



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

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

(11)



1-0024808

(51)⁷ H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2014-04075

(22) 23/04/2013

(86) PCT/CN2013/074564 23/04/2013

(87) WO2013/170687A1 21/11/2013

(30) 201210156809.4 18/05/2012 CN

(45) 25/08/2020 389

(43) 25/03/2015 324A

(73) SONY CORPORATION (JP)

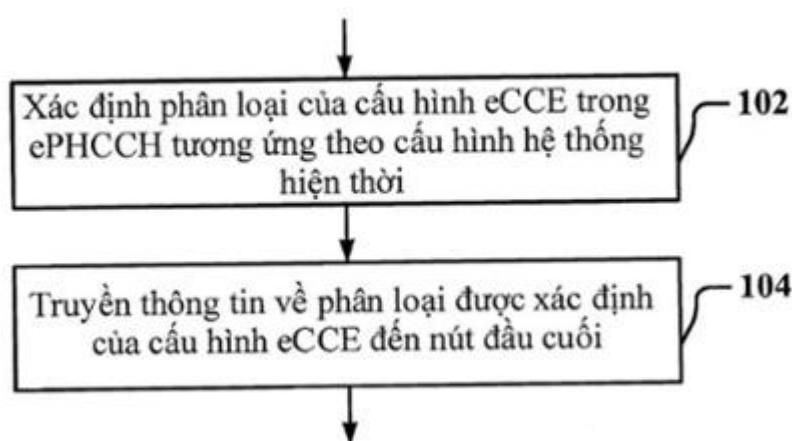
1-7-1 Konan Minato-ku, Tokyo 108-0075, Japan

(72) CUI, Qimei (CN); ZHANG, Yingni (CN); WANG, Hui (CN); LI, Xiaona (CN).

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

(54) THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG, PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG VÀ VẬT GHI

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp truyền thông này bao gồm các bước: xác định theo cấu hình hệ thống hiện thời của hệ thống truyền thông bởi trạm gốc trong hệ thống truyền thông, loại cấu hình phân tử kênh điều khiển nâng cao trong kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao, cấu hình phân tử kênh điều khiển nâng cao bao gồm số lượng các phân tử tài nguyên trong mỗi phân tử kênh điều khiển nâng cao, và số lượng của các phân tử kênh điều khiển nâng cao trong mỗi cặp khối tài nguyên vật lý, và cấu hình phân tử kênh điều khiển nâng cao được phân loại thành các loại lần lượt tương ứng với các cấu hình hệ thống khác nhau của hệ thống truyền thông; và thông báo cho nút đầu cuối trong hệ thống truyền thông thông tin liên quan đến loại được xác định của cấu hình phân tử kênh điều khiển nâng cao.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật truyền thông không dây, và cụ thể là sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông, thiết bị truyền thông và hệ thống truyền thông không dây gồm thiết bị truyền thông này mà chúng được sử dụng trong sơ đồ phát triển tiếp theo (LTE-A) của sơ đồ phát triển lâu dài của hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS - Universal Mobile Telecommunication).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phát triển lâu dài (LTE - Long Term Evolution) của kỹ thuật hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS) là dự án phát triển kỹ thuật mới lớn nhất được khởi đầu bởi dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP - 3rd Generation Partnership Project) trong những năm gần đây. Kỹ thuật này có thể được coi là “kỹ thuật tiệm cận 4G”. LTE-A (LTE-Advanced) là phát triển tiếp theo của LTE. 3GPP hoàn thành báo cáo yêu cầu kỹ thuật của LTE-A trong năm 2008, giải quyết các nhu cầu tối thiểu sau đây của LTE-A: tốc độ cao nhất đường xuống là 1Gbp, tốc độ cao nhất đường lên là 500Mbps, và các tốc độ sử dụng phổ cao nhất đường lên và đường xuống lần lượt đạt đến 15Mbps/Hz và 30Mbps/Hz. Để đáp ứng các chỉ số yêu cầu khác nhau của kỹ thuật 4G, 3GPP đề xuất một vài kỹ thuật then chốt được hướng đến LTE-A, bao gồm việc tập hợp sóng mang, truyền và thu đa điểm phối hợp, nâng cao truyền chuyển tiếp và đa anten, v.v..

Kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH - Physical Downlink Control Channel) mang thông tin điều khiển đường xuống (DCI - Downlink Control Information), gồm thông tin cấp phát tài nguyên và thông tin điều khiển khác trên một hoặc nhiều thiết bị người dùng (UE - User Equipment). Trong LTE, cả thông tin lập lịch tài nguyên đường lên và đường xuống được mang bởi PDCCH. Nói chung, trong một khung con có thể có các PDCCH. Trước tiên người dùng phải giải điều biến DCI trong các PDCCH để giải điều biến kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH - Physical Downlink Shared Channel: bao gồm các bản tin phát quảng bá, tín hiệu tìm gọi, dữ liệu của các UE, v.v.) của chính người dùng ở các vị trí tài nguyên tương ứng.

Hiện nay, khi tính đến các nhu cầu lập lịch của các kỹ thuật then chốt như kỹ thuật tập hợp sóng mang, truyền và thu đa điểm phối hợp, nâng cao truyền chuyển tiếp và đa anten và v.v., kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (ePDCCH - Enhanced Physical Downlink Control Channel) được đề xuất trong tiêu chuẩn hóa 3GPP, để mở rộng dung lượng của thông tin điều khiển, và làm cho có thể hỗ trợ các kỹ thuật như tạo chùm, phân tập, loại bỏ sự can nhiễu giữa các ô và v.v.. Do muốn cùng tồn tại với PDCCH trong phiên bản 10 trước đó (chẳng hạn R10), nên ePHCCH sẽ không chiếm vùng của PDCCH trước đó, nhưng dùng chung các tài nguyên của các miền dữ liệu với PDSCH. Về vấn đề này, cần phải thiết kế lại cấu hình của ePDCCH.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các nhược điểm nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp, thiết bị và hệ thống truyền thông, trong đó sơ đồ cấu hình của kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (ePDCCH - enhanced Physical Downlink Control Channel) như được chấp nhận có thể đem lại việc sử dụng hiệu quả các tài nguyên đường xuống, cải thiện hiệu suất truyền và cho phép khả năng tương thích rất tốt với PDCCH trong R10 (3GPP Release 10).

Dưới đây sẽ mô tả bản chất kỹ thuật của sáng chế, để cung cấp các khái niệm cơ bản cho một số khía cạnh của sáng chế. Cần hiểu rằng các phần mô tả vắn tắt như vậy không phải là các phần mô tả mang tính liệt kê về sáng chế. Các phần mô tả vắn tắt không nhằm mục đích xác định các phần then chốt hoặc quan trọng của sáng chế mà cũng không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế, mà chỉ nhằm mục đích cung cấp một số khái niệm theo cách giản lược, có vai trò như phần mở đầu của phần mô tả chi tiết sáng chế được nêu dưới đây.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị truyền thông, bao gồm mạch xử lý, được tạo cấu hình để xác định các phần tử tài nguyên khả dụng đối với việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (ePDCCH) dựa vào các tín hiệu tham chiếu và xác định cấu hình của ePDCCH đối với thiết bị đầu cuối cụ thể từ các cấu hình ePDCCH, trong đó mỗi ePDCCH bao gồm số lượng của các phần tử kênh điều khiển nâng cao (các eCCE) được ánh xạ đến một cặp khối tài nguyên vật lý (PRB) theo cách cục bộ hóa hoặc nhiều hơn một cặp PRB theo cách phân phối, và cấu hình của ePDCCH bao gồm cấu hình của số lượng của các eCCE trong

ePDCCH.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị truyền thông, bao gồm mạch xử lý, được tạo cấu hình để xác định các phần tử tài nguyên ứng viên đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (ePDCCH) dựa vào các tín hiệu tham chiếu; và giải điều biến ePDCCH trên các phần tử tài nguyên ứng viên dựa vào các cấu hình ePDCCH, trong đó mỗi ePDCCH bao gồm số lượng của các phần tử kênh điều khiển nâng cao (các eCCE) được ánh xạ đến một cặp khối tài nguyên vật lý (PRB) theo cách cục bộ hóa hoặc nhiều hơn một cặp PRB theo cách phân phối, và cấu hình của ePDCCH bao gồm cấu hình của số lượng của các eCCE trong ePDCCH.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp truyền thông, bao gồm bước xác định các phần tử tài nguyên khả dụng đối với việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (ePDCCH) dựa vào các tín hiệu tham chiếu và xác định cấu hình của ePDCCH đối với thiết bị đầu cuối cụ thể từ các cấu hình ePDCCH, trong đó mỗi ePDCCH bao gồm số lượng của các phần tử kênh điều khiển nâng cao (các eCCE) được ánh xạ đến một cặp khối tài nguyên vật lý (PRB) theo cách cục bộ hóa hoặc nhiều hơn một cặp PRB theo cách phân phối, và cấu hình của ePDCCH bao gồm cấu hình của số lượng của các eCCE trong ePDCCH.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp truyền thông, bao gồm bước xác định các phần tử tài nguyên ứng viên đối với kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (ePDCCH) dựa vào các tín hiệu tham chiếu và giải điều biến ePDCCH trên các phần tử tài nguyên ứng viên dựa vào các cấu hình ePDCCH, trong đó mỗi ePDCCH bao gồm số lượng của các phần tử kênh điều khiển nâng cao (các eCCE) được ánh xạ đến một cặp khối tài nguyên vật lý (PRB) theo cách cục bộ hóa hoặc nhiều hơn một cặp PRB theo cách phân phối, và cấu hình của ePDCCH bao gồm cấu hình của số lượng của các eCCE trong ePDCCH.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất chương trình máy tính để thực hiện phương pháp nêu trên.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất ít nhất là sản phẩm chương trình máy tính dưới dạng vật ghi đọc được bằng máy tính, mà mã chương trình máy tính được ghi trên đó để thực hiện phương pháp nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích, đặc điểm và ưu điểm trên đây và các mục đích, đặc điểm và ưu điểm khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn khi dựa vào phần mô tả dưới đây về các phương án của sáng chế được kết hợp với các hình vẽ kèm theo. Các thành phần trong các hình vẽ kèm theo không được vẽ theo tỷ lệ, mà chỉ nhằm mục đích thể hiện nguyên lý của sáng chế. Trong các hình vẽ kèm theo, các dấu hiệu hoặc các thành phần kỹ thuật giống nhau hoặc tương tự sẽ được thể hiện bởi các ký hiệu tham chiếu giống nhau hoặc tương tự.

Fig.1 là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền thông trong hệ thống truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ thể hiện ví dụ chi tiết về phương pháp truyền thông lựa chọn động cấu hình của kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (ePDCCH) được làm thích ứng với cấu hình hệ thống hiện thời;

Fig.3 là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền thông trong hệ thống truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ thể hiện ví dụ chi tiết về việc thu thông tin cấu hình eCCE bởi nút đầu cuối;

Fig.5 là hình vẽ sơ lược minh họa ví dụ về trường hợp chiếm tài nguyên của một cặp khối tài nguyên vật lý trong một cấu hình hệ thống;

Fig.6 là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền thông theo phương án khác của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.7(A) đến Fig.7(D) là các hình vẽ thể hiện ví dụ chi tiết về cách ánh xạ eCCE;

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc của thiết bị truyền thông trong hệ thống vô tuyến theo một phương án của sáng chế; và

Fig.9 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc của thiết bị truyền thông trong hệ thống vô tuyến theo phương án khác của sáng chế;

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các phần tử và các đặc điểm được mô tả trên một hình vẽ hoặc một phương án của sáng chế có thể được kết hợp với các phần tử và các đặc điểm được

thể hiện trong một hoặc nhiều hình vẽ hoặc các phương án khác. Cần lưu ý là, để cho rõ ràng, các phần trình bày và các phần mô tả về các thành phần và quy trình xử lý đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực mà không liên quan đến sáng chế sẽ được bỏ qua trong các hình vẽ và các phần mô tả kèm theo của các hình vẽ.

Một số phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị truyền thông trong hệ thống truyền thông không dây, cũng như hệ thống truyền thông chấp nhận phương pháp này hoặc sử dụng thiết bị này, trong đó sơ đồ cấu hình về kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao như được chấp nhận (chẳng hạn bao gồm kích thước của phần tử kênh điều khiển nâng cao và/hoặc cách đa hợp của phần tử kênh điều khiển nâng cao trong khối tài nguyên và/hoặc lượng đồ giải điều biến ánh xạ của các phần tử tài nguyên (RE – Resource element) trống, v.v.) có thể đem lại việc sử dụng hiệu quả các tài nguyên đường xuống, cải thiện hiệu suất truyền và cho phép khả năng tương thích rất tốt với PDCCH trong R10.

Fig.1 là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền thông trong hệ thống truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế. Phương pháp như được minh họa trên Fig.1 được thực hiện ở phía trạm gốc của hệ thống truyền thông.

Như được thể hiện trên Fig.1, phương pháp bao gồm các bước 102 và 104.

Ở bước 102, việc phân loại cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao (các eCCE) trong ePDCCH được xác định bởi trạm gốc trong hệ thống truyền thông theo cấu hình hệ thống hiện thời của hệ thống truyền thông.

Một ePDCCH có thể mang một hoặc nhiều eCCE. Kích thước của eCCE, nghĩa là số lượng các phần tử tài nguyên (các RE) trong eCCE, tác động trực tiếp đến việc thiết đặt không gian tìm kiếm, hiệu suất mức liên kết và dung lượng của ePDCCH, v.v.. Vì vậy, kích thước của eCCE là một trong số các chỉ số quan trọng của cấu hình của ePDCCH. Theo phương án này, cấu hình eCCE trong ePDCCH có thể bao gồm kích thước của mỗi eCCE (nghĩa là số lượng các phần tử tài nguyên trong mỗi eCCE), số lượng các eCCE trong mỗi cặp khối tài nguyên vật lý (cặp PRB), v.v..

Theo phương án này, cấu hình eCCE trong ePDCCH được phân loại thành nhiều phân loại mà lần lượt tương ứng với các cấu hình hệ thống khác nhau của hệ

thống truyền thông. Nói cách khác, các cấu hình hệ thống của hệ thống truyền thông có thể được chia thành nhiều phân loại, và tương ứng, các cấu hình eCCE trong ePDCCH của các phân loại khác nhau tương ứng với cấu hình hệ thống có thể được xác định, nghĩa là, mỗi cấu hình hệ thống có thể tương ứng với cấu hình eCCE của phân loại tương ứng. Theo cách này, trạm gốc có thể lựa chọn động cấu hình eCCE của phân loại tương ứng theo cấu hình hệ thống hiện thời của hệ thống truyền thông.

Sau đó, ở bước 104, trạm gốc thông báo cho nút đầu cuối trong hệ thống truyền thông thông tin về việc phân loại được xác định của cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao.

Lưu ý rằng, theo sáng chế, nút đầu cuối đề cập đến nút người dùng UE, như thiết bị đầu cuối di động và v.v., trong hệ thống truyền thông.

Trạm gốc có thể truyền thông tin về việc phân loại xác định của cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao theo cách thích hợp bất kỳ. Chẳng hạn, phần mở rộng của báo hiệu kênh điều khiển đường xuống vật lý hiện thời (chẳng hạn, báo hiệu PDCCH kế thừa trong R10 (báo hiệu PDCCH hiện thời)) có thể được chấp nhận để truyền thông tin, nghĩa là, thông tin được gói vào trong sự báo hiệu kênh điều khiển đường xuống vật lý được mở rộng và được truyền đến nút đầu cuối. Cách này có thể cho phép khả năng tương thích rất tốt với phiên bản R10 gốc, và dùng các tài nguyên điều khiển gốc. Một ví dụ khác, báo hiệu kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (báo hiệu ePDCCH) cũng có thể được xác định, nghĩa là, thông tin được gói vào trong báo hiệu kênh điều khiển đường xuống vật lý được xác định mới và được truyền đến nút đầu cuối. Cách này đơn giản và khả thi, chỉ cần bổ sung báo hiệu mới, và có thể được thực hiện khi chiếm một số tài nguyên trống. Một ví dụ khác nữa, báo hiệu kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý nâng cao (báo hiệu ePCFICH) có thể được xác định, nghĩa là, thông tin được gói trong báo hiệu ePCFICH được xác định mới và được truyền đến nút đầu cuối. Cách này có thể phân biệt tốt hơn ePDCCH với PDCCH trước đó, tránh sự sử dụng nhầm lẫn. Cần lưu ý là báo hiệu ePDCCH và báo hiệu ePCFICH có thể được xác định theo định dạng đúng bất kỳ, mà không bị giới hạn ở định dạng cụ thể bất kỳ theo sáng chế và sẽ không được mô tả chi tiết trong sáng chế nữa.

Theo phương pháp truyền thông nêu trên, cấu hình eCCE trong ePDCCH

được phân loại thành nhiều phân loại mà lần lượt tương ứng với các cấu hình hệ thống khác nhau của hệ thống truyền thông, và trạm gốc có thể lựa chọn cấu hình eCCE tương ứng theo cấu hình hệ thống hiện thời của hệ thống truyền thông. Theo cách này, có thể làm giảm sự lãng phí tài nguyên (nghĩa là, làm giảm số lượng “các RE trống”), và cũng có thể cải thiện hiệu suất thích ứng của liên kết của ePDCCH và làm giảm các phí tổn truyền báo hiệu.

Ví dụ, cấu hình hệ thống của hệ thống truyền thông có thể bao gồm thông tin như số lượng các ký hiệu đa truy cập phân chia theo tần số quang (OFDMA - Optical Frequency Division Multiple Access) được mang bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý, số lượng các cổng tín hiệu tham chiếu và v.v.. Cả số lượng các ký hiệu OFDMA được mang bởi PDCCH và số lượng các cổng tín hiệu tham chiếu sẽ ảnh hưởng đến số lượng các RE khả dụng của ePDCCH. Vì vậy, việc phân loại cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao có thể được xác định theo thông tin cấu hình trên đây. Ví dụ cụ thể, ở bước 102, trạm gốc có thể xác định việc phân loại cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao theo số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao trong một cặp khối tài nguyên vật lý (hoặc theo số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao trong một cặp khối tài nguyên vật lý và số lượng các cổng tín hiệu tham chiếu).

Fig.5 minh họa trường hợp chiếm một cặp PRB trong một cấu hình hệ thống, trong đó một khối thể hiện một RE. PDCCH chiếm hai ký hiệu OFDM, tín hiệu tham chiếu chung CRS sử dụng bốn cổng, tín hiệu tham chiếu giải điều biến DMRS sử dụng bốn cổng, và các RE trống còn lại khả dụng để mang các eCCE.

Bảng 1 thể hiện các ví dụ về các số lượng các RE khả dụng trong một cặp PRB trong cấu tạo hệ thống khác nhau dưới đây: tín hiệu tham chiếu giải điều biến DMRS được thiết đặt để sử dụng bốn cổng, và PDCCH chiếm số lượng các ký hiệu OFDM khác nhau và CRS sử dụng số lượng cổng khác nhau.

Bảng 1

Cặp RE/PRB		Số lượng các OFDM được mang bởi PDCCH			
		0	1	2	3
Số lượng các cổng của tín hiệu	0	144	132	120	108
	1	136	126	114	102
	2	128	120	108	96

tham chiếu chung	4	120	112	104	92
------------------	---	-----	-----	-----	----

Bảng 2 thể hiện các ví dụ về các số lượng các RE khả dụng trong một cặp PRB theo các cấu hình hệ thống khác nhau dưới đây: Tín hiệu tham chiếu giải điều biến DMRS được thiết đặt để sử dụng hai cổng, PDCCH chiếm các số lượng các ký hiệu OFDM khác nhau và CRS sử dụng các số lượng khác nhau của các cổng.

Bảng 2

Cặp RE/PRB		Số lượng các OFDM được mang bởi PDCCH			
		0	1	2	3
Số lượng các cổng của tín hiệu tham chiếu chung	0	152	148	128	116
	1	144	134	122	110
	2	136	128	116	104
	4	128	120	112	100

Ví dụ cụ thể, cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao có thể được phân loại thành 4 phân loại tương ứng theo số lượng các ký hiệu OFDM được mang bởi PDCCH và số lượng các cổng đầu hiệu tham chiếu. Trong trường hợp này, sau khi xác định sự phân loại cấu hình eCCE tương ứng với cấu hình hệ thống hiện thời, trạm gốc có thể gói thông tin về việc phân loại thành báo hiệu 2 bit (dưới đây được gọi là báo hiệu thứ nhất), và truyền báo hiệu thứ nhất đến nút đầu cuối. Trong sáng chế, như được thể hiện trên đây, báo hiệu thứ nhất có thể là sự mở rộng của báo hiệu kênh điều khiển đường xuống vật lý hiện thời, hoặc có thể là báo hiệu ePDCCH được xác định mới hoặc báo hiệu ePCFICH, vì vậy báo hiệu này sẽ không được mô tả chi tiết trong sáng chế.

Dưới đây, ví dụ cụ thể về việc xác định cấu hình eCCE theo cấu hình hệ thống như được thể hiện trong bảng 1 sẽ được mô tả. Cụ thể, cấu hình eCCE trong ePDCCH có thể được phân loại thành 4 phân loại dưới đây theo số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao:

Phân loại 1: khi số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao là giữa 144-128, mỗi eCCE có thể bao gồm 32 RE, và mỗi cặp khối tài nguyên vật lý có thể mang 4 eCCE;

Phân loại 2: khi số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao là giữa 126-120, mỗi eCCE có thể bao gồm 30 RE, và mỗi cặp khối tài nguyên vật lý có thể mang 4 eCCE;

Phân loại 3: khi số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao là giữa 114-108, mỗi eCCE có thể bao gồm 36 RE, và mỗi cặp khối tài nguyên vật lý có thể mang 3 eCCE;

Phân loại 4: khi số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao là giữa 104-92, mỗi eCCE có thể bao gồm 30 RE, và mỗi cặp khối tài nguyên vật lý có thể mang 3 eCCE.

Dưới đây, ví dụ cụ thể khác về việc xác định cấu hình eCCE theo cấu hình hệ thống như được thể hiện trên bảng 2 sẽ được mô tả. Cụ thể, cấu hình eCCE trong ePDCCH có thể được phân loại thành 4 phân loại dưới đây theo số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao:

Phân loại 5: khi số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao nằm giữa 136-152, mỗi eCCE có thể gồm 34 RE, và mỗi cặp khối tài nguyên vật lý có thể mang 4 eCCE;

Phân loại 6: khi số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao giữa 128-134, mỗi eCCE có thể bao gồm 32 RE, và mỗi cặp khối tài nguyên vật lý có thể mang 4 eCCE;

Phân loại 7: khi số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao là giữa 116-122, mỗi eCCE có thể bao gồm 38 RE, và mỗi cặp khối tài nguyên vật lý có thể mang 3 eCCE;

Phân loại 8: khi số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao giữa 100-112, mỗi eCCE có thể bao gồm 33 RE, và mỗi cặp khối tài nguyên vật lý có thể mang 3 eCCE.

Các bảng 3 và 4 thể hiện việc xác định các mối liên hệ của số lượng các RE khả dụng liên quan đến kích thước của các eCCE và số lượng các eCCE trong 4 phân loại ở trên về các cấu hình của các eCCE theo các cấu hình hệ thống như được thể hiện trên lần lượt bảng 1 và bảng 2.

Bảng 3

Số lượng các RE khả dụng	128-144 (Phân loại 1)	120-126 (Phân loại 2)	108-114 (Phân loại 3)	92-104 (Phân loại 4)
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------

Kích thước các eCCE & Số lượng các eCCE trong một cặp PRB	32RE/eCCE; 4 eCCE	30RE/eCCE; 4 eCCE	36RE/eCCE; 3 eCCE	30RE/eCCE; 3 eCCE
---	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Bảng 4

Số lượng các RE khả dụng	136-152 (Phân loại 5)	128-134 (Phân loại 6)	116-122 (Phân loại 7)	100-112 (Phân loại 8)
Kích thước của các eCCE & số lượng của các eCCE trong một cặp PRB	34RE/eCCE; 4 eCCE	32RE/eCCE; 4 eCCE	38RE/eCCE; 3 eCCE	33RE/eCCE; 3 eCCE

Fig.2 thể hiện ví dụ cụ thể về phương pháp truyền thông lựa chọn động cấu hình ePDCCH được làm thích ứng với cấu hình hệ thống hiện thời bằng cách sử dụng các cấu hình eCCE của 4 phân loại như được thể hiện trên bảng 3. Ở bước 202-1, được đánh giá xem liệu xem số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao có nằm giữa 144 và 128 hay không, nếu có, thì cấu hình eCCE của phân loại 1 sẽ được lựa chọn ở bước 202-2; nếu không, quy trình xử lý sẽ tiến tới bước 202-3. Ở bước 202-3, được đánh giá xem liệu số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao có nằm giữa 126 và 120 hay không, nếu có, cấu hình eCCE của phân loại 2 sẽ được lựa chọn ở bước 202-4; nếu không, quy trình xử lý tiến tới bước 202-5. Ở bước 202-5, được đánh giá xem liệu số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao có nằm giữa 144 và 108 hay không, nếu có, cấu hình eCCE của phân loại 3 sẽ được lựa chọn ở bước 202-6; nếu không, cấu hình eCCE của phân loại 4 sẽ được lựa chọn ở bước 202-7. Sau đó, ở bước 204-1, thông tin về việc phân loại được lựa chọn của cấu hình eCCE được đóng gói thành báo hiệu 2 bit (ví dụ cụ thể, trong báo hiệu, “00” có thể là phân loại 1, “01” có thể là phân loại 2, “10” có thể là phân

loại 3, “11” có thể là phân loại 4, v.v., mà sẽ không được mô tả chi tiết trong sáng chế), và ở bước 204-2, báo hiệu được truyền đến nút đầu cuối.

Kích thước của phần tử kênh điều khiển (CCE - Control Channel Element) trong PDCCH là 36 (nghĩa là, trong PDCCH, một CCE bao gồm 36 RE), vì thế khi tính đến tính tương thích với PDCCH, trong ePDCCH, số lượng các RE trong một eCCE có thể được thực hiện để thay đổi giữa 30 và 38 (chẳng hạn 30, 32, 36 hoặc 38). Theo cách này, có thể đảm bảo rằng lượng thông tin điều khiển đường xuống (DCI - Downlink Control Information) được mang trong mỗi eCCE không quá nhỏ mà cũng không quá lớn. Theo ví dụ cụ thể ở trên, cấu hình eCCE được phân loại thành 4 phân loại, và bằng cách chấp nhận phương án này, tỉ lệ lãng phí của các tài nguyên đường xuống sẽ tương đối thấp (qua tính toán, tỉ lệ lãng phí trong trường hợp này là khoảng 4%, trong khi tỉ lệ lãng phí là khoảng 10% khi cấu hình eCCE được phân loại thành hai phân loại). Mặt khác, mặc dù nhiều phân loại dẫn đến tỉ lệ lãng phí các tài nguyên thấp hơn, nhưng lợi ích trong việc sử dụng tỉ lệ của các tài nguyên trở nên thấp hơn khi số lượng các phân loại tăng lên, vì thế trong trường hợp số lượng các phân loại của cấu hình eCCE quá lớn, quy trình thích ứng của liên kết của ePDCCH thông qua việc tập hợp eCCE sẽ trở nên phức tạp, và khi trạm gốc cần thông báo cho nút đầu cuối thông tin về cấu hình eCCE hiện thời, các phí tổn báo hiệu cần có sẽ tăng lên khi số lượng các phân loại của cấu hình của eCCE tăng lên. Theo phương án ở trên, vì 4 phân loại của cấu hình của các eCCE được chấp nhận, báo hiệu thứ nhất chỉ cần 2 bit. Vì vậy, bằng cách chấp nhận phương pháp truyền thông như được thể hiện trên Fig.3, có thể có được sự cân bằng rất tốt giữa tỉ lệ lãng phí của các tài nguyên và phí tổn báo hiệu.

Đối với phương án cụ thể, các phản tương ứng giữa các cấu hình hệ thống khác nhau và các phân loại của cấu hình eCCE có thể được lưu trữ trước trong trạm gốc (chẳng hạn, được lưu trữ trong thiết bị nhớ của trạm gốc). Khi có được cấu hình hệ thống hiện thời, trạm gốc có thể xác định các cấu hình eCCE tương ứng theo các phản tương ứng được lưu trữ, và truyền thông tin về các phân loại của cấu hình đến nút đầu cuối. Các loại thông tin khác nhau về cấu hình eCCE có thể được lưu trữ trước trong nút đầu cuối (chẳng hạn, được lưu trữ trong thiết bị nhớ của nút đầu cuối). Khi thu được thông tin về việc phân loại cấu hình eCCE từ trạm gốc, nút đầu cuối có thể hỏi thông tin tương ứng với việc phân loại theo sự phân

loại.

Fig.3 là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền thông thu thông tin về cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao ở phía nút đầu cuối mà tương ứng với phương pháp như được thể hiện trên Fig.1. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp này có thể bao gồm các bước 302 và 304.

Ở bước 302, nút đầu cuối thu thông tin về việc phân loại cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao từ trạm gốc.

Tương tự với phương án được mô tả ở trên, cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao được đề cập trong sáng chế bao gồm số lượng các phần tử tài nguyên trong mỗi phần tử kênh điều khiển nâng cao và số lượng của các phần tử kênh điều khiển nâng cao trong mỗi cặp khối tài nguyên vật lý, và tương tự. Ngoài ra, cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao được phân loại thành nhiều phân loại mà lần lượt tương ứng với các cấu hình hệ thống khác nhau của hệ thống truyền thông. Phần mô tả chi tiết sẽ không được thực hiện ở đây.

Ở bước 304, nút đầu cuối thực hiện việc giải điều biến đối với các phần tử kênh điều khiển nâng cao theo việc phân loại cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao. Cụ thể, khi thu được thông tin về việc phân loại của cấu hình eCCE từ trạm gốc, nút đầu cuối có thể hỏi thông tin cấu hình tương ứng với việc phân loại, trong thông tin về các cấu hình được lưu trữ trước của các eCCE, theo phân loại, và thực hiện việc giải điều biến đối với các eCCE theo thông tin cấu hình.

Ví dụ cụ thể, cấu hình eCCE có thể được phân loại thành 4 phân loại, chẳng hạn, 4 phân loại như được thể hiện trên bảng 3 hoặc bảng 4 ở trên. Trong trường hợp này, trạm gốc có thể truyền, bằng cách báo hiệu 2 bit (chẳng hạn báo hiệu thứ nhất), thông tin để chỉ báo việc phân loại cấu hình eCCE mà tương ứng với cấu hình hệ thống hiện thời (như được thể hiện ở các bước 204-1 và 204-2 trên Fig.2). Tương ứng, ở bước 302, mã đầu cuối có thể thu được thông tin liên quan bằng cách thu báo hiệu (chẳng hạn báo hiệu thứ nhất) 2 bit trong đó thông tin về việc phân loại của cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao được đóng gói).

Ví dụ, nút đầu cuối có thể thu được thông tin về việc phân loại của cấu hình eCCE bằng kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý (PCFICH). Phương pháp này

có thể thừa hưởng rất tốt các đặc trưng báo hiệu trong phiên bản R10 gốc và có khả năng tương thích rất tốt với nó, mà không cần phải bổ sung mới bất kỳ thông tin báo hiệu nào khác; mặt khác, việc tính toán của thiết bị đầu cuối không bị làm cho phức tạp. PCFICH đề cập đến kênh chỉ báo định dạng vật lý được dành để chỉ báo số lượng các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi PDCCH. PCFICH được đặt trong ký hiệu OFDM thứ nhất của mỗi khung con, có kích thước 2 bit, và thực tế giới hạn vùng báo hiệu điều khiển và vùng dữ liệu trong mỗi khung con. Fig.4 minh họa ví dụ cụ thể về việc thu thông tin cấu hình eCCE bằng cách sử dụng PCFICH. Như được thể hiện trên Fig.4, ở bước 402-1, nút đầu cuối thu được thông tin kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý. Cụ thể, nút đầu cuối thu được số lượng các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi sự truyền PDCCH trong cấu hình hệ thống hiện thời bằng cách giải điều biến thông tin PCFICH. Sau đó, ở bước 402-2, số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao được thu dựa vào thông tin về kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý. Cụ thể, nút đầu cuối có thể thu được số công CPRS từ thông tin hệ thống bằng cách sử dụng thông tin PCFICH, và sau đó số lượng các RE khả dụng hiện thời để mang các ePDCCH được tính toán. Ở bước 402-3, nút đầu cuối thu nhận phân loại của cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao bằng cách truy vấn bảng được lưu trữ trước chứa các cấu hình của các eCCE (chẳng hạn thông tin như được thể hiện trên Fig.2).

Trong phần trên đây, phương pháp truyền thông trong hệ thống truyền thông không dây được mô tả, trong đó các phân loại tương ứng của cấu hình eCCE được xác định theo các cấu hình hệ thống khác nhau, và thông tin chẳng hạn như các kích thước tương ứng của các eCCE và v.v. được xác định theo các phân loại khác nhau của cấu hình eCCE. Fig.6 minh họa phương pháp truyền thông theo phương án khác của sáng chế, trong đó trạm gốc còn xác định cách ánh xạ của các phần tử kênh điều khiển nâng cao trong cặp khối tài nguyên vật lý.

Cụ thể, như được thể hiện trên Fig.6, ở bước 606, trạm gốc xác định cách ánh xạ của các phần tử kênh điều khiển nâng cao trong cặp khối tài nguyên vật lý. Theo cách ánh xạ được xác định, các phần tử điều khiển kênh nâng cao của mỗi cặp khối tài nguyên vật lý có thể được ánh xạ vào trong các phần tử tài nguyên theo mô hình bố trí theo đường chéo. Mô hình bố trí theo đường chéo đề cập đến

mô hình, trong mỗi cặp PRB, eCCE tương tự được bố trí theo đường chéo sẽ được ánh xạ vào trong các RE khả dụng theo cách tiếp giáp và cục bộ hóa. Theo cách này, nguyên lý ánh xạ trong khoảng thời gian hoạt động thực tế được đơn giản hóa, nghĩa là, thuật toán ánh xạ thực tế có thể đạt được dễ dàng hơn. Ngoài ra, mô hình ánh xạ bố trí theo đường chéo nêu trên thực tế là để đa hợp các eCCE với một cặp PRB bằng cách sử dụng phương pháp đa hợp kết hợp của đa hợp phân chia theo thời gian và đa hợp phân chia theo tần số, trong đó việc sử dụng cách đa hợp phân chia theo thời gian có thể làm giảm độ trễ thời gian mã hóa, việc sử dụng cách đa hợp phân chia theo tần số có thể đạt được sự cân bằng công suất, và sử dụng cách kết hợp hai cách trên có cả hai ưu điểm nêu trên của việc đa hợp phân chia theo thời gian và việc đa hợp phân chia theo tần số.

Các hình vẽ từ Fig.7(A) đến Fig.7(D) là các hình vẽ sơ lược minh họa việc ánh xạ các eCCE trong mô hình bố trí theo đường chéo trong lần lượt các phân loại khác nhau của cấu hình eCCE, trong đó Fig.7(A) minh họa ví dụ về việc ánh xạ khi chấp nhận phân loại 1 của cấu hình eCCE; Fig.7(C) minh họa ví dụ về việc ánh xạ khi chấp nhận phân loại 3 của cấu hình eCCE; và Fig.7(D) minh họa ví dụ về việc ánh xạ khi chấp nhận phân loại 4 của cấu hình eCCE. Sau đó, ở bước 608, trạm gốc thông báo cho nút đầu cuối thông tin về cách ánh xạ. Cần lưu ý rằng bước 608 là tùy ý. Trong các trường hợp chung, trạm gốc không cần truyền thông tin về cách ánh xạ đến nút đầu cuối, miễn là trạm gốc và nút đầu cuối đã chọn từ trước các cách ánh xạ được sử dụng trong các phân loại khác nhau của cấu hình eCCE. Khi thu được thông tin về phân loại của cấu hình eCCE từ trạm gốc, nút đầu cuối có thể thực hiện việc giải điều biến theo cách ánh xạ tương ứng với phân loại mà đã được chọn từ trước.

Như một ví dụ cụ thể, trong trường hợp trong đó các phần tử điều khiển kênh nâng cao của mỗi cặp khối tài nguyên vật lý được ánh xạ vào trong các phần tử tài nguyên trong mô hình bố trí theo đường chéo, nút đầu cuối có thể giải điều biến tiếp giáp các phần tử tài nguyên trong cặp khối tài nguyên vật lý trong mô hình bố trí theo đường chéo để thu được các phần tử điều khiển kênh nâng cao tương ứng.

Như một ví dụ, các phần tử tài nguyên không bị chiếm trong cặp khối tài nguyên vật lý có thể được ánh xạ theo mô hình phân phối giống nhau, bám sát mỗi

phần tử kênh điều khiển nâng cao. Trong trường hợp này, nút đầu cuối hủy bỏ và không giải điều biến các phần tử tài nguyên không bị chiếm sau khi thực hiện việc giải điều biến đối với mỗi phần tử kênh điều khiển nâng cao.

Dưới đây, ví dụ cụ thể về việc ánh xạ và giải điều biến đối với các RE trống sẽ được mô tả.

Trước hết, đầu cuối của trạm gốc thu được cấu hình hệ thống hiện thời, và tính toán số lượng N của các RE khả dụng cho việc truyền các ePDCCH theo cấu hình hệ thống hiện thời. Giả sử rằng trong phân loại của cấu hình eCCE tương ứng với cấu hình hệ thống hiện thời, kích thước của mỗi eCCE là n và số lượng các eCCE được mang trong mỗi cặp PRB là x , trạm gốc may tính toán số Y của các RE cần được bỏ không sau khi thu được mỗi quy trình ánh xạ eCCE theo phương trình (1) dưới đây:

$$Y = \lfloor (N - n * x) / x \rfloor \quad (1)$$

Trong phương trình trên đây, ký hiệu “ $\lfloor \cdot \rfloor$ ” thể hiện phép làm tròn xuống, trong đó nếu việc chia chính xác có thể được thực hiện, số lượng các RE trống theo mỗi eCCE là bằng nhau; nếu không thì, (các) RE thừa cuối cùng sẽ được ánh xạ theo một eCCE cuối cùng.

Sau đó, trạm gốc bỏ không Y RE theo trị số số học được tính toán của Y mỗi lần thông tin ePDCCH về n RE được ánh xạ. Thông thường, trạm gốc và nút đầu cuối có thể chọn từ trước thông tin về cách ánh xạ. Một cách tùy ý, trạm gốc có thể truyền thông tin về cách ánh xạ đến nút đầu cuối.

Một cách tương ứng, ở nút đầu cuối, nút đầu cuối thu thông tin cấu hình về các eCCE trong cấu hình hệ thống hiện thời (chẳng hạn bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả trên đây, mà sẽ không được mô tả lặp lại ở đây). Cụ thể, kích thước n của mỗi eCCE và số lượng x của các eCCE được mang trong mỗi cặp PRB được yêu cầu.

Sau đó, nút đầu cuối thu nhận số lượng Y RE cần được bỏ không sau việc giải điều biến đối với mỗi eCCE. Như một ví dụ, Y có thể được thông báo cho nút đầu cuối bởi trạm gốc bằng cách báo hiệu. Như một ví dụ khác, nút đầu cuối có thể tính toán Y bằng cách sử dụng phương trình (2) dưới đây.

Nút đầu cuối có thể thu được cấu hình hệ thống hiện thời bằng cách giải điều

biến thông tin báo hiệu hệ thống và thông tin kênh điều khiển gốc, và thu được số lượng N RE khả dụng đối với việc truyền các ePDCCH theo cấu hình hệ thống hiện thời (chẳng hạn bảng 1).

Sau đó, nút đầu cuối tính toán số lượng Y RE cần được bỏ không sau việc giải điều biến đối với mỗi eCCE theo phương trình (2) dưới đây:

$$Y = \lfloor (N - n * x) / x \rfloor \quad (2)$$

Theo trị số được tính toán của Y, nút đầu cuối bỏ không và không giải điều biến Y RE mỗi lần thông tin ePDCCH về n RE được giải điều biến.

Như một ví dụ khác nữa, các phần tử tài nguyên không bị chiếm trong cặp khối tài nguyên vật lý có thể được ánh xạ theo mô hình phân phối giống nhau, trước mỗi phần tử kênh điều khiển nâng cao. Trong trường hợp này, nút đầu cuối bỏ qua các phần tử tài nguyên không bị chiếm sau khi thực hiện việc giải điều biến đối với mỗi phần tử kênh điều khiển nâng cao. Các bước cụ thể tương tự với các bước được mô tả trong ví dụ trên đây, và sẽ không được mô tả lặp lại ở đây.

Như một ví dụ cụ thể, trạm gốc còn có thể truyền báo hiệu (chẳng hạn báo hiệu thứ nhất) chứa thông tin để chỉ báo phân loại của cấu hình eCCE mà tương ứng với cấu hình hệ thống hiện thời, bằng cách sử dụng các phần tử tài nguyên không bị chiếm (các RE trống) của kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao, đến nút đầu cuối. Chẳng hạn, trong ví dụ ở trên, các phần tử tài nguyên không bị chiếm trong cặp khối tài nguyên vật lý có thể được ánh xạ theo mô hình phân phối giống nhau, trước mỗi phần tử kênh điều khiển nâng cao, và trong trường hợp này báo hiệu thứ nhất có thể được mang bằng cách sử dụng các RE trống được đặt trước các eCCE. Nút đầu cuối trước hết giải điều biến báo hiệu thứ nhất, và sau đó giải điều biến các eCCE. Hay là, báo hiệu thứ nhất có thể được đặt trong các RE trống khác, và nút đầu cuối thu thông tin về mô hình ánh xạ được truyền bởi trạm gốc (hay thông tin về mô hình ánh xạ mà được chỉ định từ trước bởi nút đầu cuối và trạm gốc), trước hết thực hiện việc giải điều biến theo thông tin để thu được báo hiệu thứ nhất, và sau đó giải điều biến các eCCE. Việc mang báo hiệu chứa thông tin để chỉ báo phân loại của cấu hình eCCE mà tương ứng với cấu hình hệ thống hiện thời bằng cách sử dụng các RE trống không cần phải chiếm các tài nguyên mới, làm cho có thể dùng tốt hơn các tài nguyên mà có thể đã bị lãng phí.

Như một phương án cụ thể, theo giải pháp mà các phần tử điều khiển kênh nâng cao của mỗi cặp khối tài nguyên vật lý được ánh xạ vào trong các phần tử tài nguyên theo mô hình bố trí theo đường chéo, kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao có thể được ánh xạ vào trong một cặp khối tài nguyên vật lý theo cách cục bộ hóa, hay có thể được ánh xạ vào trong các cặp khối tài nguyên vật lý theo cách phân phối. Tương ứng, theo cách cục bộ hóa, nút đầu cuối có thể thực hiện việc giải điều biến đối với các phần tử kênh điều khiển nâng cao trong một cặp khối tài nguyên vật lý theo cách cục bộ hóa để thu được kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao; và theo cách phân phối, nút đầu cuối có thể thực hiện việc giải điều biến đối với các phần tử kênh điều khiển nâng cao trong các cặp khối tài nguyên vật lý để thu được kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao.

Dưới đây, thiết bị truyền thông trong hệ thống truyền thông không dây theo một số phương án sẽ được mô tả.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc của thiết bị truyền thông trong hệ thống truyền thông vô tuyến theo một phương án của sáng chế. Thiết bị truyền thông 800 có thể được tạo cấu hình trong trạm gốc trong hệ thống truyền thông.

Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị truyền thông 800 có thể bao gồm thiết bị xác định phân loại cấu hình 801 và thiết bị truyền 803.

Thiết bị truyền thông 800 có thể chấp nhận phương pháp được mô tả ở trên có dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7. Chẳng hạn, thiết bị xác định phân loại cấu hình 801 có thể xác định việc phân loại cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao trong kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao theo cấu hình hệ thống hiện thời của hệ thống truyền thông.

Như được thể hiện ở trên, cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao có thể bao gồm số lượng các phần tử tài nguyên trong mỗi phần tử kênh điều khiển nâng cao và số lượng của các phần tử kênh điều khiển nâng cao trong mỗi cặp khối tài nguyên vật lý và tương tự, và cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao được phân loại thành nhiều phân loại mà lần lượt tương ứng với các cấu hình hệ thống khác nhau của hệ thống truyền thông và tương tự. Như các ví dụ cụ thể, cấu hình hệ thống có thể bao gồm số lượng các ký hiệu OFDMA được mang bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý và số lượng các cổng tín hiệu tham chiếu. Thiết bị xác định phân loại cấu hình 801 có thể xác định phân loại của cấu

hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao theo số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao trong một cặp khối tài nguyên vật lý.

Như một ví dụ cụ thể, cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao có thể được phân loại thành 4 phân loại tương ứng với các cấu hình hệ thống khác nhau của hệ thống truyền thông, chẳng hạn, 4 phân loại như được thể hiện trên bảng tham chiếu 3 hoặc bảng tham chiếu 4, mà sẽ không được mô tả lặp lại ở đây.

Thiết bị truyền 803 được sử dụng để thông báo cho nút đầu cuối trong hệ thống truyền thông thông tin về phân loại của cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao được xác định bởi thiết bị xác định 801. Như một ví dụ cụ thể, chẳng hạn, nếu cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao có thể được phân loại thành 4 phân loại tương ứng với các cấu hình hệ thống khác nhau của hệ thống truyền thông, thiết bị truyền 803 có thể đóng gói thông tin về phân loại được xác định của cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao thành báo hiệu (chẳng hạn báo hiệu thứ nhất) có 2 bit, và truyền báo hiệu thứ nhất đến nút đầu cuối. Như được thể hiện ở trên, báo hiệu thứ nhất có thể là sự mở rộng của báo hiệu PDCCH hiện thời, và còn có thể sử dụng báo hiệu ePDCCH hoặc báo hiệu ePCFICH. Chẳng hạn, báo hiệu thứ nhất có thể thực hiện việc truyền bằng cách sử dụng các RE trống của các ePDCCH, mà sẽ không được mô tả lặp lại ở đây.

Một cách tùy ý, thiết bị 800 có thể còn gồm thiết bị xác định cách ánh xạ 805. Thiết bị xác định cách ánh xạ 805 có thể xác định cách ánh xạ của các phần tử kênh điều khiển nâng cao trong cặp khối tài nguyên vật lý bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả ở trên có dựa vào Fig.6 và Fig.7. Chẳng hạn, các phần tử điều khiển kênh nâng cao của cặp khối tài nguyên vật lý có thể được ánh xạ vào trong các phần tử tài nguyên theo mô hình bố trí theo đường chéo (như được thể hiện trên Fig.7); và chẳng hạn, các phần tử tài nguyên không bị chiếm trong cặp khối tài nguyên vật lý được ánh xạ theo mô hình phân phối giống nhau, theo mỗi phần tử kênh điều khiển nâng cao, mà sẽ không được mô tả lặp lại ở đây.

Thiết bị truyền 803 có thể truyền thông tin về cách ánh xạ đến nút đầu cuối. Thiết bị truyền 803 có thể truyền thông tin theo cách thích hợp bất kỳ, mà sẽ không được mô tả chi tiết ở đây.

Fig.9 minh họa cấu trúc của thiết bị truyền thông trong hệ thống truyền

thông vô tuyến theo một phương án. Thiết bị truyền thông 900 được tạo cấu hình trong nút đầu cuối trong hệ thống truyền thông.

Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị truyền thông 900 bao gồm thiết bị thu 901 và thiết bị xử lý 903.

Chẳng hạn, thiết bị truyền thông 900 có thể chấp nhận phương pháp được mô tả ở trên có dựa vào hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7. Cụ thể, thiết bị thu 901 có thể thu thông tin về việc phân loại cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao được truyền từ trạm gốc trong hệ thống truyền thông. Như được trình bày ở trên, cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao có thể bao gồm số lượng các phần tử tài nguyên trong mỗi phần tử kênh điều khiển nâng cao và số lượng của các phần tử kênh điều khiển nâng cao trong mỗi cặp khối tài nguyên vật lý và tương tự, và cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao được phân loại thành nhiều phân loại mà lần lượt tương ứng với các cấu hình hệ thống khác nhau của hệ thống truyền thông, mà sẽ không được mô tả lặp lại ở đây.

Thiết bị xử lý 903 có thể được sử dụng để thực hiện việc giải điều biến đối với các phần tử kênh điều khiển nâng cao theo phân loại của cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao. Cụ thể, khi thu được thông tin về việc phân loại của cấu hình eCCE từ trạm gốc, thiết bị xử lý 903 có thể truy vấn thông tin cấu hình tương ứng với phân loại, trong thông tin về các cấu hình được lưu trữ trước của các eCCE, theo phân loại, và thực hiện việc giải điều biến đối với các eCCE theo thông tin cấu hình.

Như một ví dụ cụ thể, cấu hình của phần tử kênh điều khiển có thể được phân loại thành 4 phân loại (chẳng hạn, như được thể hiện trên bảng 3 hoặc bảng 4, khi DMRS sử dụng bốn cổng, cấu hình được phân loại thành các phân loại từ 1-4; hoặc khi DMRS sử dụng hai cổng, cấu hình được phân loại thành các phân loại từ 5-8). Trong trường hợp này, nếu thông tin để chỉ báo phân loại của cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao được đóng gói bởi trạm gốc thành báo hiệu (báo hiệu thứ nhất) 2 bit, thiết bị thu 901 có thể thu được báo hiệu thứ nhất, và phân tích báo hiệu thứ nhất bởi thiết bị xử lý 903, nhờ đó thu được thông tin để chỉ báo phân loại của cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao, nhờ đó thực hiện việc giải điều biến đối với các phần tử kênh điều khiển nâng cao.

Như một ví dụ, nút đầu cuối có thể thu được thông tin về phân loại của cấu

hình eCCE bởi kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý (PCFICH). Thiết bị thu 901 có thể thu thông tin về kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý. Thiết bị xử lý 903 có thể tính toán số lượng các phần tử tài nguyên khả dụng để mang kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao dựa vào thông tin về kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý, và thu được phân loại của cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao bằng cách truy vấn bảng được lưu trữ trước chứa các cấu hình của các phần tử kênh điều khiển nâng cao.

Như một phương án cụ thể, thiết bị thu 901 còn có thể thu thông tin về cách ánh xạ các phần tử kênh điều khiển nâng cao trong cặp khối tài nguyên vật lý từ trạm gốc.

Như một ví dụ cụ thể, trong trường hợp trong đó các phần tử điều khiển kênh nâng cao của mỗi cặp khối tài nguyên vật lý được ánh xạ vào trong các phần tử tài nguyên trong mô hình bố trí theo đường chéo, thiết bị xử lý 903 có thể giải điều biến liên kế các phần tử tài nguyên trong cặp khối tài nguyên vật lý trong mô hình bố trí theo đường chéo để thu được các phần tử điều khiển kênh nâng cao tương ứng.

Như một ví dụ, các phần tử tài nguyên không bị chiếm trong cặp khối tài nguyên vật lý có thể được ánh xạ theo mô hình phân phối giống nhau, theo mỗi phần tử kênh điều khiển nâng cao. Trong trường hợp này, thiết bị xử lý 903 bỏ không và không giải điều biến các phần tử tài nguyên không bị chiếm sau khi thực hiện việc giải điều biến đối với mỗi phần tử kênh điều khiển nâng cao. Như một ví dụ khác, các phần tử tài nguyên không bị chiếm trong cặp khối tài nguyên vật lý có thể được ánh xạ theo mô hình phân phối giống nhau, trước mỗi phần tử kênh điều khiển nâng cao. Trong trường hợp này, thiết bị xử lý 903 bỏ qua các phần tử tài nguyên không bị chiếm sau khi thực hiện việc giải điều biến đối với mỗi phần tử kênh điều khiển nâng cao.

Như một phương án cụ thể, kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao có thể được ánh xạ vào trong một cặp khối tài nguyên vật lý theo cách cục bộ hóa, hoặc có thể được ánh xạ vào trong các cặp khối tài nguyên vật lý theo cách phân phối. Một cách tương ứng, theo cách cục bộ hóa, thiết bị xử lý 903 có thể thực hiện việc giải điều biến đối với các phần tử kênh điều khiển nâng cao trong một cặp khối tài nguyên vật lý theo cách cục bộ hóa để thu được kênh điều khiển đường

xuống vật lý nâng cao; và theo cách phân phối, thiết bị xử lý 903 có thể thực hiện việc giải điều biến đối với các phần tử kênh điều khiển nâng cao trong các cặp khối tài nguyên vật lý để thu được kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao.

Theo một phương án của sáng chế, hệ thống truyền thông không dây cũng được đề xuất. Hệ thống bao gồm trạm gốc và nút đầu cuối, và trạm gốc bao gồm thiết bị truyền thông (chẳng hạn 800) được tạo cấu hình ở phía trạm gốc như được mô tả ở trên, và nút đầu cuối bao gồm thiết bị truyền thông (chẳng hạn 900) được tạo cấu hình ở phía nút đầu cuối như được mô tả ở trên.

Cần được hiểu rằng các phương án và các ví dụ nêu trên chỉ để minh họa mà không có tính liệt kê. Sáng chế sẽ không được xem là bị giới hạn ở phương án hoặc ví dụ cụ thể bất kỳ. Ngoài ra, theo các phương án và các ví dụ nêu trên, các bước hoặc phương pháp hoặc môđun của thiết bị được thể hiện bởi các số chỉ dẫn. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng, các số chỉ dẫn này chỉ nhằm mục đích phân biệt các bước hoặc các môđun này, mà không thể hiện thứ tự của nó hoặc định nghĩa khác bất kỳ.

Như một ví dụ, các bước tương ứng của phương pháp nêu trên và các môđun ghép và/hoặc các thiết bị tương ứng của thiết bị nêu trên có thể được thực hiện dưới dạng phần mềm, phần sụn, phần cứng hoặc các sự kết hợp của chúng. Các thành phần, các phần tử và các phần tử phụ ghép tương ứng trong thiết bị nêu trên có thể được tạo cấu hình bởi phần mềm, phần cứng hoặc các sự kết hợp của chúng. Phương tiện hoặc các cách cụ thể đối với cấu hình đã được biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, và sẽ không được mô tả lặp lại ở đây.

Sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình. Khi mã chỉ dẫn được đọc và được thực hiện bởi máy, phương pháp truyền thông nêu trên theo phương án của sáng chế có thể được thực hiện.

Một cách tương ứng, vật ghi để mang sản phẩm chương trình lưu trữ mã chỉ dẫn đọc được bằng máy cũng được đề xuất trong sáng chế. Vật ghi bao gồm nhưng không bị giới hạn ở đĩa mềm, đĩa cứng, đĩa quang từ, thẻ nhớ, thanh nhớ, v.v..

Trong các phần mô tả nêu trên của các phương án cụ thể của sáng chế, các đặc điểm được mô tả và/hoặc được thể hiện đối với một phương án có thể được sử dụng theo cách giống nhau hoặc tương tự trong một hoặc nhiều phương án khác,

được kết hợp với các đặc điểm của các phương án khác, hoặc thay thế các đặc điểm của các phương án khác.

Điều cần được nhấn mạnh là: thuật ngữ “bao gồm/gồm” được sử dụng trong sáng chế đề cập đến sự tồn tại của các đặc điểm, các phần tử, các bước hoặc các bộ phận, mà không loại trừ sự tồn tại hoặc bổ sung của một hoặc nhiều đặc điểm, phần tử, bước hoặc bộ phận lắp ráp khác.

Ngoài ra, phương pháp theo sáng chế không bị giới hạn ở việc được thực hiện theo thứ tự thời gian được mô tả trong phần mô tả, mà có thể còn được thực hiện theo các thứ tự theo thời gian khác, song song hoặc độc lập. Vì vậy, thứ tự để thực hiện phương pháp được mô tả trong phần mô tả không tạo ra giới hạn phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả ở trên bằng cách mô tả các phương án cụ thể của sáng chế, nhưng cần được hiểu rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể thực hiện nhiều cải biến, cải tiến hoặc biến đổi tương đương đối với sáng chế nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các cải biến, cải thiện hoặc biến đổi tương đương này cũng sẽ được coi là nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị truyền thông bao gồm:

mạch xử lý, được tạo cấu hình để:

xác định các phần tử tài nguyên khả dụng đối với việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (ePDCCH) dựa vào các tín hiệu tham chiếu; và

xác định cấu hình ePDCCH cho thiết bị đầu cuối cụ thể từ các cấu hình ePDCCH,

trong đó mỗi ePDCCH bao gồm số lượng của các phần tử kênh điều khiển nâng cao (các eCCE) được ánh xạ đến một cặp khối tài nguyên vật lý (PRB) theo cách cục bộ hóa hoặc nhiều hơn một cặp PRB theo cách phân phối, và cấu hình ePDCCH bao gồm cấu hình của số lượng của các eCCE trong ePDCCH và các cấu hình ePDCCH bao gồm các cấu hình khác nhau của số lượng của các eCCE.

2. Thiết bị truyền thông theo điểm 1, trong đó thiết bị truyền thông là trạm gốc, và thiết bị truyền thông này còn bao gồm mạch truyền được tạo cấu hình để truyền, đến thiết bị đầu cuối cụ thể, ePDCCH dựa vào cấu hình của ePDCCH, và truyền thông tin chỉ báo cách ánh xạ của eCCE đến cặp PRB.

3. Thiết bị truyền thông theo điểm 1 hoặc 2, trong đó mạch xử lý còn được tạo cấu hình để loại bỏ các phần tử tài nguyên được chiếm giữ bởi các tín hiệu tham chiếu khỏi các phần tử tài nguyên.

4. Thiết bị truyền thông theo điểm 2, trong đó mạch xử lý còn được tạo cấu hình để xác định động cấu hình của ePDCCH, và mạch truyền còn được tạo cấu hình để truyền báo hiệu thông báo cấu hình của ePDCCH đến thiết bị đầu cuối cụ thể.

5. Thiết bị truyền thông theo điểm 1 hoặc 2, trong đó mạch xử lý còn được tạo cấu hình để xác định cấu hình của ePDCCH dựa vào mối liên hệ định trước giữa mỗi cấu hình ePDCCH và cấu hình hệ thống.

6. Thiết bị truyền thông theo điểm 1 hoặc 2, trong đó mạch xử lý còn được tạo cấu hình để xác định sự phân loại của eCCE trong ePDCCH, kích thước của eCCE là khác nhau trong các phân loại khác nhau.

7. Thiết bị truyền thông bao gồm:

mạch xử lý, được tạo cấu hình để:

xác định các phần tử tài nguyên ứng viên cho kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (ePDCCH) dựa vào các tín hiệu tham chiếu; và

giải điều biến ePDCCH trên các phần tử tài nguyên ứng viên dựa vào các cấu hình ePDCCH,

trong đó mỗi ePDCCH bao gồm số lượng của các phần tử kênh điều khiển nâng cao (các eCCE) được ánh xạ đến một cặp khối tài nguyên vật lý (PRB) theo cách cục bộ hóa hoặc nhiều hơn một cặp PRB theo cách phân phối, và cấu hình ePDCCH bao gồm cấu hình của số lượng của các eCCE trong ePDCCH và các cấu hình ePDCCH bao gồm các cấu hình khác nhau của số lượng của các eCCE.

8. Thiết bị truyền thông theo điểm 7, trong đó thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối, và thiết bị truyền thông còn bao gồm mạch thu được tạo cấu hình để thu thông tin chỉ báo cách ánh xạ của các eCCE đến cặp PRB và thu ePDCCH dựa vào cách ánh xạ.

9. Thiết bị truyền thông theo điểm 7 hoặc 8, trong đó mạch xử lý còn được tạo cấu hình để loại bỏ các phần tử tài nguyên được chiếm giữ bởi các tín hiệu tham chiếu khỏi các phần tử tài nguyên ứng viên.

10. Thiết bị truyền thông theo điểm 8, trong đó mạch thu còn được tạo cấu hình để thu báo hiệu thông báo cấu hình của ePDCCH.

11. Thiết bị truyền thông theo điểm 7 hoặc 8, trong đó mạch xử lý còn được tạo cấu hình để giải điều biến ePDCCH dựa vào mối liên hệ định trước giữa mỗi cấu hình ePDCCH và cấu hình hệ thống.

12. Thiết bị truyền thông theo điểm 7 hoặc 8, trong đó mạch xử lý còn được tạo cấu hình để giải điều biến ePDCCH dựa vào các phân loại khác nhau của eCCE trong ePDCCH, kích thước của eCCE là khác nhau trong các phân loại khác nhau.

13. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước:

xác định các phần tử tài nguyên khả dụng đối với việc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (ePDCCH) dựa vào các tín hiệu tham chiếu; và

xác định cấu hình ePDCCH cho thiết bị đầu cuối cụ thể từ các cấu hình ePDCCH,

trong đó mỗi ePDCCH bao gồm số lượng của các phần tử kênh điều khiển nâng cao (các eCCE) được ánh xạ đến một cặp khối tài nguyên vật lý (PRB) theo cách cục bộ hóa hoặc nhiều hơn một cặp PRB theo cách phân phối, và cấu hình ePDCCH bao gồm cấu hình của số lượng của các eCCE trong ePDCCH và các cấu hình ePDCCH bao gồm các cấu hình khác nhau của số lượng của các eCCE.

14. Phương pháp truyền thông theo điểm 13, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước truyền, đến thiết bị đầu cuối cụ thể, ePDCCH dựa vào cấu hình của ePDCCH, và truyền thông tin chỉ báo cách ánh xạ của eCCE đến cặp PRB.

15. Phương pháp truyền thông theo điểm 13 hoặc 14, trong đó bước xác định các phần tử tài nguyên bao gồm bước loại bỏ các phần tử tài nguyên được chiếm giữ bởi các tín hiệu tham chiếu khỏi các phần tử tài nguyên.

16. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước:

xác định các phần tử tài nguyên ứng viên cho kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (ePDCCH) dựa vào các tín hiệu tham chiếu; và

giải điều biến ePDCCH trên các phần tử tài nguyên ứng viên dựa vào các cấu hình ePDCCH,

trong đó mỗi ePDCCH bao gồm số lượng của các phần tử kênh điều khiển nâng cao (các eCCE) được ánh xạ đến một cặp khối tài nguyên vật lý (PRB) theo cách cục bộ hóa hoặc nhiều hơn một cặp PRB theo cách phân phối, và cấu hình ePDCCH bao gồm cấu hình của số lượng của các eCCE trong ePDCCH và các cấu hình ePDCCH bao gồm các cấu hình khác nhau của số lượng của các eCCE.

17. Phương pháp truyền thông theo điểm 16, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước thu thông tin chỉ báo cách ánh xạ của các eCCE đến cặp PRB và thu ePDCCH dựa vào cách ánh xạ.

18. Phương pháp truyền thông theo điểm 16 hoặc 17, trong đó bước xác định các phần tử tài nguyên ứng viên bao gồm bước loại bỏ các phần tử tài nguyên được chiếm giữ bởi các tín hiệu tham chiếu khỏi các phần tử tài nguyên ứng viên.

19. Vật ghi đọc được bởi máy tính, bao gồm các mã chương trình đọc được bằng máy mà khi được thực hiện trên máy xử lý thông tin, cho phép máy xử lý thông tin thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 15.

20. Vật ghi đọc được bằng máy tính đọc được bằng máy tính, bao gồm các mã chương trình đọc được bằng máy mà khi được thực hiện trên máy xử lý thông tin, cho phép máy xử lý thông tin thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 18.

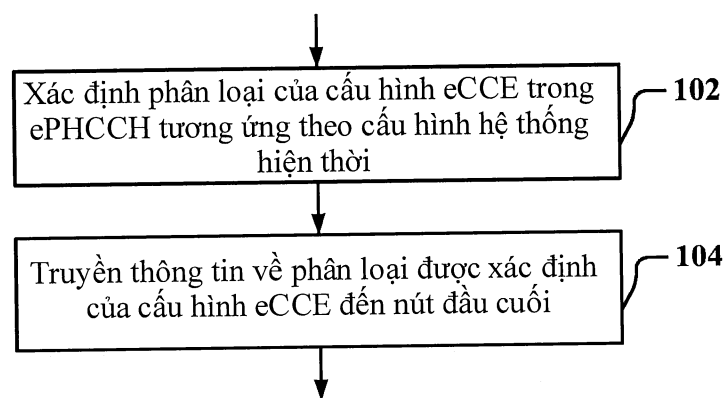


Fig.1

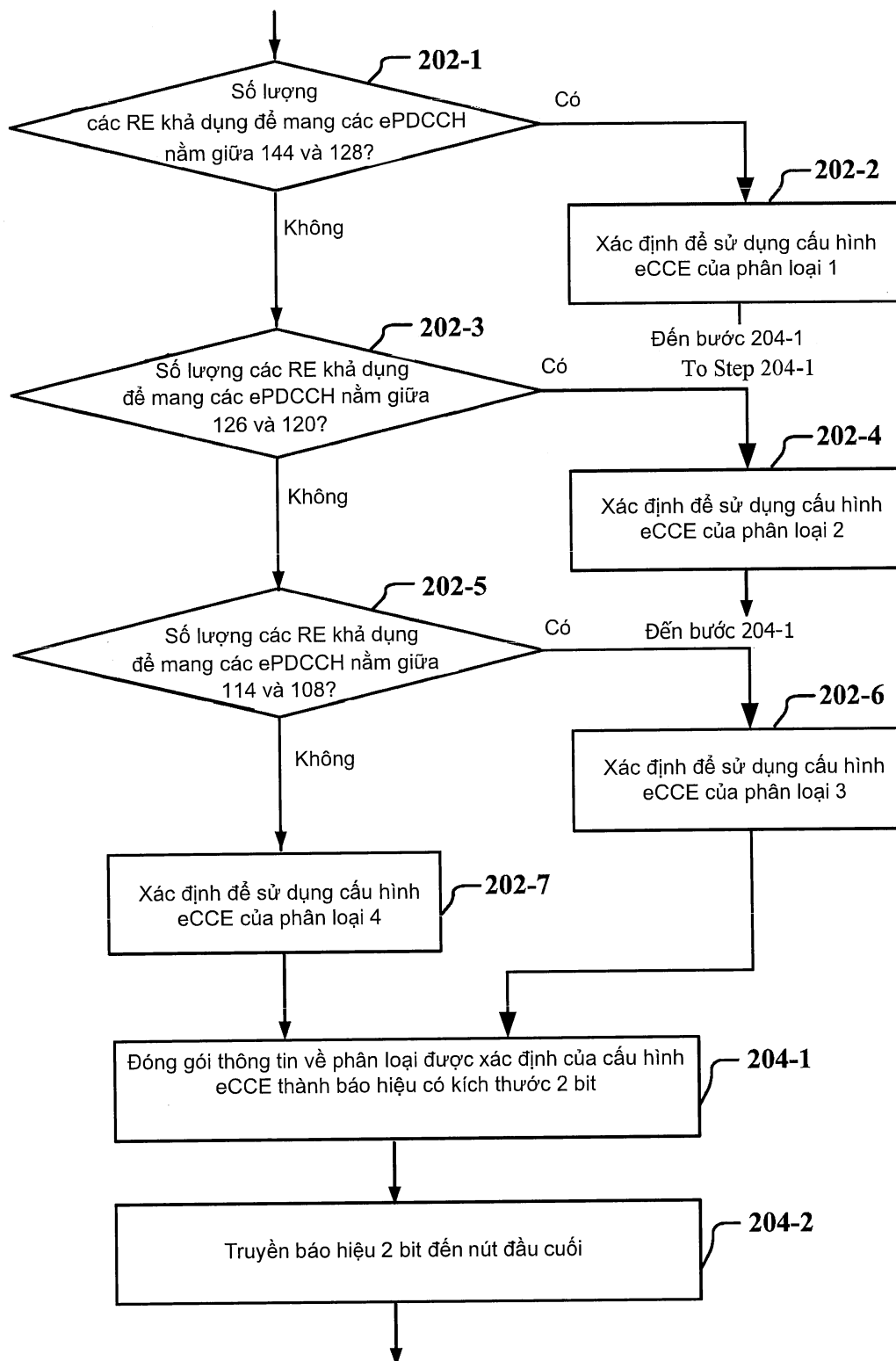


Fig.2

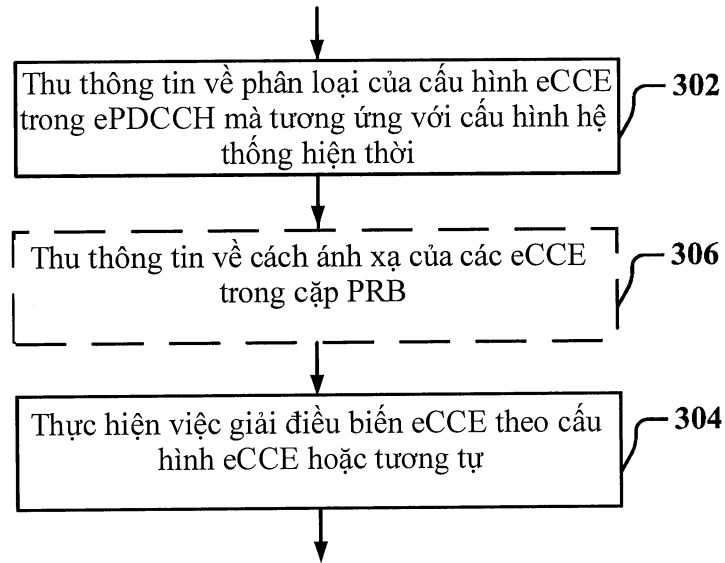


Fig.3

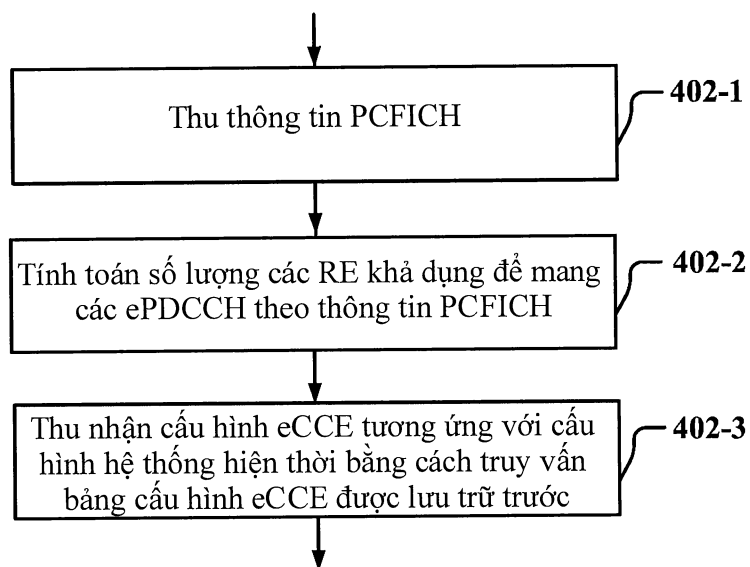


Fig.4

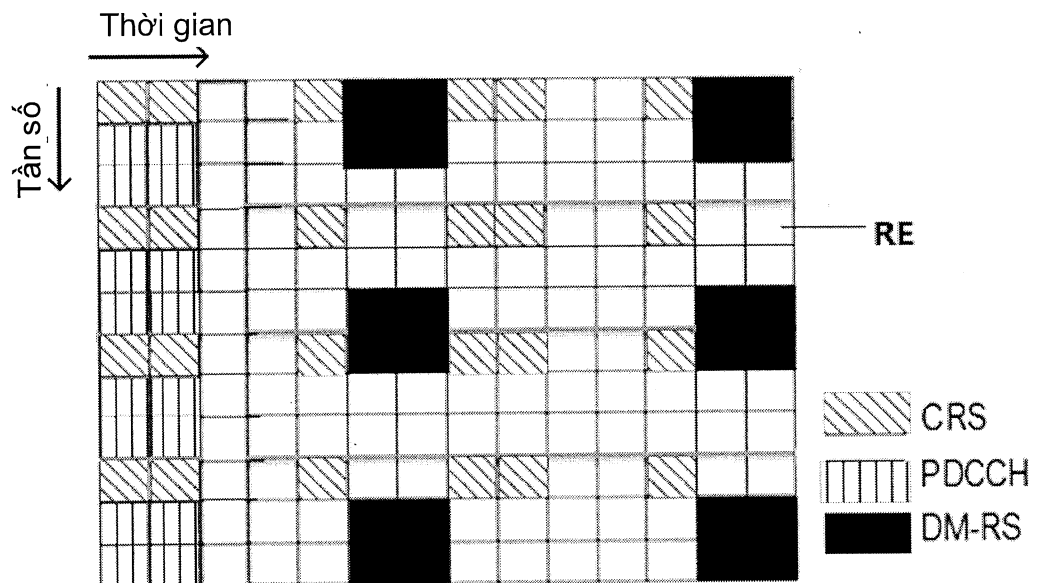


Fig.5

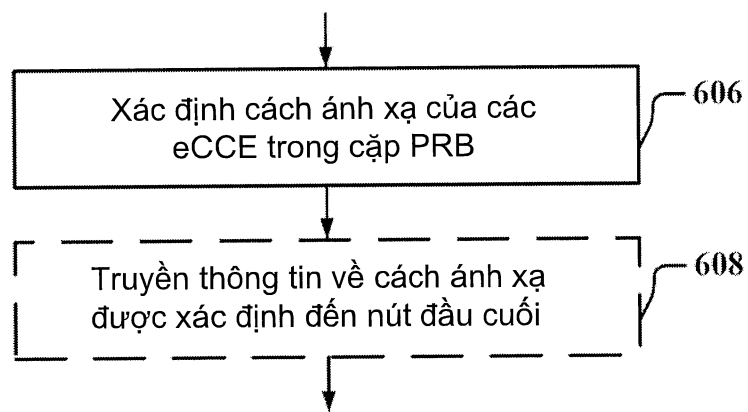


Fig.6

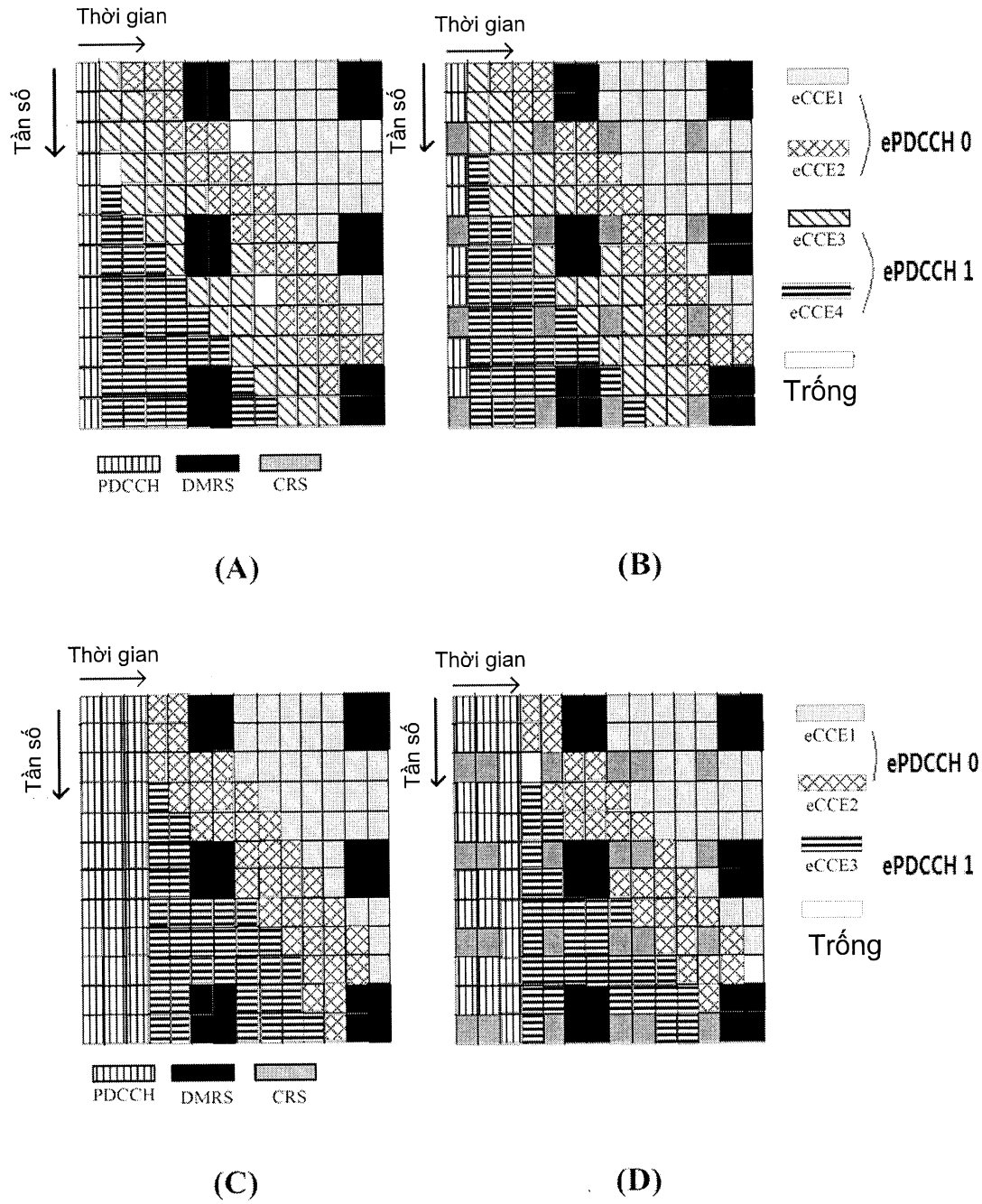


Fig.7

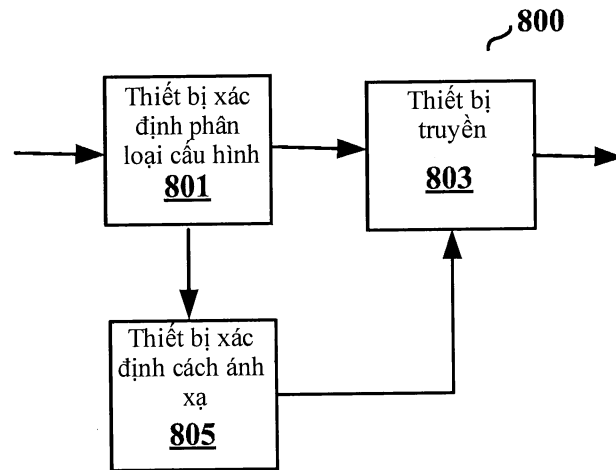


Fig.8

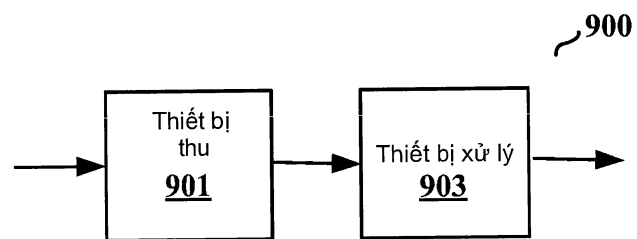


Fig.9