

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối và phương pháp điều khiển phát lại.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tiêu chuẩn 3GPP LTE chấp nhận phương pháp truy nhập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA, Orthogonal Frequency Division Multiple Access) là kỹ thuật liên lạc cho đường xuống đường xuống. Trong một hệ thống liên lạc vô tuyến áp dụng chuẩn 3GPP LTE, một trạm gốc truyền một tín hiệu đồng bộ (kênh đồng bộ: SCH) và tín hiệu quảng bá (kênh quảng bá: BCH) bằng cách sử dụng thông tin tài nguyên định trước. Trước tiên thiết bị đầu cuối thiết lập đồng bộ với trạm gốc bằng cách bắt một kênh đồng bộ SCH. Sau đó, thiết bị đầu cuối thu các thông số đặc trưng cho trạm gốc (ví dụ như băng tần) bằng cách đọc thông tin BCH (xem tài liệu phi-patent 1, 2 và 3).

Hơn nữa, sau khi hoàn tất việc thu nhận các thông số đặc trưng cho trạm gốc, thiết bị đầu cuối đưa ra yêu cầu kết nối với trạm gốc và nhờ đó thiết lập được liên lạc với trạm gốc. Trạm gốc phát thông tin điều khiển cho thiết bị đầu cuối theo đó liên lạc được thiết lập thông qua một kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) như đã được yêu cầu.

Thiết bị đầu cuối sau đó thực hiện các "quyết định mù" trên các mẫu thông tin điều khiển có trong các tín hiệu PDCCH đã nhận được. Các thông tin điều khiển đó bao gồm một phần CRC (mã kiểm tra tuần hoàn) và phần CRC này được giấu bởi một giá trị nhận dạng (ID) của thiết bị truyền dẫn đầu cuối đích trong trạm gốc. Vì vậy, thiết bị đầu cuối không thể quyết định có hay không thông tin điều khiển đã được định hướng đến thiết bị đầu cuối cho đến khi phần CRC của thông tin thu được giải mã bởi ID của thiết bị đầu cuối. Khi kết quả giải mã chỉ ra rằng việc tính toán CRC trong quyết định mù là OK, thì thông tin điều khiển được hiểu là đã được định hướng đến thiết bị đầu cuối.

Hơn nữa, trong 3GPP LTE, yêu cầu lặp lại tự động (ARQ, Automatic Repeat Request) được áp dụng cho dữ liệu đường xuống từ một trạm gốc đến một thiết bị đầu cuối. Có nghĩa là, thiết bị đầu cuối phản hồi lại đến trạm gốc bằng một tín hiệu chỉ thị kết quả phát hiện lỗi dữ liệu đường xuống. Thiết bị đầu cuối thực hiện CRC trên dữ

liệu đường xuống và phản hồi lại đến trạm gốc bằng tín hiệu thừa nhận (ACK, Acknowledgment) khi CRC = OK (không có lỗi) và phủ nhận (NACK, Negative Acknowledgment) khi CRC = NG (có lỗi). Một kênh điều khiển uplink chẳng hạn như PUCCH (kênh điều khiển vật lý uplink) được sử dụng để truyền các tín hiệu phản hồi này (tức các tín hiệu ACK/NACK).

Ở đây, thông tin điều khiển được truyền từ trạm gốc bao gồm thông tin gán tài nguyên chứa các thông tin tài nguyên hoặc tương tự được trạm gốc chỉ định cho thiết bị đầu cuối. Kênh PDCCH nói trên được sử dụng cho việc truyền tín hiệu điều khiển này. Kênh PDCCH này được tạo thành bởi một hoặc một nhóm kênh điều khiển lớp 1/lớp 2 (L1/L2 CCHs, Layer 1/Layer 1 Control Channels). Mỗi L1/L2 CCH được tạo thành bởi một hoặc một số thành phần kênh điều khiển (CCE, Control Channel Element). Có nghĩa là một CCE là một đơn vị cơ bản khi thông tin điều khiển được ánh xạ tới một PDCCH. Hơn nữa, khi một L1/L2 CCH được phân chia thành một số CCEs, một số liên tục các CCEs sẽ được gán cho L1/L2 CCH. Trạm gốc sẽ gán một L1/L2 CCH cho thiết bị đầu cuối gán tài nguyên đích tương thích với số lượng các CCEs cần thiết để báo cáo thông tin điều khiển cho thiết bị đầu cuối gán tài nguyên đích. Trạm gốc sau đó phát tín hiệu điều khiển đã được ánh xạ tới tài nguyên vật lý tương ứng với CCEs của L1/L2 CCH.

Ở đây, mỗi CCE có một mối liên hệ một-một với tài nguyên thành phần của PUCCH. Do đó, thiết bị đầu cuối đã nhận được L1/L2 CCH sẽ xác định tài nguyên thành phần của PUCCH tương ứng với CCEs đã tạo ra L1/L2 CCH và truyền tín hiệu phản hồi tới trạm gốc bằng cách sử dụng các nguồn tài nguyên. Tuy nhiên, khi một số CCEs nơi có L1/L2 CCHs liên tục bị chiếm, thiết bị đầu cuối truyền tín hiệu phản hồi cho trạm gốc bằng cách sử dụng một trong một số PUCCH thành phần (ví dụ PUCCH thành phần tương ứng với một CCE có chỉ số nhỏ nhất) tương ứng với một số CCEs. Điều này cho phép sử dụng hiệu quả tài nguyên kênh liên lạc đường xuống.

Như minh họa trong Fig.1, một số tín hiệu phản hồi được phát đi từ một số thiết bị đầu cuối được trải phổ bằng một chuỗi có đặc tính tự tương quan zero (ZAC, Zero Auto-correlation), chuỗi Walsh và chuỗi chuyển đổi Fourier rời rạc (DFT, Discrete Fourier Transform) trên trục thời gian và được ghép kênh mã hóa bên trong PUCCH. Trong Fig.1, (W0, W1, W2, W3) đại diện cho một chuỗi Walsh có độ dài chuỗi bằng 4

và (F0, F1, F2) đại diện cho một chuỗi DFT có độ dài chuỗi bằng 3. Như minh họa trong Fig.1, tại thiết bị đầu cuối, đầu tiên một tín hiệu phản hồi như ACK hoặc NACK được trải phổ sơ cấp bởi một chuỗi ZAC (độ dài chuỗi 12) tới một tần số thành phần tương ứng với một ký tự SC-FDMA trên trục tần số. Tiếp theo, các tín hiệu phản hồi đã được trải phổ sơ cấp và chuỗi ZAC như một tín hiệu tham chiếu sẽ được trải phổ thứ cấp với cùng một chuỗi Walsh (độ dài chuỗi 4: W0 đến W3) và chuỗi DFT (độ dài chuỗi 3: F0 đến F3) tương ứng. Hơn nữa, các tín hiệu trải phổ thứ cấp được tiếp tục chuyển đổi thành một tín hiệu có chiều dài chuỗi 12 trên trục thời gian nhờ phép biến đổi Fourier nhanh nghịch đảo (IFFT). Một CP sẽ được thêm vào mỗi tín hiệu sau biến đổi IFFT và nhờ đó một tín hiệu trên một khe thời gian gồm bảy ký tự SC-FDMA sẽ được hình thành.

Tín hiệu phản hồi được truyền đi từ các thiết bị đầu cuối khác nhau được trải phổ bằng cách sử dụng một chuỗi ZAC tương ứng với chỉ số dịch tuần hoàn khác nhau hoặc các chuỗi mã trực giao tương ứng với chỉ số chuỗi khác nhau (Chỉ số bao quát trực giao: OCI, Orthogonal Cover Index). Chuỗi mã trực giao là sự kết hợp của một chuỗi Walsh và một chuỗi DFT. Hơn nữa, chuỗi mã trực giao có thể được gọi là "mã trải phổ dạng khối". Do đó, các trạm gốc có thể tách các tín hiệu phản hồi đã được ghép kênh theo mã bằng cách sử dụng giải trải phổ thông thường và xử lý mối tương quan (xem tài liệu phi-patent 4).

Tuy nhiên, do mỗi thiết bị đầu cuối thực hiện một quyết định mù trên một tín hiệu điều khiển đường xuống được định hướng tới thiết bị đầu cuối trong mỗi khung con, phía thiết bị đầu cuối không nhất thiết phải thành công trong việc thu tín hiệu điều khiển gán đường xuống. Khi thiết bị đầu cuối không nhận được tín hiệu điều khiển đường xuống được định hướng tới nó trong một băng tần thành phần của một đường xuống thì nó thậm chí không thể biết có hay không có dữ liệu đường xuống hướng đến thiết bị đầu cuối trong băng tần thành phần đường xuống. Vì vậy, khi không nhận được tín hiệu điều khiển gán đường xuống trong một băng tần thành phần nhất định, thiết bị đầu cuối không thể thậm chí tạo một tín hiệu phản hồi cho dữ liệu đường xuống qua băng tần thành phần đường xuống. Trường hợp lỗi này được định nghĩa như là một tín hiệu phản hồi phát không liên tục (DTX, Discontinuous Transmission of ACK/NACK signals) hàm ý rằng tín hiệu phản hồi đã không được truyền đi từ phía thiết bị đầu cuối.

Hơn nữa, quá trình chuẩn hoá 3GPP LTE Tiên tiến với tốc độ kênh liên lạc nhanh hơn so với 3GPP LTE đã bắt đầu. Một hệ thống 3GPP LTE Tiên tiến (sau đây được gọi là "Hệ thống LTE-A") được phát triển từ một hệ thống LTE 3GPP (sau đây gọi là "Hệ thống LTE"). Để thực hiện tốc độ truyền dẫn tối đa của đường xuống là 1 Gbps hoặc cao hơn, chuẩn 3GPP LTE Tiên tiến đề xuất các trạm gốc và thiết bị đầu cuối có khả năng liên lạc ở một tần số băng rộng 40 MHz hoặc cao hơn.

Trong một hệ thống LTE-A, để thực hiện liên lạc tại tốc độ truyền dẫn cực nhanh, nhiều lần nhanh hơn tốc độ truyền dẫn trong một hệ thống LTE và đồng thời vẫn tương thích ngược với hệ thống LTE, băng tần dành cho hệ thống LTE-A được chia thành các "băng tần thành phần" 20 MHz hoặc nhỏ hơn, là băng tần được hỗ trợ trong hệ thống LTE. Có nghĩa "băng tần thành phần" là một băng tần thành phần có chiều rộng tối đa 20 MHz và được định nghĩa là một đơn vị cơ sở của một băng tần của kênh liên lạc. Hơn nữa, một "băng tần thành phần" trong một đường xuống (dưới đây gọi chung là "băng tần thành phần của đường xuống") có thể được định nghĩa như là một băng tần được phân chia bởi thông tin băng tần đường xuống chứa trong kênh BCH được phát đi từ trạm gốc, hoặc bằng một chiều rộng trải phổ khi kênh điều khiển đường xuống (PDCCH) được trải phổ và sắp xếp trong miền tần số. Mặt khác, một "băng tần thành phần" trong một đường lên (dưới đây gọi chung là "băng tần thành phần uplink") có thể được định nghĩa như là một băng tần thành phần được phân chia bởi thông tin băng tần của uplink.

Hệ thống LTE-A thực hiện liên lạc bằng cách sử dụng một băng tần gồm nhiều băng tần thành phần, được gọi là "tập hợp băng tần". Do băng tần yêu cầu cho một uplink nói chung khác với băng tần yêu cầu cho một đường xuống, trong hệ thống LTE-A, các nghiên cứu đang được thực hiện trên tập hợp băng tần bằng cách sử dụng số lượng khác nhau các băng tần thành phần thiết lập cho một thiết bị đầu cuối bất kỳ tương thích với một hệ thống LTE-A (dưới đây gọi chung là "thiết bị đầu cuối LTE-A") giữa uplink và đường xuống, được gọi là "tập hợp băng tần không đối xứng". Các trường hợp trong đó số lượng các băng tần thành phần không đối xứng giữa đường xuống và uplink và băng tần khác nhau giữa các băng tần thành phần cũng được hỗ trợ.

Fig.2 minh hoạ tập hợp băng tần không đối xứng và quá trình điều khiển áp

dụng cho từng thiết bị đầu cuối riêng biệt. Fig.2 minh họa một ví dụ trong đó băng tần và số lượng các băng tần thành phần của uplink và đường xuống của một trạm gốc đối xứng nhau.

Trong Fig.2, một thiết lập (cấu hình) được thực hiện cho thiết bị đầu cuối 1 sao cho tập hợp băng tần được thực hiện bằng cách sử dụng hai băng tần thành phần đường xuống và một băng tần thành phần uplink ở bên trái, trong khi một thiết lập được thực hiện cho thiết bị đầu cuối số 2 sao cho dù cùng sử dụng hai băng tần thành phần như trong thiết bị đầu cuối số 1, băng tần thành phần uplink bên phải được sử dụng cho liên lạc uplink.

Hướng chú ý vào thiết bị đầu cuối 1, các tín hiệu được phát/thu từ một trạm gốc LTE-A đến thiết bị đầu cuối LTE-A tạo ra một hệ thống LTE-A theo trình tự được minh họa trên biểu đồ trong Fig.2A. Như minh họa trong Fig.2A, 1 (1) thiết bị đầu cuối thiết lập đồng bộ với băng tần thành phần đường xuống ở bên trái tại thời điểm khởi đầu phiên liên lạc với trạm gốc và đọc thông tin của băng tần thành phần uplink thuộc cùng một cặp thông tin với băng tần thành phần đường xuống ở bên trái từ một tín hiệu phát sóng được gọi là khối thông tin hệ thống dạng 2 (SIB2, System Information Block Type 2)". (2) Sử dụng băng tần thành phần uplink này, thiết bị đầu cuối số 1 bắt liên lạc với trạm gốc bằng cách truyền, ví dụ, yêu cầu kết nối tới trạm gốc. (3) Khi quyết định gán một số băng tần thành phần đường xuống cho thiết bị đầu cuối, trạm gốc chỉ thị cho thiết bị đầu cuối bổ sung thêm một băng tần thành phần đường xuống. Tuy nhiên, trong trường hợp này, số lượng băng tần thành phần uplink không tăng và thiết bị đầu cuối 1 là thiết bị đầu cuối riêng lẻ sẽ bắt đầu quá trình tập hợp sóng mang không đối xứng.

Hơn nữa, trong LTE-A nơi tập hợp sóng mang nói trên được áp dụng, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận một số mẫu dữ liệu đường xuống trong một số băng tần thành phần đường xuống tại một thời điểm. Trong LTE-A, các nghiên cứu đang được thực hiện trong việc lựa chọn kênh (còn được gọi là "ghép kênh") là một trong những phương pháp truyền một số tín hiệu phản hồi cho một số mẫu dữ liệu đường xuống. Trong lựa chọn kênh, không chỉ các ký tự được sử dụng cho một tín hiệu phản hồi mà còn có các nguồn tài nguyên mà các tín hiệu phản hồi được ánh xạ tới sẽ được thay đổi theo mô hình của kết quả phát hiện lỗi liên quan đến một số mẫu dữ liệu đường xuống.

Có nghĩa là, lựa chọn kênh là một kỹ thuật trong đó những thay đổi không chỉ là các điểm pha (tức là các điểm chòm sao) của một tín hiệu phản hồi mà còn là tài nguyên được sử dụng để truyền tín hiệu phản hồi dựa trên việc liệu mỗi tín hiệu phản hồi cho một số mẫu dữ liệu đường xuống nhận được trong một số băng tần thành phần đường xuống như minh họa in Fig.3 sẽ là ACK hoặc NACK (xem tài liệu phi-patent 5, 6, và 7).

Tại đây, quá trình điều khiển ARQ thông qua lựa chọn kênh khi tập hợp sóng mang không đối xứng mô tả ở trên được áp dụng cho một thiết bị đầu cuối sẽ được mô tả chi tiết trên Fig.3.

Khi, ví dụ, một nhóm băng tần thành phần gồm các băng tần thành phần đường xuống 1 và 2, và băng tần thành phần uplink 1 (có thể được biểu diễn như là "tập các sóng mang thành phần") được thiết lập cho thiết bị đầu cuối 1 như minh họa trong Fig.3, thông tin gán tài nguyên đường xuống được truyền từ trạm gốc đến thiết bị đầu cuối 1 thông qua băng tần thành phần 1 và 2 của kênh PDCCHs đường xuống tương ứng và sau đó dữ liệu đường xuống được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên tương ứng với các thông tin gán tài nguyên đường xuống.

Khi thiết bị đầu cuối đã thành công trong việc thu dữ liệu đường xuống qua băng tần thành phần 1 và không nhận được dữ liệu đường xuống qua băng tần thành phần 2 (có nghĩa là, khi tín hiệu phản hồi của băng tần thành phần 1 là ACK và tín hiệu phản hồi của băng tần thành phần 2 là NACK), tín hiệu phản hồi ánh xạ tới tài nguyên PUCCH sẽ được chứa trong khu vực PUCCH 1 và điểm pha đầu tiên (ví dụ như điểm pha (1,0) hoặc tương tự) được sử dụng như là một điểm pha của các tín hiệu phản hồi. Mặt khác, khi thiết bị đầu cuối thành công trong việc thu dữ liệu đường xuống qua băng tần thành phần 1 và cũng thành công trong việc thu dữ liệu đường xuống qua băng tần thành phần 2, các tín hiệu phản hồi ánh xạ tới tài nguyên PUCCH bao gồm khu vực PUCCH 2 và điểm pha đầu tiên được sử dụng. Có nghĩa là, khi có hai băng tần thành phần đường xuống, thì sẽ có bốn mẫu kết quả phát hiện lỗi, và bốn mẫu này có thể được biểu diễn bằng cách kết hợp hai nguồn tài nguyên và hai loại điểm pha.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu phi-patent

NPL 1

3GPP TS 36.211 V8.7.0, “Physical Channels and Modulation (Release 8),”
Tháng Năm 2009.

NPL 2

3GPP TS 36.212 V8.7.0, “Multiplexing and channel coding (Release 8),”
Tháng Năm 2009.

NPL 3

3GPP TS 36.213 V8.7.0, “Physical layer procedures (Release 8),” Tháng Năm
2009.

NPL 4

Seigo Nakao et al. “Performance enhancement of E-UTRA uplink control
channel in fast fading environments”, Proceeding of VTC2009 spring, Tháng Tư,
2009.

NPL 5

ZTE, 3GPP RAN1 meeting #57bis, R1-092464, “Uplink Control Channel
Design for LTE-Advanced,” Tháng Sáu 2009.

NPL 6

Panasonic, 3GPP RAN1 meeting #57bis, R1-092535, “UL ACK/NACK
transmission on PUCCH for carrier aggregation,” Tháng Sáu 2009.

NPL 7

Nokia Siemens Networks, Nokia, 3GPP RAN1 meeting #57bis, R1-092572,
“UL control signalling for carrier aggregation,” Tháng Sáu 2009.

Vấn đề kỹ thuật

Như mô tả ở trên, thiết bị đầu cuối không nhất thiết thu thành công thông tin điều khiển gán đường xuống được truyền từ trạm gốc và thiết bị đầu cuối có thể không nhận ra sự hiện diện của dữ liệu đường xuống được phát qua một băng tần thành phần đường xuống nhất định. Để tránh trường hợp sự hiện diện của dữ liệu đường xuống không được công nhận, trong NPL 7 chẳng hạn, chỉ số gán đường xuống (DAI,

Downlink Assignment Index) được đưa vào thông tin điều khiển gán đường xuống và được phát qua mỗi băng tần thành phần. DAI chỉ thị một băng tần thành phần đường xuống được gán cho dữ liệu đường xuống. Ngay cả khi thiết bị đầu cuối không thu thành công thông tin điều khiển gán đường xuống trong một băng tần thành phần đường xuống đầu tiên, nếu thiết bị đầu cuối thu thành công thông tin điều khiển gán đường xuống trong băng tần thành phần đường xuống thứ hai, thiết bị đầu cuối vẫn có thể công nhận sự hiện diện của dữ liệu đường xuống được truyền tới thiết bị đầu cuối qua băng tần thành phần đường xuống đầu tiên trên cơ sở DAI có trong thông tin điều khiển gán đường xuống qua băng tần thành phần đường xuống thứ hai.

Nếu DAI được áp dụng để lựa chọn kênh trong khi tập hợp sóng mang được thực hiện, nó được coi là thiết bị đầu cuối thực hiện điều khiển truyền dẫn tín hiệu phản hồi như mô tả dưới đây. Fig.4 minh họa mối quan hệ giữa một nguồn tài nguyên (trục ngang) được sử dụng bởi một thiết bị đầu cuối để truyền tín hiệu phản hồi và một số băng tần thành phần (trục dọc) mà thiết bị đầu cuối sẽ nhận được thông tin điều khiển đường xuống khi DAI được áp dụng để lựa chọn kênh trong khi kết hợp sóng mang được thực hiện.

Như minh họa trong Fig.4, ví dụ, nếu trạm gốc phát thông tin điều khiển gán đường xuống đến thiết bị đầu cuối chỉ qua băng tần thành phần đường xuống 1, thiết bị đầu cuối sẽ phát đi ACK hoặc NACK tùy thuộc vào kết quả giải mã dữ liệu được minh họa bởi thông tin điều khiển gán đường xuống bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH 1 (xem chòm sao của tế bào (1, 1) được chỉ ra bởi DL1 và PUCCH nguồn 1 tại Fig.4). Trong chòm sao của tế bào (1, 1), ACK được kết hợp với một điểm pha (0, -j) và NACK được kết hợp với một điểm pha (0, j). Tuy nhiên, khi thiết bị đầu cuối không nhận được thông tin điều khiển gán đường xuống, thiết bị đầu cuối không thể biết rằng có dữ liệu chuyển trực tiếp tới nó. Do đó, một điều kiện trong đó không có cả ACK và NACK, nghĩa là một điều kiện của DTX, sẽ được tạo ra.

Khi trạm gốc phát thông tin điều khiển gán đường xuống tới thiết bị đầu cuối qua băng tần thành phần đường xuống 1 và 2, thiết bị đầu cuối phát trở lại một tín hiệu phản hồi đến trạm gốc tùy theo điều kiện thu thành công/thất bại dữ liệu đường xuống bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH 1 hoặc tài nguyên PUCCH 2 (xem các chòm sao của các tế bào (2, 1) và các tế bào (2, 2) trong Fig.4). Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối

thu thành công thông tin điều khiển gán đường xuống được truyền qua băng tần thành phần đường xuống 1 và 2 và thu thành công dữ liệu đường xuống được chỉ định bởi thông tin điều khiển gán đường xuống, thiết bị đầu cuối thông báo cho các trạm gốc một điều kiện ACK/ACK (A/A trong Fig.4) bằng cách sử dụng điểm pha $(-1, 0)$ của tài nguyên PUCCH 2. Khi thiết bị đầu cuối thu thành công thông tin điều khiển gán đường xuống được truyền qua băng tần thành phần đường xuống 1 và thu thành công dữ liệu đường xuống được chỉ định bởi thông tin điều khiển gán đường xuống nhưng thu không thành công thông tin điều khiển gán đường xuống được truyền qua băng tần thành phần đường xuống 2, thiết bị đầu cuối công nhận rằng đã có một dữ liệu gán được định hướng tới thiết bị đầu cuối qua băng tần thành phần đường xuống 2 từ thông tin DAI chứa trong thông tin điều khiển gán đường xuống qua băng tần thành phần đường xuống 1. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối thông báo cho các trạm gốc một điều kiện ACK/DTX (A/D trong Fig.4) bằng cách sử dụng điểm pha $(0, -j)$ của tài nguyên PUCCH 1. Tuy nhiên, khi thiết bị đầu cuối không nhận được cả hai hai mảnh thông tin điều khiển gán đường xuống, thiết bị đầu cuối không thể biết các dữ liệu được chỉ định cho thiết bị đầu cuối. Do đó, thiết bị đầu cuối sẽ không phát tín hiệu phản hồi. Trong Fig.4, N có nghĩa là NACK.

Ở đây, nếu trạm gốc không phát DAI đến thiết bị đầu cuối, một vấn đề như mô tả dưới đây sẽ xảy ra. Fig.5 là một sơ đồ khái niệm của một trường hợp trong đó: trạm gốc phát thông tin điều khiển gán đường xuống và dữ liệu đến thiết bị đầu cuối trong những băng tần thành phần đường xuống 1, 2, và 3; và thiết bị đầu cuối thu thành công thông tin điều khiển gán đường xuống chỉ có ở băng tần thành phần đường xuống 1 và 3. Fig.5A là một sơ đồ lựa chọn kênh được thực hiện bởi trạm gốc và Fig.5B là một sơ đồ lựa chọn kênh được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối.

Ở đây, như mô tả ở trên, giả định rằng trạm gốc không phát tín hiệu DAI đến thiết bị đầu cuối. Vì vậy, khi thiết bị đầu cuối thu thành công được cả dữ liệu đường xuống truyền qua băng tần thành phần đường xuống 1 và 3, thiết bị đầu cuối đã hiểu không đúng rằng dữ liệu chỉ được truyền từ trạm gốc trong những băng tần thành phần đường xuống 1 và 3. Sau đó, dựa trên sự hiểu sai này, thiết bị đầu cuối phát trở lại một tín hiệu phản hồi bằng cách sử dụng điểm pha $(-1, 0)$ tương ứng với ACK/ACK trong tài nguyên PUCCH 3.

Tuy nhiên, khi tín hiệu phản hồi điểm pha $(-1, 0)$ trong PUCCH 3 được phát trở lại, trạm gốc, nơi công nhận dữ liệu được truyền đến thiết bị đầu cuối trong những băng tần thành phần đường xuống 1, 2, và 3, công nhận điều kiện thu của thiết bị đầu cuối là ACK/ACK/ACK trên cơ sở tín hiệu phản hồi. Sau đó trạm gốc nhận ra rằng việc phát lại là không cần thiết bởi vì tất cả dữ liệu đã được phát thành công, do đó, trạm gốc sẽ loại bỏ dữ liệu. Do đó, mặc dù dữ liệu đường xuống được truyền tải qua băng tần thành phần đường xuống 2 (dữ liệu đường xuống 2) không đến được thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối không nhận được phát lại của dữ liệu đường xuống 2. Có nghĩa là, QoS của dữ liệu đường xuống 2 đã bị xuống cấp đáng kể.

Như mô tả ở trên, trong khi nhất trí rằng DAI là thông tin quan trọng để thực hiện lựa chọn kênh, sự gia tăng dư thừa trong thông tin điều khiển gán đường xuống do phát DAI là không thể bỏ qua khi biết rằng kích thước của thông tin điều khiển gán đường xuống nhỏ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó mục đích của sáng chế là cung cấp một thiết bị đầu cuối và các phương pháp điều khiển phát lại để có thể duy trì chất lượng dữ liệu đường xuống được truyền trong mỗi băng tần thành phần đường xuống, trong khi hạn chế độ dư thừa của thông tin điều khiển gán đường xuống, khi áp dụng phương pháp liên lạc tập hợp băng tần bằng cách sử dụng một số băng tần thành phần đường xuống.

Giải pháp

Thiết bị đầu cuối theo Sáng chế là một thiết bị đầu cuối liên lạc với một trạm phát bằng cách sử dụng một nhóm băng tần thành phần bao gồm một số băng tần thành phần đường xuống và có ít nhất một băng tần thành phần uplink, trong đó có một khối nhận thông tin điều khiển thực hiện chức năng thu thông tin điều khiển gán đường xuống được truyền tải qua một kênh điều khiển đường xuống gồm ít nhất một băng tần thành phần đường xuống trong nhóm băng tần thành phần, một khối thu dữ liệu đường xuống nơi sẽ thu dữ liệu liên lạc đường xuống qua một kênh dữ liệu đường xuống được chỉ định bởi thông tin điều khiển gán đường xuống, một khối phát hiện lỗi phát hiện lỗi thu dữ liệu đường xuống, và một khối điều khiển phản hồi truyền tín hiệu phản hồi thông qua một kênh điều khiển uplink của băng tần thành phần uplink trên cơ sở kết quả phát hiện lỗi nhận được từ khối phát hiện lỗi và một bảng quy tắc truyền tín

hiệu phản hồi, trong đó, theo bảng quy tắc truyền, mô hình ứng cử viên của kết quả phát hiện lỗi nhận được từ khối phát hiện lỗi được kết hợp với một điểm pha của một tín hiệu phản hồi sẽ được phát đi bởi khối điều khiển phản hồi, một nhóm các mô hình ứng cử viên nơi số lượng ACKs có trong mỗi mô hình là khác nhau liên quan tương ứng với các điểm pha khác nhau, và một nhóm các mô hình ứng cử viên nơi số lượng ACKs có trong mỗi mô hình là như nhau có liên quan đến cùng một điểm pha.

Một phương pháp điều khiển phát lại theo Sáng chế bao gồm một bước thu thông tin điều khiển thực hiện thu thông tin điều khiển gán đường xuống được truyền tải qua một kênh điều khiển đường xuống có ít nhất một băng tần thành phần đường xuống có trong một nhóm băng tần thành phần bao gồm một số băng tần thành phần đường xuống và ít nhất một băng tần thành phần đường lên, một bước thu dữ liệu đường xuống thực hiện thu dữ liệu liên lạc đường xuống qua một kênh dữ liệu đường xuống được chỉ định bởi thông tin điều khiển gán đường xuống, một bước phát hiện lỗi thực hiện phát hiện lỗi thu trong các dữ liệu nhận được từ đường xuống, và một bước điều khiển phản ứng thực hiện truyền một tín hiệu phản hồi thông qua một kênh điều khiển đường lên của băng tần thành phần đường lên trên cơ sở của kết quả mô hình phát hiện lỗi thu được trong bước phát hiện lỗi, trong đó bước điều khiển phản ứng phân biệt một điểm pha của một tín hiệu phản hồi theo số lượng ACKs trong một mô hình kết quả phát hiện lỗi, và nếu các mô hình kết quả phát hiện lỗi có cùng số lượng ACKs, bước điều khiển phản ứng sẽ đặt cùng một điểm pha cho tín hiệu phản hồi trong số các mô hình.

Tính ưu việt của sáng chế

Theo Sáng chế, có thể trang bị một thiết bị đầu cuối và phương pháp điều khiển phát lại để có thể duy trì chất lượng của dữ liệu đường xuống được truyền đi trong mỗi băng tần thành phần đường xuống, trong khi kiểm chế được sự gia tăng chi phí thông tin điều khiển gán đường xuống, khi áp dụng phương pháp liên lạc tập hợp băng tần bằng cách sử dụng một số băng tần thành phần đường xuống.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa một phương pháp trải phổ một tín hiệu phản hồi và tín hiệu tham chiếu;

Fig. 2 minh họa tổng hợp sóng mang không đối xứng áp dụng cho các thiết bị

đầu cuối riêng rẽ và trình tự điều khiển của quá trình này;

Fig. 3 minh họa điều khiển ARQ khi sóng mang tập hợp được áp dụng cho thiết bị đầu cuối;

Fig. 4 minh họa mối quan hệ giữa nguồn tài nguyên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền tín hiệu phản hồi và số lượng băng tần thành phần trong đó thiết bị đầu cuối nhận được thông tin điều khiển gán đường xuống, khi DAI được áp dụng để lựa chọn kênh trong khi thực hiện tập hợp sóng mang;

Fig.5 là một sơ đồ khái niệm của một trường hợp một trạm gốc phát thông tin điều khiển gán đường xuống và dữ liệu cho một thiết bị đầu cuối thông qua băng tần thành phần đường xuống 1, 2, 3, và mặt khác, thiết bị đầu cuối thu thành công thông tin điều khiển gán đường xuống chỉ qua băng tần thành phần đường xuống 1 và 3;

Fig.6 là một sơ đồ khối minh họa một cấu hình của một trạm gốc theo phương án 1 của Sáng chế;

Fig.7 là một sơ đồ khối minh họa một cấu hình của một thiết bị đầu cuối theo phương án 1 của Sáng chế;

Fig.8 minh họa một phương pháp truyền dẫn tín hiệu phản hồi của thiết bị đầu cuối;

Fig.Fig.9 minh họa một phương pháp truyền dẫn tín hiệu phản hồi của thiết bị đầu cuối;

Fig.10 minh họa một phương pháp truyền dẫn tín hiệu phản hồi của thiết bị đầu cuối;

Fig.11 minh họa một phương pháp điều khiển phát lại bởi trạm gốc;

Fig.12 minh họa một phương pháp điều khiển phát lại bởi trạm gốc;

Fig.13 minh họa một phương pháp điều khiển phát lại bởi trạm gốc;

Fig.14 minh họa một phương pháp truyền dẫn tín hiệu phản hồi bởi thiết bị đầu cuối theo phương án 2;

Fig.15 minh họa một phương pháp truyền dẫn tín hiệu phản hồi của thiết bị đầu cuối theo phương án 2;

Fig.16 minh họa một phương pháp truyền dẫn tín hiệu phản hồi của thiết bị đầu cuối theo phương án 2;

Fig.17 minh họa một phương pháp điều khiển phát lại bởi một trạm gốc theo phương án 2;

Fig.18 minh họa một phương pháp điều khiển phát lại bởi các trạm gốc theo phương án 2;

Fig.19 minh họa một phương pháp điều khiển phát lại bởi các trạm gốc theo phương án 2;

Fig.20 minh họa một biến thể của phương pháp truyền dẫn tín hiệu phản hồi của thiết bị đầu cuối theo phương án 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết cùng với sự tham chiếu đến các bản vẽ kèm theo. Các thành phần tương tự trong các phương án khác nhau sẽ được chỉ thị bởi cùng một số tham chiếu và các mô tả trùng lặp các thành phần này sẽ được bỏ qua.

Phương án 1

Tổng quan về hệ thống thông tin liên lạc

Một hệ thống thông tin liên lạc (được mô tả sau) bao gồm trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200 thực hiện liên lạc bằng cách sử dụng một băng tần thành phần đường lên và một số các băng tần thành phần đường xuống kết hợp với băng tần thành phần đường lên, có nghĩa là, thông tin liên lạc bằng cách sử dụng tổng hợp sóng mang không đối xứng đặc trưng cho thiết bị đầu cuối 200. Hơn nữa, hệ thống thông tin liên lạc này cũng bao gồm các thiết bị đầu cuối không có khả năng thực hiện liên lạc bằng cách sử dụng tổng hợp sóng mang như thiết bị đầu cuối 200 và thực hiện liên lạc bằng cách sử dụng một băng tần thành phần đường xuống và một băng tần thành phần đường lên liên quan (có nghĩa là liên lạc nhưng không sử dụng tổng hợp sóng mang).

Do đó, trạm gốc 100 được tạo cấu hình để có thể hỗ trợ cả phương thức liên lạc bằng cách sử dụng tập hợp băng tần không đối xứng và phương thức liên lạc không cần sử dụng tập hợp băng tần.

Hơn nữa, thông tin liên lạc mà không cần sử dụng tổng hợp sóng mang cũng có thể được thực hiện giữa các trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200 phụ thuộc vào tài nguyên mà trạm gốc 100 gán cho thiết bị đầu cuối 200.

Hơn nữa, một mặt hệ thống thông tin liên lạc này thực hiện ARQ thông thường khi thực hiện liên lạc mà không cần sử dụng tổng hợp sóng mang, và mặt khác sử dụng lựa chọn kênh trong ARQ khi thực hiện liên lạc bằng cách sử dụng tập hợp sóng mang. Hệ thống thông tin liên lạc này có thể là, ví dụ, một hệ thống LTE-A, với trạm gốc LTE-A 100, thiết bị đầu cuối LTE-A. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối không có khả năng thực hiện liên lạc bằng cách sử dụng tập hợp băng tần, ví dụ, một thiết bị đầu cuối LTE.

Các mô tả sẽ được đưa ra dưới đây với việc giả định các vấn đề sau đây là tiền đề. Đó là, tổng hợp sóng mang không đối xứng đặc trưng cho thiết bị đầu cuối 200 được tạo cấu hình trước giữa trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200 và thông tin của các băng tần thành phần đường xuống và băng tần thành phần đường lên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối 200 được chia sẻ giữa các trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200.

Cấu hình của trạm gốc

Fig.6 là một sơ đồ khối minh họa một cấu hình của trạm gốc 100 theo phương án 1 của Sáng chế. Trong Fig.6, trạm gốc 100 bao gồm khối điều khiển 101, khối tạo thông tin điều khiển 102, khối mã hóa 103, khối điều chế 104, khối mã hóa 105, khối điều khiển truyền dữ liệu 106, khối điều chế 107, khối ánh xạ 108, khối chuyển đổi Fourier nhanh nghịch đảo (IFFT) 109, khối cộng CP 110, khối phát sóng vô tuyến 111, khối thu vô tuyến 112, khối loại bỏ CP 113, khối tách PUCCH 114, khối giải trải phổ 115, khối điều khiển tuần tự 116, khối xử lý tương quan 117, khối quyết định 118, và khối tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119.

Khối điều khiển 101 phân bổ (gán) tài nguyên đường xuống để truyền thông tin điều khiển (có nghĩa là tài nguyên thông tin điều khiển gán đường xuống) và các tài nguyên đường xuống để truyền dữ liệu đường xuống (có nghĩa là tài nguyên dữ liệu gán đường xuống) cho thiết bị đầu cuối đích 200. Những tài nguyên như vậy được gán tại băng tần thành phần đường xuống có trong nhóm băng tần thành phần đã được thiết lập trong thiết bị đầu cuối gán tài nguyên đích 200. Hơn nữa, tài nguyên thông tin điều khiển gán đường xuống được chọn từ các tài nguyên tương ứng với một kênh điều

khởi đường xuống (PDCCH) trong mỗi băng tần thành phần đường xuống. Hơn nữa, nguồn tài nguyên dữ liệu gán đường xuống được lựa chọn từ các tài nguyên tương ứng với một kênh dữ liệu đường xuống (PDSCH) trong mỗi băng tần thành phần đường xuống. Hơn nữa, khi có một số thiết bị đầu cuối gán tài nguyên đích 200, khối điều khiển 101 thiết lập các tài nguyên khác nhau tương ứng với thiết bị đầu cuối gán tài nguyên đích 200.

Tài nguyên thông tin điều khiển gán đường xuống tương đương với L1/L2 CCHs mô tả ở trên. Có nghĩa là, mỗi tài nguyên thông tin điều khiển gán đường xuống được tạo thành bởi một hoặc một số CCEs. Hơn nữa, mỗi CCE trong một băng tần thành phần đường xuống được liên kết với một tài nguyên hợp thành một kênh điều khiển đường lên (uplink) vùng (vùng PUCCH) trong một băng tần thành phần uplink trong một nhóm băng tần thành phần trên cơ sở một-một. Có nghĩa là, mỗi CCE trong mỗi băng tần thành phần đường xuống n được liên kết với một tài nguyên hợp thành một vùng PUCCH N trong một băng tần thành phần uplink trong nhóm băng tần thành phần trên một cơ sở một-một.

Hơn nữa, khối điều khiển 101 sẽ xác định tỉ lệ mã hóa được sử dụng để truyền tải thông tin điều khiển đến thiết bị đầu cuối gán tài nguyên đích 200. Do số lượng dữ liệu thông tin điều khiển khác nhau tương ứng với tỷ lệ mã hóa, khối điều khiển 101 gán tài nguyên thông tin điều khiển gán đường xuống với một số lượng CCEs tương ứng với lượng thông tin điều khiển mà dữ liệu được ánh xạ tới.

Khối điều khiển 101 sau đó sẽ kết xuất thông tin đến khối tạo thông tin điều khiển 102 thông qua các tài nguyên gán dữ liệu đường xuống. Hơn nữa, khối điều khiển 101 kết xuất thông tin về tỉ lệ mã hóa đến khối mã hóa 103. Hơn nữa, khối điều khiển 101 sẽ xác định tỉ lệ mã hóa của dữ liệu được truyền (có nghĩa là, dữ liệu đường xuống) và kết xuất tỉ lệ mã hóa đến khối mã hóa 105. Hơn nữa, khối điều khiển 101 kết xuất thông tin về tài nguyên gán dữ liệu đường xuống và tài nguyên thông tin điều khiển gán đường xuống đến khối ánh xạ 108. Tuy nhiên, khối điều khiển 101 thực hiện điều khiển ánh xạ dữ liệu đường xuống và thông tin điều khiển đường xuống cho các dữ liệu đường xuống tới cùng một băng tần thành phần đường xuống.

Khối tạo thông tin điều khiển 102 tạo ra thông tin điều khiển bao gồm thông tin về tài nguyên gán dữ liệu đường xuống và kết xuất kết quả đến khối mã hóa 103.

Thông tin điều khiển được tạo ra cho mỗi băng tần thành phần đường xuống. Hơn nữa, khi có một số thiết bị đầu cuối gán tài nguyên đích 200, thông tin điều khiển sẽ bao gồm một ID kết cuối của thiết bị đầu cuối đích để phân biệt giữa các thiết bị đầu cuối gán tài nguyên đích 200. Ví dụ, thông tin điều khiển bao gồm một bit CRC được che giấu bởi một ID kết cuối của thiết bị đầu cuối đích. Thông tin điều khiển này có thể được gọi là "thông tin điều khiển gán đường xuống".

Khối mã hóa 103 mã thông tin điều khiển theo tỉ lệ mã hóa nhận được từ khối điều khiển 101 và kết xuất thông tin điều khiển đã được mã hóa đến khối điều chế 104.

Khối điều chế 104 điều chế thông tin điều khiển đã mã hoá và kết xuất tín hiệu đã được điều chế đến khối ánh xạ 108.

Khối mã hóa 105 nhận dữ liệu phát đi cho mỗi thiết bị đầu cuối đích 200 (có nghĩa là dữ liệu đường xuống) và thông tin tỷ lệ mã hoá từ khối điều khiển 101 như là các dữ liệu đầu vào, mã hóa dữ liệu cần phát đi, và kết xuất dữ liệu cần phát đã được mã hóa đến khối điều khiển dữ liệu 106. Tuy nhiên, khi một số băng tần thành phần đường xuống được gán cho thiết bị đầu cuối đích 200, dữ liệu phát trong mỗi băng tần thành phần đường xuống sẽ được mã hóa và dữ liệu phát đã được mã hoá sẽ được kết xuất đến khối điều khiển phát dữ liệu 106.

Khi bắt đầu phát, khối điều khiển phát dữ liệu 106 lưu dữ liệu phát đã mã hoá và kết xuất dữ liệu phát đã mã hoá đến khối điều chế 107. Dữ liệu phát đã mã hoá được lưu trữ cho mỗi thiết bị đầu cuối đích 200. Hơn nữa, dữ liệu phát cho một trong những thiết bị đầu cuối đích 200 được lưu trữ cho mỗi băng tần thành phần đường xuống được truyền. Điều này cho phép không chỉ điều khiển phát lại toàn bộ dữ liệu truyền đến thiết bị đầu cuối đích 200 mà còn điều khiển phát lại trên mỗi băng tần thành phần đường xuống.

Hơn nữa, sau khi nhận được dữ liệu đường xuống NACK hoặc DTX truyền trong một một số băng tần thành phần đường xuống từ khối tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119, khối điều khiển phát dữ liệu 106 kết xuất dữ liệu lưu trữ tương ứng với băng tần thành phần đường xuống đến khối điều chế 107. Sau khi nhận được dữ liệu ACK đường xuống truyền trong một một số băng tần thành phần đường xuống từ khối tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119, khối điều khiển phát dữ liệu 106 xóa dữ liệu lưu trữ tương ứng với băng tần thành phần đường xuống.

Khối điều chế 107 điều chế dữ liệu cần phát đã mã hóa nhận được từ khối điều khiển phát dữ liệu 106 và kết xuất tín hiệu đã điều chế đến khối ánh xạ 108.

Khối ánh xạ 108 ánh xạ các tín hiệu thông tin điều khiển đã được điều chế nhận được từ khối điều chế 104 đến tài nguyên được chỉ định bởi tài nguyên thông tin điều khiển gán đường xuống và kết xuất kết quả ánh xạ đến khối chuyển đổi Fourier nhanh nghịch đảo (IFFT) 109.

Hơn nữa, khối ánh xạ 108 ánh xạ các tín hiệu đã được điều chế của dữ liệu phát nhận được từ khối điều chế 107 tới tài nguyên được chỉ định bởi các tài nguyên gán dữ liệu đường xuống nhận được từ khối điều khiển 101 và kết xuất kết quả ánh xạ đến khối chuyển đổi Fourier nhanh nghịch đảo (IFFT) 109.

Thông tin điều khiển và dữ liệu phát được ánh xạ bởi khối ánh xạ 108 đến một số sóng con trong một số băng tần thành phần đường xuống được chuyển đổi bằng khối chuyển đổi Fourier nhanh nghịch đảo (IFFT) 109 từ một tín hiệu trong miền tần số thành một tín hiệu trong miền thời gian, được chuyển đổi thành một tín hiệu OFDM và được cộng thêm một CP bởi khối cộng CP 110, trải qua các xử lý phát như chuyển đổi D/A, khuếch đại và chuyển đổi lên băng tần cao bởi khối phát vô tuyến 111, và được phát qua một ăng-ten đến thiết bị đầu cuối 200.

Khối thu vô tuyến 112 sẽ nhận được một tín hiệu phản hồi hoặc tín hiệu tham chiếu được truyền từ thiết bị đầu cuối 200 thông qua các ăng-ten và thực hiện các xử lý thu như chuyển đổi xuống băng tần thấp và chuyển đổi A/D trên tín hiệu phản hồi hoặc tín hiệu tham chiếu.

Khối loại bỏ CP 113 loại bỏ một CP trong tín hiệu phản hồi hoặc tín hiệu tham chiếu sau khi xử lý thu.

Khối tách PUCCH 114 tách một tín hiệu kênh điều khiển uplink có trong các tín hiệu nhận được cho mỗi khu vực PUCCH và phân phối các tín hiệu đã được giải nén. Tín hiệu kênh điều khiển đường lên có thể bao gồm một tín hiệu phản hồi và một tín hiệu tham chiếu được truyền từ thiết bị đầu cuối 200.

Khối giải trải phổ 115-N, khối xử lý tương quan 117-N, và khối quyết định 118-N thực hiện xử lý trên các kênh điều khiển tín hiệu đường lên được tách ra từ vùng PUCCH N. Trạm gốc 100 được trang bị hệ thống xử lý gồm khối giải trải phổ

115, khối xử lý tương quan 117, và các khối quyết định 118 tương ứng với các vùng PUCCH từ 1 đến N được sử dụng bởi trạm gốc 100.

Cụ thể hơn, khối giải trải phổ 115 giải trải phổ một tín hiệu tương ứng với một tín hiệu phản hồi bằng một chuỗi mã trực giao đối với thiết bị đầu cuối 200 sử dụng cho việc trải phổ thứ cấp trong các vùng PUCCH tương ứng và kết xuất tín hiệu đã được giải trải phổ đến khối xử lý tương quan 117. Hơn nữa, khối giải trải phổ 115 giải trải phổ một tín hiệu tương ứng với tín hiệu tham chiếu bằng một chuỗi mã trực giao với thiết bị đầu cuối 200 sử dụng để trải phổ các tín hiệu tham chiếu trong các băng tần thành phần đường lên (uplink) tương ứng và kết xuất tín hiệu đã được giải trải phổ đến khối xử lý tương quan 117.

Khối điều khiển trình tự 116 tạo ra một chuỗi ZAC có thể được sử dụng để trải phổ một tín hiệu phản hồi và tín hiệu tham chiếu được truyền từ thiết bị đầu cuối 200. Hơn nữa, khối điều khiển trình tự 116 xác định một cửa sổ tương quan nơi các thành phần tín hiệu từ thiết bị đầu cuối 200 có trong vùng PUCCH từ 1 đến N tương ứng dựa trên tài nguyên mã (ví dụ như giá trị dịch tuần hoàn) có thể được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối 200. Khối điều khiển trình tự 116 sau đó kết xuất các thông tin chỉ thị các cửa sổ tương quan xác định và chuỗi ZAC được tạo ra đến khối xử lý mối tương quan 117.

Khối xử lý tương quan 117 lấy một giá trị tương quan giữa các tín hiệu được đưa tới từ khối giải trải phổ 115 và chuỗi ZAC có thể được sử dụng cho trải phổ sơ cấp trong thiết bị đầu cuối 200 bằng cách sử dụng các thông tin chỉ thị cửa sổ tương quan được đưa tới từ khối điều khiển trình tự 116 và chuỗi ZAC và kết xuất giá trị tương quan tới khối quyết định 118.

Khối quyết định 118 xác định tín hiệu phản hồi từ thiết bị đầu cuối chỉ thị hoặc là ACK hoặc NACK (hoặc DTX) từ các dữ liệu được truyền qua băng tần thành phần đường xuống tương ứng dựa trên giá trị tương quan được đưa tới từ khối xử lý tương quan 117. Có nghĩa là, khối quyết định 118 quyết định rằng thiết bị đầu cuối 200 đã không truyền ACK và NACK bằng cách sử dụng các nguồn tài nguyên khi độ lớn của giá trị tương quan đến từ khối xử lý tương quan 117 bằng hoặc nhỏ hơn một ngưỡng nhất định, và tiếp tục ra quyết định bằng cách sử dụng phương pháp thu đồng nhất để phát hiện điểm pha mà tín hiệu phản hồi chỉ ra khi độ lớn của các giá trị tương quan bằng hoặc lớn hơn ngưỡng. Sau đó khối quyết định 118 kết xuất quyết định trong từng

khu vực PUCCH đến khối tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119.

Khối tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119 tạo ra một tín hiệu điều khiển phát lại dựa trên số băng tần thành phần đường xuống nơi trạm gốc phát thông tin điều khiển gán đường xuống và dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối 200, thông tin nhận dạng tài nguyên (ID), nơi tín hiệu phản hồi truyền từ thiết bị đầu cuối 200 được phát hiện, và một điểm pha của tín hiệu phản hồi. Cụ thể, khối tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119 lưu trữ thông tin về số lượng băng tần thành phần đường xuống mà trạm gốc 100 sử dụng để truyền tải thông tin điều khiển gán đường xuống và thu dữ liệu đến từ thiết bị đầu cuối 200. Khối tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119 quyết định có hay không các dữ liệu truyền trong mỗi băng tần thành phần đường xuống cần được phát lại, trên cơ sở của thông tin lưu trữ, thông tin lấy được từ khối quyết định 118, và một bảng qui tắc giải thích (sẽ được mô tả sau), và tạo ra một tín hiệu điều khiển phát lại dựa trên kết quả quyết định.

Cụ thể, đầu tiên, khối tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119 quyết định một giá trị tương quan tối đa được phát hiện trong vùng PUCCH tương ứng với khối quyết định từ 118-1 tới 118-N. Tiếp theo, khối tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119 xác định một điểm pha của tín hiệu phản hồi được truyền trong vùng PUCCH tại thời điểm giá trị tương quan tối đa được phát hiện, và xác định một mô hình trạng thái thu tương ứng với vùng PUCCH, khi pha được xác định, và số lượng các băng tần thành phần đường xuống nơi trạm gốc truyền dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối 200. Sau đó, khối tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119 tạo ra tín hiệu ACK hoặc tín hiệu NACK riêng biệt cho mỗi dữ liệu phát trong mỗi băng tần thành phần đường xuống, trên cơ sở của các mô hình trạng thái thu được xác định, và kết xuất các kết quả đến khối điều khiển phát dữ liệu 106. Tuy nhiên, khi tất cả các giá trị tương quan được phát hiện trong mỗi vùng PUCCH đều bằng hoặc nằm dưới một ngưỡng nhất định, khối tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119 quyết định rằng không có tín hiệu phản hồi nào được truyền từ thiết bị đầu cuối 200, và tạo ra DTX cho tất cả các dữ liệu đường xuống, và kết xuất DTX đến khối điều khiển phát dữ liệu 106.

Các xử lý chi tiết của khối quyết định 118 và khối tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119 sẽ được mô tả sau đây.

Cấu hình của thiết bị đầu cuối

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa một cấu hình của thiết bị đầu cuối 200 theo phương án 1 của Sáng chế. Trong Fig.7, thiết bị đầu cuối 200 bao gồm khối thu vô tuyến 201, khối loại bỏ CP 202, khối chuyển đổi Fourier nhanh (FFT) 203, khối tách 204, khối điều chế 205, khối giải mã 206, khối quyết định 207, khối điều khiển 208, khối giải điều chế 209, khối giải mã 210, khối CRC 211, khối tạo tín hiệu phản hồi 212, khối điều chế 213, khối trải phổ sơ cấp 214, khối trải phổ thứ cấp 215, khối chuyển đổi Fourier nhanh nghịch đảo (IFFT) 216, khối cộng CP 217, và khối phát vô tuyến 218.

Khối thu vô tuyến 201 nhận tín hiệu OFDM truyền từ trạm gốc 100 thông qua một ăng-ten và thực hiện các xử lý thu như chuyển đổi xuống băng tần thấp, chuyển đổi A/D trên tín hiệu OFDM nhận được.

Khối loại bỏ CP 202 loại bỏ một CP thêm vào tín hiệu OFDM sau khi xử lý thu.

Khối chuyển đổi Fourier nhanh (FFT) 203 thực hiện FFT trên tín hiệu OFDM nhận được, biến tín hiệu OFDM thành một tín hiệu trong miền tần số và kết xuất tín hiệu nhận được đến khối tách 204.

Khối tách 204 tách tín hiệu kênh điều khiển đường xuống (tín hiệu PDCCH) từ tín hiệu nhận được từ khối chuyển đổi Fourier nhanh (FFT) 203 dựa theo tỷ lệ mã hóa thông tin. Có nghĩa là, do số lượng CCEs tạo nên tài nguyên thông tin điều khiển gán đường xuống thay đổi theo tỷ lệ mã hóa, khối tách 204 tách một tín hiệu kênh điều khiển đường xuống bằng cách sử dụng một số CCEs tương ứng với tỉ lệ mã hóa như một đơn vị tách. Hơn nữa, tín hiệu kênh điều khiển đường xuống được tách cho mỗi băng tần thành phần đường xuống. Tín hiệu kênh điều khiển đường xuống đã tách được kết xuất đến khối điều chế 205.

Hơn nữa, khối tách 204 chiết xuất dữ liệu đường xuống từ tín hiệu nhận được dựa trên các thông tin tài nguyên gán dữ liệu đường xuống được định hướng đến thiết bị đầu cuối nhận được từ khối quyết định 207 và kết xuất các dữ liệu đường xuống đến khối điều chế 209.

Khối điều chế 205 giải điều chế tín hiệu kênh điều khiển đường xuống nhận được từ khối tách 204 và kết xuất kết quả giải điều chế thu được đến khối giải mã 206.

Khối giải mã 206 giải mã kết quả giải điều chế nhận được từ khối điều chế 205

theo tỷ lệ mã hóa thông tin nhận được và kết xuất kết quả giải mã đến khối quyết định 207.

Khối quyết định 207 thực hiện một “quyết định mù” để xác định có hoặc không thông tin điều khiển trong kết quả giải mã đã nhận được từ khối giải mã 206 là thông tin điều khiển được định hướng tới thiết bị đầu cuối. Quyết định này được thực hiện dựa trên đơn vị của kết quả giải mã trong mối liên hệ với các đơn vị tách được mô tả ở trên. Chẳng hạn, khối quyết định 207 giải mã bit CRC bằng ID kết cuối của thiết bị đầu cuối và quyết định rằng thông tin điều khiển với CRC = OK (không có lỗi) là thông tin điều khiển được định hướng đến thiết bị đầu cuối. Khối quyết định 207 sau đó kết xuất thông tin tài nguyên gán dữ liệu đường xuống tới thiết bị đầu cuối có trong thông tin điều khiển được định hướng đến thiết bị đầu cuối đến khối tách 204.

Hơn nữa, trong các kênh điều khiển đường xuống của mỗi băng tần thành phần cơ bản, khối quyết định 207 sẽ nhận dạng CCEs mà thông tin điều khiển được mô tả ở trên được định hướng đến thiết bị đầu cuối được ánh xạ tới và kết xuất thông tin nhận dạng của CCEs đã được xác định đến khối điều khiển 208.

Dựa trên thông tin nhận dạng của CCE đến từ khối quyết định 207, khối điều khiển 208 xác định tài nguyên PUCCH (tần số, mã) tương ứng với một CCE mà thông tin điều khiển đường xuống thu được thông qua băng tần thành phần thứ n được ánh xạ tới, có nghĩa là, "nguồn PUCCH N" trong vùng PUCCH N.

Khối điều khiển 208 sau đó thực hiện điều khiển truyền một tín hiệu phản hồi dựa trên kết quả phát hiện lỗi nhận được từ khối CRC 211. Khối điều khiển 208 truyền một tín hiệu phản hồi bằng cách sử dụng một trong những quy tắc truyền tín hiệu phản hồi (được mô tả sau đây) minh họa trong các hình Fig.8 đến 10, trên cơ sở của mô hình băng tần thành phần đường xuống nơi thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát hiện và một mô hình của kết quả phát hiện lỗi dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin điều khiển gán đường xuống (có nghĩa là một mô hình thu thành công/không thành công).

Cụ thể, khối điều khiển 208 xác định "Nguồn PUCCH N" được sử dụng và điểm pha được thiết lập để truyền một tín hiệu bằng cách sử dụng một bảng quy tắc truyền, trên cơ sở điều kiện thu dữ liệu đường xuống thành công/thất bại trong mỗi băng tần thành phần đường xuống được đưa đến từ khối CRC 211. Khối điều khiển

208 sau đó sẽ kết xuất thông tin về các điểm pha được thiết lập đến khối tạo tín hiệu phản hồi 212, kết xuất chuỗi ZAC và giá trị dịch tuần hoàn tương ứng với tài nguyên PUCCH sẽ được dùng tới khối trải phổ sơ cấp 214 và kết xuất thông tin tài nguyên tần số cho khối chuyển đổi Fourier nhanh nghịch đảo (IFFT) 216. Hơn nữa, khối điều khiển 208 sẽ trả về một chuỗi mã trực giao tương ứng với các tài nguyên PUCCH được dùng đến khối trải phổ thứ cấp 215. Thông tin chi tiết về điều khiển tài nguyên PUCCH và điểm pha của khối điều khiển 208 sẽ được mô tả sau.

Khối giải điều chế 209 giải điều chế dữ liệu đường xuống nhận được từ khối tách 204 và kết xuất các dữ liệu đường xuống đã được giải điều chế đến khối giải mã 210.

Khối giải mã 210 giải mã dữ liệu đường xuống nhận được từ khối điều chế 209 và kết xuất các dữ liệu đường xuống đã được giải mã đến khối CRC 211.

Khối CRC 211 tạo ra dữ liệu đường xuống đã được giải mã nhận được từ khối giải mã 210, thực hiện phát hiện lỗi cho mỗi băng tần thành phần đường xuống bằng cách sử dụng CRC và kết xuất ACK khi CRC=OK (không có lỗi) và NACK khi CRC=NG (có lỗi) đến khối điều khiển 208. Hơn nữa, khi CRC=OK (không có lỗi), khối CRC kết xuất 211 dữ liệu đường xuống đã được giải mã như là dữ liệu thu được.

Khối tạo tín hiệu phản hồi 212 tạo ra một tín hiệu phản hồi và tín hiệu tham chiếu dựa trên điểm pha của tín hiệu phản hồi được đưa đến từ khối điều khiển 208 và kết xuất tín hiệu phản hồi và tín hiệu tham chiếu đến khối điều chế 213.

Khối điều chế 213 điều chế tín hiệu phản hồi và tín hiệu tham chiếu đến từ khối tạo tín hiệu phản hồi 212 và kết xuất kết quả đến khối trải phổ sơ cấp 214.

Khối trải phổ sơ cấp 214 trải phổ tín hiệu phản hồi và tín hiệu tham chiếu dựa trên chuỗi ZAC và giá trị dịch tuần hoàn được thiết lập bởi khối điều khiển 208 và kết xuất tín hiệu phản hồi và tín hiệu tham chiếu được trải phổ sơ cấp đến khối trải phổ thứ cấp 215. Có nghĩa là, khối trải phổ sơ cấp 214 thực hiện trải phổ sơ cấp đối với các tín hiệu phản hồi và tín hiệu tham chiếu theo các chỉ dẫn đến từ khối điều khiển 208.

Khối trải phổ thứ cấp 215 thực hiện trải phổ thứ cấp tín hiệu phản hồi và tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng một chuỗi mã trực giao thiết lập bởi khối điều khiển 208 và kết xuất tín hiệu được trải phổ đến khối chuyển đổi Fourier nhanh nghịch

đảo (IFFT) 216. Có nghĩa là, khối trải phổ thứ cấp 215 thực hiện trải phổ các tín hiệu phản hồi và tín hiệu tham chiếu đã được trải phổ sơ cấp bằng cách sử dụng một chuỗi mã trực giao tương ứng với các nguồn tài nguyên PUCCH được lựa chọn bởi khối điều khiển 208 và kết xuất tín hiệu được trải phổ đến khối chuyển đổi Fourier nhanh nghịch đảo (IFFT) 216.

Khối cộng CP 217 thêm một đoạn tín hiệu tương tự như đoạn cuối của một tín hiệu sau khi thực hiện IFFT vào phần đầu của các tín hiệu như là một CP.

Khối phát vô tuyến 218 thực hiện các xử lý phát như chuyển đổi D/A, khuếch đại và chuyển đổi lên tần số cao các tín hiệu được đưa tới nó. Khối phát vô tuyến 218 sau đó truyền tín hiệu đến trạm gốc 100 thông qua ăng-ten.

Hoạt động của trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200

Hoạt động trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200 có cấu hình mô tả ở trên sẽ được mô tả sau đây. Trong các mô tả này, theo cách thức tương tự như trong Fig.4, tài nguyên tín hiệu phản hồi liên quan đến tài nguyên thông tin điều khiển gán đường xuống được sử dụng cho thông tin điều khiển gán đường xuống cho dữ liệu đường xuống được truyền qua băng tần thành phần đường xuống 1 được định nghĩa như là tài nguyên PUCCH 1; tài nguyên tín hiệu phản hồi liên quan đến tài nguyên thông tin điều khiển gán đường xuống được sử dụng cho thông tin điều khiển gán đường xuống cho dữ liệu đường xuống truyền qua băng tần thành phần đường xuống 2 được định nghĩa như là tài nguyên PUCCH 2; và tín hiệu tài nguyên phản hồi liên kết với tài nguyên thông tin điều khiển gán đường xuống được sử dụng cho thông tin điều khiển gán đường xuống cho dữ liệu đường xuống truyền qua băng tần thành phần đường xuống 3 được định nghĩa như là tài nguyên PUCCH 3.

Quá trình truyền thông tin điều khiển gán đường xuống và dữ liệu đường xuống của trạm gốc 100

Trạm gốc 100 có thể chọn ít nhất một băng tần thành phần đường xuống từ một nhóm các băng tần thành phần đường xuống có trong một nhóm băng tần thành phần được tạo cấu hình trước cho thiết bị đầu cuối 200, và truyền tải thông tin điều khiển gán đường xuống (và dữ liệu đường xuống) bằng cách sử dụng băng tần thành phần đường xuống được chọn. Ở đây, băng tần thành phần đường xuống từ 1 đến 3 được đưa vào trong nhóm băng tần thành phần sao cho trạm gốc 100 có thể lựa chọn tối đa

ba băng tần thành phần đường xuống. Hơn nữa, trạm gốc 100 có thể chọn những băng tần thành phần đường xuống khác nhau cho mỗi khung con. Có nghĩa là, nếu những băng tần thành phần đường xuống 1, 2, và 3 được tạo cấu hình trước cho thiết bị đầu cuối 200, trạm gốc 100 có thể truyền tải thông tin điều khiển gán đường xuống đến thiết bị đầu cuối 200 sử dụng băng tần thành phần đường xuống 1 và 3 trong một khung con nhất định, và truyền tải thông tin điều khiển gán đường xuống bằng cách sử dụng tất cả các băng tần thành phần đường xuống từ 1 đến 3 trong các khung con tiếp theo.

Quá trình thu thông tin điều khiển gán đường xuống và dữ liệu đường xuống bởi thiết bị đầu cuối 200

Thiết bị đầu cuối 200 thực hiện một quyết định mù xác định có hay không thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được truyền cho mỗi khung con trong tất cả các băng tần thành phần đường xuống của băng tần thành phần thiết lập cho thiết bị đầu cuối.

Cụ thể, khối quyết định 207 xác định thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối có nằm trong kênh điều khiển đường xuống của mỗi băng tần thành phần đường xuống hay không. Nếu khối quyết định 207 quyết định rằng thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối có nằm trong kênh điều khiển đường xuống, khối quyết định 207 sẽ gửi thông tin điều khiển gán đường xuống đến khối tách 204. Hơn nữa, khối quyết định 207 sẽ trả thông tin ID của băng tần thành phần đường xuống nơi thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát hiện về khối điều khiển 208. Do đó, khối điều khiển 208 sẽ được thông báo về nơi băng tần thành phần đường xuống của thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát hiện.

Khối tách 204 tách dữ liệu đường xuống từ tín hiệu nhận được, dựa trên các thông tin điều khiển gán đường xuống nhận được từ khối quyết định 207. Khối tách 204 tách dữ liệu đường xuống từ tín hiệu nhận được, trên cơ sở của tài nguyên thông tin được có trong thông tin điều khiển gán đường xuống.

Cụ thể, thông tin điều khiển gán đường xuống được truyền qua băng tần thành phần đường xuống 1 bao gồm thông tin về tài nguyên được sử dụng để truyền dữ liệu đường xuống truyền qua băng tần thành phần đường xuống 1; và thông tin điều khiển

gán đường xuống được truyền qua băng tần thành phần đường xuống 2 bao gồm thông tin về tài nguyên được sử dụng để truyền dữ liệu đường xuống truyền qua băng tần thành phần đường xuống 2.

Vì vậy, bằng cách nhận thông tin điều khiển gán đường xuống được truyền qua băng tần thành phần đường xuống 1 và thông tin điều khiển gán đường xuống được truyền qua băng tần thành phần đường xuống 2, thiết bị đầu cuối 200 có thể nhận dữ liệu đường xuống trong cả hai băng tần thành phần đường xuống, 1 và 2. Ngược lại, khi thiết bị đầu cuối không thể nhận thông tin điều khiển gán đường xuống trong một băng tần thành phần đường xuống nhất định, thiết bị đầu cuối 200 không thể nhận dữ liệu đường xuống qua băng tần thành phần đường xuống.

Phản ứng của thiết bị đầu cuối 200

Khối CRC 211 thực hiện phát hiện lỗi trên dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin điều khiển gán đường xuống đã thu thành công và sẽ kết xuất kết quả phát hiện lỗi tới khối điều khiển 208.

Khối điều khiển 208 sau đó thực hiện điều khiển truyền một tín hiệu phản hồi dựa trên kết quả phát hiện lỗi đến từ khối CRC 211 như sau. Các Fig.8 đến 10 minh họa một phương pháp truyền một tín hiệu phản hồi của thiết bị đầu cuối 200. Ở đây, cần lưu ý rằng điều kiện "DTX" được minh họa trong Fig.8 đến 10. Có điều này là do DAI không có trong thông tin điều khiển gán đường xuống được truyền từ trạm gốc 100 đến thiết bị đầu cuối 200, vì vậy mà thiết bị đầu cuối không thể phát hiện ra lỗi thu thông tin điều khiển gán đường xuống.

Khối điều khiển 208 truyền một tín hiệu phản hồi bằng cách sử dụng một trong các quy tắc truyền tín hiệu phản hồi minh họa trong Fig.8 đến 10, trên cơ sở của mô hình băng tần thành phần đường xuống nơi thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát hiện và một mô hình thu dữ liệu đường xuống thành công/thất bại tương ứng với thông tin điều khiển gán đường xuống.

Cụ thể, đầu tiên khối điều khiển 208 lựa chọn một bảng quy tắc truyền tín hiệu phản hồi, dựa trên một số băng tần thành phần đường xuống nơi thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát hiện. Bảng quy tắc truyền dẫn minh họa trong Fig.8 được chọn khi chỉ có một băng tần thành phần đường xuống nơi thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát

hiện; và bảng quy tắc truyền dẫn minh họa trong Fig.9 được chọn khi có hai băng tần thành phần đường xuống; và bảng quy tắc truyền dẫn minh họa trong Fig.10 được chọn khi có ba băng tần thành phần đường xuống. Mỗi bảng quy tắc truyền dẫn minh họa trong Fig.8 đến 10 minh họa tài nguyên phát tín hiệu phản hồi và điểm pha được sử dụng cho các tín hiệu phản hồi, tương ứng với mỗi tổ hợp của một mô hình ứng cử viên của: băng tần thành phần đường xuống nơi thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát hiện; và mô hình ứng cử viên thu dữ liệu thành công/thất bại tương ứng với thông tin điều khiển gán đường xuống.

Khối điều khiển 208 xác định tài nguyên truyền dẫn và một điểm pha được sử dụng trong bảng quy tắc được chọn tương ứng với một mô hình: những băng tần thành phần đường xuống nơi thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát hiện; và một mô hình thu thành công/thất bại dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin điều khiển gán đường xuống. Khối điều khiển 208 điều khiển một tín hiệu phản hồi của điểm pha sẽ được sử dụng sao cho tín hiệu ấy được truyền qua tài nguyên truyền dẫn sẽ được sử dụng.

Ở đây, các quy tắc minh họa trong bảng qui tắc truyền dẫn của Fig.8 đến 10 sẽ được mô tả. Trước tiên, Fig.8 là một bảng quy tắc truyền dẫn được sử dụng khi chỉ có một băng tần thành phần đường xuống nơi thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát hiện. Trong Fig.8, khi dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin điều khiển gán đường xuống được thu thành công, một điểm pha $(-1, 0)$ sẽ được gán. Nói cách khác, ACK được liên kết với điểm pha $(-1, 0)$. Mặt khác, khi dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin điều khiển gán đường xuống không được thu thành công, điểm pha $(1, 0)$ sẽ được sử dụng. Nói cách khác, NACK được liên kết với điểm pha $(1, 0)$. Tài nguyên PUCCH liên kết với một CCE bởi thông tin điều khiển gán đường xuống sẽ được sử dụng như là tài nguyên truyền dẫn.

Fig.9 là một bảng quy tắc truyền dẫn sử dụng khi có hai băng tần thành phần đường xuống nơi thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối. Trong Fig.9, khi cả hai dữ liệu đường xuống tương ứng với hai mẫu thông tin điều khiển gán đường xuống được thu thành công, điểm pha $(0, j)$ sẽ được sử dụng. Nói cách khác, ACK/ACK được liên kết với các điểm pha $(0, j)$. Khi chỉ có một dữ liệu đường xuống tương ứng với hai mẫu thông tin điều khiển gán đường xuống được

thu thành công, điểm pha $(-1, 0)$ sẽ được sử dụng. Nói cách khác, ACK/NACK và NACK/ACK được liên kết với các điểm pha $(-1, 0)$. Khi không có dữ liệu đường xuống nào tương ứng với hai mẫu thông tin điều khiển gán đường xuống được thu thành công, điểm pha $(1, 0)$ sẽ được sử dụng. Nói cách khác, NACK/NACK được liên kết với các điểm pha $(1, 0)$.

Mặt khác, tài nguyên truyền dẫn được sử dụng theo các nguyên tắc sau đây. Đầu tiên, như một quy tắc cơ bản, một tài nguyên PUCCH liên kết với một CCE của thông tin điều khiển gán đường xuống sẽ được sử dụng (qui tắc 1). Tiếp theo, khi chỉ có một dữ liệu đường xuống tương ứng với hai mảnh của thông tin điều khiển gán đường xuống được thu thành công, một tài nguyên PUCCH liên kết với một CCE liên kết với các thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với dữ liệu đường xuống thu thành công sẽ được sử dụng (qui tắc 2). Do đó, có hai mô hình khi chỉ có một dữ liệu đường xuống tương ứng với hai mẫu thông tin điều khiển gán đường xuống được thu thành công, và khi đó điểm pha $(-1, 0)$ được sử dụng trong cả hai mô hình. Tuy nhiên, có thể dựa trên mẫu này để xác định mẫu kia bằng cách phân biệt tài nguyên truyền dẫn được sử dụng giữa hai mô hình. Tiếp theo, đối với các trường hợp ACK/ACK và NACK/NACK, các tài nguyên PUCCH khác nhau sẽ được sử dụng giữa các mô hình của các băng tần thành phần đường xuống nơi thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát hiện (qui tắc 3). Ở đây, nguồn tài nguyên PUCCH tương ứng với một băng tần thành phần đường xuống có mã số lớn hơn trong số những băng tần thành phần đường xuống nơi thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát hiện được định nghĩa như là tài nguyên truyền dẫn sử dụng cho ACK/ACK và NACK/NACK. Khi các băng tần thành phần đường xuống nơi thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát hiện là các băng tần thành phần 1 và 3 (nghĩa là trường hợp của CC3/1), tài nguyên PUCCH 1 tương ứng với các băng tần thành phần 1 sẽ được sử dụng.

Fig.10 là một bảng quy tắc truyền dẫn được sử dụng khi có ba băng tần thành phần đường xuống nơi thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối. Trong Fig.10, khi cả ba phần dữ liệu đường xuống tương ứng với ba mẫu thông tin điều khiển gán đường xuống được thu thành công, điểm pha $(0, -j)$ sẽ được sử dụng. Nói cách khác, ACK/ACK/ACK được liên kết với các điểm pha $(0, -j)$. Khi

chỉ có hai dữ liệu đường xuống tương ứng với ba mẫu thông tin điều khiển gán đường xuống được thu thành công, điểm pha $(0, j)$ sẽ được sử dụng. Nói cách khác, ACK/NACK/ACK, ACK/ACK/NACK và NACK/ACK/ACK được liên kết với các điểm pha $(0, j)$. Khi chỉ có một dữ liệu đường xuống tương ứng với ba mẫu thông tin điều khiển gán đường xuống được thu thành công, điểm pha $(-1, 0)$ sẽ được sử dụng. Nói cách khác, ACK/NACK/NACK, NACK/ACK/NACK và NACK/NACK/ACK được liên kết với các điểm pha $(-1, 0)$. Khi không có dữ liệu đường xuống nào tương ứng với ba mẫu thông tin điều khiển gán đường xuống được thu thành công, điểm pha $(1, 0)$ sẽ được sử dụng. Nói cách khác, NACK/NACK/NACK được liên kết với các điểm pha $(1, 0)$.

Mặt khác, tài nguyên truyền dẫn được sử dụng theo các nguyên tắc sau đây. Đầu tiên, như một quy tắc cơ bản, một tài nguyên PUCCH liên kết với một CCE của thông tin điều khiển gán đường xuống sẽ được sử dụng (qui tắc 1). Tiếp theo, khi chỉ có một dữ liệu đường xuống tương ứng với ba mẫu thông tin điều khiển gán đường xuống được thu thành công, một tài nguyên PUCCH liên kết với một CCE liên kết với các thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với đường xuống thu thành công sẽ được sử dụng (qui tắc 2). Tiếp theo, khi chỉ có hai dữ liệu đường xuống tương ứng với ba mẫu thông tin điều khiển gán đường xuống được thu thành công thì tài nguyên PUCCH khác nhau sẽ được sử dụng giữa các mô hình của các băng tần thành phần đường xuống nơi thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát hiện (qui tắc 3). Ở đây, nguồn tài nguyên PUCCH tương ứng với một băng tần thành phần đường xuống có mã số lớn hơn trong số những băng tần thành phần đường xuống nơi thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát hiện được sẽ được định nghĩa như là tài nguyên truyền dẫn sử dụng cho ACK/NACK/ACK, ACK/ACK/NACK, and NACK/ACK/ACK. Khi dữ liệu đường xuống không được thu thành công trong băng tần thành phần đường xuống 2, có nghĩa là, trong trường hợp ACK/NACK/ACK, tài nguyên PUCCH 1 tương ứng với băng tần thành phần 1 được sử dụng. Tiếp theo, một tài nguyên PUCCH định trước được sử dụng cho ACK/ACK/ACK và NACK/NACK/NACK (qui tắc 4). Ở đây, tài nguyên PUCCH 3 được sử dụng tương ứng với băng tần thành phần 3 có mã số lớn hơn trong số những băng tần thành phần đường xuống nơi dữ liệu đường xuống được thu thành công.

Nói tóm tắt, các quy định mô tả ở trên có các đặc tính sau đây.

Đầu tiên, bất kể các mô hình của các băng tần thành phần đường xuống nơi thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát hiện như thế nào, có nghĩa là, bất kể số lượng các băng tần thành phần đường xuống nơi thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát hiện, một điểm tín hiệu khác nhau được sử dụng phù hợp với số lượng dữ liệu đường xuống thu được thành công (có nghĩa là số lượng ACKs) và cùng một điểm tín hiệu sẽ được sử dụng khi có cùng số lượng dữ liệu đường xuống được thu thành công (tính năng 1). Cụ thể, trong bảng quy tắc truyền dẫn, một mô hình ứng cử viên kết quả phát hiện lỗi được kết hợp với một điểm pha của tín hiệu phản hồi, nhóm các mô hình ứng cử viên có số lượng ACKs khác nhau sẽ được liên kết với các điểm pha khác nhau, và nhóm các mô hình ứng cử viên có số ACKs như nhau sẽ liên kết với cùng một điểm pha. Do đó, ngay cả khi tất cả dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin điều khiển gán đường xuống được thu thành công, nếu số lượng dữ liệu đường xuống được thu thành công là khác nhau, các điểm pha khác nhau sẽ được sử dụng. Ở đây, điểm pha $(-1, 0)$ được sử dụng khi số lượng dữ liệu đường xuống được thu thành công là một (ACK, ACK/NACK, NACK/ACK, ACK/NACK/NACK, NACK/ACK/NACK, NACK/NACK/ACK); điểm pha $(0, j)$ được sử dụng khi số lượng dữ liệu đường xuống được thu thành công là hai (ACK/ACK, NACK/ACK/ACK, ACK/NACK/ACK, ACK/ACK/NACK); và điểm pha $(0, -j)$ được sử dụng khi số lượng dữ liệu đường xuống được thu thành công là ba (ACK/ACK/ACK). Điểm pha $(1, 0)$ được sử dụng khi không có dữ liệu đường xuống nào được thu thành công (NACK, NACK/NACK và NACK/NACK/NACK). Nói cách khác, khi tất cả các tín hiệu phản hồi là NACKs, cùng một điểm pha $(1, 0)$ sẽ được sử dụng, bất kể số lượng các băng tần thành phần đường xuống trong đó thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát hiện.

Khi có một dữ liệu đường xuống được thu thành công, tài nguyên PUCCH liên kết với một CCE tương ứng với thông tin điều khiển gán đường xuống cho dữ liệu đường xuống sẽ được sử dụng (tính năng 2).

Khi có hai hoặc nhiều hơn dữ liệu đường xuống được thu thành công (ngoại trừ trường hợp mà tất cả các dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin điều khiển gán

đường xuống được thu thành công), tài nguyên PUCCH khác nhau sẽ được sử dụng trong số những mẫu (kết hợp) băng tần thành phần đường xuống nơi dữ liệu đường xuống được thu thành công (tính năng 3). Cụ thể, trong bảng quy tắc truyền dẫn, một mô hình ứng cử viên kết quả phát hiện lỗi được liên kết với một tài nguyên của một kênh điều khiển đường nơi các tín hiệu phản hồi được ánh xạ tới, và nhóm các mô hình ứng cử viên có số lượng ACKs như nhau sẽ được liên kết với tài nguyên khác nhau.

Điều khiển phát lại bởi trạm gốc 100

Khởi tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119 tạo ra một tín hiệu điều khiển phát lại như mô tả dưới đây trên cơ sở các tín hiệu phản hồi từ thiết bị đầu cuối 200 và kết xuất kết quả tới khối điều khiển phát dữ liệu 106. Fig.11 đến 13 minh họa một phương pháp điều khiển phát lại của trạm gốc 100.

Có nghĩa là khởi tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119 tạo ra tín hiệu điều khiển phát lại dựa trên một số băng tần thành phần đường xuống nơi trạm gốc truyền thông tin điều khiển gán đường xuống và dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối 200, thông tin nhận dạng tài nguyên, nơi các tín hiệu phản hồi truyền từ thiết bị đầu cuối 200 được phát hiện, và một điểm pha của các tín hiệu phản hồi.

Cụ thể, đầu tiên, khởi tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119 chọn một bảng giải thích quy tắc tín hiệu phản hồi trên cơ sở các băng tần thành phần đường xuống nơi trạm gốc truyền thông tin điều khiển gán đường xuống và dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối 200. Bảng quy tắc minh họa trong Fig.11 được chọn khi số lượng các băng tần thành phần đường xuống là một; bảng qui tắc minh họa trong Fig.12 được chọn khi số lượng là hai; và bảng qui tắc minh họa trong Fig.13 được chọn khi số lượng là ba. Mỗi bảng qui tắc trong số các bảng minh họa trong Fig.11 đến 13 minh họa điểm pha có thể được sử dụng cho các tín hiệu phản hồi và các điều kiện thu thành công/thất bại trong thiết bị đầu cuối 200, điều có thể được giải thích từ các điểm pha. Những điểm pha có thể được sử dụng cho các tín hiệu phản hồi và các điều kiện thu thành công/thất bại trong thiết bị đầu cuối 200 có thể được giải thích từ các điểm pha được minh họa cho mỗi tổ hợp: một mô hình của băng tần thành phần đường xuống nơi trạm gốc truyền thông tin điều khiển gán đường xuống và dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối 200; và tài nguyên PUCCH nơi một tín hiệu phản hồi từ thiết bị

đầu cuối 200 được phát hiện.

Khởi tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119 định nghĩa một mô hình điều khiển phát lại, trên cơ sở của mô hình các băng tần thành phần đường xuống nơi các trạm gốc truyền thông tin điều khiển gán đường xuống và các dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối 200, tài nguyên PUCCH nơi một tín hiệu phản hồi được phát hiện, và pha của tín hiệu phản hồi bằng cách sử dụng bảng giải thích quy tắc được lựa chọn. Khởi tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119 tạo ra một tín hiệu điều khiển phát lại theo mô hình điều khiển phát lại đã được xác định.

Ở đây, các quy tắc minh họa trong các bảng giải thích quy tắc Fig.11 đến 13 sẽ được mô tả. Các cấu hình cơ bản của các bảng giải thích quy tắc Fig.11 đến 13 tương ứng với những cấu hình của các bảng quy tắc truyền tải được minh họa trong Fig.8 đến 10. Tuy nhiên, trong các bảng quy tắc truyền dẫn minh họa trong Fig.8 đến 10, điểm pha tương ứng với điều kiện không có bất kỳ ACK nào chỉ hiện diện trong một tài nguyên PUCCH trong tất cả các mô hình băng tần thành phần đường xuống nơi tín hiệu điều khiển được phát hiện. Mặt khác, trong các bảng giải thích quy tắc được minh họa từ Fig.11 đến 13, điểm pha tương ứng với điều kiện không có bất kỳ ACK nào lại hiện diện trong tất cả các băng tần thành phần đường xuống nơi tín hiệu điều khiển được phát hiện. Ví dụ, trong tế bào (1, 1) trong bảng giải thích quy tắc Fig.11, có một điểm pha (1, 0) không hiện diện trong tế bào (1, 1) trong bảng quy tắc truyền tải Fig. 8.

Đầu tiên, Fig.11 là một bảng giải thích quy tắc được sử dụng khi chỉ có một băng tần thành phần đường xuống được dùng bởi trạm gốc 100 để truyền thông tin điều khiển gán đường xuống và các dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối 200. Trong Fig.11, điểm pha (-1, 0) có nghĩa là ACK, và điểm pha (1, 0) có nghĩa là NACK. Bằng cách xác định tài nguyên PUCCH nơi các tín hiệu phản hồi được phát hiện, có thể xác định băng tần thành phần đường xuống nơi dữ liệu đường xuống được truyền đi liên quan đến thu thông tin thành công/thất bại trong thiết bị đầu cuối 200 được chỉ định bởi các tín hiệu phản hồi. Ví dụ, nếu các tín hiệu phản hồi được phát hiện trong tài nguyên PUCCH 1, tín hiệu phản hồi được hiểu như là phản hồi cho các dữ liệu đường xuống được truyền qua băng tần thành phần 1.

Fig.12 là một bảng giải thích quy tắc được sử dụng khi có hai băng tần thành phần đường xuống nơi trạm gốc 100 truyền thông tin điều khiển gán đường xuống và

các dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối 200. Trong Fig.12, điểm pha (0, j) có nghĩa là cả hai quá trình thu đều được thực hiện thành công, có nghĩa là ACK/ACK.

Ở đây, trường hợp của điểm pha (-1, 0) và điểm pha (1, 0) cần được lưu ý. Như mô tả ở trên, khi thiết bị đầu cuối 200 chỉ thu thành công một trong hai dữ liệu đường xuống được truyền tải trong một khung phụ nhất định (có nghĩa là trong trường hợp của ACK/NACK và NACK/ACK), thiết bị đầu cuối 200 phát đi một tín hiệu phản hồi của điểm pha (-1, 0). Mặt khác, ngay cả khi thiết bị đầu cuối 200 chỉ thu thành công một trong hai mẫu thông tin điều khiển gán đường xuống truyền trong một khung phụ nào đó và thu thành công các dữ liệu đường xuống tương ứng với các thông tin điều khiển gán đường xuống khác (có nghĩa là trong trường hợp của ACK/ DTX và DTX/ACK), thiết bị đầu cuối 200 cũng phát đi một tín hiệu phản hồi của điểm pha (-1, 0). Vì vậy, điểm pha (-1, 0) được sử dụng trong hai trường hợp. Tuy nhiên, trạm gốc 100 có thể sử dụng NACK và DTX như nhau. Có nghĩa là trạm gốc 100 điều khiển phát lại dữ liệu đường xuống trong trường hợp NACK hoặc DTX. Vì vậy, khi trạm gốc 100 nhận được một tín hiệu phản hồi của điểm pha (-1, 0), trạm gốc 100 xác định rằng các dữ liệu đường xuống trong một băng tần thành phần đường xuống nơi các tín hiệu phản hồi được thu thành công và các dữ liệu đường xuống không được thu thành công, trạm gốc 100 sẽ phát lại dữ liệu đường xuống nếu trước đó dữ liệu này không thu được thành công. Điều này có nghĩa là, mặc dù trạm gốc 100 có thể không biết chính xác về mô hình thu thành công/thất bại của thông tin điều khiển gán đường xuống tại thiết bị đầu cuối 200, việc điều khiển phát lại cũng không gây ra sự bất tiện nào ngay cả khi các thông tin về các mô hình thu thành công/thất bại không được hiểu chính xác.

Như mô tả ở trên, khi thiết bị đầu cuối 200 không thu thành công cả hai dữ liệu đường xuống được truyền tải trong một khung phụ nhất định (có nghĩa là, trong trường hợp của NACK/NACK), thiết bị đầu cuối 200 sẽ truyền một tín hiệu phản hồi của điểm pha (1, 0). Mặt khác, khi thiết bị đầu cuối 200 chỉ thu thành công được một trong hai mẫu của thông tin điều khiển gán đường xuống được truyền tải trong một khung phụ nhất định và không thu thành công các dữ liệu đường xuống tương ứng với các thông tin điều khiển gán đường xuống (có nghĩa là trong trường hợp NACK/DTX DTX/NACK), thiết bị đầu cuối 200 cũng vẫn phát đi một tín hiệu phản hồi của điểm pha (1, 0). Vì vậy, các điểm pha (1, 0) được sử dụng trong hai trường hợp. Tuy nhiên,

trạm gốc 100 có thể sử dụng NACK và DTX tương đương. Có nghĩa là trạm gốc 100 điều khiển để phát lại dữ liệu đường xuống trong một NACK hoặc DTX. Vì vậy, khi trạm gốc 100 nhận được một tín hiệu phản hồi của điểm pha (1, 0), trạm gốc 100 xác định rằng cả hai dữ liệu đường xuống đã truyền không thành công, do đó, trạm gốc 100 truyền cả hai dữ liệu đường xuống. Điều này có nghĩa là, mặc dù trạm gốc 100 có thể không biết chính xác về mô hình thu thành công/thất bại của thông tin điều khiển gán đường xuống tại thiết bị đầu cuối 200, việc điều khiển phát lại cũng không gây ra sự bất tiện nào ngay cả khi các thông tin về các mô hình thu thành công/thất bại không được hiểu chính xác.

Trong bảng giải thích quy tắc Fig.12, có những điểm tín hiệu không hiện diện trong các bảng quy tắc truyền tải trong Fig.9. Ví dụ, điểm pha (1, 0) trong tế bào (1, 1) trong Fig.12. Đây là loại điểm pha (1, 0) chỉ ra rằng: trong một băng tần thành phần, nơi các tín hiệu phản hồi được phát hiện, thông tin điều khiển gán đường xuống được thu thành công và dữ liệu đường xuống không được thu thành công, và qua băng tần thành phần khác, các thông tin điều khiển gán đường xuống cũng không được thu thành công. Khi trạm gốc 100 nhận được một tín hiệu phản hồi của loại điểm pha (1, 0) này, trạm gốc 100 cũng xác định rằng cả hai dữ liệu đường xuống đã truyền không thành công và sẽ phát lại cả hai dữ liệu đường xuống. Tóm lại, khi trạm gốc 100 nhận được một tín hiệu phản hồi của điểm pha (1, 0), nó sẽ phát lại tất cả các dữ liệu đường xuống mà không quan tâm đến tài nguyên PUCCH nơi mà các tín hiệu phản hồi được phát hiện.

Fig.13 là một bảng giải thích quy tắc được sử dụng khi có ba băng tần thành phần đường xuống nơi trạm gốc 100 truyền thông tin điều khiển gán đường xuống và các dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối 200. Trong Fig.13, điểm pha (0, j) có nghĩa là tất cả các quá trình thu được thực hiện thành công, đó là, ACK/ACK/ACK.

Ở đây, cần lưu ý các trường hợp điểm pha (-1, 0), điểm pha (1, 0), và điểm pha (0, j). Trong những điểm này, theo cách tương tự như trong trường hợp có hai băng tần thành phần đường xuống nơi trạm gốc 100 truyền thông tin điều khiển gán đường xuống và các dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối 200 như trong Fig.12, mỗi điểm pha hàm ý một số mô hình thu thành công/thất bại. Tuy nhiên, trạm gốc 100 có thể sử dụng NACK và DTX tương đương, do đó không có sự bất tiện cho điều khiển

phát lại.

Ở đây, chỉ mô tả điểm pha $(0, j)$ là điểm đã không được mô tả trong Fig.12. Như mô tả ở trên, khi thiết bị đầu cuối 200 chỉ thu thành công hai trong số ba dữ liệu đường xuống được truyền trong một khung phụ nhất định (có nghĩa là trong trường hợp ACK/NACK/ACK, ACK/ACK/NACK, và NACK/ACK/ACK), thiết bị đầu cuối 200 phát đi một tín hiệu phản hồi của điểm pha $(0, j)$. Mặt khác, khi thiết bị đầu cuối 200 chỉ thu thành công hai trong số ba mẫu thông tin điều khiển gán đường xuống được truyền trong một khung phụ nhất định và thu thành công được các dữ liệu đường xuống tương ứng với hai mẫu của thông tin điều khiển gán đường xuống (có nghĩa là trong trường hợp của ACK/DTX/ACK, ACK/ACK/DTX, và DTX/ACK/ACK), thiết bị đầu cuối 200 cũng phát đi một tín hiệu phản hồi của điểm pha $(0, j)$. Vì vậy, các điểm pha $(0, j)$ được sử dụng trong hai trường hợp. Tuy nhiên, trạm gốc 100 có thể sử dụng NACK và DTX tương đương. Nghĩa là, trạm gốc 100 điều khiển để phát lại dữ liệu đường xuống khi có một NACK hoặc DTX. Vì vậy, khi trạm gốc 100 nhận được một tín hiệu phản hồi là điểm pha $(0, j)$, nó xác định rằng hai dữ liệu đường xuống trong hai băng tần thành phần đường xuống nơi phát hiện tín hiệu phản hồi thành công và một dữ liệu đường xuống khác đã truyền không thành công, và nó sẽ phát lại dữ liệu đường xuống đã truyền không thành công. Điều này có nghĩa là, mặc dù trạm gốc 100 có thể không biết chính xác về mô hình thu thành công/thất bại của thông tin điều khiển gán đường xuống tại thiết bị đầu cuối 200, việc điều khiển phát lại cũng không gây ra sự bất tiện nào ngay cả khi các thông tin về các mô hình thu thành công/thất bại không được hiểu chính xác.

Như mô tả ở trên, theo phương án hiện tại, trong thiết bị đầu cuối 200, khối điều khiển 208 thực hiện điều khiển phát tín hiệu phản hồi, trên cơ sở các mô hình thu thành công/thất bại của dữ liệu đường xuống nhận được trong các băng tần thành phần đường xuống có trong một nhóm băng tần thành phần cho thiết bị đầu cuối. Khối điều khiển 208 phân biệt các pha của tín hiệu phản hồi theo số lượng dữ liệu đường xuống nhận được thành công, có nghĩa là số lượng ACKs trong các mô hình thu thành công/thất bại, và khi có được một số các mô hình thu thành công/thất bại trong đó số của ACKs là như nhau, khối điều khiển 208 thiết lập cùng một điểm pha cho các tín hiệu phản hồi giữa các mô hình thu thành công/thất bại. Nói cách khác, điểm pha của tín hiệu phản hồi được lựa chọn bởi thiết bị đầu cuối 200 thay đổi tùy thuộc vào số

lượng dữ liệu đường xuống nhận được thành công (có nghĩa là số lượng ACKs) trong mô hình thu thành công/thất bại, và khi số lượng của ACKs giống nhau trong một số các mô hình thu thành công/thất bại, các điểm pha tương tự được sử dụng trong mô hình thu thành công/thất bại.

Nhờ đó, ngay cả khi DAI không được sử dụng, bất kể điều kiện thành công/thất bại của giải mã dữ liệu đường xuống trong thiết bị đầu cuối 200, việc công nhận điều kiện của dữ liệu đường xuống đã truyền đến thiết bị đầu cuối 200 (có nghĩa là, số lượng các băng tần thành phần đường xuống nơi thiết bị đầu cuối 200 giải mã thành công dữ liệu đường xuống) không khác nhau giữa các trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200. Qua đó, mặc dù trạm gốc 100 có thể không biết chính xác việc thu thành công/thất bại mô hình thông tin điều khiển gán đường xuống, trạm gốc 100 vẫn có thể thực hiện điều khiển phát lại mà không có vấn đề. Vì vậy, nó có thể tạo ra một thiết bị đầu cuối có thể duy trì chất lượng của dữ liệu đường xuống được truyền đi trong mỗi băng tần thành phần đường xuống, trong khi kiểm chế gia tăng trong chi phí thông tin điều khiển gán đường xuống khi áp dụng phương pháp thông tin tập hợp băng tần bằng cách sử dụng một số các băng tần thành phần đường xuống.

Nếu có một số mô hình thu thành công/thất bại có cùng một số lượng ACKs, khối điều khiển 208 sẽ ánh xạ một tín hiệu phản hồi tới một nguồn tài nguyên PUCCH khác nhau cho mỗi mô hình thu thành công/thất bại. Có nghĩa là, nếu có một số mô hình thu thành công/thất bại có cùng số lượng ACKs, các pha của tín hiệu nhận được là giống nhau trong số các mô hình thu thành công/thất bại. Tuy nhiên, tài nguyên PUCCH được ánh xạ sẽ khác nhau giữa các mô hình thu thành công/thất bại.

Qua đó, trạm gốc 100 nơi nhận được tín hiệu phản hồi có thể xác định tổ hợp các băng tần thành phần dữ liệu đường xuống nhận được thành công, trên cơ sở các tài nguyên PUCCH đã nhận được tín hiệu phản hồi. Qua đó, ngay cả khi DAI không được sử dụng, bất kể điều kiện thành công/thất bại của giải mã dữ liệu đường xuống tại thiết bị đầu cuối 200, việc công nhận trên cơ sở điều kiện của dữ liệu đường xuống được thu bởi thiết bị đầu cuối 200 (có nghĩa là trạng thái liên quan đến các băng tần thành phần đường xuống thông qua đó dữ liệu đường xuống được giải mã thành công bởi thiết bị đầu cuối 200) không khác nhau giữa các trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200. Qua đó, mặc dù trạm gốc 100 có thể không biết chính xác mô hình thu thông tin điều

hiển gán đường xuống là thành công/thất bại, trạm gốc 100 có thể thực hiện điều khiển phát lại mà không gây nên vấn đề gì.

Trong trạm gốc 100, khối tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119 điều khiển phát lại dữ liệu đường xuống, trên cơ sở các tín hiệu phản hồi truyền từ một phía thu. Cụ thể, khối tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119 thực hiện điều khiển phát lại theo các tín hiệu phản hồi truyền từ phía thu và điều kiện thu của phía thu được xác định trên cơ sở của một bảng giải thích quy tắc thực hiện diễn giải các điều kiện thu của phía thu từ tín hiệu phản hồi. Trong bảng giải thích quy tắc này, điểm pha khác nhau được gán theo số lượng dữ liệu đường xuống nhận được thành công trong phía thu (có nghĩa là, số lượng ACKs) và, khi có được một số mô hình thu thành công/thất bại nơi số ACKs là như nhau, cùng một điểm pha sẽ được gán giữa các mô hình thu thành công/thất bại liên kết với dữ liệu đường xuống.

Qua đó, ngay cả khi DAI không được sử dụng, bất kể điều kiện thành công/thất bại của giải mã dữ liệu đường xuống trong thiết bị đầu cuối 200, việc công nhận điều kiện dữ liệu đường xuống đã đến được thiết bị đầu cuối 200 (có nghĩa là số lượng của các băng tần thành phần đường xuống nơi thiết bị đầu cuối 200 giải mã thành công dữ liệu đường xuống) là như nhau giữa các trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200. Qua đó, ngay cả khi trạm gốc 100 không biết chính xác mô hình thu thành công/thất bại, trạm gốc 100 vẫn có thể thực hiện điều khiển phát lại.

Trong bảng giải thích quy tắc, nếu một số mô hình thu thành công/thất bại có số lượng ACKs giống nhau, các mô hình thu thành công/thất bại sẽ liên quan tương ứng với các tài nguyên PUCCH khác nhau.

Qua đó, ngay cả khi có một số mô hình thu thành công/thất bại có cùng số ACKs, khối tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119 có thể xác định một tổ hợp các băng tần thành phần dữ liệu đường xuống được thu thành công, trên cơ sở các nguồn tài nguyên PUCCH nhận được tín hiệu phản hồi. Qua đó, ngay cả khi DAI không được sử dụng, bất kể điều kiện thành công/thất bại của giải mã dữ liệu đường xuống tại thiết bị đầu cuối 200, việc công nhận điều kiện dữ liệu đường xuống đã đến được thiết bị đầu cuối 200 (có nghĩa là số lượng của các băng tần thành phần đường xuống nơi thiết bị đầu cuối 200 giải mã thành công dữ liệu đường xuống) là như nhau giữa các trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200. Nhờ vậy, ngay cả khi trạm gốc 100 không biết chính xác

mô hình thu thành công/thất bại, trạm gốc 100 vẫn có thể thực hiện điều khiển phát lại mà không gặp phải bất kỳ vấn đề khó khăn nào.

Phần ở trên đã giải thích rằng BPSK và QPSK được sử dụng như là phương pháp điều chế, do đã giả định rằng ba băng tần thành phần đường xuống được bao gồm trong một nhóm băng tần thành phần. Tuy nhiên, Sáng chế không chỉ giới hạn tại đó, mà còn có thể sử dụng các phương pháp điều chế bậc cao hơn như 8-pha PSK, 16QAM, và các phương pháp tương tự. Khi sử dụng phương pháp điều chế bậc cao hơn, bằng cách sử dụng quy tắc phù hợp với phương pháp điều chế và các tính năng của quy tắc truyền tải đã mô tả ở trên, ngay cả khi một nhóm băng tần thành phần bao gồm bốn hoặc nhiều hơn các băng tần thành phần đường xuống, vẫn có thể thực hiện điều khiển phát lại bằng cách không cần sử dụng DAI mà không gặp phải vấn đề gì.

Phần trên đã được giải thích với giả định rằng tổ hợp sóng mang không đối xứng được sử dụng và tất cả tài nguyên của một kênh điều khiển đường lên liên kết với các băng tần thành phần đường xuống có trong một nhóm băng tần thành phần sẽ được bố trí trong một băng tần thành phần đường lên. Tuy nhiên, sáng chế này không giới hạn tại đó, và hoàn toàn có thể sử dụng tổ hợp sóng mang đối xứng và trang bị ít nhất một phần tài nguyên của một số kênh điều khiển đường lên kết hợp với mỗi băng tần thành phần đường xuống có trong một nhóm băng tần thành phần, trong một băng tần thành phần khác nhau. Nói tóm lại, một kênh điều khiển tài nguyên đường lên khác nhau cần được kết hợp với mỗi băng tần thành phần đường xuống.

Như trên đã giải thích rằng một chuỗi ZAC được sử dụng cho trải phổ sơ cấp và chuỗi mã trải phổ dạng block được sử dụng cho trải phổ thứ cấp. Tuy nhiên, Sáng chế có thể sử dụng các chuỗi không phải ZAC được phân chia bởi các giá trị dịch tuần hoàn khác nhau cho trải phổ sơ cấp. Ví dụ, GCL chuỗi dạng chirp tổng quát (GCL, Generic Chirp Like), chuỗi CAZAC (Biên độ không đổi tự tương quan Zero), chuỗi ZC (Zadoff-Chu), chuỗi M, chuỗi PN như chuỗi mã trực giao Gold hoặc chuỗi ngẫu nhiên tạo ra bởi một máy tính và có đặc tính tự tương quan không liên tục trên trục thời gian hoặc tương tự có thể được sử dụng cho trải phổ sơ cấp. Hơn nữa, các chuỗi trực giao với nhau hoặc chuỗi bất kỳ có thể được sử dụng như một chuỗi mã dùng cho trải phổ dạng khối (blockwise) thứ cấp miễn là những chuỗi này được coi là chuỗi cơ bản trực giao với nhau. Ví dụ, một chuỗi Walsh hoặc chuỗi Fourier hoặc tương tự có

thể được sử dụng cho trải phổ thứ cấp như là một chuỗi mã được trải phổ dạng khối. Phần trên định nghĩa tài nguyên của tín hiệu phản hồi (ví dụ, tài nguyên PUCCH) bằng giá trị dịch tuần hoàn của chuỗi ZAC và số thứ tự của chuỗi mã dạng khối được trải phổ.

Phương án 2

Về cơ bản, phương án 1 cho rằng trạm gốc 100 thiết lập một nhóm băng tần thành phần bao gồm tối đa ba băng tần thành phần đường xuống cho các thiết bị đầu cuối 200. Mặt khác, phương án 2 giả định rằng các trạm gốc thiết lập một nhóm băng tần thành phần bao gồm bốn hoặc nhiều hơn các băng tần thành phần đường xuống cho các thiết bị đầu cuối. Qua đó, theo phương án 2, có thể thực hiện liên lạc tổ hợp sóng mang bằng cách sử dụng một số lượng lớn hơn của các băng tần thành phần đường xuống.

Sau đây, các chi tiết sẽ được mô tả. Do cấu hình cơ bản của các trạm gốc và thiết bị đầu cuối theo phương án 2 cũng giống như trong phương án 1, một trường hợp sẽ được mô tả cùng với tham chiếu đến Fig.6 và Fig.7.

Phát thông tin điều khiển gán đường xuống và dữ liệu đường xuống đến trạm gốc 100

Trạm gốc 100 của phương án 2 có thể lựa chọn ít nhất một trong những băng tần thành phần đường xuống từ một nhóm các băng tần thành phần đường xuống có trong một nhóm băng tần thành phần được tạo cấu hình trước cho thiết bị đầu cuối 200, và truyền thông tin điều khiển gán đường xuống (và dữ liệu đường xuống) bằng cách sử dụng các băng tần thành phần đường xuống được chọn. Ở đây, băng tần thành phần đường xuống từ 1 đến 4 có trong nhóm băng tần thành phần, do đó trạm gốc 100 có thể chọn tối đa bốn băng tần thành phần đường xuống. Hơn nữa, trạm gốc 100 có thể chọn băng tần thành phần đường xuống khác nhau cho mỗi khung phụ. Có nghĩa là, nếu các băng tần thành phần đường xuống 1, 2, 3, và 4 được thiết lập trước cho thiết bị đầu cuối 200, trạm gốc 100 có thể truyền tải thông tin điều khiển gán đường xuống đến thiết bị đầu cuối 200 sử dụng băng tần thành phần đường xuống 1 và 2 trong một khung phụ nhất định, và truyền thông tin điều khiển gán đường xuống bằng cách sử dụng tất cả các băng tần thành phần đường xuống 1 đến 4 trong khung phụ tiếp theo.

Khởi tạo thông tin điều khiển 102 của trạm gốc 100 trong phương án 2 chèn thông tin 1 bit (PDAI, Partial DAI, DAI không toàn phần) dựa trên các DAI mô tả ở trên, và chỉ chèn vào thông tin điều khiển gán đường xuống được truyền bởi một cặp cụ thể trong một nhóm của các băng tần thành phần đường xuống (sau đây gọi tắt là "cặp băng tần thành phần đường xuống") có trong nhóm băng tần thành phần. Có nghĩa là PDAI chỉ thị điều kiện sắp xếp các thông tin điều khiển gán đường xuống trong một cặp băng tần thành phần đường xuống. Ví dụ, các PDAI chỉ được đưa vào thông tin điều khiển gán đường xuống truyền qua các băng tần thành phần đường xuống 3 và 4. Cụ thể, PDAI chỉ thị điều kiện gán trong băng tần thành phần đường xuống 4 được chèn vào thông tin điều khiển gán đường xuống và được phát qua băng tần thành phần đường xuống 3, và PDAI chỉ thị điều kiện gán trong băng tần thành phần đường xuống 3 được chèn vào thông tin điều khiển gán đường xuống và được phát qua băng tần thành phần đường xuống 4.

Quá trình thu thông tin điều khiển gán đường xuống và các dữ liệu đường xuống của thiết bị đầu cuối 200

Thiết bị đầu cuối 200 của phương án 2 thực hiện một quyết định mù xác định có hoặc không có thông tin điều khiển gán đường xuống định hướng tới thiết bị đầu cuối được phát cho mỗi khung phụ, trong tất cả các băng tần thành phần đường xuống của nhóm băng tần thành phần đã thiết lập cho thiết bị đầu cuối.

Tuy nhiên, khi thiết bị đầu cuối 200 nhận được thông tin điều khiển gán đường xuống qua băng tần thành phần đường xuống 3, nhưng không nhận được thông tin điều khiển gán đường xuống qua băng tần thành phần đường xuống 4, khối quyết định 207 sẽ kiểm tra điều kiện gán các dữ liệu đường xuống qua băng tần thành phần đường xuống 4 từ các PDAI bao gồm thông tin điều khiển đường xuống thu được thông qua băng tần thành phần đường xuống 3, và quyết định liệu thiết bị đầu cuối có nhận được hay không thông tin điều khiển gán đường xuống trong băng tần thành phần đường xuống 4 hoặc trạm gốc 100 ngay từ đầu đã không truyền tải thông tin điều khiển gán đường xuống qua băng tần thành phần đường xuống 4. Mặt khác, khi thiết bị đầu cuối 200 nhận được thông tin điều khiển gán đường xuống qua băng tần thành phần đường xuống 4, nhưng không nhận được thông tin điều khiển gán đường xuống qua băng tần thành phần đường xuống 3, khối quyết định 207 kiểm tra các điều kiện thu dữ liệu

đường xuống qua băng tần thành phần đường xuống 3 từ PDAI có trong thông tin điều khiển gán đường xuống thu được thông qua băng tần thành phần đường xuống 4, và quyết định xem thiết bị đầu cuối có nhận được hay không thông tin điều khiển gán đường xuống qua băng tần thành phần đường xuống 3 hoặc trạm gốc 100 ngay từ đầu đã không truyền tải các thông tin điều khiển gán đường xuống qua băng tần thành phần đường xuống 3.

Phản hồi bởi thiết bị đầu cuối 200

Khối điều khiển 208 của thiết bị đầu cuối 200 thực hiện điều khiển truyền tải trên một tín hiệu phản hồi theo cách tương tự như trong phương án 1, dựa trên kết quả phát hiện lỗi nhận được từ khối CRC 211.

Tuy nhiên, khối điều khiển 208 sẽ thực hiện phép tính logic AND trên hai kết quả phát hiện lỗi liên quan đến dữ liệu đường xuống được truyền bởi một cặp băng tần thành phần đường xuống và tạo ra một kết quả phát hiện lỗi, có nghĩa là tạo ra một ACK hợp. Nói cách khác, bằng cách hợp hai kết quả phát hiện lỗi của các dữ liệu đường xuống truyền qua băng tần thành phần đường xuống 3 và 4, khối điều khiển 208 sẽ có được một ACK hợp. Phương án 2 sử dụng ACK hợp như là một tín hiệu ACK hoặc NACK bình thường. Cụ thể, khi cả hai dữ liệu đường xuống được truyền bởi một cặp băng tần thành phần đường xuống được thu thành công, ACK hợp biểu diễn một ACK, và khi ít nhất một dữ liệu đường xuống không thu được thành công, ACK hợp biểu diễn NACK. Nhờ đó, ngay cả khi có bốn băng tần thành phần đường xuống, có thể thực hiện các điều khiển tương tự như phương án 1 nơi đã giả định chỉ có ba băng tần thành phần đường xuống.

Cụ thể hơn, chỉ khi cả hai dữ liệu đường xuống trên các băng tần thành phần đường xuống 3 và 4 được giải mã thành công, khối điều khiển 208 xử lý trường hợp này theo cách tương tự như trường hợp trong đó dữ liệu đường xuống thông qua băng tần thành phần đường xuống 3 là "ACK" theo phương án 1, và trong trường hợp khác so với trường hợp ở trên (khi thiết bị đầu cuối 200 không giải mã thành công cả hai dữ liệu đường xuống nhận được qua băng tần thành phần đường xuống 3 và 4, và khi thiết bị đầu cuối 200 không giải mã một trong hai dữ liệu đường xuống (khi thiết bị đầu cuối 200 thu thành công thông tin điều khiển gán đường xuống, nhưng không giải mã được dữ liệu đường xuống, hoặc khi thiết bị đầu cuối 200 không phát hiện thông tin

điều khiển gán đường xuống nhưng công nhận việc thu thất bại thông tin điều khiển gán đường xuống từ PDAI có trong các thông tin điều khiển gán đường xuống khác)), 208 khối điều khiển xử lý những trường hợp này theo cách tương tự như trường hợp trong đó dữ liệu đường xuống truyền qua băng tần thành phần đường xuống 3 là "NACK" theo phương án 1. Các bảng quy tắc truyền tải của thiết bị đầu cuối 200 tại thời điểm này được minh họa chung trong Fig.14 đến 16. Ở đây, ký hiệu X trong Fig.14 đến 16 chỉ thị một trong những điều kiện bất kỳ "NACK, ACK, và DTX".

Điều khiển phát lại của trạm gốc 100

Khối tạo tín hiệu điều khiển phát lại 119 tạo ra một tín hiệu điều khiển phát lại trên cơ sở của tín hiệu phản hồi từ thiết bị đầu cuối và truyền kết quả đến khối điều khiển dữ liệu truyền tải 106. Fig.11 đến 19 minh họa một phương pháp điều khiển phát lại bởi trạm gốc 100 của phương án 2. Do các chi tiết hoạt động cũng giống như trong phương án 1 nên việc mô tả sẽ được bỏ qua ở đây.

Như mô tả ở trên, theo phương án hiện tại, trong thiết bị đầu cuối 200, khối điều khiển 208 tích hợp các mẫu thông tin liên quan đến thu thành công/thất bại của dữ liệu đường xuống trong cặp băng tần thành phần đường xuống vào một giá trị chung. Có nghĩa là, khối điều khiển 208 tích hợp các mẫu thông tin vào một tín hiệu ACK hợp.

Nhờ vậy, có thể sử dụng mà không cần thay đổi quy tắc điều khiển truyền dẫn của phương án 1 trong đó đã giả định chỉ có một số lượng nhỏ các băng tần thành phần có trong một nhóm băng tần thành phần. Có nghĩa là, theo cách tương tự như phương án 1, thiết bị đầu cuối 200 chỉ đơn giản là tạo ra một tín hiệu phản hồi dựa trên thông tin điều khiển gán đường xuống mà nó có thể nhận được, mà không xem xét trạm gốc 100 có thực sự truyền thông tin điều khiển gán đường xuống và các dữ liệu đường xuống qua băng tần thành phần 1 và 2 hay không, để các trạm gốc 100 có thể thực hiện điều khiển phát lại một cách thích hợp.

Trong trạm gốc 100, khối tạo thông tin điều khiển 102 chỉ chèn PDAI vào thông tin điều khiển gán đường xuống truyền qua một cặp băng tần đường xuống.

Qua đó, thiết bị đầu cuối 200 có thể thực hiện tích hợp các điều kiện thu thành công/thất bại của dữ liệu đường xuống trong một cặp băng tần thành phần đường xuống. PDAI của một cặp băng tần thành phần đường xuống có thể là một bit. Vì vậy,

có thể giảm chi phí thông tin điều khiển gán đường xuống so với trường hợp mà DAI được đưa vào trong tất cả các băng tần thành phần đường xuống.

Mặc dù mô tả ở trên thể hiện trường hợp một nhóm băng tần thành phần bao gồm bốn băng tần thành phần đường xuống được thiết lập tại thiết bị đầu cuối 200, hoàn toàn có thể áp dụng phương án 2 cho trường hợp một nhóm băng tần thành phần gồm năm băng tần thành phần đường xuống hoặc nhiều hơn được thiết lập tại thiết bị đầu cuối 200. Trong trường hợp này, ví dụ, có hai kết quả phát hiện lỗi của dữ liệu đường xuống truyền qua băng tần thành phần đường xuống 2 và băng tần thành phần đường xuống 5 được tổ hợp lại với nhau.

Mặc dù mô tả ở trên thể hiện một trường hợp trong đó áp dụng tổ hợp, khi một nhóm băng tần thành phần bao gồm bốn băng tần thành phần đường xuống được thiết lập tại thiết bị đầu cuối 200, ví dụ, một điểm pha mới có thể được thêm vào bằng cách sử dụng 8-pha PSK. Nhờ đó, bốn băng tần thành phần đường xuống có thể được sử dụng mà không cần áp dụng tổ hợp.

Chỉ khi một nhóm băng tần thành phần bao gồm bốn băng tần thành phần đường xuống được thiết lập tại thiết bị đầu cuối 200, thì việc ánh xạ độc lập của ACK/NACK mới có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, khi một bit chỉ thị "thông tin điều khiển gán đường xuống được truyền đi trong bốn băng tần thành phần đường xuống" được thêm vào trong thông tin điều khiển gán đường xuống truyền đến thiết bị đầu cuối 200 và thiết bị đầu cuối 200 xác nhận rằng "thông tin điều khiển gán đường xuống được truyền đi trong bốn băng tần thành phần đường xuống " bởi một bit, ví dụ, được ánh xạ như minh họa trong Fig.20.

Phương án khác

(1) Mặc dù phương án mô tả ở trên đã thể hiện dữ liệu đường xuống và thông tin điều khiển gán đường xuống tương ứng với các dữ liệu đường xuống được truyền qua cùng một băng tần thành phần đường xuống, phương án hiện tại không chỉ giới hạn tại đây. Có nghĩa là, ngay cả khi một băng tần thành phần trong đó dữ liệu đường xuống được truyền khác với băng tần thành phần thông tin điều khiển gán đường xuống tương ứng với dữ liệu đường xuống được truyền, có thể áp dụng những phương án khác nếu sử dụng lựa chọn kênh để đáp lại một tín hiệu phản hồi đường lên. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 200 phát đi một tín hiệu phản hồi bằng cách sử dụng

tài nguyên PUCCH N liên kết với CCE bị chiếm bởi thông tin điều khiển gán đường xuống N (không nhất thiết phải hiện diện trong một băng tần thành phần đường xuống N) tương ứng để tải xuống dữ liệu N được truyền đi qua băng tần thành phần đường xuống N.

(2) Mặc dù phương án mô tả ở trên đã thể hiện rằng tài nguyên PUCCH N được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối 200 liên kết với CCE bị chiếm bởi thông tin điều khiển gán đường xuống được thu bởi thiết bị đầu cuối 200, phương án hiện tại không chỉ giới hạn tại đây. Ví dụ, ngay cả khi tài nguyên PUCCH N được chỉ định riêng biệt cho thiết bị đầu cuối 200, vẫn có thể áp dụng phương án hiện tại.

(3) Các phương án được mô tả ở trên thể hiện trường hợp chỉ có một băng tần thành phần đường lên có trong một nhóm băng tần thành phần trong tập hợp sóng mang không đối xứng được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, Sáng chế không chỉ giới hạn tại đây, và hoàn toàn có thể áp dụng phương án hiện tại cho trường hợp một số các băng tần thành phần đường lên có trong nhóm băng tần thành phần hoặc tổng hợp sóng mang đối xứng được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối.

(4) Các phương án được mô tả trên đã thể hiện tập hợp sóng mang không đối xứng. Tuy nhiên, Sáng chế không chỉ giới hạn tại đây, và có thể áp dụng Sáng chế cho trường hợp tổng hợp sóng mang đối xứng được thiết lập cho truyền dữ liệu. Nói ngắn gọn, có thể áp dụng Sáng chế cho bất kỳ trường hợp một số các vùng PUCCH được quy định trong các băng tần thành phần đường lên có trong nhóm băng tần thành phần của thiết bị đầu cuối và một khu vực PUCCH bao gồm cả tài nguyên PUCCH sẽ được sử dụng được xác định theo điều kiện thành công/thất bại trong việc thu dữ liệu đường xuống.

(5) Hơn nữa, mặc dù các trường hợp trên đã được mô tả với những phương án trong đó Sáng chế được tạo cấu hình bởi phần cứng, Sáng chế có thể được thực hiện bằng phần mềm.

Mỗi khối chức năng trong các mô tả về các phương án nói trên thường có thể được thực hiện như một LSI tạo thành bởi một vi mạch. Đây có thể là các vi mạch trên chip riêng biệt hoặc một phần hoặc toàn phần chứa trên một chip duy nhất. Thuật ngữ "LSI" được sử dụng ở đây, nhưng cũng có thể sử dụng "IC," "LSI hệ thống", "siêu LSI" hay "cực LSI" tùy thuộc vào mức độ tích hợp.

Hơn nữa, phương pháp tích hợp mạch không chỉ giới hạn trong LSI, mà còn có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mạch chuyên dụng hoặc bằng các bộ vi xử lý thông thường. Đứng sau các sản phẩm LSI, việc sử dụng một FPGA (Field Programmable Gate Array) hoặc một bộ xử lý có thể cấu hình được nơi các kết nối và thiết lập của các tế bào vi mạch trong một LSI có thể cấu hình được, là hoàn toàn có thể.

Hơn nữa, nếu công nghệ mạch tích hợp được dùng để thay thế cho LSI như là kết quả của sự tiến bộ của công nghệ bán dẫn hoặc bắt nguồn từ công nghệ khác, hoàn toàn có thể thực hiện các khối chức năng tích hợp bằng cách sử dụng công nghệ này. Các ứng dụng công nghệ sinh học cũng có thể được sử dụng.

Đăng ký sáng chế Nhật Bản số 2009-185152, 07 tháng 8 năm 2009, bao gồm các chi tiết kỹ thuật, bản vẽ và tóm tắt, được kết hợp trong tài liệu này bằng cách tham chiếu toàn phần đến các thành phần của nó.

Ứng dụng công nghiệp

Thiết bị đầu cuối và phương pháp điều khiển phát lại của Sáng chế có hiệu quả cao, có thể duy trì chất lượng của dữ liệu đường xuống được truyền đi trong mỗi băng tần thành phần đường xuống, trong khi kiểm chế được sự gia tăng chi phí thông tin điều khiển gán đường xuống, khi áp dụng phương pháp liên lạc tổ hợp sóng mang sử dụng một số băng tần thành phần đường xuống.

Danh sách ký hiệu tham chiếu

100 Trạm gốc

101 Khối điều khiển

102 Khối tạo tín hiệu điều khiển

103, 105 Khối mã hóa

104, 107, 213 Khối điều chế

106 Khối điều khiển phát dữ liệu

108 Khối ánh xạ

109, 216 Khối phát đối Fourier nhanh nghịch đảo (IFFT)

- 110, 217 khối cộng CP
- 111, 218 Khối phát vô tuyến
- 112, 201 Khối thu vô tuyến
- 113, 202 Khối tách bỏ CP
- 114 Khối tách PUCCH
- 115 Khối giải trải phổ
- 116 Khối điều khiển tuần tự
- 117 Khối xử lý tương quan
- 118 Khối quyết định
- 119 Khối tạo tín hiệu điều khiển phát lại
- 200 Thiết bị đầu cuối 200
- 203 Khối chuyển đổi Fourier nhanh
- 204 Khối tách
- 205, 209 Khối giải điều chế
- 206, 210 Khối giải mã
- 207 Khối quyết định
- 208 Khối điều khiển
- 211 Khối CRC
- 212 Khối tạo tín hiệu phản hồi
- 214 Khối trải phổ sơ cấp
- 215 Khối trải phổ thứ cấp

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với một hoặc nhiều sóng mang thành phần đường xuống bao gồm:

khối phát hiện thông tin điều khiển được tạo cấu hình để phát hiện thông tin gán đường xuống chỉ thị một hoặc nhiều tài nguyên cho dữ liệu đường xuống, mỗi tài nguyên được gán cho một trong số các sóng mang thành phần đường xuống;

khối giải mã được tạo cấu hình để giải mã dữ liệu đường xuống, được truyền đi trong một hoặc nhiều tài nguyên được chỉ định bởi thông tin gán đường xuống phát hiện được; và

khối điều khiển truyền tải được tạo cấu hình để truyền một hoặc nhiều tín hiệu phản hồi cho dữ liệu đường xuống đã được giải mã,

trong đó:

mỗi tín hiệu phản hồi biểu thị một kết quả của việc giải mã dữ liệu đường xuống, hoặc biểu thị việc truyền không liên tục (Discontinuous Transmission – DTX) chỉ thị rằng kết quả đó không được truyền đi;

khi các sóng mang thành phần đường xuống bao gồm sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và sóng mang thành phần đường xuống thứ hai được tạo cấu hình, các tín hiệu phản hồi cho các dữ liệu đường xuống trong các sóng mang thành phần đường xuống được truyền đi bằng cách sử dụng ít nhất một điểm pha và ít nhất một chỉ số tài nguyên của ít nhất một kênh điều khiển đường lên tùy thuộc vào kết quả của việc giải mã các dữ liệu đường xuống; và

kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ nhất cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị bởi điểm pha thứ nhất, với tín hiệu phản hồi cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ hai biểu thị DTX, giống với kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ ba cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất cũng biểu thị bởi điểm pha thứ nhất khi chỉ có sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình, sao cho:

khi sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và sóng mang thành phần

thứ hai được tạo cấu hình, tín hiệu báo nhận thành công (acknowledgment - ACK) cho dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và DTX cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần thứ hai được biểu thị bởi tín hiệu phản hồi thứ nhất và tín hiệu phản hồi thứ hai cùng với điểm pha thứ nhất; và

khi chỉ sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình, ACK cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được biểu thị bởi tín hiệu phản hồi thứ ba cùng với điểm pha thứ nhất.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó kết quả thứ nhất mà tín hiệu phản hồi thứ nhất cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị bởi điểm pha thứ nhất và chỉ số tài nguyên thứ nhất của kênh điều khiển đường lên thứ nhất, cùng với tín hiệu phản hồi thứ hai cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ hai biểu thị DTX, giống với kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ ba cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị với cùng điểm pha thứ nhất và cùng chỉ số tài nguyên thứ nhất khi chỉ có sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình.

3. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó:

thông tin gán đường xuống được truyền đi từ một trạm gốc trên một phần tử kênh điều khiển (CCE), và chỉ số tài nguyên thứ nhất của kênh điều khiển đường lên thứ nhất được kết hợp với số CCE;

kết quả thứ nhất trong đó tín hiệu phản hồi thứ nhất cho dữ liệu đường xuống trong các sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị điểm pha thứ nhất, và chỉ số tài nguyên thứ nhất được kết hợp với CCE, trong đó tín hiệu phản hồi thứ hai cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ hai biểu thị DTX, giống với kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ ba cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị với cùng điểm pha thứ nhất và chỉ số tài nguyên thứ nhất được kết hợp với CCE khi chỉ có sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình.

4. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó: khi việc tổ hợp sóng mang được thiết lập, các sóng mang thành phần đường xuống bao gồm các sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và các sóng mang thành phần đường xuống thứ hai được tạo cấu hình; và khi việc tổ hợp sóng mang không được thiết lập, chỉ có sóng mang đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình.

5. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó kết quả của việc giải mã được biểu thị bởi ACK hoặc NACK.

6. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó DTX thể hiện rằng thông tin gán đường xuống cho dữ liệu đường xuống không được phát hiện.

7. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó thông tin gán đường xuống được phát từ trạm gốc trên phần tử kênh điều khiển (CCE), và chỉ số tài nguyên thứ nhất của kênh điều khiển đường lên thứ nhất được kết hợp với số CCE.

8. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó điểm pha thứ nhất là điểm pha trong điều chế BPSK hoặc QPSK.

9. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó tổ hợp các kết quả của việc giải mã các dữ liệu đường xuống được kết hợp với điểm pha thứ nhất và chỉ số tài nguyên thứ nhất của kênh điều khiển đường lên thứ nhất.

10. Thiết bị đầu cuối theo điểm 9, trong đó các tổ hợp khác nhau được kết hợp tương ứng với các điểm pha khác nhau và các chỉ số tài nguyên khác nhau của kênh điều khiển đường lên.

11. Thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với một hoặc nhiều sóng mang thành phần đường xuống bao gồm:

khối phát hiện thông tin điều khiển được tạo cấu hình để phát hiện thông tin gán đường xuống chỉ thị một hoặc nhiều tài nguyên cho dữ liệu đường xuống, mỗi tài nguyên được gán cho mỗi sóng mang thành phần trong số các sóng mang thành phần đường xuống;

khối giải mã được tạo cấu hình để giải mã dữ liệu đường xuống, được truyền đi trong một hoặc nhiều tài nguyên được chỉ định bởi thông tin gán đường xuống được phát hiện; và

khởi điều khiển truyền tải được tạo cấu hình để truyền một hoặc nhiều tín hiệu phản hồi cho dữ liệu đường xuống đã được giải mã,

trong đó:

mỗi tín hiệu phản hồi biểu thị một kết quả của việc giải mã dữ liệu đường xuống, hoặc biểu thị việc truyền dẫn không liên tục (Discontinuous Transmission – DTX) thể hiện rằng kết quả đó không được truyền đi;

khi sóng mang thành phần đường xuống bao gồm sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và sóng mang thành phần đường xuống thứ hai được tạo cấu hình, một số lượng nhất định tín hiệu phản hồi cho các dữ liệu đường xuống trong các sóng mang thành phần đường xuống được truyền đi bằng cách sử dụng ít nhất một điểm pha và ít nhất một chỉ số tài nguyên của ít nhất một kênh điều khiển đường lên tùy thuộc vào kết quả của việc giải mã các dữ liệu đường xuống; và

kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ nhất cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất trong số các tín hiệu phản hồi biểu thị với điểm pha thứ nhất, với tín hiệu phản hồi thứ hai cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ hai trong số các tín hiệu phản hồi biểu thị DTX, giống với kết quả thứ nhất mà tín hiệu phản hồi thứ nhất biểu thị với cùng một điểm pha thứ nhất khi các tín hiệu phản hồi, với số lượng ít hơn so với một số lượng nhất định, được truyền đi, sao cho:

khi sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai được tạo cấu hình, tín hiệu báo nhận thành công (acknowledgment - ACK) cho dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và DTX cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần thứ hai được biểu thị bằng tín hiệu phản hồi thứ nhất và tín hiệu phản hồi thứ hai cùng với điểm pha thứ nhất; và

khi sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình, ACK cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được biểu thị bởi tín hiệu phản hồi thứ ba cùng với điểm pha thứ nhất.

12. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó kết quả thứ nhất mà tín hiệu phản hồi thứ nhất cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường

xuống thứ nhất trong số các tín hiệu phản hồi biểu thị điểm pha thứ nhất và chỉ số tài nguyên thứ nhất của kênh điều khiển đường lên thứ nhất, với tín hiệu phản hồi thứ hai cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ hai trong số các tín hiệu phản hồi biểu thị DTX, giống với kết quả thứ nhất, là tín hiệu phản hồi thứ ba biểu thị với cùng một điểm pha thứ nhất và cùng chỉ số tài nguyên khi các tín hiệu phản hồi, với số lượng ít hơn so với một số lượng nhất định, được truyền đi.

13. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó:

thông tin gán đường xuống được truyền đi từ một trạm gốc trên một phần tử kênh điều khiển (CCE), và chỉ số tài nguyên của kênh điều khiển đường lên thứ nhất được kết hợp với số CCE;

kết quả thứ nhất trong đó tín hiệu phản hồi thứ nhất cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất trong số các tín hiệu phản hồi biểu thị điểm pha thứ nhất, và chỉ số tài nguyên thứ nhất kết hợp với số CCE, với tín hiệu phản hồi thứ hai cho dữ liệu đường xuống trong các sóng mang thành phần đường xuống thứ hai giữa một số các tín hiệu phản hồi biểu thị DTX, giống với kết quả thứ nhất, là tín hiệu phản hồi thứ ba biểu thị với cùng một điểm pha thứ nhất và chỉ số tài nguyên thứ nhất kết hợp với số CCE khi các tín hiệu phản hồi, với số lượng ít hơn một so với một số lượng nhất định, được truyền đi.

14. Phương pháp truyền tín hiệu phản hồi từ thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với một hoặc nhiều sóng mang thành phần đường xuống, phương pháp này bao gồm các bước:

phát hiện thông tin gán đường xuống chỉ thị một hoặc nhiều tài nguyên cho dữ liệu đường xuống, mỗi tài nguyên được gán cho một trong số các sóng mang thành phần đường xuống;

giải mã dữ liệu đường xuống, được truyền đi trong một hoặc nhiều tài nguyên được chỉ định bởi thông tin gán đường xuống phát hiện được; và

truyền một hoặc nhiều tín hiệu phản hồi lại dữ liệu đường xuống đã được giải mã,

trong đó:

mỗi tín hiệu phản hồi biểu thị một kết quả của việc giải mã dữ liệu đường xuống, hoặc biểu thị việc truyền không liên tục (Discontinuous Transmission – DTX) chỉ thị rằng kết quả đó không được truyền đi;

khi các sóng mang thành phần đường xuống bao gồm sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và sóng mang thành phần đường xuống thứ hai được tạo cấu hình, các tín hiệu phản hồi cho các dữ liệu đường xuống trong các sóng mang thành phần đường xuống được truyền đi bằng cách sử dụng ít nhất một điểm pha, và ít nhất một chỉ số tài nguyên của một kênh điều khiển đường lên tùy thuộc vào kết quả của việc giải mã các dữ liệu đường xuống; và

kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ nhất cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị bởi điểm pha thứ nhất, với tín hiệu phản hồi thứ hai cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ hai biểu thị DTX, giống với kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ ba cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị với cùng một điểm pha thứ nhất trong khi chỉ có sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình, sao cho:

khi sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai được tạo cấu hình, tín hiệu báo nhận thành công (acknowledgment - ACK) cho dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và DTX cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần thứ hai được biểu thị bằng tín hiệu phản hồi thứ nhất và tín hiệu phản hồi thứ hai cùng với điểm pha thứ nhất; và

khi chỉ sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình, ACK cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được biểu thị bởi tín hiệu phản hồi thứ ba cùng với điểm pha thứ nhất.

15. Phương pháp để truyền tín hiệu phản hồi từ thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với một hoặc nhiều sóng mang thành phần đường xuống, phương pháp này bao gồm các bước:

phát hiện thông tin gán đường xuống chỉ thị một hoặc nhiều tài nguyên cho dữ

liệu đường xuống, mỗi tài nguyên được gán cho một trong số các sóng mang thành phần đường xuống;

giải mã dữ liệu đường xuống, được truyền đi trong một hoặc nhiều tài nguyên được chỉ định bởi các thông tin gán đường xuống phát hiện được; và

truyền một hoặc nhiều tín hiệu phản hồi lại các dữ liệu đường xuống đã được giải mã,

trong đó:

mỗi tín hiệu phản hồi biểu thị một kết quả của việc giải mã dữ liệu đường xuống, hoặc biểu thị việc truyền không liên tục (Discontinuous Transmission – DTX) chỉ thị rằng kết quả đó không được truyền đi;

khi các sóng mang thành phần đường xuống bao gồm sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và sóng mang thành phần đường xuống thứ hai được tạo cấu hình, một số lượng nhất định tín hiệu phản hồi cho dữ liệu đường xuống trong các sóng mang thành phần đường xuống được truyền đi bằng cách sử dụng ít nhất một điểm pha và ít nhất một chỉ số tài nguyên của một kênh điều khiển đường lên tùy thuộc vào kết quả của việc giải mã mỗi dữ liệu đường xuống; và

kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ nhất cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất trong số một số lượng cho trước các tín hiệu phản hồi biểu thị bởi điểm pha thứ nhất, với một tín hiệu phản hồi lại dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ hai biểu thị DTX, giống với kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ ba cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị với cùng một điểm pha thứ nhất, số lượng này nhỏ hơn số lượng cho trước, được truyền đi, sao cho:

khi sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai được tạo cấu hình, tín hiệu báo nhận thành công (acknowledgment - ACK) cho dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và DTX cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần thứ hai được biểu thị bằng tín hiệu phản hồi thứ nhất và tín hiệu phản hồi thứ hai cùng với điểm pha thứ nhất; và

khi chỉ có sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình, ACK cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất

được biểu thị bởi tín hiệu phản hồi thứ ba cùng với điểm pha thứ nhất.

16. Thiết bị truyền thông truyền thông với thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với một hoặc nhiều sóng mang thành phần đường xuống, thiết bị truyền thông này bao gồm:

bộ truyền được tạo cấu hình để truyền tới thiết bị đầu cuối thông tin gán đường xuống chỉ thị một hoặc nhiều tài nguyên cho dữ liệu đường xuống, mỗi tài nguyên được gán cho một hoặc nhiều sóng mang thành phần đường xuống, và được tạo cấu hình để truyền dữ liệu đường xuống tới thiết bị đầu cuối;

bộ nhận được tạo cấu hình để nhận một hoặc nhiều tín hiệu đáp ứng cho dữ liệu đường xuống mà được truyền từ thiết bị đầu cuối, trong đó:

mỗi tín hiệu đáp ứng biểu thị một kết quả của việc giải mã dữ liệu đường xuống, hoặc biểu thị việc truyền không liên tục (DTX) thể hiện rằng kết quả không được truyền đi;

khi các sóng mang thành phần đường xuống bao gồm sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và sóng mang thành phần đường xuống thứ hai được tạo cấu hình, các tín hiệu phản hồi cho các dữ liệu đường xuống trong các sóng mang thành phần đường xuống được truyền đi bằng cách sử dụng ít nhất một điểm pha và ít nhất một chỉ số tài nguyên của ít nhất một kênh điều khiển đường lên tùy thuộc vào kết quả của việc giải mã mỗi dữ liệu đường xuống; và

kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ nhất cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị bởi điểm pha thứ nhất, với tín hiệu phản hồi thứ hai cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ hai biểu thị DTX, giống với kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ ba cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị với cùng một điểm pha thứ nhất khi chỉ có sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình, sao cho:

khi sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai được tạo cấu hình, tín hiệu báo nhận thành công (acknowledgment - ACK) cho dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và DTX cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần thứ hai được biểu thị bằng tín hiệu

phản hồi thứ nhất và tín hiệu phản hồi thứ hai cùng với điểm pha thứ nhất; và

khi chỉ sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình, ACK cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được biểu thị bởi tín hiệu phản hồi thứ ba cùng với điểm pha thứ nhất.

17. Thiết bị truyền thông theo điểm 16, trong đó kết quả thứ nhất mà tín hiệu phản hồi thứ nhất cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị điểm pha thứ nhất, và chỉ số tài nguyên thứ nhất của kênh điều khiển đường lên thứ nhất, cùng với tín hiệu phản hồi thứ hai cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ hai biểu thị DTX, giống với kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ ba cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị với cùng điểm pha thứ nhất và cùng một chỉ số tài nguyên khi chỉ có sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình.

18. Thiết bị truyền thông theo điểm 16, trong đó:

bộ truyền nêu trên truyền thông tin gán đường xuống trên phần tử kênh điều khiển (CCE), và chỉ số tài nguyên thứ nhất của kênh điều khiển đường lên thứ nhất được kết hợp với số CCE;

kết quả thứ nhất trong đó tín hiệu phản hồi thứ nhất cho dữ liệu đường xuống trong các sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị điểm pha thứ nhất, và chỉ số tài nguyên thứ nhất được kết hợp với CCE, trong đó tín hiệu phản hồi thứ hai cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ hai biểu thị DTX, giống với kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ ba cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị với cùng một điểm pha thứ nhất và chỉ số tài nguyên thứ nhất được kết hợp với CCE khi chỉ có sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình.

19. Thiết bị truyền thông theo điểm 16, trong đó: khi việc tổ hợp sóng mang được thiết lập, các sóng mang thành phần đường xuống bao gồm sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và sóng mang thành phần đường xuống thứ hai được

tạo cấu hình; và khi việc tổ hợp sóng mang không được thiết lập, chỉ có sóng mang đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình.

20. Thiết bị truyền thông theo điểm 16, trong đó kết quả của việc giải mã được biểu thị bởi ACK hoặc NACK.

21. Thiết bị truyền thông theo điểm 16, trong đó DTX thể hiện rằng thông tin gán đường xuống cho dữ liệu đường xuống không được phát hiện trong thiết bị đầu cuối.

22. Thiết bị truyền thông theo điểm 16, trong đó thông tin gán đường xuống được phát từ trạm gốc trên phần tử kênh điều khiển (CCE), và chỉ số tài nguyên thứ nhất của kênh điều khiển đường lên thứ nhất được kết hợp với số CCE.

23. Thiết bị truyền thông theo điểm 16, trong đó điểm pha thứ nhất là điểm pha trong điều chế BPSK hoặc QPSK.

24. Thiết bị truyền thông theo điểm 16, trong đó tổ hợp các kết quả của việc giải mã các dữ liệu đường xuống được kết hợp với điểm pha thứ nhất và chỉ số tài nguyên thứ nhất của kênh điều khiển đường lên thứ nhất.

25. Thiết bị truyền thông theo điểm 24, trong đó các tổ hợp khác nhau được kết hợp tương ứng với các điểm pha khác nhau và các chỉ số tài nguyên khác nhau của các kênh điều khiển đường lên.

26. Thiết bị truyền thông truyền thông với thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với một hoặc nhiều sóng mang thành phần đường xuống, thiết bị truyền thông này bao gồm:

bộ truyền được tạo cấu hình để truyền tới thiết bị đầu cuối thông tin gán đường xuống chỉ thị một hoặc nhiều tài nguyên cho dữ liệu đường xuống, mỗi tài nguyên được gán cho một hoặc nhiều sóng mang thành phần đường xuống, và được tạo cấu hình để truyền dữ liệu đường xuống tới thiết bị đầu cuối;

bộ nhận được tạo cấu hình để nhận một hoặc nhiều tín hiệu đáp ứng cho dữ liệu đường xuống mà được truyền từ thiết bị đầu cuối, trong đó:

mỗi tín hiệu đáp ứng biểu thị một kết quả của việc giải mã dữ liệu đường xuống, hoặc biểu thị việc truyền không liên tục (DTX) thể hiện rằng kết quả không

được truyền đi;

khi các sóng mang thành phần đường xuống bao gồm sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và sóng mang thành phần đường xuống thứ hai được tạo cấu hình, một số lượng nhất định các tín hiệu phản hồi cho một nhóm dữ liệu đường xuống trong các sóng mang thành phần đường xuống được truyền đi bằng cách sử dụng ít nhất một điểm pha và ít nhất một chỉ số tài nguyên của ít nhất một kênh điều khiển đường lên tùy thuộc vào kết quả của việc giải mã các dữ liệu đường xuống; và

kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ nhất cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất trong một số lượng nhất định các tín hiệu phản hồi biểu thị bởi điểm pha thứ nhất, với tín hiệu phản hồi thứ hai cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ hai biểu thị DTX, giống với kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ ba cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị với cùng một điểm pha thứ nhất khi một số lượng nhỏ hơn một số lượng nhất định các tín hiệu phản hồi được truyền đi, sao cho:

khi sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai được tạo cấu hình, tín hiệu báo nhận thành công (acknowledgment - ACK) cho dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và DTX cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần thứ hai được biểu thị bằng tín hiệu phản hồi thứ nhất và tín hiệu phản hồi thứ hai cùng với điểm pha thứ nhất; và

khi chỉ sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình, ACK cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được biểu thị bởi tín hiệu phản hồi thứ ba cùng với điểm pha thứ nhất.

27. Thiết bị truyền thông theo điểm 26, trong đó kết quả thứ nhất mà tín hiệu phản hồi thứ nhất cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất trong một số lượng nhất định các tín hiệu phản hồi biểu thị điểm pha thứ nhất, và chỉ số tài nguyên thứ nhất của kênh điều khiển đường lên thứ nhất, tín hiệu phản hồi thứ hai cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành

phần đường xuống thứ hai trong một số lượng nhất định các tín hiệu phản hồi biểu thị DTX, giống với kết quả thứ nhất, là tín hiệu phản hồi thứ ba biểu thị với cùng một điểm pha thứ nhất và cùng chỉ số tài nguyên khi các tín hiệu phản hồi, với số lượng ít hơn một so với một số lượng nhất định được truyền đi.

28. Thiết bị truyền thông theo điểm 26, trong đó:

khởi truyền nêu trên truyền thông tin gán đường xuống trên phần tử kênh điều khiển (CCE), và chỉ số tài nguyên của kênh điều khiển đường lên thứ nhất được kết hợp với số CCE;

kết quả thứ nhất trong đó tín hiệu phản hồi thứ nhất cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất trong một số lượng nhất định các tín hiệu phản hồi biểu thị điểm pha thứ nhất, và chỉ số tài nguyên thứ nhất kết hợp với số CCE, với tín hiệu phản hồi thứ hai cho dữ liệu đường xuống trong các sóng mang thành phần đường xuống thứ hai trong một số lượng nhất định các tín hiệu phản hồi biểu thị DTX, giống với kết quả thứ nhất, là tín hiệu phản hồi thứ ba biểu thị với cùng một điểm pha thứ nhất và chỉ số tài nguyên thứ nhất kết hợp với số CCE khi các tín hiệu phản hồi, với số lượng ít hơn một số lượng nhất định, được truyền đi.

29. Phương pháp nhận tín hiệu phản hồi được truyền từ thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với một hoặc nhiều sóng mang thành phần đường xuống, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền tới thiết bị đầu cuối thông tin gán đường xuống chỉ thị một hoặc nhiều tài nguyên cho dữ liệu đường xuống, mỗi tài nguyên được gán cho một hoặc nhiều sóng mang thành phần đường xuống, và được tạo cấu hình để truyền dữ liệu đường xuống tới thiết bị đầu cuối;

nhận một hoặc nhiều tín hiệu đáp ứng cho dữ liệu đường xuống mà được truyền từ thiết bị đầu cuối, trong đó:

mỗi tín hiệu đáp ứng biểu thị một kết quả của việc giải mã dữ liệu đường xuống, hoặc biểu thị việc truyền không liên tục (DTX) thể hiện rằng kết quả không được truyền đi;

khi các sóng mang thành phần đường xuống bao gồm sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và sóng mang thành phần đường xuống thứ hai được tạo cấu hình, các tín hiệu phản hồi cho một nhóm dữ liệu đường xuống trong các sóng mang thành phần đường xuống được truyền đi bằng cách sử dụng ít nhất một điểm pha và ít nhất một chỉ số tài nguyên của ít nhất một kênh điều khiển đường lên tùy thuộc vào kết quả của việc giải mã các dữ liệu đường xuống; và

kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ nhất cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị bởi điểm pha thứ nhất, với tín hiệu phản hồi thứ hai cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ hai biểu thị DTX, giống với kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ ba cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị với cùng một điểm pha thứ nhất khi chỉ có sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình, sao cho:

khi sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai được tạo cấu hình, tín hiệu báo nhận thành công (acknowledgment - ACK) cho dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và DTX cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần thứ hai được biểu thị bằng tín hiệu phản hồi thứ nhất và tín hiệu phản hồi thứ hai cùng với điểm pha thứ nhất; và

khi chỉ sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình, ACK cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được biểu thị bởi tín hiệu phản hồi thứ ba cùng với điểm pha thứ nhất.

30. Phương pháp nhận tín hiệu phản hồi được truyền từ thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với một hoặc nhiều sóng mang thành phần đường xuống, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền tới thiết bị đầu cuối thông tin gán đường xuống chỉ thị một hoặc nhiều tài nguyên cho dữ liệu đường xuống, mỗi tài nguyên được gán cho một hoặc nhiều sóng mang thành phần đường xuống, và được tạo cấu hình để truyền dữ liệu đường xuống tới thiết bị đầu cuối;

nhận một hoặc nhiều tín hiệu đáp ứng cho dữ liệu đường xuống mà được

truyền từ thiết bị đầu cuối, trong đó:

mỗi tín hiệu đáp ứng biểu thị một kết quả của việc giải mã dữ liệu đường xuống, hoặc biểu thị việc truyền không liên tục (DTX) thể hiện rằng kết quả không được truyền đi;

khi các sóng mang thành phần đường xuống bao gồm sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và sóng mang thành phần đường xuống thứ hai được tạo cấu hình, một số lượng nhất định các tín hiệu phản hồi cho một nhóm dữ liệu đường xuống trong các sóng mang thành phần đường xuống được truyền đi bằng cách sử dụng ít nhất một điểm pha và ít nhất một chỉ số tài nguyên của ít nhất một kênh điều khiển đường lên tùy thuộc vào kết quả của việc giải mã các dữ liệu đường xuống; và

kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ nhất cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất trong số lượng nhất định các tín hiệu phản hồi biểu thị bởi điểm pha thứ nhất, với tín hiệu phản hồi thứ hai cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ hai trong một số lượng định trước các tín hiệu phản hồi biểu thị DTX, giống với kết quả thứ nhất, trong đó tín hiệu phản hồi thứ ba cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất biểu thị với cùng một điểm pha thứ nhất khi một số lượng nhỏ hơn một số lượng nhất định các tín hiệu phản hồi được truyền đi, sao cho:

khi sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và sóng mang thành phần thứ hai được tạo cấu hình, tín hiệu báo nhận thành công (acknowledgment - ACK) cho dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất và DTX cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần thứ hai được biểu thị bằng tín hiệu phản hồi thứ nhất và tín hiệu phản hồi thứ hai cùng với điểm pha thứ nhất; và

khi chỉ sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được tạo cấu hình, ACK cho dữ liệu đường xuống trong sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất được biểu thị bởi tín hiệu phản hồi thứ ba cùng với điểm pha thứ nhất.

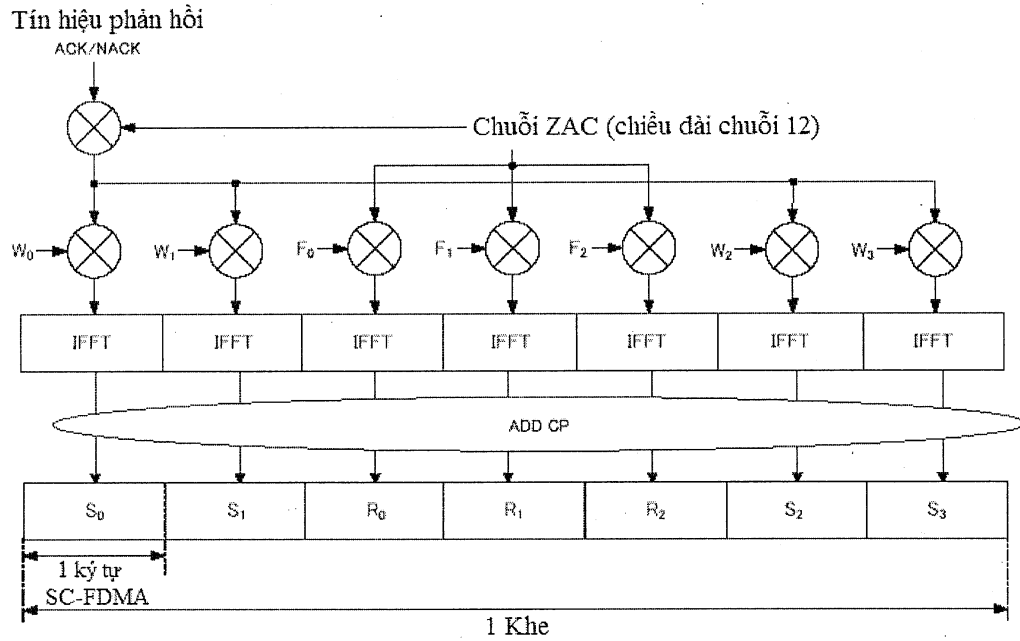


Fig. 1

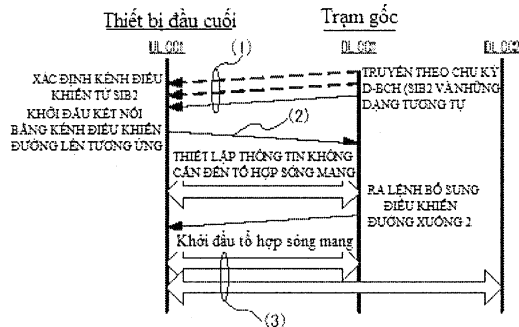


Fig. 2A

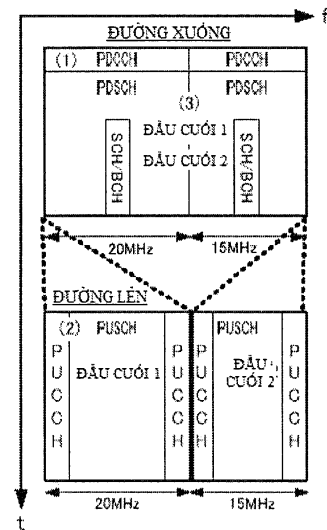


Fig. 2B

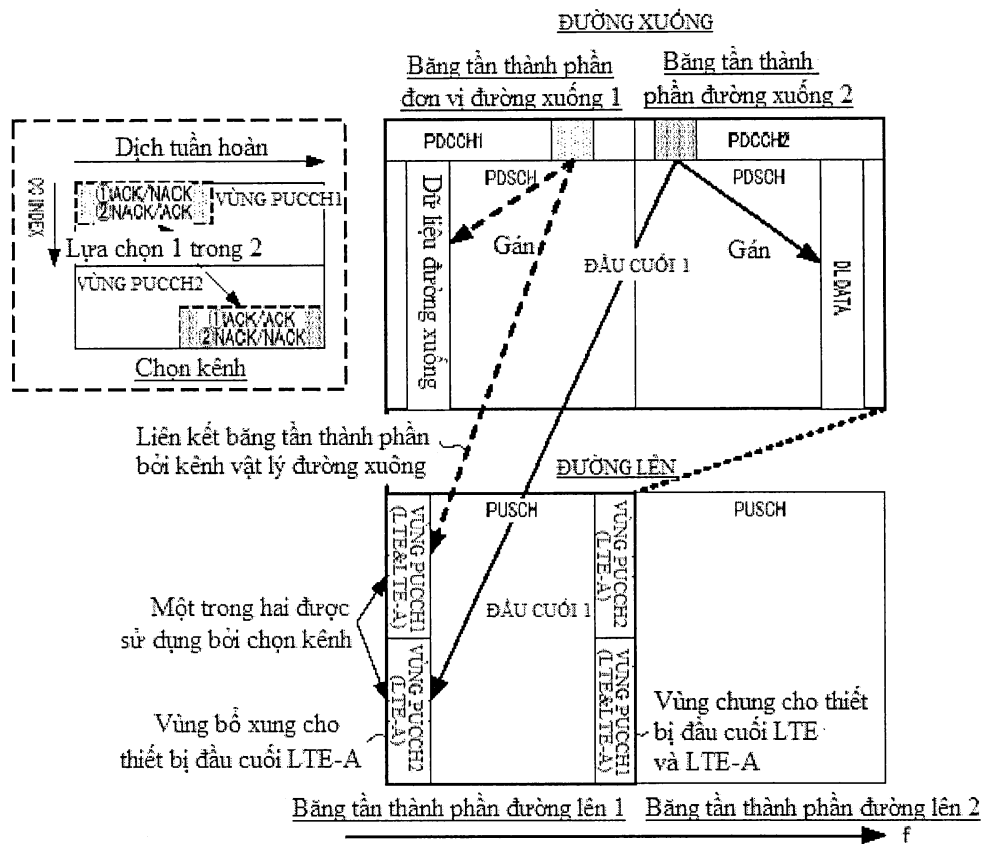


Fig. 3

	Tài nguyên PUCCH 1	Tài nguyên PUCCH 2	Tài nguyên PUCCH 3
DL1			
DL1/2			
DL1/2/3			

Fig. 4

Fig. 5A

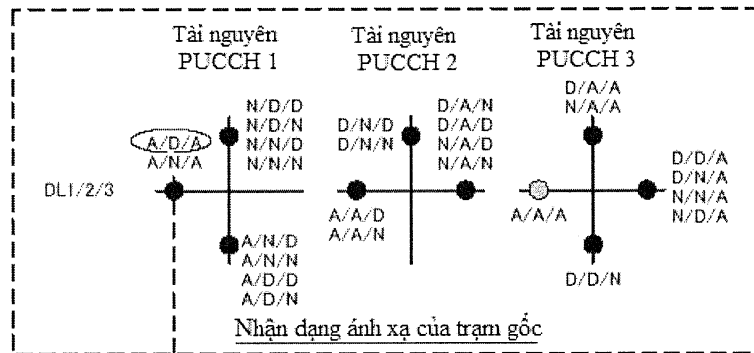


Fig. 5B

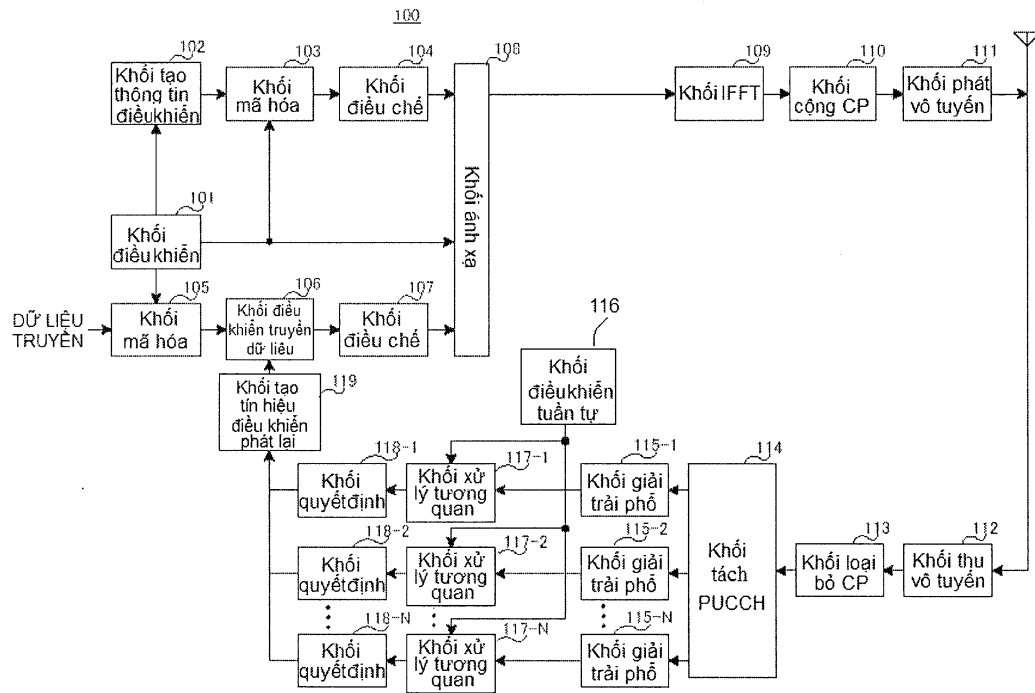
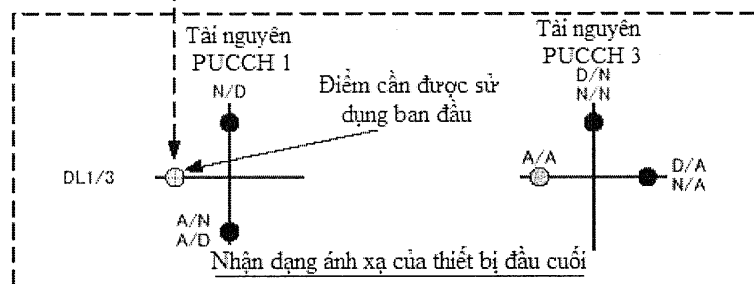


Fig. 6

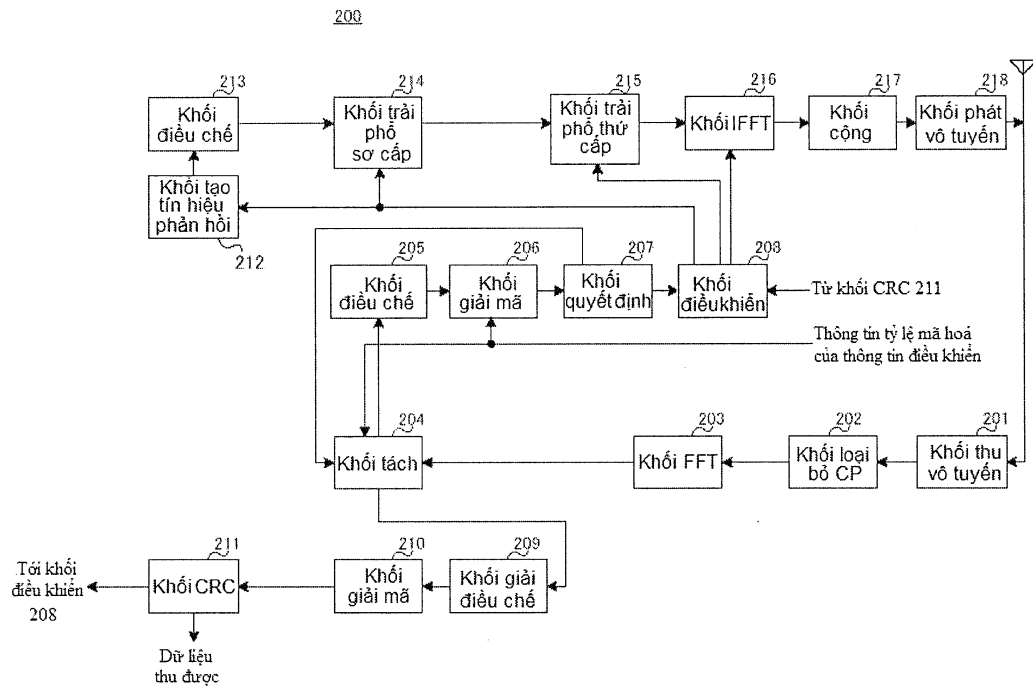


Fig. 7

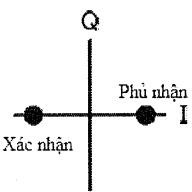
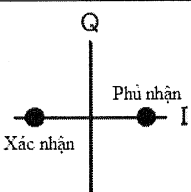
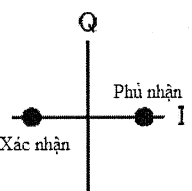
	Tài nguyên PUCCH 1	Tài nguyên PUCCH 2	Tài nguyên PUCCH 3
CC1			
CC2			
CC3			

Fig. 8

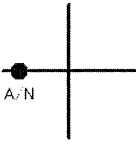
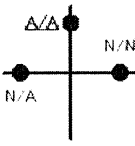
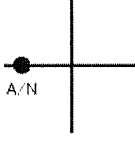
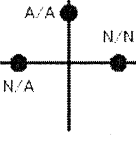
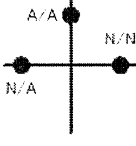
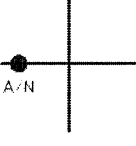
	Tài nguyên PUCCH 1	Tài nguyên PUCCH 2	Tài nguyên PUCCH 3
CC1/2			
CC2/3			
CC3/1			

Fig. 9

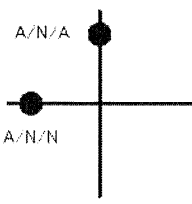
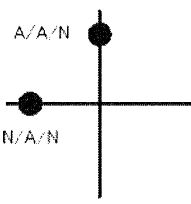
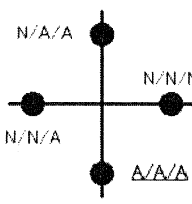
	Tài nguyên PUCCH 1	Tài nguyên PUCCH 2	Tài nguyên PUCCH 3
CC1/2/3			

Fig. 10

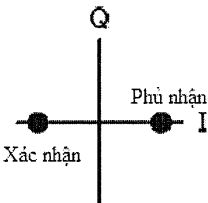
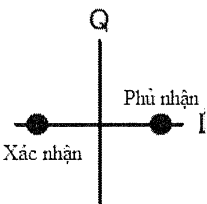
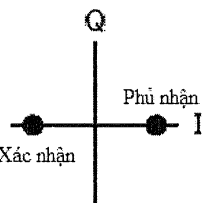
	Tài nguyên PUCCH 1	Tài nguyên PUCCH 2	Tài nguyên PUCCH 3
CC1			
CC2			
CC3			

Fig. 11

	Tài nguyên PUCCH 1	Tài nguyên PUCCH 2	Tài nguyên PUCCH 3
CC1/2			
CC2/3			
CC3/1			

Fig. 12

	Tài nguyên PUCCH 1	Tài nguyên PUCCH 2	Tài nguyên PUCCH 3
CC1/2/3			

Fig. 13

	Tài nguyên PUCCH 1	Tài nguyên PUCCH 2	Tài nguyên PUCCH 3
CG1			
CG2			
CG(3∩4)			

Fig. 14

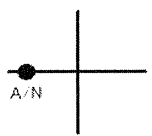
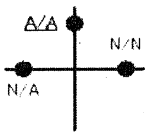
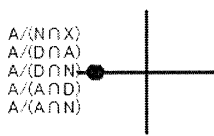
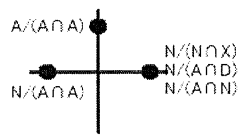
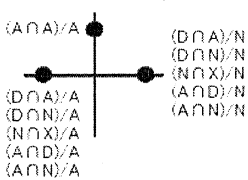
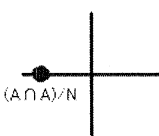
	Tài nguyên PUCCH 1	Tài nguyên PUCCH 2	Tài nguyên PUCCH 3
CC1/2			
CC2/3			
CC3/1			

Fig. 15

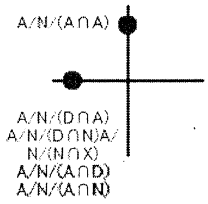
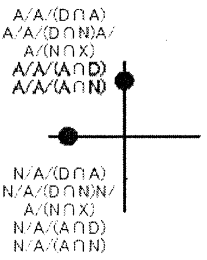
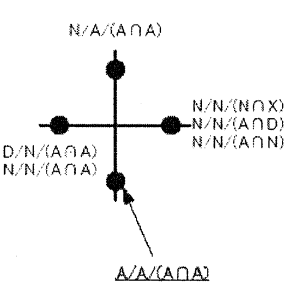
	Tài nguyên PUCCH 1	Tài nguyên PUCCH 2	Tài nguyên PUCCH 3
CC1/2/(3/4) NO A/N TRANSMISSION			

Fig. 16

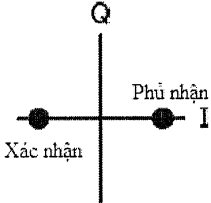
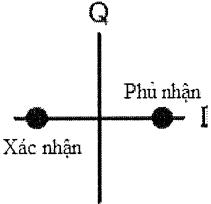
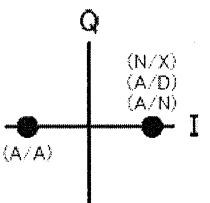
	Tài nguyên PUCCH 1	Tài nguyên PUCCH 2	Tài nguyên PUCCH 3
CC1			
CC2			
CC(3 ∩ 4)			

Fig. 17

	Tài nguyên PUCCH 1	Tài nguyên PUCCH 2	Tài nguyên PUCCH 3
CC1/2 NO A/N TRANSMISSION D/D			
CC2/(3/4) NO A/N TRANSMISSION D/(D/N)			
CC(3/4)/1 NO A/N TRANSMISSION (D/N)/D			

Fig. 18

	Tài nguyên PUCCH 1	Tài nguyên PUCCH 2	Tài nguyên PUCCH 3
CC1/2/(3/4) NO A/N TRANSMISSION D/D/(D/N)			

Fig. 19

Tài nguyên PUCCH 1	Tài nguyên PUCCH 2	Tài nguyên PUCCH 3	Tài nguyên PUCCH 4	HÓA N TRANSMISSION

Fig. 20