 14 biểu tượng được sử dụng để mang UCI (cụ thể là, Ack/Nack). Để phù hợp với điều đó, NR PUCCH của dạng thức 1 hỗ trợ khoảng 8 biểu tượng để mang UCI.

Ngoài NR PUCCH của dạng thức 1 ra, các loại dạng thức PUCCH khác cũng cần được hỗ trợ dạng thức có thể mang nhiều tải trọng hơn 1-2 bit. Ví dụ như, NR PUCCH của dạng thức 2 có thể được xác định dạng thức nào có thể mang tải trọng khoảng 20 bit được mã hóa. Nội dung của NR PUCCH của dạng thức 2 có thể gồm Ack/Nack cho nhiều từ mã và/hoặc các loại UCI khác chẳng hạn như CSI. Đối với dạng thức LTE PUCCH 1/1a/1b, 10 biểu tượng được sử dụng để mang UCI và 4 biểu tượng được sử dụng để mang RS. Do đó, để phù hợp với điều đó, NR PUCCH của dạng thức 2 hỗ trợ khoảng 10 biểu tượng để mang UCI.

Khi PUCCH dạng thức dài là NR PUCCH của dạng thức 1, N có thể là 8, và khi PUCCH dạng thức dài là NR PUCCH của dạng thức 2, N có thể là 10. Cần hiểu rằng PUCCH dạng thức dài có thể là một PUCCH dạng thức dài khác, và theo đó, N có thể là một trị số khác ít nhất một phần phụ thuộc vào PUCCH dạng thức dài.

Các phương án khác nhau sẽ được mô tả dưới đây kết hợp với Fig.2-Fig.7.

Fig.2 là hình vẽ sơ lược minh họa các kết cấu của một số khe để mang PUCCH dạng thức dài theo một phương án. Theo phương án được thể hiện trên Fig.2, nội dung mô tả được thực hiện dưới đây đối với NR PUCCH của dạng thức 1. Cần hiểu rằng, NR PUCCH của dạng thức 1 được sử dụng làm ví dụ, và các khe được thể hiện trên Fig.2 có thể được cộng gộp cho bất kỳ PUCCH dạng thức dài nào khác.

Như được thể hiện trên Fig.2, có ba khe, nghĩa là, khe 202, khe 204 và khe 206. Mỗi trong số các khe 202, 204 và 206 có kết cấu.

Trong mỗi trong số các khe 202, 204 và 206, hình chữ nhật với các đường xiên

thể hiện biểu tượng để mang RS, hình chữ nhật màu xám thể hiện biểu tượng để mang UCI, hình chữ nhật với các dấu chấm thể hiện biểu tượng để mang đường xuống, và hình chữ nhật màu trắng thể hiện biểu tượng cho giai đoạn chuyển mạch. Nội dung mô tả này về các hình chữ nhật cũng sẽ áp dụng cho Fig.3- Fig.7.

Như được mô tả trên đây, trong suốt giai đoạn chuyển mạch (hoặc GP), UE hoàn thành việc chuyển mạch từ việc thu nhận đường xuống đến việc truyền đường lên.

Khe 202 gồm 3 biểu tượng để mang RS và 4 biểu tượng để mang UCI. Khe 204 gồm 1 biểu tượng để mang đường xuống, 1 biểu tượng cho giai đoạn chuyển mạch, 3 biểu tượng để mang UCI và 2 biểu tượng để mang RS. Khe 206 gồm 2 biểu tượng để mang đường xuống, 1 biểu tượng cho giai đoạn chuyển mạch, 2 biểu tượng để mang UCI và 2 biểu tượng để mang RS. Tuy nhiên, có thể hiểu rằng các con số nêu trên chỉ là các ví dụ, và các kết cấu khác của các khe có thể được chọn.

Để cho thuận tiện, PUCCH dạng thức dài được mang trong các kết cấu khe như được thể hiện trên Fig.2 được tóm tắt trong Bảng 1. Trong Bảng 1, các thông số gồm số khe, tổng số các biểu tượng đường lên sẵn có cho PUCCH dạng thức dài, số lượng biểu tượng cho RS và số lượng biểu tượng cho UCI.

Bảng 1

Số khe	Tổng số các biểu tượng đường lên sẵn có	Số lượng biểu tượng cho RS	Số lượng biểu tượng cho UCI
202	7	3	4
204	5	2	3
206	4	2	2

Như được mô tả trên đây, trong LTE, dạng thức PUCCH 1/1a/1b được truyền trong mảnh con của 14 biểu tượng, trong đó 6 biểu tượng được sử dụng để mang RS, và 8 biểu tượng được sử dụng để mang UCI (cụ thể là, Ack/Nack). Để phù hợp với điều đó, NR PUCCH của dạng thức 1 cần hỗ trợ khoảng 8 biểu tượng để mang UCI.

Cụ thể là, do độ phủ là một trong số các mục tiêu để sử dụng PUCCH dạng thức dài, ví dụ như, dạng sóng Được Ghép kênh Phân chia Theo Tần số Trục giao Trái Biến đổi Fourier Rời rạc (Discrete Fourier Transform Spread Orthogonal Frequency Division Multiplexed - DFT-S-OFDM) có thể được sử dụng, dạng sóng này sẽ có tỷ lệ công suất đỉnh so với trung bình thấp/mét khối (lower peak-to-average-power-ratio/cubic metric - PAPR/CM) và do đó đòi hỏi ít phải chờ truyền công suất ở phía UE. Đối với dạng thức

PUCCH này, việc biến điệu khóa dịch pha nhị phân (Binary Phase Shift Keying - BPSK)/khóa dịch pha cầu phương (Quadrature Phase Shift Keying - QPSK) có thể được sử dụng để tạo ra một biểu tượng được biến điệu (cho 1-2 bit). Các biểu tượng được biến điệu có thể được tải bởi các chuỗi trực giao hoặc tựa trực giao có độ dài 12 và được ánh xạ dọc theo tần số lên trên biểu tượng trong PRB. Nhiều bit Ack/Nack có thể được ghép kênh trên cùng một biểu tượng sử dụng các chuỗi trực giao hoặc giả trực giao khác nhau. Các chuỗi trải có thể được lặp lại ngang qua các biểu tượng khác nhau trong khe để hỗ trợ việc tăng cường công suất và cải thiện độ lợi trải, điều này cuối cùng có thể dẫn đến độ phủ được cải thiện PUCCH. Do khe khác nhau có thể có số lượng các biểu tượng đường lên khác nhau, ít có thể khó trải thêm theo hướng thời gian bằng cách sử dụng mã phủ trực giao (orthogonal cover code - OCC). Một lý do có thể là tổng số biểu tượng đường lên cho UCI trong một khe có thể là số khe. Lý do khác là khi sử dụng phương thức cộng gộp khe, các biểu tượng đường lên trong các khe khác nhau có thể thay đổi và do đó có thể không hỗ trợ cùng một số lượng ghép kênh PUCCH. Tuy nhiên, phương pháp cộng gộp theo một phương án của sáng chế có thể giải quyết vấn đề.

Như có thể thấy từ Fig.2, tổng số các biểu tượng đường lên trong các kết cấu khe khác nhau có thể thay đổi. Sự kết hợp khe khác nhau có thể được xem xét trong việc cộng gộp khe cho NR PUCCH của dạng thức 1. Bảng 2 thể hiện một số ví dụ về cấu hình cộng gộp về các khe 202, 204 và 206 cho NR PUCCH của dạng thức 1.

Bảng 2

Chỉ số của cấu hình cộng gộp khe	Việc cộng gộp khe (trị số là tổng số các biểu tượng đường lên của khe và được sử dụng để biểu thị kết cấu khe trong số lượng cộng gộp)	Tổng số các biểu tượng đường lên cho UCI
1	7+7	4+4=8
2	7+5	4+3=7
3	7+5+4	4+3+2=9
4	7+4+4	4+2+2=8
5	5+5+5	3+3+3=9
6	5+5+4	3+3+2=8
7	5+4+4	3+2+2=7
8	7+5+4+4	4+3+2+2=11

9	$7+4+4+4$	$4+2+2+2=10$
10	$5+5+4+4$	$3+3+2+2=10$
11	$5+4+4+4$	$3+2+2+2=9$
12	$4+4+4+4$	$2+2+2+2=8$

Như được thể hiện trong Bảng 2, đối với chỉ số 1 của cấu hình cộng gộp khe, $7+7$ như được thể hiện trong cột thứ hai nghĩa là hai khe 202 được cộng gộp, và mỗi trong số hai khe gồm 4 biểu tượng cho UCI, và do đó tổng số các biểu tượng đường lên cho UCI là $4+4=8$ như được thể hiện trong cột thứ ba. Đối với chỉ số 2 của cấu hình cộng gộp khe, $7+5$ như được thể hiện trong cột thứ hai nghĩa là khe 202 và khe 204 được cộng gộp, và khe 202 gồm 4 biểu tượng cho UCI và khe 204 gồm 3 biểu tượng cho UCI, và do đó tổng số các biểu tượng đường lên cho UCI là $4+3=7$ như được thể hiện trong cột thứ ba. Nội dung mô tả tương tự có thể được ứng dụng cho mỗi trong số các chỉ số 3-12 của cấu hình cộng gộp khe, và do đó nội dung mô tả chi tiết về các chỉ số này của cấu hình cộng gộp khe bị bỏ qua. Từ Bảng 2, có thể thấy rằng tổng số các biểu tượng đường lên cho UCI có thể nằm trong khoảng từ 7 đến 11, gần với 8 như được sử dụng trong dạng thức PUCCH 1/1a/1b của LTE. Như thế, phương pháp cộng gộp theo phương án của sáng chế có thể hỗ trợ về cùng số lượng UCI như số lượng trong dạng thức LTE PUCCH 1/1a/1b.

Cần lưu ý rằng các cấu hình cộng gộp được thể hiện trong Bảng 2 chỉ là các ví dụ và cấu hình cộng gộp thực tế không bị giới hạn ở các cấu hình cộng gộp được thể hiện trong Bảng 2, và hai hoặc nhiều hơn trong số các khe 202-206 có thể được cộng gộp theo một cách khác, miễn là tổng số các biểu tượng đường lên cho UCI có thể hỗ trợ khoảng đủ (ví dụ như, 8 trong trường hợp NR PUCCH của dạng thức 1) biểu tượng cho UCI.

Fig.3 là hình vẽ sơ lược minh họa các kết cấu của một số khe để mang PUCCH dạng thức dài theo một phương án khác. Như được thể hiện trên Fig.3, trong tập hợp các khe, có ít biểu tượng hơn cho RS trong khi nhiều biểu tượng hơn cho UCI so với tập hợp các khe được thể hiện trên Fig.2. Theo phương án được thể hiện trên Fig.3, nội dung mô tả được thực hiện dưới đây đối với NR PUCCH của dạng thức 1 và NR PUCCH của dạng thức 2. Cần hiểu rằng, NR PUCCH của dạng thức 1 và NR PUCCH của dạng thức 2 được lấy làm ví dụ, và các khe được thể hiện trên Fig.3 có thể được cộng gộp cho PUCCH dạng thức dài khác.

Như được thể hiện trên Fig.3, có ba khe, nghĩa là, khe 302, khe 304, và khe 306. Trong mỗi trong số các khe 302, 304 và 306, hình chữ nhật với các đường xiên thể hiện biểu tượng để mang RS, hình chữ nhật màu xám thể hiện biểu tượng để mang UCI, hình

chữ nhật với các dấu chấm thể hiện biểu tượng để mang đường xuống, và hình chữ nhật màu trắng thể hiện biểu tượng cho giai đoạn chuyển mạch. Khe 302 gồm 5 biểu tượng để mang UCI, và 2 biểu tượng để mang RS. Khe 304 gồm 1 biểu tượng để mang đường xuống, 1 biểu tượng cho giai đoạn chuyển mạch, 3 biểu tượng để mang UCI và 2 biểu tượng để mang RS. Khe 306 gồm 2 biểu tượng để mang đường xuống, 1 biểu tượng cho giai đoạn chuyển mạch, 3 biểu tượng để mang UCI và 1 biểu tượng để mang RS. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các con số nêu trên chỉ là các ví dụ, và các kết cấu khác của các khe có thể được chọn.

Để cho thuận tiện, PUCCH dạng thức dài được mang trong các kết cấu khe như được thể hiện trên Fig.2 được tóm tắt trong Bảng 3. Trong Bảng 3, các thông số gồm số khe, tổng số các biểu tượng đường lên sẵn có cho PUCCH dài, số lượng biểu tượng cho RS và số lượng biểu tượng cho UCI.

Bảng 3

Số khe	Tổng số các biểu tượng đường lên sẵn có	Số lượng biểu tượng cho RS	Số lượng biểu tượng cho UCI
1	7	2	5
2	5	2	3
3	4	1	3

Như có thể thấy từ Fig.3, tổng số các biểu tượng đường lên trong các kết cấu khe khác nhau có thể thay đổi. Sự kết hợp khe khác nhau có thể được xem xét trong việc cộng gộp khe cho NR PUCCH của dạng thức 1. Bảng 4 thể hiện một số ví dụ về cấu hình cộng gộp về các khe 202, 204 và 206 cho NR PUCCH của dạng thức 1.

Bảng 4

Chỉ số của cấu hình cộng gộp khe	Việc cộng gộp khe (trị số là tổng số các biểu tượng đường lên của khe và được sử dụng để biểu thị kết cấu khe trong số lượng cộng gộp)	Tổng số các biểu tượng đường lên cho UCI
1	7+7	5+5=10
2	7+5	5+3=8
3	7+4	5+3=8
4	7+5+5	5+3+3=11

5	$7+5+4$	$5+3+3=11$
6	$5+5+5$	$3+3+3=9$
7	$5+5+4$	$3+3+3=9$
8	$5+4+4$	$3+3+3=9$
9	$4+4+4$	$3+3+3=9$

Như được thể hiện trong Bảng 4, đối với chỉ số 1 của cấu hình cộng gộp khe, 7+7 nghĩa là hai khe 302 được cộng gộp, và mỗi trong số hai khe gồm 5 biểu tượng cho UCI, và do đó tổng số các biểu tượng đường lên cho UCI là $5+5=10$. Đối với chỉ số 2 của cấu hình cộng gộp khe, 7+5 nghĩa là khe 302 và khe 304 được cộng gộp, và khe 302 gồm 5 biểu tượng cho UCI và khe 304 gồm 3 biểu tượng cho UCI, và do đó tổng số các biểu tượng đường lên cho UCI là $5+3=8$. Nội dung mô tả tương tự có thể được ứng dụng cho mỗi trong số các chỉ số 2-9 của cấu hình cộng gộp khe, và do đó nội dung mô tả chi tiết về các chỉ số 3-9 của cấu hình cộng gộp khe bị bỏ qua ở đây.

Từ Bảng 4, có thể thấy rằng tổng số các biểu tượng đường lên cho UCI có thể nằm trong khoảng từ 8 đến 11, số lượng này bằng hoặc lớn hơn 8 như được sử dụng trong dạng thức PUCCH 1/1a/1b của LTE. Nói cách khác, các khe được cộng gộp để hỗ trợ ít nhất khoảng 8 biểu tượng đường lên để mang UCI, để cung cấp ít nhất hiệu năng giống như hoặc tương tự với Dạng thức PUCCH 1/1a/1b cho LTE. Như thế, phương pháp cộng gộp theo phương án của sáng chế có thể hỗ trợ về cùng số lượng UCI như số lượng trong dạng thức LTE PUCCH 1/1a/1b.

Cần lưu ý rằng các cấu hình cộng gộp được thể hiện trong Bảng 4 chỉ là các ví dụ và cấu hình cộng gộp thực tế không bị giới hạn ở các cấu hình cộng gộp được thể hiện trong Bảng 4, và nhiều hơn hoặc ít hơn trong số các khe 302-306 có thể được cộng gộp theo một cách khác, miễn là tổng số các biểu tượng đường lên cho UCI có thể hỗ trợ khoảng đủ (ví dụ như, 8 trong trường hợp NR PUCCH của dạng thức 1) biểu tượng cho UCI.

Trong Bảng 2 và Bảng 4, nội dung được thể hiện rằng số lượng được cộng gộp của UCI đôi khi lên đến 12. Nội dung xem xét chính cho điều đó đôi khi là PUCCH dạng thức dài có thể có xung đột với các PUCCH ngắn được truyền tại 1 hoặc 2 biểu tượng cuối cùng của khe. Nếu phương thức ghép kênh phân chia theo thời gian (Time Division Multiplex - TDM) được sử dụng để tránh sự xung đột như thế, PUCCH dài có thể được rút ngắn trong khe đó. Kết quả là, sẽ có ít biểu tượng đường lên hơn trong khe đó cho UCI của PUCCH dạng thức dài. Tổng số các biểu tượng cho UCI được liệt kê trong các

cột cuối cùng của Bảng 2 và không xem xét tình huống này và do đó cần có thêm biểu tượng để bù đắp tổn thất này.

Theo một phương án, cùng một cấu hình cộng gộp khe có thể gồm cùng tập hợp khe giống nhau được cộng gộp theo trật tự khác nhau theo thời gian. Ví dụ như, việc cộng gộp các khe 7/5/4 theo thời gian (nghĩa là việc cộng gộp ba khe tương ứng với 7/5/4 các biểu tượng đường lên theo thời gian) có thể được phát tín hiệu bằng cách sử dụng cùng một nội dung biểu thị cho việc cộng gộp các khe 7/4/5 theo thời gian do việc cộng gộp này chỉ biểu thị tổng số biểu tượng được cộng gộp cho UCI. Thông tin của mỗi kết cấu khe theo thời gian có thể là thu được từ nguồn khác chẳng hạn như kênh điều khiển chung được truyền ở phần đầu của khe.

Theo một phương án, cấu hình cộng gộp khe có thể chỉ được biểu thị bởi tổng số các biểu tượng được cộng gộp cho UCI và tổng số các khe được cộng gộp, và có thể để lại kết cấu khe của mỗi khe cần được biểu thị bởi kênh điều khiển chung.

Ví dụ như, sự kết hợp cộng gộp khe như được thể hiện trong Bảng 2 và Bảng 4 có thể được đơn giản hóa thành Bảng 5 và Bảng 6.

Cột thứ 2 trong Bảng 5 hoặc Bảng 6 thể hiện sự kết hợp cộng gộp khe (tương tự với sự kết hợp trong Bảng 2 hoặc Bảng 4) và số lượng khe được cộng gộp (trong mỗi trong số các ngoặc đơn). Khi việc tạo cấu hình/biểu thị như vậy được nhận bởi UE, UE sẽ biết bao nhiêu khe có thể được cộng gộp để tạo ra PUCCH dạng thức dài và số lượng các biểu tượng được cộng gộp sẽ mang UCI. Sau đó, UE có thể thu được kết cấu của mỗi khe từ nguồn khác. Ví dụ như, UE có thể giải mã kênh điều khiển chung của mỗi khe để thu được thông tin kết cấu khe và do đó số lượng/sự bắt đầu chính xác của PUCCH biểu tượng trong mỗi khe.

Bảng 5 thể hiện các cấu hình cộng gộp khe được đơn giản hóa tương ứng với các cấu hình cộng gộp khe trong Bảng 2.

Bảng 5

Chỉ số của cấu hình cộng gộp khe	Kết hợp cộng gộp khe (số lượng khe được cộng gộp)	Tổng số các biểu tượng đường lên được cộng gộp cho UCI
1	7+5 (2), 5+4+4 (3)	7
2	7+7 (2), 7+4+4 (3), 5+5+4(3), 4+4+4+4(4)	8

3	7+5+4(3), 5+5+5(3), 5+4+4+4(4)	9
4	7+4+4+4(4), 5+5+4+4(4)	10
5	7+5+4+4(4)	11

Trong ví dụ được thể hiện trong Bảng 5, đối với chỉ số 1 của cấu hình cộng gộp khe, gNB có thể phát tín hiệu “2” trong các dấu ngoặc đơn trong cột thứ hai và “7” trong cột thứ ba đến UE, và theo đó UE sẽ biết rằng có 2 các khe sẽ được cộng gộp và tổng số các biểu tượng đường lên được cộng gộp cho UCI là 7. Hoặc gNB có thể phát tín hiệu “3” trong các dấu ngoặc đơn trong cột thứ hai và “7” trong cột thứ ba đến UE, và theo đó UE sẽ biết rằng có 3 khe sẽ được cộng gộp và tổng số các biểu tượng đường lên được cộng gộp cho UCI là 7. Sau đó, UE có thể thu được kết cấu của mỗi khe từ nguồn khác. Ví dụ như, UE có thể giải mã kênh điều khiển chung của mỗi khe để thu được thông tin kết cấu khe và do đó số lượng/sự bắt đầu chính xác của PUCCH biểu tượng trong mỗi khe. Nội dung mô tả tương tự có thể được áp dụng cho các chỉ số 2-5 trong Bảng 5, và sẽ không được mô tả chi tiết ở đây.

Bảng 6 thể hiện các cấu hình cộng gộp khe được đơn giản hóa tương ứng với các cấu hình cộng gộp khe trong Bảng 4.

Bảng 6

Chỉ số của cấu hình cộng gộp khe	Kết hợp cộng gộp khe (số lượng khe được cộng gộp)	Tổng số biểu tượng đường lên được cộng gộp cho UCI
1	7+5(2), 7+4(2)	8
2	5+5+5(3), 5+5+4(3), 5+4+4(3), 4+4+4(3)	9
3	7+7(2)	10
4	7+5+5(3), 7+5+4(3)	11

Trong ví dụ được thể hiện trong Bảng 6, đối với chỉ số 1 của cấu hình cộng gộp khe, gNB có thể phát tín hiệu “2” trong các dấu ngoặc đơn trong cột thứ hai và “8” trong cột thứ ba đến UE, và theo đó UE sẽ biết rằng có 2 khe sẽ được cộng gộp và tổng số các biểu tượng đường lên được cộng gộp cho UCI là 8. Sau đó, UE có thể thu được kết cấu của mỗi khe từ nguồn khác. Ví dụ như, UE có thể giải mã kênh điều khiển chung của mỗi khe để thu được thông tin kết cấu khe và do đó số lượng/sự bắt đầu chính xác của PUCCH biểu tượng trong mỗi khe. Cần lưu ý rằng, đối với chỉ số 1 của cấu hình cộng

gộp khe, kết hợp cộng gộp khe “7+5” và kết hợp cộng gộp khe “7+4” đều có thể được phát tín hiệu từ gNB đến UE bằng cách sử dụng “2” và “8”. Trong trường hợp như vậy, khi thông tin kết cấu khe thu được bởi UE, UE sẽ chọn một trong số kết hợp cộng gộp khe “7+5” và kết hợp cộng gộp khe “7+4” để thực hiện việc cộng gộp khe, ví dụ như, theo quy tắc chọn được xác định trước được tạo cấu hình trước trong UE. Nội dung mô tả tương tự có thể được ứng dụng cho các chỉ số 2-4 trong Bảng 6, và sẽ không được mô tả chi tiết ở đây.

Như được mô tả trên đây, ngoài NR PUCCH của dạng thức 1 ra, các loại dạng thức PUCCH khác cũng cần được hỗ trợ, điều này có thể mang nhiều tải trọng hơn 1-2 bit. Ví dụ như, NR PUCCH của dạng thức 2 có thể được xác định. NR PUCCH của dạng thức 2 có thể mang tải trọng khoảng 20 bit được mã hóa. Nội dung có thể là Ack/Nack cho nhiều từ mã và/hoặc các loại UCI khác chẳng hạn như CSI. Đối với dạng thức LTE PUCCH 1/1a/1b, 10 biểu tượng được sử dụng để mang UCI và 4 biểu tượng được sử dụng để mang RS. Do đó, để phù hợp với điều đó, NR PUCCH của dạng thức 2 hỗ trợ khoảng 10 biểu tượng để mang UCI.

Do NR PUCCH của dạng thức 2 hỗ trợ nhiều biểu tượng hơn để mang UCI so với NR PUCCH của dạng thức 1, nhiều khe hơn, hoặc các khe với nhiều biểu tượng hơn để mang UCI có thể được cộng gộp.

Bảng 7 thể hiện ví dụ về kết hợp cộng gộp khe cho NR PUCCH của dạng thức 2 khi các khe được thể hiện trên Fig.3 được chọn.

Bảng 7

Chỉ số của cấu hình cộng gộp khe	Kết hợp cộng gộp khe	Tổng số các biểu tượng đường lên cho UCI
1	7+7	5+5=10
2	7+7+5	5+5+3=13
3	7+7+4	5+5+3=13
4	7+5+5	5+3+3=11
5	7+5+4	5+3+3=11
6	việc cộng gộp 4 khe của 5 hoặc 4	3+3+3+3=12

Như được thể hiện trong Bảng 7, đối với chỉ số 1 của cấu hình cộng gộp khe, 7+7 như được thể hiện trong cột thứ hai nghĩa là hai khe 302 như được thể hiện trên Fig.3 được cộng gộp, và mỗi trong số hai khe gồm 5 biểu tượng cho UCI, và do đó tổng số các

biểu tượng đường lên cho UCI là $5+5=10$ như được thể hiện trong cột thứ ba. Đối với chỉ số 2 của cấu hình cộng gộp khe, $7+7+5$ như được thể hiện trong cột thứ hai nghĩa là ba khe, gồm hai khe 302 và một khe 304 như được thể hiện trên Fig.3, được cộng gộp, và khe 302 gồm 5 biểu tượng cho UCI và khe 304 gồm 3 biểu tượng cho UCI, và do đó tổng số các biểu tượng đường lên cho UCI là $5+5+3=13$ như được thể hiện trong cột thứ ba. Nội dung mô tả tương tự có thể được ứng dụng cho mỗi trong số các chỉ số 2-6 của cấu hình cộng gộp khe, và nội dung mô tả chi tiết về các chỉ số 3-6 của cấu hình cộng gộp khe bị bỏ qua ở đây. Từ Bảng 7, có thể thấy rằng tổng số các biểu tượng đường lên cho UCI có thể nằm trong khoảng từ 10 đến 12, gần với 10 như được sử dụng trong dạng thức PUCCH 1/1a/1b của LTE. Như thế, phương pháp cộng gộp theo phương án của sáng chế có thể hỗ trợ về cùng số lượng UCI như số lượng trong dạng thức LTE PUCCH 1/1a/1b.

Bảng 8 thể hiện các cấu hình cộng gộp khe được đơn giản hóa tương ứng với các cấu hình cộng gộp khe trong Bảng 7.

Bảng 8

Chỉ số của cấu hình cộng gộp khe	Kết hợp cộng gộp khe (số lượng khe được cộng gộp)	Tổng số các biểu tượng đường lên được cộng gộp cho UCI
1	$7+7(2)$	10
2	$7+5+5(3)$, $7+5+4(3)$	11
3	Bất kỳ sự kết hợp nào của 5 hoặc 4(4)	12
4	$7+7+5(3)$, $7+7+4(3)$	13

Như được thể hiện trong Bảng 8, tổng số các biểu tượng được cộng gộp cho UCI như được thể hiện trong cột thứ ba và số lượng của các khe được cộng gộp như được thể hiện trong cột thứ hai các dấu ngoặc đơn có thể được phát tín hiệu đến UE trong khi để kết cấu khe được biểu thị đến UE bởi các nguồn khác chẳng hạn như kênh điều khiển chung. Do NR PUCCH của dạng thức 2 đòi hỏi 10 biểu tượng để mang, khi tổng số các biểu tượng được cộng gộp cho UCI là lớn hơn số lượng đó, một hoặc một số trong số 10 biểu tượng có thể được lặp lại trong các khe được cộng gộp, do đó cải thiện hiệu năng.

Việc cộng gộp tập hợp các khe như được thể hiện trên Fig.2 hoặc Fig.3 đã được mô tả trên đây kết hợp với Bảng 1-8. Việc cộng gộp tập hợp các khe có thể cải thiện cả

sự đa dạng miền thời gian và việc tăng cường công suất trong số các khe. Tuy nhiên, đôi khi, khi mỗi khe không chứa đủ các biểu tượng đường lên, cần cộng gộp thêm khe và có thể gây ra độ trễ lâu hơn. Một phương án lựa chọn là sử dụng thêm tài nguyên (ví dụ như, các PRB) trong cùng khe để truyền PUCCH. Việc cộng gộp tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ như được thể hiện trên Fig.4 sẽ được mô tả dưới đây. Việc cộng gộp tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ có thể không hưởng lợi từ việc tăng cường công suất trong số các khe, nhưng có thể cải thiện sự đa dạng miền tần số.

Fig.4 là hình vẽ sơ lược minh họa các PRB trong khe đơn lẻ để mang PUCCH dạng thức dài theo một phương án.

Như được thể hiện trên Fig.4, khe 402 gồm ít nhất PRB 402A và PRB 402B, và khe 404 gồm ít nhất PRB 404A, PRB 404B, PRB 404C và PRB 404D. Trong khe 402, có 2 biểu tượng để mang RS, và 5 biểu tượng để mang UCI. Trong khe 404, có 2 biểu tượng cho RS, 3 biểu tượng cho UCI, 1 biểu tượng cho đường xuống và 1 biểu tượng cho giai đoạn chuyển mạch.

Ví dụ như, các PRB 402A và 402B được bố trí trong cùng khe 402, và có thể được cộng gộp để hỗ trợ 10 biểu tượng để mang UCI, sao cho PUCCH dài, ví dụ như, NR PUCCH của dạng thức 1 hoặc NR PUCCH của dạng thức 2, có thể được hỗ trợ bởi các PRB được cộng gộp trong cùng khe.

Tương tự, các PRB 404A, 404B, 404C và 404D được bố trí trong cùng khe 404, và hai hoặc nhiều hơn trong số các PRB 404A, 404B, 404C và 404D có thể được cộng gộp để hỗ trợ đủ biểu tượng để mang UCI. Trong trường hợp NR PUCCH của dạng thức 1, ví dụ như, ba PRB (ví dụ như, PRBs 404A, 404B và 404C) được bố trí trong khe 404 có thể được cộng gộp để hỗ trợ 9 biểu tượng để mang UCI. Trong trường hợp NR PUCCH của dạng thức 2, ví dụ như, bốn PRB 404A, 404B, 404C và 404D được bố trí trong khe 404 có thể được cộng gộp để hỗ trợ 12 biểu tượng để mang UCI.

Cần lưu ý rằng NR PUCCH của dạng thức 1 hoặc NR PUCCH của dạng thức 2 chỉ là các ví dụ, và nguyên lý tương tự có thể được ứng dụng cho các dạng thức PUCCH khác với tải trọng lớn hơn.

Cũng cần lưu ý rằng tổng số các PRB cần được cộng gộp trong cùng khe không bị giới hạn ở các ví dụ nêu trên, và có thể lấy trị số khác phụ thuộc vào PUCCH dạng thức dài quy định và tổng số các biểu tượng trong khe để mang UCI.

Việc cộng gộp tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ như được thể hiện trên Fig.4 đã được mô tả trên đây. Theo lựa chọn, việc cộng gộp tập hợp các PRB ngang qua ít nhất

hai khe có thể được thực hiện. Nói cách khác, việc tạo ra PUCCH dạng thức dài để chứa dạng thức PUCCH với các tải trọng lớn có thể sử dụng các tài nguyên trong cả thời gian và tần số.

Fig.5 là hình vẽ sơ lược minh họa các PRB qua các khe để mang PUCCH dạng thức dài theo một phương án khác.

Như được thể hiện trên Fig.5, khe 502 gồm ít nhất các PRB 502A và các PRB 502B, và khe 504 gồm ít nhất PRB 504A và PRB 504B. Trong mỗi trong số khe 502 và khe 504, có 1 biểu tượng cho đường xuống, 1 biểu tượng cho giai đoạn chuyển mạch, 2 biểu tượng cho RS, 3 biểu tượng cho UCI. Nói cách khác, khe 502 có kết cấu giống như kết cấu của khe 504.

Trong trường hợp NR PUCCH của dạng thức 1, ba trong số PRB 502A và PRB 502B được bố trí trong khe 502 và PRB 504A và PRB 504B được bố trí trong khe 504 có thể được cộng gộp để hỗ trợ 9 biểu tượng để mang UCI.

Trong trường hợp NR PUCCH của dạng thức 2, tất cả PRB 502A và PRB 502B được bố trí trong khe 502 và PRB 504A và PRB 504B được bố trí trong khe 504 có thể được cộng gộp để hỗ trợ 12 biểu tượng để mang UCI.

Cần lưu ý rằng NR PUCCH của dạng thức 1 hoặc NR PUCCH của dạng thức 2 chỉ là các ví dụ, và nguyên lý tương tự có thể được ứng dụng cho các dạng thức PUCCH khác với tải trọng lớn hơn.

Cũng cần lưu ý rằng tổng số các PRB cần được cộng gộp không bị giới hạn ở các ví dụ nêu trên, và có thể lấy trị số khác phụ thuộc vào PUCCH dạng thức dài quy định và tổng số các biểu tượng trong khe để mang UCI.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.5, đủ biểu tượng có thể được cộng gộp ở cả miền thời gian và miền tần số cho UCI, sao cho sự đa dạng thời gian, sự đa dạng tần số và độ lợi khác chẳng hạn như việc tăng cường công suất có thể được cải thiện.

Fig.6 là hình vẽ sơ lược minh họa các PRB qua các khe để mang PUCCH dạng thức dài theo một phương án khác. Phương án được thể hiện trên Fig.6 khác với phương án trên Fig.5 ở chỗ kết cấu của khe 602 khác với kết cấu của khe 604, trong khi kết cấu của khe 502 giống như kết cấu của khe 504.

Hai hoặc nhiều hơn trong số các PRB 602A và 602B được bố trí trong khe 602 và các PRB 604A và 604B có thể được cộng gộp để hỗ trợ PUCCH dạng thức dài chẳng hạn như NR PUCCH của dạng thức 1 hoặc NR PUCCH của dạng thức 2.

Fig.7 là hình vẽ sơ lược minh họa các PRB qua các khe để mang PUCCH dạng

thức dài theo một phương án khác.

Phương án được thể hiện trên Fig.7 khác với phương án trên Fig.6 ở chỗ chỉ một PRB 702B được thể hiện trong khe 702. Nói cách khác, Fig.7 minh họa trường hợp tận cùng trong đó một PRB 702A được phân bổ đến PUCCII dạng thức dài với 7 biểu tượng trong một khe 702, được theo sau bởi hai PRB được phân bổ cho PUCCII dạng thức dài với 5 biểu tượng trong khe 704 tiếp theo. Chúng cùng nhau được sử dụng để tạo ra các tài nguyên để hỗ trợ, ví dụ như, một NR PUCCII của dạng thức 2. Trong trường hợp như vậy, UE có thể phân bổ cùng mức công suất cho mỗi PRB trong mỗi khe thậm chí tổng số PRB được phân bổ trong mỗi khe là không giống nhau. Điều này sẽ đảm bảo độ phù hợp tự cho UCI.

Do cả Fig.6 và Fig.7 tương tự với Fig.5, chỉ những điểm khác biệt được mô tả trên đây, và nội dung mô tả chi tiết được bỏ qua ở đây.

Phương pháp cộng gộp được thực hiện trong phía gNB đã được mô tả kết hợp với Fig.1-Fig.7. Trong phần dưới đây, phương pháp cộng gộp được thực hiện ở phía UE sẽ được mô tả dưới đây kết hợp với Fig.8.

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp cộng gộp được thực hiện trong UE theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.8, phương pháp cộng gộp được thực hiện trong UE gồm các công đoạn sau đây.

Trong khối S802, UE nhận thông tin về ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp của một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe từ gNB.

Trong khối S804, UE cộng gộp một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe theo cấu hình cộng gộp.

Trong khối S806, UE gửi PUCCII dạng thức dài đến gNB thông qua khe được cộng gộp trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe.

Khi PUCCII dạng thức dài hỗ trợ 1 PRB x N biểu tượng tài nguyên thời gian-tần số để mang UCI, một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe có thể được cộng gộp để hỗ trợ khoảng 1 PRB x N biểu tượng tài nguyên thời gian-tần số để mang UCI, trong đó N là số nguyên dương.

Khi tập hợp các khe được cộng gộp để mang PUCCII dạng thức dài, trong khối S802, UE có thể nhận thông tin của ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp, và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để

mang UCI từ gNB.

Theo một phương án, UE có thể nhận tổng số khe cần được cộng gộp và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI, và sau đó UE có thể nhận kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp thông qua kênh điều khiển chung từ gNB.

Theo một phương án khác, UE có thể nhận tổng số khe cần được cộng gộp và kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp. Fig.8B là lưu đồ minh họa phương pháp cộng gộp được thực hiện trong UE theo một phương án khác của sáng chế trong trường hợp UE có thể nhận tổng số khe cần được cộng gộp và kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp.

Như được minh họa trên Fig.8B, phương pháp cộng gộp có thể gồm các công đoạn sau đây.

Trong khối S802', UE có thể thu được thông tin về ít nhất một trong số: tổng số khe cần được cộng gộp để mang UCI, và kết cấu của mỗi khe.

Trong khối S804', UE có thể cộng gộp nhiều khe theo thông tin về ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp và kết cấu của mỗi khe.

Trong khối S806', UE có thể gửi PUCCH đến gNB thông qua các khe được cộng gộp.

Theo phương án, UE còn có thể thu được thông tin về khe thứ nhất của các khe cần được cộng gộp. Trong trường hợp như vậy, UE có thể cộng gộp nhiều khe theo thông tin về ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe, và thông tin về khe thứ nhất của các khe cần được cộng gộp.

Theo một phương án, UE có thể thu được tổng số khe cần được cộng gộp từ gNB.

Theo một phương án, UE có thể thu được kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp từ gNB. Theo lựa chọn, theo một phương án, UE có thể thu được kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp theo giao thức.

Theo một phương án, nhiều khe được cộng gộp bằng cách cộng gộp một hoặc nhiều PRB của mỗi khe. Theo một phương án, một hoặc nhiều PRB được bố trí theo cùng một cách trong các khe. Theo lựa chọn, theo một phương án, một hoặc nhiều PRB được bố trí theo các cách khác nhau trong các khe.

Theo một phương án, PUCCH là PUCCH dạng thức dài. Theo một phương án, khi PUCCH dạng thức dài hỗ trợ 1 PRB x N biểu tượng tài nguyên thời gian-tần số để mang UCI, nhiều khe được cộng gộp để hỗ trợ khoảng 1 PRB x N biểu tượng tài nguyên thời gian-tần số để mang UCI, trong đó N là số nguyên dương.

Khi tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ được cộng gộp để mang PUCCH dạng thức

dài, trong khối S802, UE có thể nhận thông tin của ít nhất một trong số tổng số các PRB cần được cộng gộp trong khe đơn lẻ, vị trí của mỗi trong số các PRB cần được cộng gộp trong khe đơn lẻ, và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI từ gNB.

Khi tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe được cộng gộp để mang PUCCH dạng thức dài, trong khối S802, UE có thể nhận thông tin của ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp, tổng số các PRB cần được cộng gộp trong mỗi khe, vị trí của mỗi trong số các PRB cần được cộng gộp trong mỗi khe, và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI từ gNB.

Theo một phương án, UE có thể nhận chỉ số của bảng tra cứu, trong đó bảng tra cứu được tạo cấu hình trước trong UE hoặc được gửi đến UE thông qua tín hiệu của tầng cao hơn và chứa các cấu hình cộng gộp và các chỉ số tương ứng của chúng từ gNB. Trong trường hợp như vậy, trước khối S804, UE có thể lấy lại cấu hình cộng gộp từ bảng tra cứu theo chỉ số nhận được từ gNB.

Theo một phương án, trong khối S802, UE có thể nhận thông tin về ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp của một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe từ gNB theo cách động thông qua tín hiệu tầng thấp hơn, nửa tĩnh thông qua sự kết hợp của tín hiệu tầng cao hơn, hoặc thông qua sự kết hợp của tín hiệu tầng thấp hơn và tín hiệu tầng cao hơn.

Do các chi tiết của phương pháp cộng gộp đã được mô tả kết hợp với Fig.1-Fig.7, nội dung mô tả chi tiết về phương pháp cộng gộp được thực hiện trong UE được bỏ qua ở đây. Trong trường hợp thích hợp, các nội dung mô tả giống hoặc tương tự như vậy được thực hiện kết hợp với Fig.1-Fig.7 cũng có thể áp dụng cho phương án của Fig.8.

Fig.9 là lưu đồ minh họa quy trình của phương pháp cộng gộp được thực hiện trong gNB và UE, tương tác với nhau, theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.9, phương pháp cộng gộp được thực hiện trong gNB và UE, các thiết bị này tương tác với nhau. Phương pháp cộng gộp gồm các công đoạn sau đây.

Trong khối S902, gNB phát thông tin về ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp của một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe đến UE.

Trong khối S904, UE cộng gộp một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe theo cấu hình cộng gộp.

Trong khối S906, UE gửi PUCCH dạng thức dài đến gNB thông qua khe được

cộng gộp trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe.

Do các chi tiết của phương pháp cộng gộp được thực hiện trong gNB đã được mô tả kết hợp với Fig.1-Fig.7, và các chi tiết về phương pháp cộng gộp được thực hiện trong UE đã được mô tả kết hợp với Fig.8, nội dung mô tả chi tiết về phương pháp cộng gộp ở Fig.9 được bỏ qua ở đây. Trong trường hợp thích hợp, các nội dung mô tả giống hoặc tương tự như vậy được thực hiện kết hợp với Fig.1-Fig.8 cũng có thể áp dụng cho phương án của Fig.9.

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của gNB 1000 theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.10, gNB 1000 gồm môđun phát tín hiệu 1002 và môđun thu 1004.

Môđun phát tín hiệu 1002 có thể được tạo cấu hình để phát thông tin trên ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp của một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe đến UE.

Môđun thu 1004 có thể được tạo cấu hình để nhận PUCCH dạng thức dài được mang trong một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe được cộng gộp theo cấu hình cộng gộp, từ UE.

Môđun phát tín hiệu 1002 và môđun thu 1004 đều có thể được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý trong gNB. Bộ xử lý có thể là bộ phận xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), bộ phận vi xử lý (Microprocessor Unit - MPU), bộ xử lý Tín hiệu Số (Digital Signal Processor - DSP) hoặc mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA).

Khi PUCCH dạng thức dài hỗ trợ $1 \text{ PRB} \times N$ biểu tượng tài nguyên thời gian-tần số để mang UCI, một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe có thể được cộng gộp để hỗ trợ khoảng $1 \text{ PRB} \times N$ biểu tượng tài nguyên thời gian-tần số để mang UCI, trong đó N là số nguyên dương.

Khi tập hợp các khe được cộng gộp để mang PUCCH dạng thức dài, môđun phát tín hiệu 1002 có thể được tạo cấu hình để phát thông tin của ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp, và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI đến UE.

Theo một phương án, môđun phát tín hiệu 1002 có thể được tạo cấu hình để phát thông tin trên ít nhất một trong số: tổng số khe cần được cộng gộp để mang UCI, và kết

cầu của mỗi khe đến UE.

Theo một phương án, môđun thu 1004 có thể được tạo cấu hình để nhận PUCCH từ UE thông qua nhiều khe được cộng gộp theo thông tin về ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp và kết cấu của mỗi khe.

Theo một phương án, môđun phát tín hiệu 1002 còn có thể được tạo cấu hình để phát thông tin trên khe thứ nhất của các khe cần được cộng gộp. Theo một phương án, môđun thu 1004 có thể được tạo cấu hình để nhận PUCCH từ UE thông qua nhiều khe được cộng gộp theo thông tin về ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe, và thông tin về khe thứ nhất của các khe cần được cộng gộp.

Theo một phương án, môđun thu 1004 có thể được tạo cấu hình để nhận PUCCH từ UE thông qua các khe được cộng gộp được cộng gộp bằng cách cộng gộp nhiều khe bằng cách cộng gộp một hoặc nhiều PRB của mỗi khe. Theo một phương án, một hoặc nhiều PRB có thể được bố trí theo cùng một cách trong các khe. Theo lựa chọn, theo một phương án, một hoặc nhiều PRB có thể được bố trí theo các cách khác nhau trong các khe.

Theo một phương án, PUCCH là PUCCH dạng thức dài. Theo lựa chọn, PUCCH có thể không phải là PUCCH dạng thức dài.

Theo một phương án, khi PUCCH dạng thức dài hỗ trợ 1 PRB x N biểu tượng tài nguyên thời gian-tần số để mang UCI, nhiều khe được cộng gộp để hỗ trợ khoảng 1 PRB x N biểu tượng tài nguyên thời gian-tần số để mang UCI, trong đó N là số nguyên dương.

Theo một phương án, môđun phát tín hiệu 1002 có thể được tạo cấu hình để phát tín hiệu tổng số khe cần được cộng gộp và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI đến UE. Trong trường hợp như vậy, kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp được phát tín hiệu đến UE thông qua kênh điều khiển chung.

Khi tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ được cộng gộp để mang PUCCH dạng thức dài, môđun phát tín hiệu 1002 có thể được tạo cấu hình để phát thông tin của ít nhất một trong số tổng số các PRB cần được cộng gộp trong khe đơn lẻ, vị trí của mỗi trong số các PRB cần được cộng gộp trong khe đơn lẻ, và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI đến UE.

Khi tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe được cộng gộp để mang PUCCH dạng thức dài, môđun phát tín hiệu 1002 có thể được tạo cấu hình để phát thông tin của ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe cần được cộng

gộp, tổng số các PRB cần được cộng gộp trong mỗi khe, vị trí của mỗi trong số các PRB cần được cộng gộp trong mỗi khe, và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI đến UE.

Theo một phương án, môđun phát tín hiệu 1002 có thể được tạo cấu hình để phát tín hiệu chỉ số của bảng tra cứu đến UE, trong đó bảng tra cứu được tạo cấu hình trước trong UE hoặc được gửi đến UE thông qua tín hiệu của tầng cao hơn và chứa các cấu hình cộng gộp và các chỉ số tương ứng của chúng.

Theo một phương án, môđun phát tín hiệu 1002 có thể được tạo cấu hình để phát thông tin trên ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp của một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe đến UE theo cách động thông qua tín hiệu tầng thấp hơn, nửa tĩnh thông qua sự kết hợp của tín hiệu tầng cao hơn, hoặc thông qua sự kết hợp của tín hiệu tầng thấp hơn và tín hiệu tầng cao hơn.

Do các chi tiết của phương pháp cộng gộp đã được mô tả kết hợp với Fig.1-Fig.7, nội dung mô tả chi tiết về gNB được bỏ qua ở đây. Trong trường hợp thích hợp, các nội dung mô tả giống hoặc tương tự như vậy được thực hiện kết hợp với Fig.1-Fig.7 cũng có thể áp dụng cho phương án của Fig.10.

Fig.11 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của UE 1100 theo phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.11, UE 1100 gồm môđun thu 1102, môđun cộng gộp 1104 và môđun gửi 1106.

Môđun thu 1102 có thể được tạo cấu hình để nhận thông tin về ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp của một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe từ gNB.

Môđun cộng gộp 1104 có thể được tạo cấu hình để cộng gộp một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe theo cấu hình cộng gộp.

Môđun thu 1102, môđun cộng gộp 1104 và môđun gửi 1106 có thể được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý trong UE. Bộ xử lý có thể là bộ phận xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), bộ phận vi xử lý (Microprocessor Unit - MPU), bộ xử lý Tín hiệu Số (Digital Signal Processor - DSP) hoặc mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA).

Môđun gửi 1106 có thể được tạo cấu hình để gửi PUCCH dạng thức dài đến gNB

thông qua khe được cộng gộp trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe.

Khi PUCCH dạng thức dài hỗ trợ 1 PRB x N biểu tượng tài nguyên thời gian-tần số để mang UCI, một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe có thể được cộng gộp để hỗ trợ khoảng 1 PRB x N biểu tượng tài nguyên thời gian-tần số để mang UCI, trong đó N là số nguyên dương.

Khi tập hợp các khe được cộng gộp để mang PUCCH dạng thức dài, môđun thu 1102 có thể được tạo cấu hình để nhận thông tin của ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp, và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI từ gNB.

Theo một phương án, môđun thu 1102 có thể được tạo cấu hình để nhận tổng số khe cần được cộng gộp và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI; và nhận kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp thông qua kênh điều khiển chung từ gNB.

Theo một phương án, môđun thu 1102 có thể được tạo cấu hình để thu thông tin về ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp để mang UCI, và kết cấu của mỗi khe. Trong trường hợp như vậy, môđun cộng gộp 1104 có thể được tạo cấu hình để cộng gộp nhiều khe theo thông tin về ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp và kết cấu của mỗi khe. Theo đó, môđun gửi 1106 có thể được tạo cấu hình để gửi PUCCH đến gNB thông qua các khe được cộng gộp.

Theo một phương án, môđun thu 1102 còn có thể được tạo cấu hình để thu thông tin về khe thứ nhất của các khe cần được cộng gộp. Trong trường hợp như vậy, môđun cộng gộp 1104 có thể được tạo cấu hình để cộng gộp nhiều khe theo thông tin về ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe, và thông tin về khe thứ nhất của các khe cần được cộng gộp.

Theo một phương án, môđun thu 1102 có thể được tạo cấu hình để thu được tổng số khe cần được cộng gộp từ gNB.

Theo một phương án, môđun thu 1102 có thể được tạo cấu hình để thu được kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp từ gNB. Theo lựa chọn, theo một phương án, môđun thu 1102 có thể được tạo cấu hình để thu được kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp theo giao thức.

Theo một phương án, môđun cộng gộp 1104 có thể được tạo cấu hình để cộng gộp nhiều khe bằng cách cộng gộp một hoặc nhiều PRB của mỗi khe, một hoặc nhiều PRB được bố trí theo cùng một cách trong các khe.

Theo một phương án, môđun cộng gộp 1104 có thể được tạo cấu hình để cộng gộp nhiều khe bằng cách cộng gộp một hoặc nhiều PRB của mỗi khe, một hoặc nhiều PRB được bố trí theo các cách khác nhau trong các khe.

Theo một phương án, PUCCH có thể là PUCCH dạng thức dài. Theo lựa chọn, PUCCH có thể không phải là PUCCH dạng thức dài.

Khi tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ được cộng gộp để mang PUCCH dạng thức dài, môđun thu 1102 có thể được tạo cấu hình để nhận thông tin của ít nhất một trong số tổng số các PRB cần được cộng gộp trong khe đơn lẻ, vị trí của mỗi trong số các PRB cần được cộng gộp trong khe đơn lẻ, và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI từ gNB.

Khi tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe được cộng gộp để mang PUCCH dạng thức dài, môđun thu 1102 có thể được tạo cấu hình để nhận thông tin của ít nhất một trong số tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp, tổng số các PRB cần được cộng gộp trong mỗi khe, vị trí của mỗi trong số các PRB cần được cộng gộp trong mỗi khe, và tổng số các biểu tượng cần được cộng gộp để mang UCI từ gNB.

Theo một phương án, môđun thu 1102 có thể được tạo cấu hình để nhận chỉ số của bảng tra cứu, trong đó bảng tra cứu được tạo cấu hình trước trong UE hoặc được gửi đến UE thông qua tín hiệu của tầng cao hơn và chứa các cấu hình cộng gộp và các chỉ số tương ứng của chúng từ gNB. Môđun thu 1102 còn có thể được tạo cấu hình lấy lại cấu hình cộng gộp từ bảng tra cứu theo chỉ số nhận được từ gNB.

Theo một phương án, môđun thu 1102 có thể được tạo cấu hình để nhận thông tin về ít nhất một phần của cấu hình cộng gộp của một trong số tập hợp các khe, tập hợp các PRB trong khe đơn lẻ, và tập hợp các PRB ngang qua ít nhất hai khe từ gNB theo cách động thông qua tín hiệu tầng thấp hơn, nửa tĩnh thông qua sự kết hợp của tín hiệu tầng cao hơn, hoặc thông qua sự kết hợp của tín hiệu tầng thấp hơn và tín hiệu tầng cao hơn.

Do các chi tiết của phương pháp cộng gộp đã được mô tả kết hợp với Fig.1-Fig.8, nội dung mô tả chi tiết về UE được bỏ qua ở đây. Trong trường hợp thích hợp, các nội dung mô tả giống hoặc tương tự như vậy được thực hiện kết hợp với Fig.1-Fig.8 cũng có thể áp dụng cho phương án của Fig.11.

Fig.12 là sơ đồ sơ lược minh họa kết cấu của UE theo phương án dẫn dụ.

Như được thể hiện trên Fig.12, UE 1200 có thể là điện thoại di động, máy tính, đầu cuối phát thanh kỹ thuật số, thiết bị nhắn tin, máy tính bảng, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật

số cá nhân hoặc thiết bị tương tự.

Thiết bị 1200 có thể gồm một hoặc nhiều trong số các bộ phận sau đây: bộ phận xử lý 1202, bộ nhớ 1204, bộ phận điện năng 1206, bộ phận đa phương tiện 1208, bộ phận âm thanh 1210, giao diện đầu vào/đầu ra (Input/Output - I/O) 1212, bộ phận cảm biến 1214, và bộ phận truyền thông 1216.

Bộ phận xử lý 1202 thường điều khiển các hoạt động tổng thể của thiết bị 1200, chẳng hạn như các hoạt động kết hợp với màn hình hiển thị, cuộc gọi điện thoại, truyền thông dữ liệu, hoạt động máy ảnh, và hoạt động ghi. Bộ phận xử lý 1202 có thể gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 1220 để thực hiện các lệnh để thực hiện tất cả hoặc một phần của các hoạt động trong phương pháp nêu trên. Ngoài ra, bộ phận xử lý 1202 có thể gồm một hoặc nhiều môđun tạo thuận lợi cho việc tương tác giữa bộ phận xử lý 1202 và các bộ phận khác. Chẳng hạn như, bộ phận xử lý 1202 có thể gồm môđun đa phương tiện để tạo thuận lợi cho việc tương tác giữa bộ phận đa phương tiện 1208 và bộ phận xử lý 1202.

Bộ nhớ 1204 được tạo cấu hình để lưu trữ các loại dữ liệu khác nhau để hỗ trợ hoạt động của thiết bị 1200. Các ví dụ về dữ liệu như vậy gồm các lệnh cho các chương trình ứng dụng hoặc các phương pháp được vận hành trên thiết bị 1200, dữ liệu liên lạc, dữ liệu danh bạ điện thoại, tin nhắn, ảnh chụp, video, v.v. Bộ nhớ 1204 có thể được thực hiện bởi bất kỳ loại thiết bị bộ nhớ khả biến hoặc bất khả biến nào, hoặc sự kết hợp của chúng, chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (Static Random Access Memory - SRAM), Bộ nhớ chỉ đọc lập trình được có thể xóa được bằng điện (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory - EEPROM), Bộ nhớ chỉ đọc lập trình được có thể xóa được (Erasable Programmable Read-Only Memory - EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (Programmable Read-Only Memory - PROM), bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), bộ nhớ từ tính, bộ nhớ cực nhanh, và đĩa quang hoặc từ tính.

Bộ phận điện năng 1206 cung cấp điện năng cho các bộ phận khác nhau của thiết bị 1200. Bộ phận điện năng 1206 có thể gồm bộ phận quản lý điện năng, một hoặc nhiều nguồn cung cấp điện năng, và các bộ phận khác kết hợp với việc tạo ra, quản lý và phân bổ điện năng cho thiết bị 1200.

Bộ phận đa phương tiện 1208 gồm màn hình cung cấp giao diện đầu ra giữa thiết bị 1200 và người sử dụng. Theo một số phương án, màn hình có thể gồm màn hình hiển thị tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display - LCD) và bảng cảm ứng (Touch Panel - TP). Nếu màn hình gồm TP, màn hình có thể được thực hiện dưới dạng màn hình cảm ứng để nhận tín hiệu đầu vào từ người sử dụng. TP gồm một hoặc nhiều bộ cảm biến để cảm

biến các thao tác chạm, vuốt và cử chỉ trên TP. Các bộ cảm biến chạm có thể không chỉ cảm biến ranh giới của thao tác chạm hoặc vuốt, mà còn cảm biến khoảng thời gian và áp suất kết hợp với thao tác chạm hoặc vuốt. Theo một số phương án, bộ phận đa phương tiện 1208 gồm máy ảnh trước và/hoặc máy ảnh sau. Máy ảnh trước và/hoặc máy ảnh sau có thể nhận dữ liệu đa phương tiện bên ngoài khi thiết bị 1200 ở trong chế độ hoạt động, chẳng hạn như chế độ chụp ảnh hoặc chế độ video. Mỗi trong số máy ảnh trước và máy ảnh sau có thể là hệ thống ống kính quang cố định hoặc có các khả năng thu phóng quang và điều tiêu.

Bộ phận âm thanh 1210 được tạo cấu hình để xuất và/hoặc nhập tín hiệu âm thanh. Ví dụ như, bộ phận âm thanh 1210 gồm micrô (Microphone - MIC), và MIC được tạo cấu hình để nhận tín hiệu âm thanh bên ngoài khi thiết bị 1200 ở chế độ hoạt động, chẳng hạn như chế độ gọi, chế độ ghi và chế độ nhận dạng giọng nói. Tín hiệu âm thanh thu được còn có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 1204 hoặc được gửi thông qua bộ phận truyền thông 1216. Theo một số phương án, bộ phận âm thanh 1210 còn bao gồm loa được tạo cấu hình để xuất tín hiệu âm thanh.

Giao diện I/O 1212 cung cấp giao diện giữa bộ phận xử lý 1202 và môđun giao diện ngoại vi, và môđun giao diện ngoại vi có thể là bàn phím, bánh cóc, nút và môđun tương tự. Nút có thể gồm, nhưng không bị giới hạn ở: nút trang chủ, nút âm lượng, nút khởi động và nút khóa.

Bộ phận cảm biến 1214 gồm một hoặc nhiều bộ cảm biến được tạo cấu hình để cung cấp sự đánh giá tình trạng trong các khía cạnh khác nhau cho thiết bị 1200. Chẳng hạn như, bộ phận cảm biến 1214 có thể dò tìm trạng thái bật/tắt của thiết bị 1200 và việc định vị tương đối các bộ phận, chẳng hạn như màn hình hiển thị và bàn phím nhỏ của thiết bị 1200, và bộ phận cảm biến 1214 còn có thể dò tìm sự thay đổi trong vị trí của thiết bị 1200 hoặc bộ phận của thiết bị 1200, sự có tiếp xúc hoặc không tiếp xúc giữa người sử dụng và thiết bị 1200, hướng hoặc sự gia tốc/giảm tốc của thiết bị 1200 và sự thay đổi về nhiệt độ của thiết bị 1200. Bộ phận cảm biến 1214 có thể gồm bộ cảm biến độ gần được tạo cấu hình để dò tìm sự có mặt của vật gần kề mà không cần tiếp xúc vật lý. Bộ phận cảm biến 1214 có thể cũng gồm bộ cảm biến ánh sáng, chẳng hạn như Chất bán dẫn ôxit kim loại bổ sung (Complementary Metal Oxide Semiconductor - CMOS) hoặc bộ cảm biến hình ảnh thiết bị điện tích kép (Charge Coupled Device - CCD), được tạo cấu hình để sử dụng trong ứng dụng tạo ảnh. Theo một số phương án, bộ phận cảm biến 1214 có thể cũng gồm bộ cảm biến gia tốc, bộ cảm biến động hồi chuyển, bộ cảm từ

tính, bộ cảm áp suất hoặc bộ cảm biến nhiệt độ.

Bộ phận truyền thông 1216 được tạo cấu hình để tạo thuận lợi cho việc truyền thông có dây hoặc không dây giữa thiết bị 1200 và một thiết bị khác. Thiết bị 1200 có thể truy cập mạng không dây dựa trên tiêu chuẩn truyền thông, chẳng hạn như mạng trung thực không dây (Wireless Fidelity - Wi-Fi), mạng thế hệ thứ 2 (2nd-Generation - 2G), Thế hệ Thứ 3 (3rd-Generation - 3G) hoặc thế hệ thứ 4 (4th-Generation - 4G) hoặc sự kết hợp của chúng. Theo phương án dẫn dụ, bộ phận truyền thông 1216 nhận tín hiệu phát thanh hoặc thông tin liên quan đến phát thanh từ hệ thống quản lý phát thanh bên ngoài thông qua kênh phát thanh. Theo phương án dẫn dụ, bộ phận truyền thông 1216 còn bao gồm môđun truyền thông trường gần (Near Field Communication - NFC) để tạo thuận lợi cho việc truyền thông tầm ngắn. Ví dụ như, môđun NFC có thể được thực hiện dựa trên công nghệ Nhận dạng Tần số Vô tuyến (Radio Frequency Identification - RFID), công nghệ Kết hợp Dữ liệu Hồng ngoại (Infrared Data Association - IrDA), công nghệ Siêu Băng rộng (Ultra-WideBand - UWB), Công nghệ Bluetooth (Bluetooth - BT) và một công nghệ khác.

theo phương án dẫn dụ, thiết bị 1200 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều mạch tích hợp riêng cho ứng dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC), bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), Thiết bị Xử lý Tín hiệu Số (Digital Signal Processing Device - DSPD), thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Device - PLD), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA), bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý hoặc các bộ phận điện tử khác, và được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp nêu trên.

Theo phương án dẫn dụ, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp gồm lệnh, chẳng hạn như bộ nhớ 1204 gồm lệnh, và lệnh có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1220 của thiết bị 1200 để thực hiện phương pháp nêu trên. Ví dụ như, phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp có thể là ROM, Bộ nhớ Truy cập Ngẫu nhiên, bộ nhớ chỉ đọc đĩa compact (Compact Disc Read-Only Memory - CD-ROM), băng từ tính, đĩa mềm, thiết bị lưu trữ dữ liệu quang và phương tiện tương tự.

Theo phương án dẫn dụ, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp đã lưu trữ các lệnh trên đó, mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý của gNB, làm cho bộ xử lý thực hiện phương pháp cộng gộp như được mô tả kết hợp với Fig.1-Fig.8.

Các phương án khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật khi xem xét bản mô tả này và thực hiện sáng chế. Sáng chế cũng bao hàm các biến đổi, sử dụng hoặc các điều chỉnh đối với sáng chế theo các nguyên lý chung của sáng chế và bao gồm những nội dung không nằm ngoài sáng chế như vậy như đã biết hoặc theo thông lệ trong lĩnh vực kỹ thuật này. Nội dung được hướng đến là bản mô tả này và các ví dụ chỉ được xem là để dẫn dụ, với phạm vi và nguyên lý của sáng chế được biểu thị bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Nội dung sẽ được hiểu là sáng chế không bị giới hạn ở cấu tạo chính xác đã được mô tả trên đây và được minh họa trên các hình vẽ kèm theo, và những cải biến và thay đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Điều được hướng đến là phạm vi của sáng chế chỉ bị giới hạn bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp cộng gộp, bao gồm các bước:

thu được, bởi thiết bị người sử dụng (user equipment - UE), thông tin về: tổng số khe cần được cộng gộp để mang thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI), và kết cấu của mỗi khe, mỗi khe bao gồm một hoặc nhiều khối tài nguyên vật lý (physical resource blocks- PRB);

cộng gộp, bằng UE, nhiều khe theo thông tin về tổng số khe cần được cộng gộp và kết cấu của mỗi khe, bao gồm:

cộng gộp nhiều khe bằng cách cộng gộp một hoặc nhiều PRB của mỗi trong số nhiều khe; và gửi, bằng UE, kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH) đến gNodeB (gNB) thông qua các khe được cộng gộp.

2. Phương pháp cộng gộp theo điểm 1, còn bao gồm bước:

thu được, bằng UE, thông tin về khe thứ nhất của các khe cần được cộng gộp, trong đó việc cộng gộp, bằng UE, nhiều khe theo thông tin về tổng số khe cần được cộng gộp và kết cấu của mỗi khe bao gồm: cộng gộp, bằng UE, nhiều khe theo thông tin về tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe, và thông tin về khe thứ nhất của các khe cần được cộng gộp.

3. Phương pháp cộng gộp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó việc thu được, bằng UE, thông tin về: tổng số khe cần được cộng gộp để mang UCI và kết cấu của mỗi khe bao gồm:

thu được, bằng UE, tổng số khe cần được cộng gộp từ gNodeB (gNB).

4. Phương pháp cộng gộp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 3, trong đó việc thu được, bằng UE, thông tin về tổng số khe cần được cộng gộp và kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp để mang UCI bao gồm:

thu được, bằng UE, kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp từ gNB; hoặc

thu được, bằng UE, kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp theo giao thức.

5. Phương pháp cộng gộp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 4, trong đó một hoặc nhiều PRB được bố trí theo cùng một cách trong các khe, hoặc một hoặc nhiều PRB được bố trí theo các cách khác nhau trong các khe.

6. Phương pháp cộng gộp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 5, trong đó PUCCH là PUCCH dạng thức dài.

7. Phương pháp cộng gộp theo điểm 6, trong đó PUCCH dạng thức dài là vô tuyến mới (new radio - NR) PUCCH của dạng thức 1.

8. Phương pháp cộng gộp, bao gồm các bước:

báo, bằng gNodeB (gNB), thông tin về: tổng số khe cần được cộng gộp để mang thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI), và kết cấu của mỗi khe đến thiết bị người sử dụng (user equipment - UE), mỗi khe bao gồm một hoặc nhiều khối PRB; và

nhận, bằng gNB, kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH) từ UE thông qua nhiều khe được cộng gộp theo thông tin về tổng số khe cần được cộng gộp và kết cấu của mỗi khe, bao gồm:

nhận, bởi gNB, PUCCH từ UE thông qua nhiều khe được cộng gộp mà được cộng gộp bằng cách cộng gộp nhiều khe bằng cách cộng gộp một hoặc nhiều PRB của mỗi trong số nhiều khe.

9. Phương pháp cộng gộp theo điểm 8, còn bao gồm bước:

báo, bằng gNB, thông tin về khe thứ nhất của các khe cần được cộng gộp, trong đó nhiều khe được cộng gộp theo thông tin về tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe, và thông tin về khe thứ nhất của các khe cần được cộng gộp.

10. Phương pháp cộng gộp theo điểm 8 hoặc điểm 9, trong đó:

một hoặc nhiều PRB được bố trí theo cùng một cách trong các khe, hoặc một hoặc nhiều PRB được bố trí theo các cách khác nhau trong các khe.

11. Phương pháp cộng gộp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến điểm 10, trong đó PUCCH là PUCCH dạng thức dài.

12. Thiết bị người sử dụng (user equipment - UE), bao gồm:

môđun thu được tạo cấu hình để thu thông tin về tổng số khe cần được cộng gộp để mang thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI), và kết cấu của mỗi khe, mỗi khe bao gồm một hoặc nhiều PRB;

môđun cộng gộp được tạo cấu hình để cộng gộp nhiều khe theo thông tin về tổng số khe cần được cộng gộp và kết cấu của mỗi khe; và

môđun gửi được tạo cấu hình để gửi kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH) đến gNodeB (gNB) thông qua các khe được cộng gộp,

trong đó mô-đun cộng gộp còn được tạo cấu hình để: cộng gộp nhiều khe bằng cách cộng gộp một hoặc nhiều PRB của mỗi trong số nhiều khe.

13. Thiết bị người sử dụng theo điểm 12, trong đó môđun thu còn được tạo cấu hình để thu thông tin về khe thứ nhất của các khe cần được cộng gộp, và trong đó môđun cộng gộp được tạo cấu hình để cộng gộp nhiều khe theo thông tin về tổng số khe cần được

cộng gộp, kết cấu của mỗi khe, và thông tin về khe thứ nhất của các khe cần được cộng gộp.

14. Thiết bị người sử dụng theo điểm 12 hoặc điểm 13, trong đó môđun thu được tạo cấu hình để:

thu được tổng số khe cần được cộng gộp từ gNodeB (gNB).

15. Thiết bị người sử dụng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 12 đến điểm 14, trong đó môđun thu được tạo cấu hình để:

thu được kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp từ gNB; hoặc

thu được kết cấu của mỗi khe cần được cộng gộp theo giao thức.

16. Thiết bị người sử dụng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 12 đến điểm 15, trong đó:

một hoặc nhiều PRB được bố trí theo cùng một cách trong các khe, hoặc

một hoặc nhiều PRB được bố trí theo các cách khác nhau trong các khe.

17. Thiết bị người sử dụng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 12 đến điểm 16, trong đó PUCCH là PUCCH dạng thức dài.

18. Thiết bị người sử dụng theo điểm 17, trong đó PUCCH dạng thức dài là vô tuyến mới (new radio - NR) PUCCH của dạng thức 1.

19. gNodeB (gNB), bao gồm:

môđun phát tín hiệu được tạo cấu hình để phát thông tin về: tổng số khe cần được cộng gộp để mang thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI), và kết cấu của mỗi khe đến thiết bị người sử dụng (user equipment - UE); mỗi khe bao gồm một hoặc nhiều PRB; và

môđun thu được tạo cấu hình để nhận kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH) từ UE thông qua nhiều khe được cộng gộp theo thông tin về tổng số khe cần được cộng gộp và kết cấu của mỗi khe;

trong đó mô-đun thu còn được tạo cấu hình để:

nhận PUCCH từ UE thông qua các khe được cộng gộp mà được cộng gộp bằng cách cộng gộp nhiều khe bằng cách cộng gộp một hoặc nhiều PRB của mỗi trong số nhiều khe.

20. gNB theo điểm 19, trong đó môđun phát tín hiệu còn được tạo cấu hình để phát thông tin về khe thứ nhất của các khe cần được cộng gộp, và trong đó môđun thu được tạo cấu hình để nhận PUCCH từ UE thông qua nhiều khe mà được cộng gộp theo thông

tin về tổng số khe cần được cộng gộp, kết cấu của mỗi khe, và thông tin về khe thứ nhất của các khe cần được cộng gộp.

21. gNB theo điểm 19 hoặc điểm 20, trong đó:

một hoặc nhiều PRB được bố trí theo cùng một cách trong các khe, hoặc

một hoặc nhiều PRB được bố trí theo các cách khác nhau trong các khe.

22. gNB theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 19 đến điểm 21, trong đó PUCCH là PUCCH dạng thức dài.

23. Thiết bị người sử dụng (user equipment - UE) bao gồm:

bộ nhớ để lưu trữ các lệnh;

bộ thu phát;

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các lệnh và kết hợp với bộ thu phát để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 7.

24. gNodeB (gNB) bao gồm:

bộ nhớ để lưu trữ các lệnh;

bộ thu phát;

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các lệnh và kết hợp với bộ thu phát để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến điểm 11.

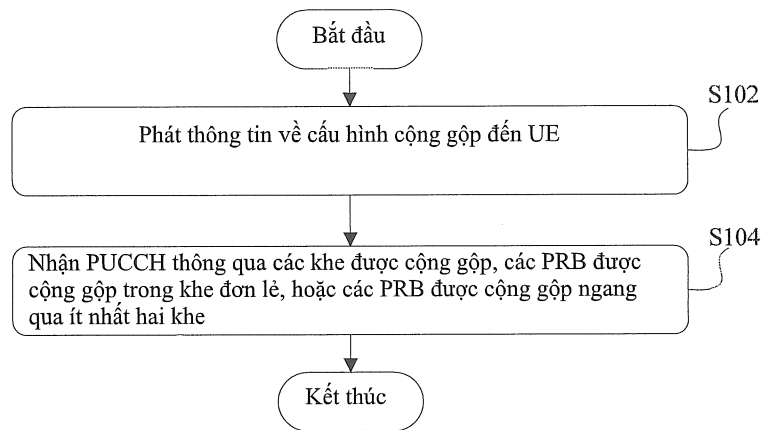


FIG. 1A

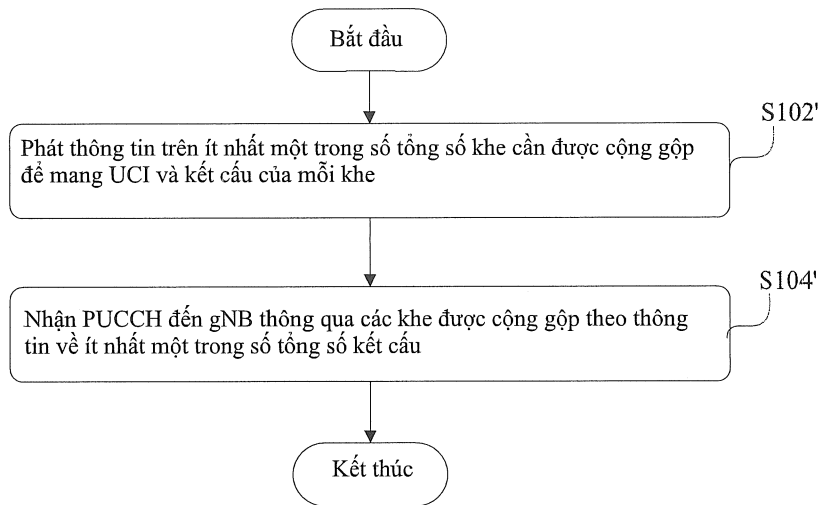


FIG. 1B

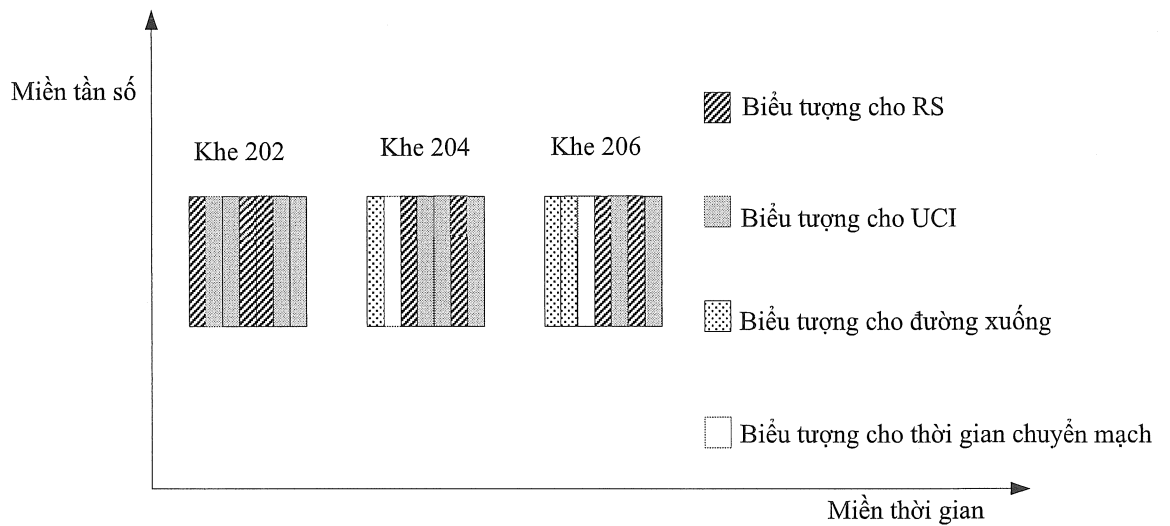
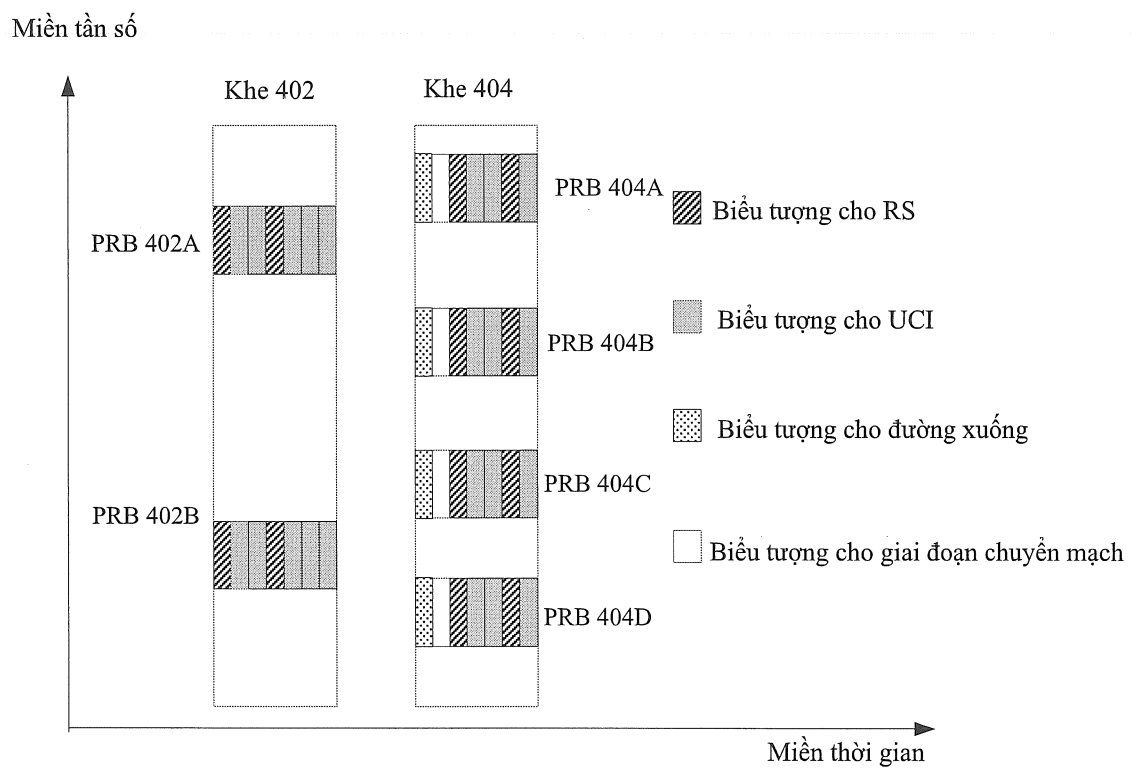
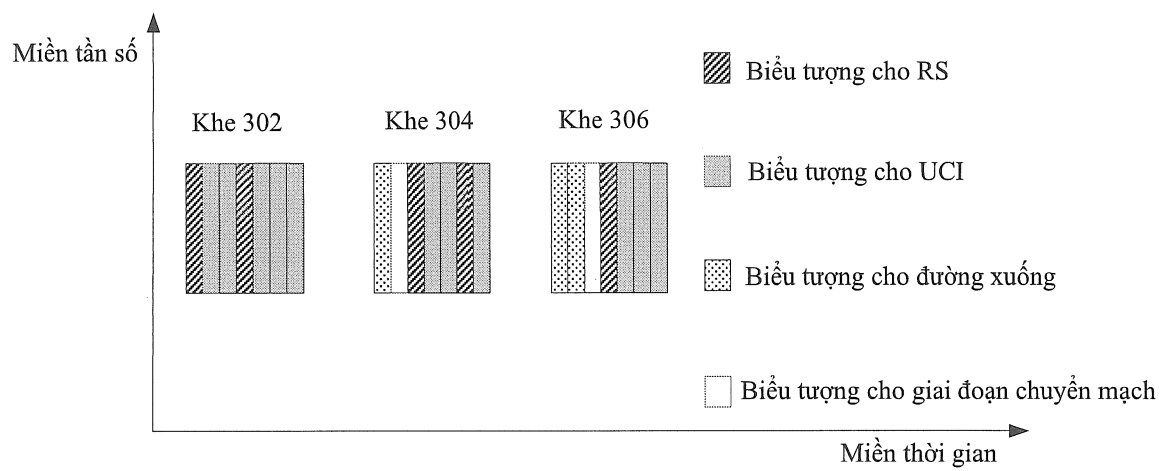


FIG. 2



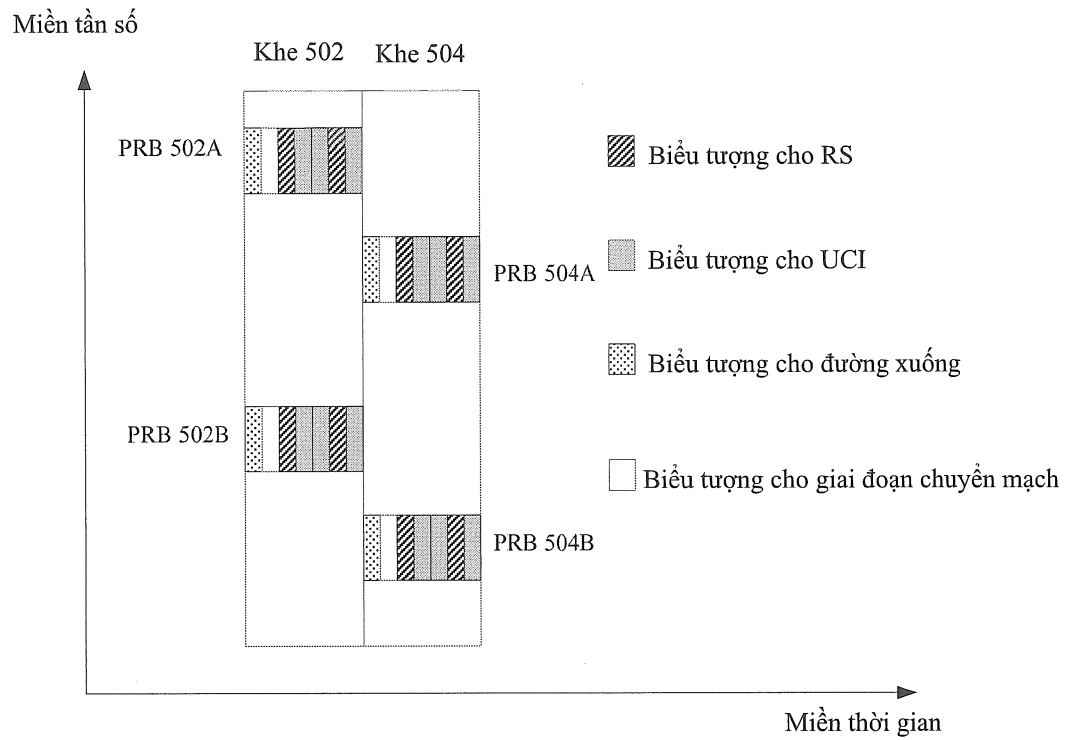


FIG. 5

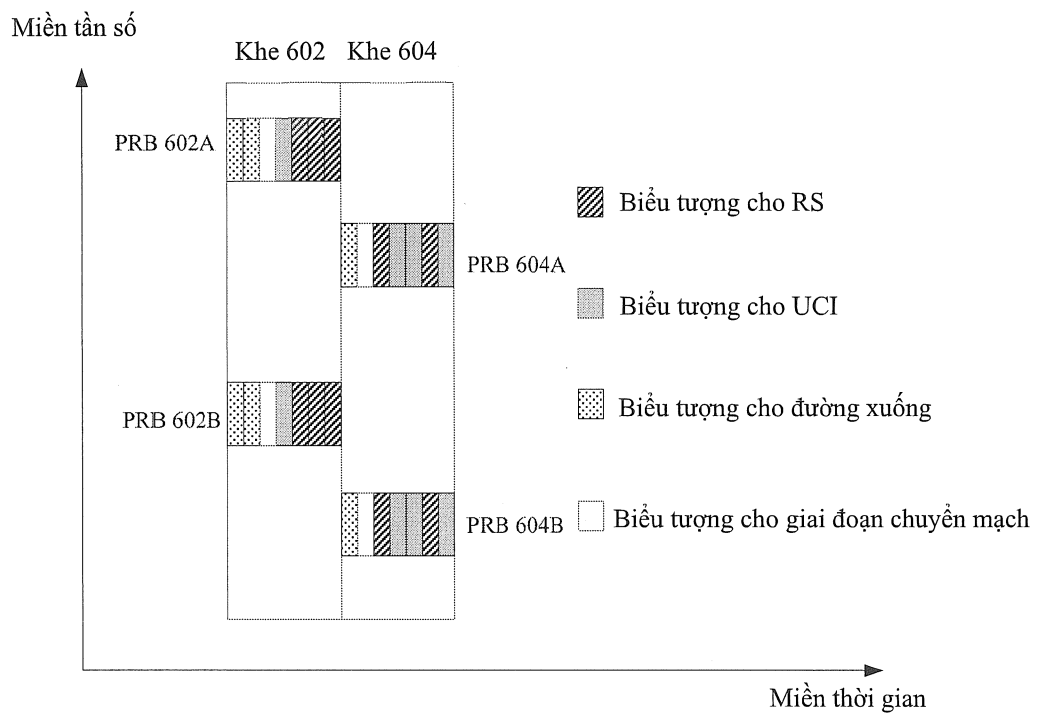


FIG. 6

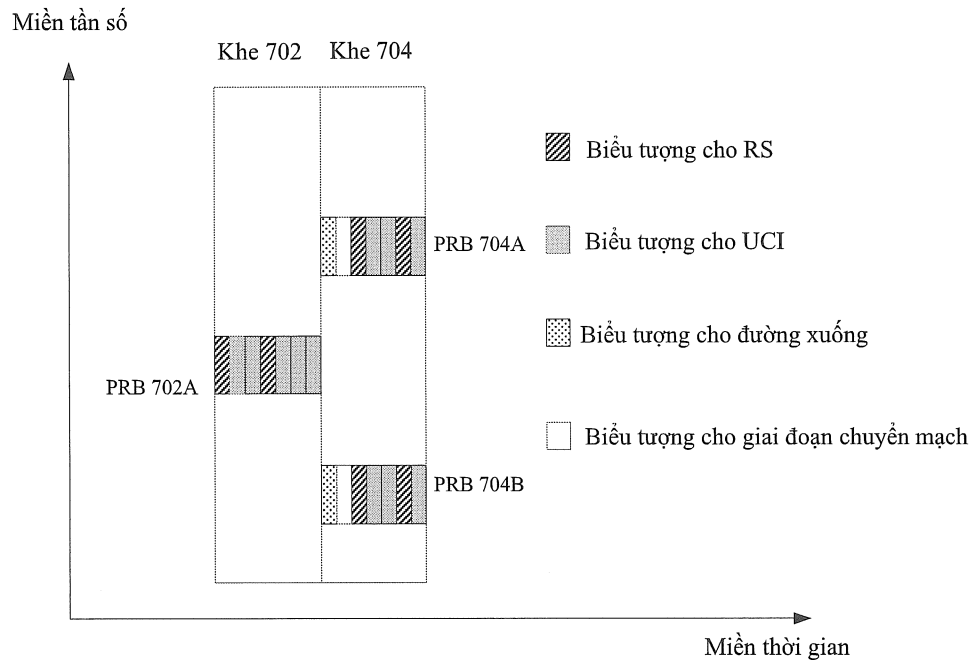


FIG. 7

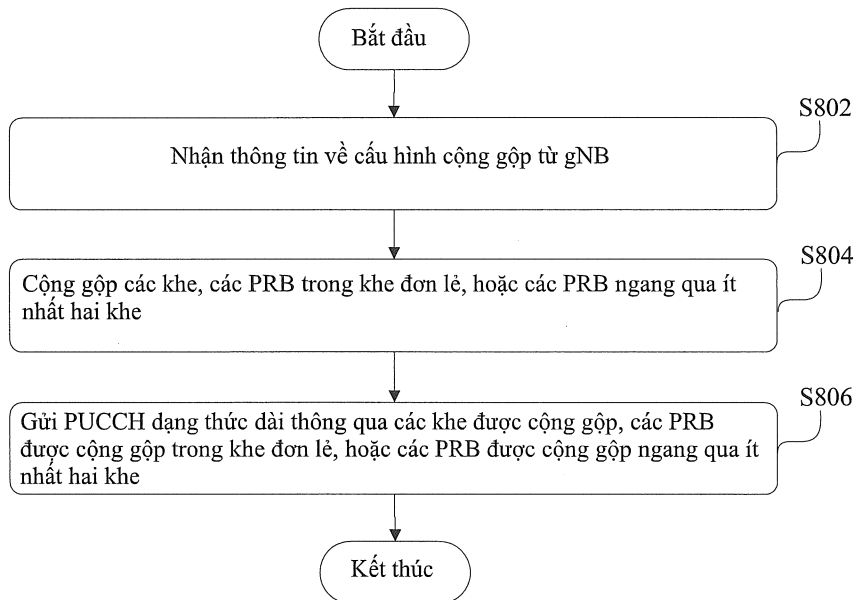


FIG. 8A

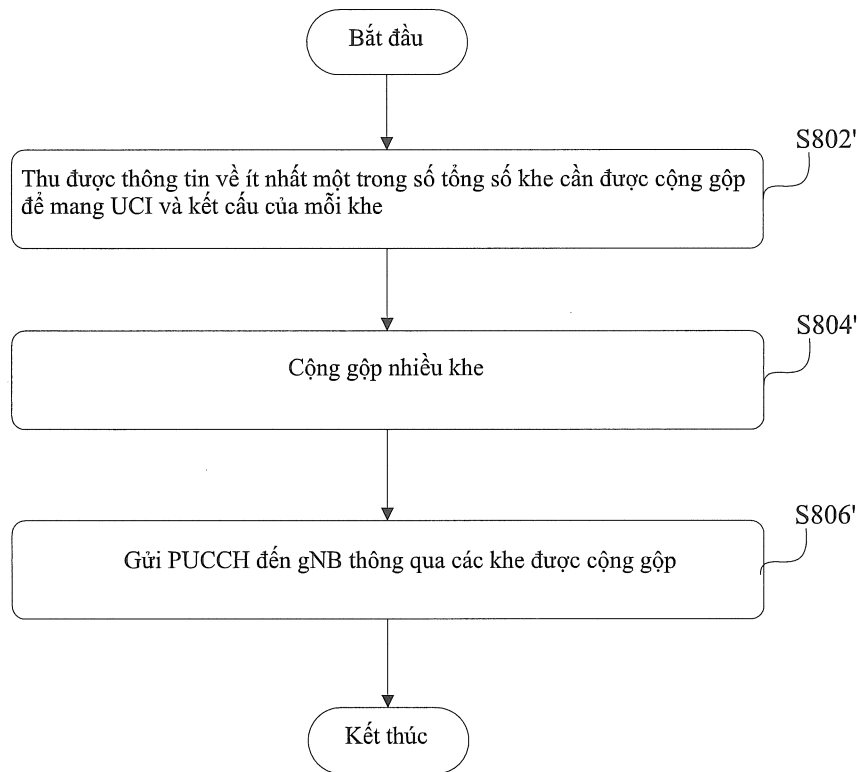


FIG. 8B

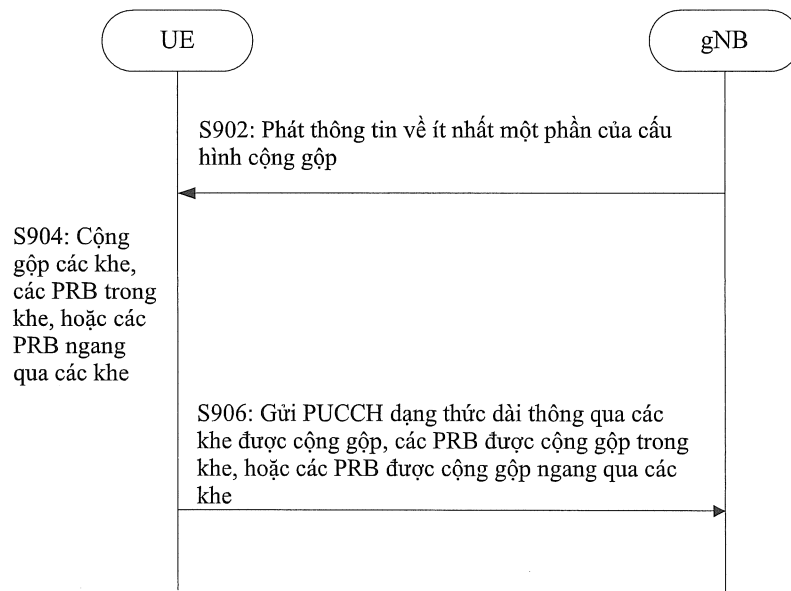


FIG. 9

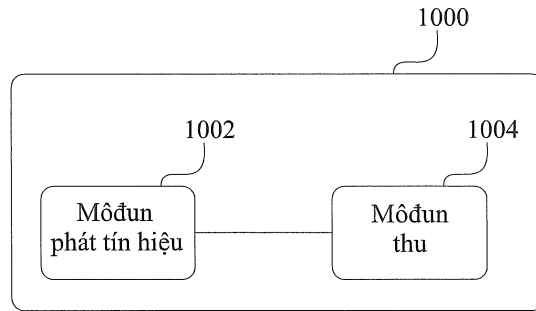


FIG. 10

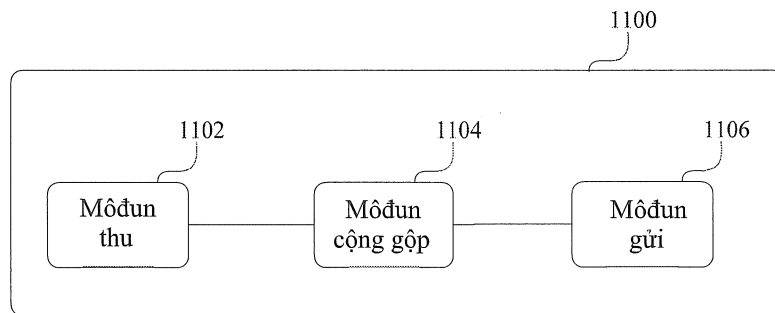


FIG. 11

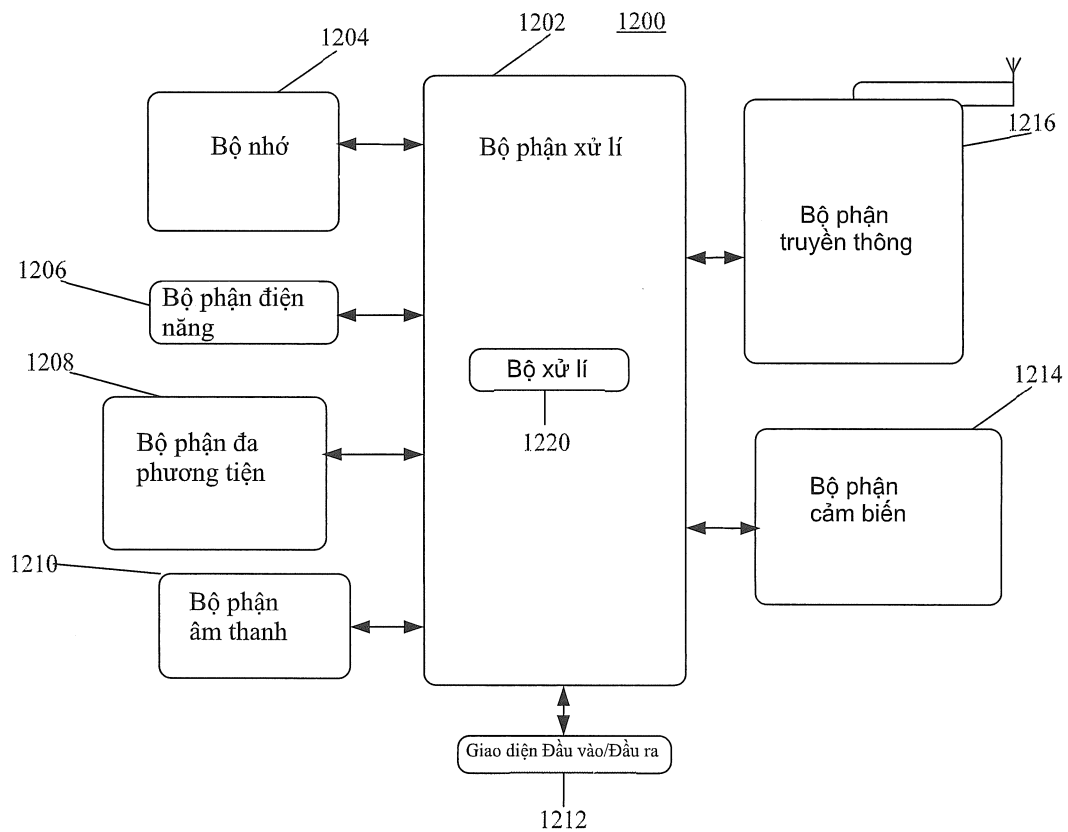


FIG. 12