



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

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

(11)



1-0031762

(51)⁷ H04L 1/18; H04L 27/26

(13) B

(21) 1-2016-02847

(22) 03/02/2009

(62) 1-2010-02372

(86) PCT/KR2009/000522 03/02/2009

(87) WO 2009/099287 A1 13/08/2009

(30) 61/025,925 04/02/2008 US

(45) 25/05/2022 410

(43) 25/10/2016 343A

(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)

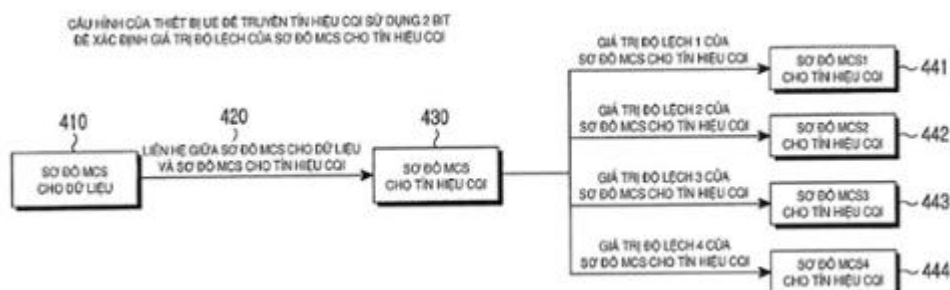
416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 442-742, Republic of Korea

(72) PAPASAKELLARIOU, Aris (GR); CHO, Joon-Young (KR).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG DỪNG CHO TRẠM CƠ SỞ VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông dừng cho trạm cơ sở và thiết bị người dùng (*UE: User Equipment*), trong đó phương pháp truyền thông dừng cho trạm cơ sở để truyền thông với thiết bị UE bao gồm các bước: truyền thông tin về sơ đồ điều biến và mã hoá (*MCS: Modulation and Coding Scheme*) cho dữ liệu (sơ đồ MCS cho dữ liệu) đến thiết bị UE; xác định ít nhất một giá trị độ lệch liên quan đến số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển; và thu thông tin điều khiển có số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển, trong đó số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển được xác định dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và ít nhất một giá trị độ lệch, và trong đó thông tin điều khiển bao gồm ít nhất một loại thông tin trong số thông tin chỉ báo chất lượng kênh (*CQI: Channel Quality Indicator*), thông tin báo nhận/báo phủ nhận (*ACK/NAK: ACKnowledgement/Non-ACKnowledgement*), thông tin chỉ báo ma trận mã hoá trước (*PMI: Precoding Matrix Indicator*), và thông tin chỉ báo hạng (*RI: Rank Indicator*).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể là, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông dùng cho trạm cơ sở và thiết bị người dùng để dồn kênh thông tin điều khiển và thông tin dữ liệu trong hệ thống truyền thông đa truy nhập phân tần một sóng mang (*SC-FDMA: Single-Carrier Frequency Division Multiple Access*).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế xem xét khả năng truyền tín hiệu báo nhận (*ACK: ACKnowledgement*) hoặc tín hiệu báo phủ nhận (*NAK: Non-ACKnowledgement*), tín hiệu chỉ báo chất lượng kênh (*CQI: Channel Quality Indicator*), tín hiệu chỉ báo ma trận mã hoá trước (*PMI: Precoding Matrix Indicator*), và tín hiệu chỉ báo hạng (*RI: Rank Indicator*) cùng với tín hiệu thông tin dữ liệu trong hệ thống truyền thông SC-FDMA và sáng chế còn xem xét để phát triển khả năng này trong hệ thống truyền thông theo tiêu chuẩn phát triển dài hạn (*LTE: Long Term Evolution*) sử dụng kỹ thuật truy nhập vô tuyến mặt đất đa năng cải tiến (*E-UTRA: Evolved Universal Terrestrial Radio Access*) của tổ chức The 3rd Generation Partnership Project (3GPP). Trong sáng chế, liên kết lên (*UL: UpLink*) là liên kết truyền thông để truyền tín hiệu từ thiết bị người dùng (*UE: User Equipment*) di động đến trạm cơ sở phục vụ (nút B). Thiết bị UE, thường được gọi là thiết bị đầu cuối hoặc trạm di động, có thể là thiết bị cố định hoặc thiết bị di động và có thể là thiết bị không dây, máy điện thoại di động, máy tính cá nhân, card modem không dây, v.v.. Nút B thường là trạm cố định và có thể còn được gọi là hệ thống thu phát cơ sở (*BTS: Base Transceiver System*), điểm truy nhập, hoặc được gọi bằng thuật ngữ khác. Một tổ hợp bất kỳ của các tín hiệu ACK/NAK, CQI, PMI và RI cũng có thể được gọi chung là tín hiệu thông tin điều khiển liên kết lên (*UCI: Uplink Control Information*).

Tín hiệu ACK hoặc NAK có liên quan đến việc áp dụng quy trình yêu cầu truyền lặp lại tự động lai (*HARQ: Hybrid Automatic Repeat reQuest*) và để đáp lại trường hợp có hoặc không thu được gói dữ liệu chính xác trên liên kết xuống (*DL: DownLink*) trong hệ thống truyền thông, trong đó liên kết xuống là liên kết truyền thông để truyền tín hiệu từ

nút B phục vụ đến thiết bị UE. Tín hiệu CQI truyền từ thiết bị UE chuẩn được dùng để thông báo cho nút B phục vụ về tình trạng kênh mà thiết bị UE nhận biết khi thu được tín hiệu trên liên kết DL, từ đó cho phép nút B thực hiện việc lập lịch biểu dựa vào kênh để truyền các gói dữ liệu trên liên kết DL. Tín hiệu PMI/RI truyền từ thiết bị UE chuẩn được dùng để thông báo cho nút B phục vụ về cách thức kết hợp tín hiệu truyền từ nhiều anten của nút B đến thiết bị UE theo nguyên lý nhiều đầu vào nhiều đầu ra (*MIMO: Multiple-Input Multiple-Output*). Một tổ hợp bất kỳ trong số các tổ hợp có thể có của các tín hiệu ACK/NAK, CQI, PMI và RI có thể được truyền bằng thiết bị UE trong cùng một khoảng thời gian truyền (*TTI: Transmission Time Interval*) có truyền dữ liệu hoặc có thể được truyền trong một khoảng TTI khác không truyền dữ liệu. Sáng chế sẽ xem xét trường hợp thứ nhất nêu trên.

Giả sử rằng, các thiết bị UE truyền tín hiệu UCI và/hoặc dữ liệu trên một khoảng TTI tương ứng với một khung con. Kênh vật lý vận chuyển dữ liệu và tín hiệu UCI, nếu có, được gọi là kênh dùng chung liên kết lên vật lý (*PUSCH: Physical Uplink Shared CHannel*).

Fig.1 thể hiện cấu trúc khung con theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế. Khung con 110 có hai khe (120a, 120b). Mỗi khe 120 lại có bảy ký hiệu, và mỗi ký hiệu 130 chứa một tiền tố tuần hoàn (*CP: Cyclic Prefix*) (không được thể hiện trên hình vẽ) để giảm nhiễu do hiệu ứng truyền lan kênh gây ra. Tín hiệu truyền trong hai khe 120a và 120b có thể nằm ở cùng một phần, hoặc có thể nằm ở hai phần khác nhau của dải thông (*BW: BandWidth*) hoạt động. Ngoài ra, ký hiệu ở giữa trong mỗi khe mang tín hiệu chuẩn (*RS: Reference Signal*) 140, còn được gọi là tín hiệu thử nghiệm, tín hiệu này được sử dụng cho một số mục đích, ví dụ như tạo ra kết quả đánh giá kênh để giải điều biến phù hợp cho tín hiệu thu được. Dải thông BW để truyền tín hiệu gồm có các đơn vị tài nguyên tần số, được gọi là các khối tài nguyên (*RB: Resource Block*). Theo một phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, mỗi khối RB có 12 sóng mang thứ cấp, và các thiết bị UE được phân định bội số N khối RB liên tiếp 150 để truyền kênh PUSCH. Sóng mang thứ cấp có thể còn được gọi là phần tử tài nguyên (*RE: Resource Element*).

Trên Fig.2 là sơ đồ khối làm ví dụ thể hiện các chức năng của bộ truyền để truyền tín hiệu báo hiệu SC-FDMA. Các bit tín hiệu CQI và/hoặc PMI mã hoá 205 và các bit dữ liệu

mã hoá 210 được dồn kênh bằng bộ phận dồn kênh 220. Nếu còn phải dồn kênh các bit tín hiệu ACK/NAK, thì các bit dữ liệu được chọn để xoá bỏ và chèn vào đó các bit tín hiệu ACK/NAK (bằng bộ phận 230). Sau đó, thao tác biến đổi Fourier rời rạc (*DFT: Discrete Fourier Transform*) được thực hiện trên các bit dữ liệu và các bit tín hiệu UCI kết hợp (bằng bộ phận 240), các sóng mang thứ cấp 250 tương ứng với dải thông truyền tín hiệu đã phân định được chọn (theo tín hiệu điều khiển từ bộ phận 255), thao tác biến đổi Fourier nhanh ngược (*IFFT: Inverse Fast Fourier Transform*) được thực hiện bằng bộ phận 260, và cuối cùng thao tác chèn tiền tố tuần hoàn (CP) được thực hiện bằng bộ phận 270 và thao tác lọc được thực hiện bằng bộ phận 285 để tạo ra tín hiệu truyền 290. Vì để cho ngắn gọn cho nên trên hình vẽ không thể hiện mạch xử lý bổ sung của bộ truyền, như bộ biến đổi số-tương tự, bộ lọc tín hiệu dạng tương tự, bộ khuếch đại và các anten truyền. Ngoài ra, vì để cho ngắn gọn cho nên trên hình vẽ cũng không thể hiện quy trình mã hoá cho các bit dữ liệu và các bit tín hiệu CQI và/hoặc PMI, cũng như quy trình điều biến cho tất cả các bit được truyền.

Ở bộ thu, các thao tác ngược với (bù cho) các thao tác ở bộ truyền được thực hiện, như được thể hiện dưới dạng sơ đồ khái niệm trên Fig.3, trong đó các thao tác ngược với các thao tác thể hiện trên Fig.2 được thực hiện. Sau khi anten thu tín hiệu dạng tương tự ở tần số vô tuyến (*RF: Radio Frequency*) và sau khi đi qua các bộ phận xử lý khác (như bộ lọc, bộ khuếch đại, bộ biến đổi hạ tần và bộ biến đổi tương tự-số), vì để cho ngắn gọn cho nên các bộ phận này không được thể hiện trên hình vẽ, tín hiệu thu được dạng số 310 đi qua bộ phận phân định cửa sổ thời gian 320, và tiền tố tuần hoàn (CP) được loại bỏ (bằng bộ phận 330). Sau đó, bộ thu thực hiện thao tác biến đổi Fourier nhanh (*FFT: Fast Fourier Transform*) bằng bộ phận 340, chọn các sóng mang thứ cấp 350 đã được bộ truyền sử dụng (theo tín hiệu điều khiển từ bộ phận 355), thực hiện thao tác biến đổi Fourier rời rạc ngược (*IDFT: Inverse Discrete Fourier Transform*) bằng bộ phận 360, tách ra các bit tín hiệu ACK/NAK và đặt vào đó các dấu xoá tương ứng cho các bit dữ liệu (bằng bộ phận 370), và phân kênh (bằng bộ phận 380) để thu được các bit dữ liệu 390 và các bit tín hiệu CQI/PMI 395. Giống như đối với bộ truyền, các chức năng đã biết của bộ thu như chức năng đánh giá kênh, giải điều biến và giải mã không được thể hiện trên hình vẽ để cho ngắn gọn và việc mô tả các chức năng đó không được coi là cần thiết để giúp hiểu rõ về sáng chế.

Việc truyền kênh PUSCH từ thiết bị UE có thể được tạo cấu hình bằng nút B thông qua việc truyền tín hiệu phân định lịch biểu (*SA: Scheduling Assignment*) cho liên kết UL hoặc thông qua việc truyền tín hiệu báo hiệu tăng cao hơn đến thiết bị UE chuẩn. Trong cả hai trường hợp nêu trên, để hạn chế thông tin phụ liên quan đến quy trình thiết lập để truyền kênh PUSCH và để giữ nguyên kích thước của tín hiệu SA cho liên kết UL hoặc tín hiệu báo hiệu tăng cao hơn, bất kể sự có mặt của tín hiệu UCI trên kênh PUSCH, thì xác định là nút B chỉ cần phải thông báo các tham số liên quan đến việc truyền dữ liệu cho thiết bị UE chuẩn. Các tham số liên quan đến việc truyền tín hiệu UCI có thể có, tức là các tài nguyên được phân định để truyền tín hiệu UCI, trên kênh PUSCH được xác định là không cần phải thông báo.

Các bit tín hiệu UCI thường phải có độ tin cậy thu nhận cao hơn so với các bit dữ liệu. Đó chủ yếu là vì quy trình HARQ thường chỉ áp dụng cho dữ liệu chứ không áp dụng cho tín hiệu UCI. Ngoài ra, các bit tín hiệu UCI có thể cần có độ tin cậy thu nhận khác nhau tùy theo từng loại tín hiệu. Ví dụ, tỷ lệ lỗi bit (*BER: Bit Error Rate*) đích của các bit tín hiệu ACK/NAK thường thấp hơn nhiều so với các bit tín hiệu CQI/PMI, do chúng có số lượng ít, các bit tín hiệu ACK/NAK được bảo vệ bằng phương pháp mã hoá lặp lại trong khi các bit tín hiệu CQI/PMI được áp dụng các phương pháp mã hoá mạnh hơn. Hơn nữa, trường hợp thu nhận bit tín hiệu ACK/NAK bị lỗi gây hậu quả bất lợi cho chất lượng và hiệu suất truyền thông chung lớn hơn nhiều so với trường hợp thu nhận bit tín hiệu CQI/PMI bị lỗi.

Do đó, cần phải xác định các tham số liên quan đến việc truyền tín hiệu UCI trên kênh PUSCH dựa vào các tham số liên quan đến việc truyền tín hiệu dữ liệu trên kênh PUSCH. Ngoài ra, cần phải tạo ra độ tin cậy thu nhận khác nhau đối với các loại tín hiệu UCI khác nhau trên kênh PUSCH. Hơn nữa, cần phải giảm đến mức tối thiểu thông tin phụ báo hiệu để xác định các tham số liên quan đến việc truyền các loại tín hiệu UCI khác nhau trên kênh PUSCH.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế được tạo ra nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên còn tồn tại trong các giải pháp kỹ thuật đã biết, và sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp phân định tài nguyên để truyền các tín hiệu điều khiển từ thiết bị người dùng trong một khung con,

khung con này còn vận chuyển cả các tín hiệu dữ liệu.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp dùng cho trạm cơ sở để phân định cho thiết bị người dùng (thiết bị UE) truyền thông với trạm cơ sở số lượng ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá được truyền cùng với các ký hiệu dùng cho thông tin dữ liệu mã hoá trong cùng một khoảng thời gian truyền bằng thiết bị UE, phương pháp này bao gồm các bước: phân định, bằng trạm cơ sở, giá trị độ lệch cho thiết bị UE; phân định, bằng trạm cơ sở, sơ đồ điều biến và mã hoá (*MCS: Modulation and Coding Scheme*) cho thông tin dữ liệu (“sơ đồ MCS cho dữ liệu”) cho thiết bị UE; truyền giá trị độ lệch đến thiết bị UE; và truyền sơ đồ MCS cho dữ liệu đến thiết bị UE, trong đó số lượng ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá được phân định cho thiết bị UE để truyền thông tin điều khiển được xác định dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp dùng cho trạm cơ sở để phân định cho thiết bị người dùng (thiết bị UE) truyền thông với trạm cơ sở số lượng ký hiệu thứ nhất dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ nhất và số lượng ký hiệu thứ hai dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ hai, các ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển thuộc loại thứ nhất hoặc loại thứ hai được truyền cùng với các ký hiệu dùng cho thông tin dữ liệu mã hoá trong cùng một khoảng thời gian truyền bằng thiết bị UE, phương pháp này bao gồm các bước: phân định, bằng trạm cơ sở, giá trị độ lệch thứ nhất và giá trị độ lệch thứ hai cho thiết bị UE; phân định, bằng trạm cơ sở, sơ đồ điều biến và mã hoá cho thông tin dữ liệu (“sơ đồ MCS cho dữ liệu”) cho thiết bị UE; truyền giá trị độ lệch thứ nhất và giá trị độ lệch thứ hai đến thiết bị UE; và truyền sơ đồ MCS cho dữ liệu đến thiết bị UE, trong đó số lượng ký hiệu thứ nhất dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ nhất được phân định cho thiết bị UE được xác định dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch thứ nhất, và số lượng ký hiệu thứ hai dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ hai được phân định cho thiết bị UE được xác định dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch thứ hai.

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp để xác định, ở thiết bị người dùng (thiết bị UE) truyền thông với trạm cơ sở, số lượng ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá được truyền cùng với các ký hiệu dùng cho thông tin dữ liệu mã hoá trong cùng một khoảng thời gian truyền bằng thiết bị UE, phương pháp này bao gồm các bước:

thu giá trị độ lệch từ trạm cơ sở; thu sơ đồ điều biến và mã hoá cho thông tin dữ liệu (“sơ đồ MCS cho dữ liệu”) từ trạm cơ sở; xác định số lượng ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch thu được dùng để truyền thông tin điều khiển; và truyền các ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá cùng với các ký hiệu dùng cho thông tin dữ liệu mã hoá.

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp để xác định, ở thiết bị người dùng (thiết bị UE) truyền thông với trạm cơ sở, số lượng ký hiệu thứ nhất dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ nhất và số lượng ký hiệu thứ hai dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ hai, các ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ nhất hoặc loại thứ hai được truyền cùng với các ký hiệu dùng cho thông tin dữ liệu mã hoá trong cùng một khoảng thời gian truyền bằng thiết bị UE, phương pháp này bao gồm các bước: thu giá trị độ lệch thứ nhất và giá trị độ lệch thứ hai từ trạm cơ sở; thu sơ đồ điều biến và mã hoá cho thông tin dữ liệu (“sơ đồ MCS cho dữ liệu”) từ trạm cơ sở; xác định số lượng ký hiệu thứ nhất dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ nhất dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch thứ nhất; xác định số lượng ký hiệu thứ hai dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ hai dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch thứ hai; và truyền các ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ nhất hoặc loại thứ hai cùng với các ký hiệu dùng cho thông tin dữ liệu mã hoá.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị để phân định cho thiết bị người dùng (thiết bị UE) truyền thông với trạm cơ sở số lượng ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá được truyền cùng với các ký hiệu dùng cho thông tin dữ liệu mã hoá trong cùng một khoảng thời gian truyền bằng thiết bị UE, thiết bị này bao gồm bộ phận phân định để phân định sơ đồ điều biến và mã hoá cho thông tin dữ liệu (“sơ đồ MCS cho dữ liệu”) và giá trị độ lệch cho thiết bị UE; và bộ phận truyền để truyền sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch đến thiết bị UE, trong đó số lượng ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá được phân định cho thiết bị UE để truyền thông tin điều khiển được xác định dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch.

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị để phân định cho thiết bị người dùng (thiết bị UE) truyền thông với trạm cơ sở số lượng ký hiệu thứ nhất dùng cho thông

tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ nhất và số lượng ký hiệu thứ hai dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ hai, các ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển thuộc loại thứ nhất hoặc loại thứ hai được truyền cùng với các ký hiệu dùng cho thông tin dữ liệu mã hoá trong cùng một khoảng thời gian truyền bằng thiết bị UE, thiết bị này bao gồm bộ phận phân định để phân định giá trị độ lệch thứ nhất, giá trị độ lệch thứ hai và sơ đồ điều biến và mã hoá cho thông tin dữ liệu (“sơ đồ MCS cho dữ liệu”) cho thiết bị UE; và bộ phận truyền để truyền giá trị độ lệch thứ nhất, giá trị độ lệch thứ hai và sơ đồ MCS cho dữ liệu đến thiết bị UE, trong đó số lượng ký hiệu thứ nhất dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ nhất được truyền từ thiết bị UE được xác định dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch thứ nhất, và số lượng ký hiệu thứ hai dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ hai được truyền từ thiết bị UE được xác định dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch thứ hai.

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị để truyền các ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá và các ký hiệu dùng cho thông tin dữ liệu mã hoá trong cùng một khoảng thời gian truyền, thiết bị này bao gồm bộ phận thu để thu sơ đồ điều biến và mã hoá cho thông tin dữ liệu (“sơ đồ MCS cho dữ liệu”) và giá trị độ lệch từ trạm cơ sở; bộ phận tính toán để xác định số lượng ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch để truyền thông tin điều khiển; và bộ phận truyền để truyền các ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá cùng với các ký hiệu dùng cho thông tin dữ liệu mã hoá.

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị để truyền các ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ nhất hoặc các ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ hai và các ký hiệu dùng cho thông tin dữ liệu mã hoá trong cùng một khoảng thời gian truyền, thiết bị này bao gồm bộ phận thu để thu giá trị độ lệch thứ nhất, giá trị độ lệch thứ hai và sơ đồ điều biến và mã hoá cho thông tin dữ liệu (“sơ đồ MCS cho dữ liệu”) từ trạm cơ sở; bộ phận tính toán để xác định số lượng ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ nhất dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch thứ nhất, và xác định số lượng ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ hai dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch thứ hai; và bộ phận truyền để truyền các ký hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ nhất hoặc các ký

hiệu dùng cho thông tin điều khiển mã hoá thuộc loại thứ hai cùng với các ký hiệu dùng cho thông tin dữ liệu mã hoá.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh, dấu hiệu và ưu điểm nêu trên cùng với các khía cạnh, dấu hiệu và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn khi xem phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về cấu trúc khung con cho hệ thống truyền thông SC-FDMA;

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về bộ truyền trong hệ thống truyền thông SC-FDMA để dồn kênh các bit dữ liệu, các bit tín hiệu CQI/PMI và các bit tín hiệu ACK/NAK trong một khung con truyền;

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về bộ thu trong hệ thống truyền thông SC-FDMA để phân kênh các bit dữ liệu, các bit tín hiệu CQI/PMI và các bit tín hiệu ACK/NAK trong một khung con thu;

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện việc tách sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI ra khỏi sơ đồ MCS cho dữ liệu theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện bộ truyền của trạm cơ sở theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế; và

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện bộ thu của thiết bị UE theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ và các bảng kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thực hiện theo nhiều phương án khác nhau và phạm vi của sáng chế sẽ không bị coi là chỉ giới hạn ở các phương án được mô tả trong sáng chế. Thực ra, các phương án đó được nêu ra để giúp cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ ràng và đầy đủ về sáng chế, và từ đó hoàn toàn có thể xác định được phạm vi của sáng chế.

Mặc dù sáng chế được mô tả liên quan đến hệ thống truyền thông SC-FDMA, tuy

nhiên, sáng chế cũng có thể áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác, ví dụ như tất cả các hệ thống dồn kênh phân tần (*FDM: Frequency Division Multiplexing*) nói chung, và nói riêng là hệ thống đa truy nhập phân tần trực giao (*OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access*), hệ thống dồn kênh phân tần trực giao (*OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing*), hệ thống đa truy nhập phân tần (*FDMA: Frequency Division Multiple Access*), hệ thống OFDM mở rộng DFT, hệ thống OFDMA mở rộng DFT, hệ thống OFDMA một sóng mang và hệ thống OFDM một sóng mang.

Hệ thống và phương pháp theo các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế giải quyết các vấn đề liên quan đến yêu cầu xác định các tài nguyên dùng để truyền tín hiệu điều khiển cùng với tín hiệu dữ liệu trên cùng một kênh vật lý mà không cần truyền tín hiệu báo hiệu rõ ràng các tài nguyên đó. Độ tin cậy thu nhận của tín hiệu điều khiển có sự khác biệt đáng kể so với độ tin cậy thu nhận của tín hiệu dữ liệu. Hơn nữa, độ tin cậy thu nhận cũng có sự khác biệt đáng kể giữa các loại tín hiệu điều khiển khác nhau và các loại tín hiệu điều khiển khác nhau có thể được phân định lượng tài nguyên khác nhau.

Việc xác định tài nguyên, hoặc nói theo cách tương đương là việc xác định sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS), dùng cho các tín hiệu CQI/PMI truyền trên kênh PUSCH được xem xét trước tiên. Để cho ngắn gọn, mọi trường hợp được đề cập để áp dụng cho tín hiệu CQI cũng sẽ áp dụng cho tín hiệu PMI, trừ khi có quy định khác một cách rõ ràng.

Sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI được hiểu là không phải dùng để định rõ một thiết bị UE. Điều này áp dụng cho cả hai trường hợp, đó là trường hợp truyền kênh PUSCH được tạo cấu hình theo tín hiệu SA mà nút B truyền đến thiết bị UE chuẩn và trường hợp truyền kênh PUSCH được tạo cấu hình bán tĩnh thông qua tín hiệu báo hiệu tầng cao hơn. Sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI, với số lượng bit thông tin CQI cho trước (tải hữu ích của tín hiệu CQI) tương ứng với số lượng ký hiệu dùng cho tín hiệu CQI mã hoá, được xác định dựa vào sơ đồ MCS đã được phân định để truyền dữ liệu trên kênh PUSCH.

Tập hợp gồm 16 sơ đồ MCS để làm ví dụ được thể hiện trong bảng 1 theo thứ tự tăng dần về hiệu suất phổ. Sơ đồ MCS dùng cho dữ liệu truyền được xác định rõ ràng hoặc là được tạo cấu hình động thông qua tín hiệu SA hoặc là được tạo cấu hình bán tĩnh thông qua tín hiệu báo hiệu tầng cao hơn như đã nêu trên.

Bảng 1: Tập hợp gồm 16 sơ đồ MCS dùng cho dữ liệu truyền để làm ví dụ

Sơ đồ MCS	Phương pháp điều biến	Tỷ lệ mã hoá
MCS1	QPSK	1/8
MCS2	QPSK	1/5
MCS3	QPSK	1/4
MCS4	QPSK	1/3
MCS5	QPSK	2/5
MCS6	QPSK	1/2
MCS7	QPSK	3/5
MCS8	QAM16	2/5
MCS9	QAM16	1/2
MCS10	QAM16	3/5
MCS11	QAM16	2/3
MCS12	QAM64	1/2
MCS13	QAM64	3/5
MCS14	QAM64	2/3
MCS15	QAM64	3/4
MCS16	QAM64	5/6

Các nguyên tắc tương tự được áp dụng cho tín hiệu ACK/NAK (hoặc tín hiệu RI) được truyền. Mặc dù hiểu rằng có tối đa là 2 bit thông tin ACK/NAK được truyền, nhưng khi nói về tỷ lệ mã hoá thì có thể hiểu theo cách tương đương là đề cập đến số lượng sóng mang thứ cấp (khối RE) dùng cho tín hiệu ACK/NAK được truyền (phương pháp mã hoá lặp lại áp dụng cho các tín hiệu ACK/NAK 1 bit hoặc 2 bit được truyền). Cũng cần phải hiểu thêm rằng số lượng khối RE này được xác định dựa vào sơ đồ MCS dùng cho dữ liệu truyền trên kênh PUSCH. Vì vậy, đối với tín hiệu ACK/NAK được truyền, sơ đồ MCS chỉ có nghĩa là tương ứng với số lượng khối RE mà tín hiệu ACK/NAK 1 bit hoặc 2 bit được truyền lặp lại trên đó. Tín hiệu CQI và tín hiệu ACK/NAK không nhất thiết phải được truyền đồng thời trên kênh PUSCH trong cùng một khung con.

Một ví dụ về giải pháp để xác định sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI và/hoặc số lần truyền tín hiệu ACK/NAK lặp lại dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu trên kênh PUSCH là sử dụng một bảng liên hệ mỗi sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI có thể có và/hoặc số lần truyền tín

hiệu ACK/NAK lặp lại với sơ đồ MCS cho dữ liệu. Cần phải có một bảng như vậy vì tải hữu ích, tỷ lệ mã hoá và tỷ lệ lỗi khối (*BLER: Block Error Rate*) đích của tín hiệu CQI thường là khác với tải hữu ích, tỷ lệ mã hoá và tỷ lệ lỗi khối của dữ liệu. Tín hiệu ACK/NAK cũng tương tự như vậy.

Ví dụ, dữ liệu có thể được mã hoá bằng phương pháp mã hoá turbo và có giá trị BLER đích bằng khoảng 20%, trong khi tín hiệu CQI có thể được mã hoá bằng phương pháp mã hoá tích chập và có giá trị BLER đích bằng khoảng 5%. Do đó, dữ liệu và tín hiệu CQI thường là không thể được truyền với cùng một sơ đồ MCS. Tuy nhiên, nếu giả sử là có một sự liên hệ cố định giữa giá trị BLER đích cho dữ liệu và giá trị BLER đích cho tín hiệu CQI, thì số lượng ký hiệu dùng cho tín hiệu CQI mã hoá (sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI) có thể được xác định dựa vào tải hữu ích của dữ liệu và sơ đồ MCS cho dữ liệu, và tải hữu ích của tín hiệu CQI. Số lần truyền tín hiệu ACK/NAK lặp lại có thể được xác định theo cách tương tự dựa vào giá trị BER đích cho tín hiệu ACK/NAK.

Để tạo ra bảng liên hệ giữa sơ đồ MCS cho dữ liệu và sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI và số lần truyền tín hiệu ACK/NAK lặp lại dựa vào giải pháp làm ví dụ nêu trên, thì cần phải có các điểm làm việc theo BLER và BER chuẩn. Sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI danh định và số lần truyền tín hiệu ACK/NAK lặp lại có thể được xác định để đạt được giá trị BLER và BER chuẩn tương ứng liên quan đến sơ đồ MCS cho dữ liệu tương ứng với giá trị BLER cho dữ liệu chuẩn. Vì để cho ngắn gọn cho nên dưới đây chỉ đề cập đến một bảng duy nhất, tuy nhiên, sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI và số lần truyền tín hiệu ACK/NAK lặp lại có thể được liên hệ với sơ đồ MCS cho dữ liệu dựa vào các bảng liên hệ hoặc hệ thức liên hệ khác nhau.

Phần dưới đây sẽ mô tả vắn tắt quy trình nêu trên:

Chọn giá trị BLER đích cho dữ liệu (ví dụ 20%), giá trị BLER đích cho tín hiệu CQI (ví dụ 5%) và giá trị BER đích cho tín hiệu ACK/NAK (ví dụ 0,1%), và chọn một tập hợp điểm làm việc theo tỷ lệ tín hiệu/tạp nhiễu (*SINR: Signal-to-Interference Ratio*).

Với mỗi điểm làm việc theo SINR, xác định sơ đồ MCS cho dữ liệu cao nhất để đạt được giá trị BLER bằng hoặc nhỏ hơn giá trị BLER đích cho dữ liệu, sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI cao nhất để đạt được giá trị BLER bằng hoặc nhỏ hơn giá trị BLER đích cho tín hiệu CQI, và số lần truyền tín hiệu ACK/NAK lặp lại ít nhất để đạt được giá trị BER cho

tín hiệu ACK/NAK bằng hoặc nhỏ hơn giá trị BER đích cho tín hiệu ACK/NAK.

Với mỗi điểm làm việc theo SINR, liên hệ sơ đồ MCS cho dữ liệu cao nhất nêu trên với sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI cao nhất nêu trên và số lần truyền tín hiệu ACK/NAK lặp lại ít nhất nêu trên. Ví dụ, giá trị SINR để truyền tín hiệu ACK/NAK 1 bit phải nhỏ hơn 3 dexiben (dB) so với giá trị SINR để truyền tín hiệu ACK/NAK 2 bit với cùng một giá trị BER đích.

Giả sử bộ truyền/kênh/bộ thu chuẩn được thiết lập cấu hình như sau, ví dụ, một anten truyền của thiết bị UE, hai anten thu của nút B không tương quan, một kênh truyền chuẩn, cùng với tải hữu ích của dữ liệu và tải hữu ích của tín hiệu CQI chuẩn.

Bảng 2 thể hiện sự liên hệ giữa sơ đồ MCS cho dữ liệu và sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI hoặc số lần truyền tín hiệu ACK/NAK lặp lại. Khi sử dụng ví dụ trong bảng 1, thì mười sáu (16) sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI và mười sáu (16) lần truyền tín hiệu ACK/NAK lặp lại có thể được xác định (tín hiệu ACK/NAK 2 bit có số lần truyền lặp lại nhiều gấp đôi so với tín hiệu ACK/NAK 1 bit).

Bảng 2: Sự liên hệ giữa sơ đồ MCS cho dữ liệu và sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI hoặc số lần truyền tín hiệu ACK/NAK lặp lại

Điểm làm việc theo SINR	Sơ đồ MCS cho dữ liệu	Sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI	Số lần truyền tín hiệu ACK/NAK lặp lại
1	MCS_{D1}	MCS_{C1}	A_1
2	MCS_{D2}	MCS_{C2}	A_2
...	...	...	...
16	MCS_{D16}	MCS_{C16}	A_{16}

Sự liên hệ chặt chẽ giữa các ký hiệu (sơ đồ MCS) dùng cho tín hiệu CQI mã hoá hoặc số lần truyền tín hiệu ACK/NAK lặp lại và sơ đồ MCS cho dữ liệu kéo theo sự liên hệ tương ứng giữa giá trị BLER cho tín hiệu CQI, giá trị BER cho tín hiệu ACK/NAK, và giá trị BLER cho dữ liệu, thường không mong muốn xảy ra điều này. Ví dụ, bộ lập lịch biểu của nút B có thể chọn giá trị BLER đích cho dữ liệu nằm trong khoảng từ 10% đến 40%, tùy thuộc vào ứng dụng và/hoặc các điều kiện hệ thống (thời gian chờ, tải hệ thống, v.v.), nhưng việc đó phải không ảnh hưởng đến giá trị BLER cho tín hiệu CQI hoặc giá trị

BER cho tín hiệu ACK/NAK, các giá trị này chủ yếu là phải độc lập với các điều kiện được xem xét. Để tách riêng một cách có hiệu quả giá trị BLER đích cho tín hiệu CQI và giá trị BER đích cho tín hiệu ACK/NAK với giá trị BLER đích cho dữ liệu, thì giá trị độ lệch so với sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI danh định và giá trị độ lệch so với số lần truyền tín hiệu ACK/NAK lặp lại danh định liên quan đến một sơ đồ MCS cho dữ liệu cụ thể có thể được tạo cấu hình bán tĩnh để truyền tín hiệu CQI và truyền tín hiệu ACK/NAK trên kênh PUSCH.

Vì bộ lập lịch biểu của nút B có thể, ví dụ, chọn giá trị BLER đích cho dữ liệu lớn hơn 20% cho một thiết bị UE cụ thể, nên giá trị BLER đích cho thông tin CQI có thể vẫn giữ nguyên ở giá trị mong muốn là 5% bằng cách sử dụng một giá trị độ lệch để xác định sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI thấp hơn (tức là, tỷ lệ mã hoá càng thấp thì ký hiệu dùng cho tín hiệu CQI mã hoá càng nhiều) so với sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI thu được dựa vào sự liên hệ với sơ đồ MCS cho dữ liệu. Các ví dụ tương ứng sẽ được áp dụng cho các tín hiệu UCI khác.

Do sự thay đổi của các giá trị BLER đích so với các giá trị BLER chuẩn được dự kiến là không quá lớn, cho nên có thể sử dụng một vài bit để xác định giá trị độ lệch của sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI so với sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI thu được dựa vào sự liên hệ với sơ đồ MCS cho dữ liệu. Ví dụ, khi sử dụng 2 bit để xác định giá trị độ lệch của sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI, thì trong số 4 giá trị độ lệch tương ứng của sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI, một giá trị độ lệch có thể chỉ báo sơ đồ MCS cao hơn, hai giá trị độ lệch có thể chỉ báo hai sơ đồ MCS thấp hơn, và một giá trị độ lệch có thể chỉ báo sơ đồ MCS danh định (thu được dựa vào sự liên hệ với sơ đồ MCS cho dữ liệu). Nguyên lý tương tự được áp dụng cho số lần truyền tín hiệu ACK/NAK lặp lại. Một giá trị độ lệch có thể chỉ báo số lần truyền lặp lại được phép giảm bớt một lần, một giá trị độ lệch có thể chỉ báo số lần truyền lặp lại danh định (thu được dựa vào sự liên hệ với sơ đồ MCS cho dữ liệu), và hai giá trị độ lệch còn lại có thể chỉ báo số lần truyền lặp lại tăng thêm hai lần.

Fig.4 thể hiện việc tách sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, tuy nhiên, nguyên lý này có thể được mở rộng dễ dàng để áp dụng cho tín hiệu ACK/NAK hoặc tín hiệu RI, vì vậy trong sáng chế sẽ không mô tả lại nữa để cho ngắn gọn. Thiết bị UE được phân định sơ đồ MCS theo cấu hình động (thông qua tín hiệu

SA) hoặc theo cấu hình bán tĩnh (thông qua tín hiệu báo hiệu tầng cao hơn), sơ đồ MCS này sẽ được dùng để truyền dữ liệu trên kênh PUSCH, ở bước 410. Sau đó, nhờ sử dụng sự liên hệ với sơ đồ MCS cho dữ liệu ở bước 420, hoặc là dựa vào bảng liên hệ hoặc là dựa vào hệ thức liên hệ, thiết bị UE xác định sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI danh định để truyền trên kênh PUSCH ở bước 430. Sau đó, nhờ sử dụng giá trị độ lệch của sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI mà thiết bị UE đã được phân định để làm một số trong các tham số cấu hình để truyền tín hiệu CQI (thông qua tín hiệu báo hiệu tầng cao hơn), thiết bị UE điều chỉnh sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI so với sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI danh định dựa vào thông tin chỉ báo từ giá trị độ lệch của sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI. Với giá trị độ lệch được xác định bằng 2 bit trong ví dụ nêu trên, thiết bị UE có thể chọn một trong số bốn sơ đồ MCS được thể hiện dưới dạng MCS1 441, MCS2 442, MCS3 443 và MCS4 444.

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện bộ truyền của nút B theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế. Theo phương án làm ví dụ này, phương pháp truyền trong hệ thống OFDM được sử dụng nhằm mục đích minh họa và mô tả sáng chế. Các giá trị độ lệch của tín hiệu UCI như đã nêu trên được xác định bằng bộ phận tính toán 510 và có thể được kết hợp với tín hiệu báo hiệu tầng cao hơn để truyền thông tin điều khiển khác và dữ liệu. Các bit biểu diễn giá trị độ lệch của tín hiệu UCI và mọi bit kết hợp khác được mã hóa và điều biến bằng bộ mã hóa/bộ điều biến 520. Thao tác biến đổi nối tiếp-song song áp dụng cho các ký hiệu đã được mã hóa và điều biến được thực hiện bằng bộ biến đổi nối tiếp-song song 530. Thao tác biến đổi IFFT được thực hiện bằng bộ biến đổi IFFT 540, thao tác biến đổi song song-nối tiếp được thực hiện bằng bộ biến đổi song song-nối tiếp 550, và thao tác chèn tiền tố tuần hoàn (CP) được thực hiện bằng bộ phận chèn tiền tố tuần hoàn (CP) 560 trước khi tín hiệu được truyền. Vì để cho ngắn gọn cho nên trên hình vẽ không thể hiện mạch xử lý bổ sung của bộ truyền, như bộ biến đổi số-tương tự, bộ lọc tín hiệu dạng tương tự, bộ khuếch đại và các anten truyền.

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện bộ thu của thiết bị UE theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế. Theo phương án làm ví dụ này, phương pháp truyền trong hệ thống OFDM được sử dụng nhằm mục đích minh họa và mô tả sáng chế. Các tín hiệu dạng tương tự ở tần số vô tuyến (RF) truyền từ nút B được thu và xử lý bởi bộ phận xử lý trước 610, bộ phận này có thể có các mạch xử lý bổ sung (như bộ lọc, bộ khuếch đại, bộ biến đổi hạ tần,

bộ biến đổi tương tự-số, v.v.), vì để cho ngắn gọn cho nên các mạch xử lý bổ sung này không được thể hiện trên hình vẽ. Tín hiệu dạng số thu được từ bộ phận xử lý trước 610 được loại bỏ tiền tố tuần hoàn (CP) bằng bộ phận loại bỏ tiền tố tuần hoàn (CP) 620, được biến đổi nối tiếp-song song bằng bộ biến đổi nối tiếp-song song 630, và được thực hiện thao tác biến đổi FFT bằng bộ biến đổi FFT 640. Thao tác biến đổi song song-nối tiếp áp dụng cho các ký hiệu đã biến đổi FFT được thực hiện bằng bộ biến đổi song song-nối tiếp 650, và sau đó các ký hiệu này được giải điều biến và giải mã bằng bộ giải mã/giải điều biến 660 để thu được các giá trị độ lệch của tín hiệu UCI và tín hiệu báo hiệu tăng cao hơn để truyền thông tin điều khiển khác và dữ liệu bằng bộ phận tính toán 670.

Có thể sử dụng bộ truyền và bộ thu có cấu trúc giống như đã nêu ở trên cho tín hiệu SA trên liên kết UL để vận chuyển sơ đồ MCS và thông tin lập lịch khác để truyền tín hiệu trên kênh PUSCH liên quan.

Tóm lại, thiết bị UE xác định sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI và/hoặc số lần truyền tín hiệu ACK/NAK lặp lại trên kênh PUSCH dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu đã được phân định cho thiết bị UE để truyền tín hiệu trên kênh PUSCH theo cách như sau:

Sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI danh định và số lần truyền tín hiệu ACK/NAK lặp lại danh định trên kênh PUSCH được liên hệ trực tiếp với sơ đồ MCS cho dữ liệu trên kênh PUSCH.

Giá trị BLER đích cho dữ liệu, giá trị BLER đích cho tín hiệu CQI đích, và giá trị BER đích cho tín hiệu ACK/NAK được tách riêng trong khoảng giá trị được xác định dựa vào khoảng tham số độ lệch. Trong khi tạo cấu hình cho các tham số truyền của thiết bị UE, thiết bị UE còn được tạo cấu hình với một giá trị độ lệch cho sơ đồ MCS mà nó sẽ sử dụng để truyền tín hiệu CQI trên kênh PUSCH và một giá trị độ lệch cho số lần truyền lặp lại mà nó sẽ sử dụng để truyền tín hiệu ACK/NAK trên kênh PUSCH so với sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI danh định và số lần truyền tín hiệu ACK/NAK lặp lại danh định được xác định dựa vào sự liên hệ với sơ đồ MCS cho dữ liệu.

Giống như trường hợp bộ lập lịch biểu chọn sơ đồ MCS cho lần truyền dữ liệu đầu tiên để tăng đến mức tối đa năng suất truyền dựa vào quy trình HARQ, sơ đồ MCS cho các lần truyền lại được phép cũng có thể được chọn phù hợp và dựa vào lần truyền dữ liệu đã được thực hiện trước đó. Vì vậy, với những lần truyền lại thích ứng, bộ lập lịch biểu có thể

chọn một sơ đồ MCS khác và giá trị BLER đích cho dữ liệu khác tùy thuộc vào phiên bản dư của quy trình HARQ. Giá trị độ lệch so với sơ đồ MCS danh định có thể được tạo cấu hình cho tín hiệu CQI và/hoặc tín hiệu ACK/NAK trong khi truyền lại dữ liệu trên kênh PUSCH. Vì số lần truyền lại thường là ít, nên chỉ có ít giá trị độ lệch bổ sung như vậy có thể được tạo cấu hình trong những lần truyền lại.

Nếu giá trị BLER đích cho tín hiệu CQI khác với giá trị BLER đích cho tín hiệu PMI (RI), để tránh việc phải sử dụng một sự liên hệ khác cho sơ đồ MCS cho tín hiệu PMI (RI), thì sơ đồ MCS cho tín hiệu PMI (RI) có thể được tạo cấu hình có giá trị độ lệch tương đối so với sơ đồ MCS cho tín hiệu CQI. Giá trị độ lệch này có thể được xác định dựa vào hiệu số giữa giá trị BLER đích cho tín hiệu CQI và giá trị BLER đích cho tín hiệu PMI (RI). Nếu giá trị BLER đích cho tín hiệu CQI thấp hơn (hoặc cao hơn) so với giá trị BLER đích cho tín hiệu PMI (RI), thì giá trị độ lệch này có thể chỉ đến một sơ đồ MCS cao hơn (hoặc thấp hơn) để truyền tín hiệu PMI (RI).

Mặc dù sáng chế đã được thể hiện trên hình vẽ và được mô tả dựa vào một số phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng nhiều phương án thay đổi về hình thức và nội dung có thể được tạo ra dựa trên các phương án đã được mô tả mà vẫn không nằm ngoài phạm vi của sáng chế như được xác định bằng yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông dùng cho trạm cơ sở để truyền thông với thiết bị người dùng (*UE: User Equipment*) bao gồm các bước:

truyền thông tin về sơ đồ điều biến và mã hoá (*MCS: Modulation and Coding Scheme*) cho dữ liệu (sơ đồ MCS cho dữ liệu) đến thiết bị UE;

xác định ít nhất một giá trị độ lệch liên quan đến số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển; và

thu thông tin điều khiển có số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển,

trong đó số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển được xác định dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và ít nhất một giá trị độ lệch,

trong đó thông tin điều khiển bao gồm ít nhất một loại thông tin trong số thông tin chỉ báo chất lượng kênh (*CQI: Channel Quality Indicator*), thông tin báo nhận/báo phủ nhận (*ACK/NAK: ACKnowledgement/Non-ACKnowledgement*), thông tin chỉ báo ma trận mã hoá trước (*PMI: Precoding Matrix Indicator*), và thông tin chỉ báo hạng (*RI: Rank Indicator*).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển tương ứng với sơ đồ MCS cao nhất để đạt được chất lượng tín hiệu bằng hoặc cao hơn chất lượng tín hiệu đích của thông tin điều khiển.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển tương ứng với số lần mã hoá lặp lại ít nhất để đạt được chất lượng tín hiệu bằng hoặc cao hơn chất lượng tín hiệu đích của thông tin điều khiển.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một giá trị độ lệch là giá trị độ lệch thứ nhất của thông tin điều khiển thuộc loại thứ nhất và giá trị độ lệch thứ hai của thông tin điều khiển thuộc loại thứ hai,

số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển thuộc loại thứ nhất được xác định dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch thứ nhất, và số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển thuộc loại thứ hai được xác định dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và

giá trị độ lệch thứ hai, và

thông tin điều khiển thuộc loại thứ nhất là thông tin chỉ báo chất lượng kênh (CQI), và thông tin điều khiển thuộc loại thứ hai là thông tin báo nhận/báo phủ nhận (ACK/NAK).

5. Phương pháp truyền thông dùng cho thiết bị người dùng (thiết bị UE) để truyền thông với trạm cơ sở bao gồm các bước:

thu thông tin về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) cho dữ liệu (sơ đồ MCS cho dữ liệu) từ trạm cơ sở;

xác định ít nhất một giá trị độ lệch liên quan đến số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển;

xác định số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và ít nhất một giá trị độ lệch; và

truyền thông tin điều khiển có số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển,

trong đó thông tin điều khiển bao gồm ít nhất một loại thông tin trong số thông tin chỉ báo chất lượng kênh (CQI), thông tin báo nhận/báo phủ nhận (ACK/NAK), thông tin chỉ báo ma trận mã hoá trước (PMI), và thông tin chỉ báo hạng (RI).

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển tương ứng với sơ đồ MCS cao nhất để đạt được chất lượng tín hiệu bằng hoặc cao hơn chất lượng tín hiệu đích của thông tin điều khiển.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển tương ứng với số lần mã hoá lặp lại ít nhất để đạt được chất lượng tín hiệu bằng hoặc cao hơn chất lượng tín hiệu đích của thông tin điều khiển.

8. Phương pháp theo điểm 5, trong đó ít nhất một giá trị độ lệch là giá trị độ lệch thứ nhất của thông tin điều khiển thuộc loại thứ nhất và giá trị độ lệch thứ hai của thông tin điều khiển thuộc loại thứ hai,

số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển thuộc loại thứ nhất được xác định dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch thứ nhất, và số lượng ký hiệu dành cho

thông tin điều khiển thuộc loại thứ hai được xác định dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch thứ hai, và

thông tin điều khiển thuộc loại thứ nhất là thông tin chỉ báo chất lượng kênh (CQI), và thông tin điều khiển thuộc loại thứ hai là thông tin báo nhận/báo phủ nhận (ACK/NAK).

9. Thiết bị truyền thông dùng cho trạm cơ sở để truyền thông với thiết bị người dùng (thiết bị UE) bao gồm:

bộ truyền được tạo cấu hình để truyền thông tin về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) cho dữ liệu (sơ đồ MCS cho dữ liệu);

bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định ít nhất một giá trị độ lệch liên quan đến số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển; và

bộ thu được tạo cấu hình để thu thông tin điều khiển có số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển,

trong đó số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển được xác định dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và ít nhất một giá trị độ lệch, và

trong đó thông tin điều khiển bao gồm ít nhất một loại thông tin trong số thông tin chỉ báo chất lượng kênh (CQI), thông tin báo nhận/báo phủ nhận (ACK/NAK), thông tin chỉ báo ma trận mã hoá trước (PMI), và thông tin chỉ báo hạng (RI).

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển tương ứng với sơ đồ MCS cao nhất để đạt được chất lượng tín hiệu bằng hoặc cao hơn chất lượng tín hiệu đích của thông tin điều khiển.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển tương ứng với số lần mã hoá lặp lại ít nhất để đạt được chất lượng tín hiệu bằng hoặc cao hơn chất lượng tín hiệu đích của thông tin điều khiển.

12. Thiết bị theo điểm 9, trong đó ít nhất một giá trị độ lệch là giá trị độ lệch thứ nhất của thông tin điều khiển thuộc loại thứ nhất và giá trị độ lệch thứ hai của thông tin điều khiển thuộc loại thứ hai,

số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển thuộc loại thứ nhất được xác định dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch thứ nhất, và số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển thuộc loại thứ hai được xác định dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch thứ hai, và

thông tin điều khiển thuộc loại thứ nhất là thông tin chỉ báo chất lượng kênh (CQI), và thông tin điều khiển thuộc loại thứ hai là thông tin báo nhận/báo phủ nhận (ACK/NAK).

13. Thiết bị truyền thông dùng cho thiết bị người dùng (thiết bị UE) để truyền thông với trạm cơ sở bao gồm:

bộ thu được tạo cấu hình để thu thông tin về sơ đồ điều biến và mã hoá (MCS) cho dữ liệu (sơ đồ MCS cho dữ liệu) từ trạm cơ sở;

bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định ít nhất một giá trị độ lệch liên quan đến số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển, và xác định số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và ít nhất một giá trị độ lệch; và

bộ truyền được tạo cấu hình để truyền thông tin điều khiển có số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển,

trong đó thông tin điều khiển bao gồm ít nhất một loại thông tin trong số thông tin chỉ báo chất lượng kênh (CQI), thông tin báo nhận/báo phủ nhận (ACK/NAK), thông tin chỉ báo ma trận mã hoá trước (PMI), và thông tin chỉ báo hạng (RI).

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển tương ứng với sơ đồ MCS cao nhất để đạt được chất lượng tín hiệu bằng hoặc cao hơn chất lượng tín hiệu đích của thông tin điều khiển.

15. Thiết bị theo điểm 13, trong đó số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển tương ứng với số lần mã hoá lặp lại ít nhất để đạt được chất lượng tín hiệu bằng hoặc cao hơn chất lượng tín hiệu đích của thông tin điều khiển.

16. Thiết bị theo điểm 13, trong đó ít nhất một giá trị độ lệch là giá trị độ lệch thứ nhất của thông tin điều khiển thuộc loại thứ nhất và giá trị độ lệch thứ hai của thông tin điều khiển

thuộc loại thứ hai,

số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển thuộc loại thứ nhất được xác định dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch thứ nhất, và số lượng ký hiệu dành cho thông tin điều khiển thuộc loại thứ hai được xác định dựa vào sơ đồ MCS cho dữ liệu và giá trị độ lệch thứ hai, và

thông tin điều khiển thuộc loại thứ nhất là thông tin chỉ báo chất lượng kênh (CQI), và thông tin điều khiển thuộc loại thứ hai là thông tin báo nhận/báo phủ nhận (ACK/NAK).

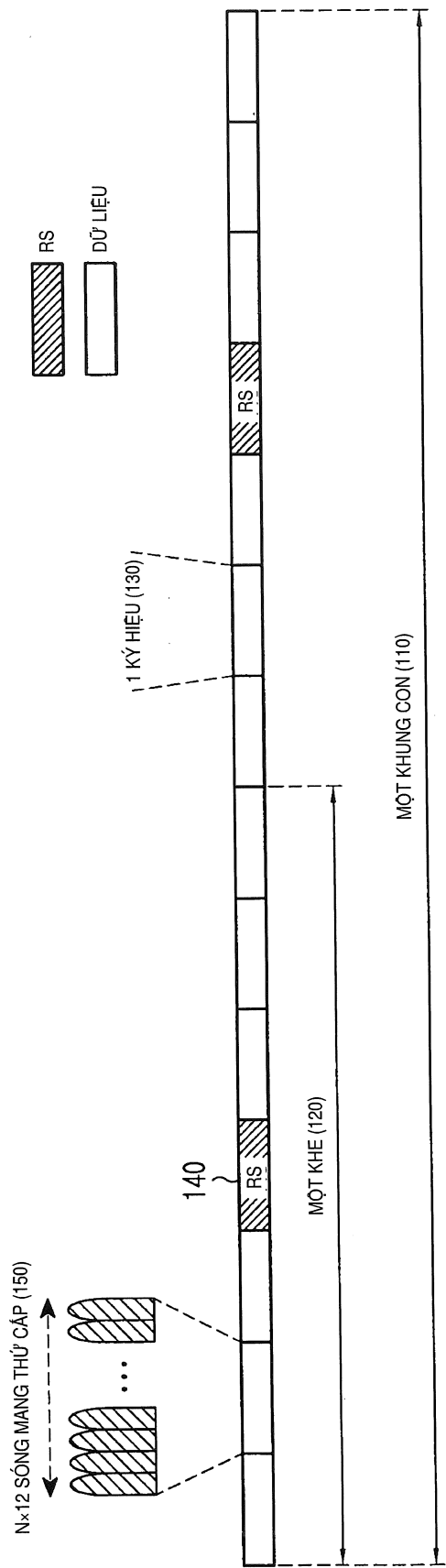


FIG.1

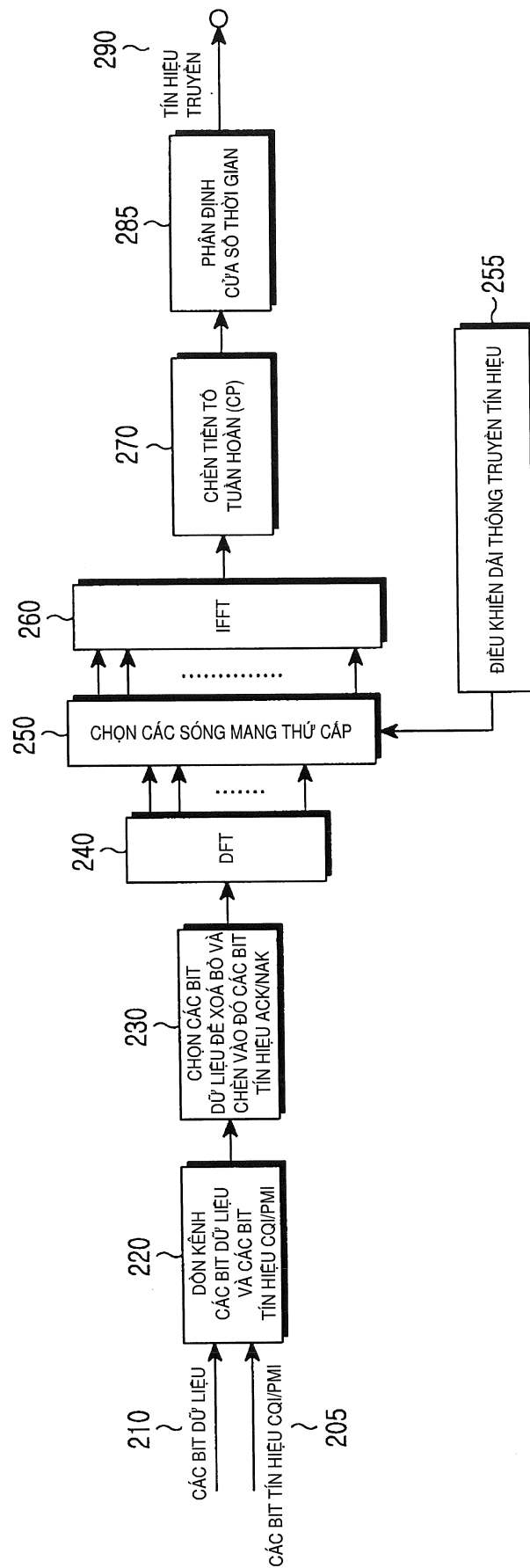


FIG.2

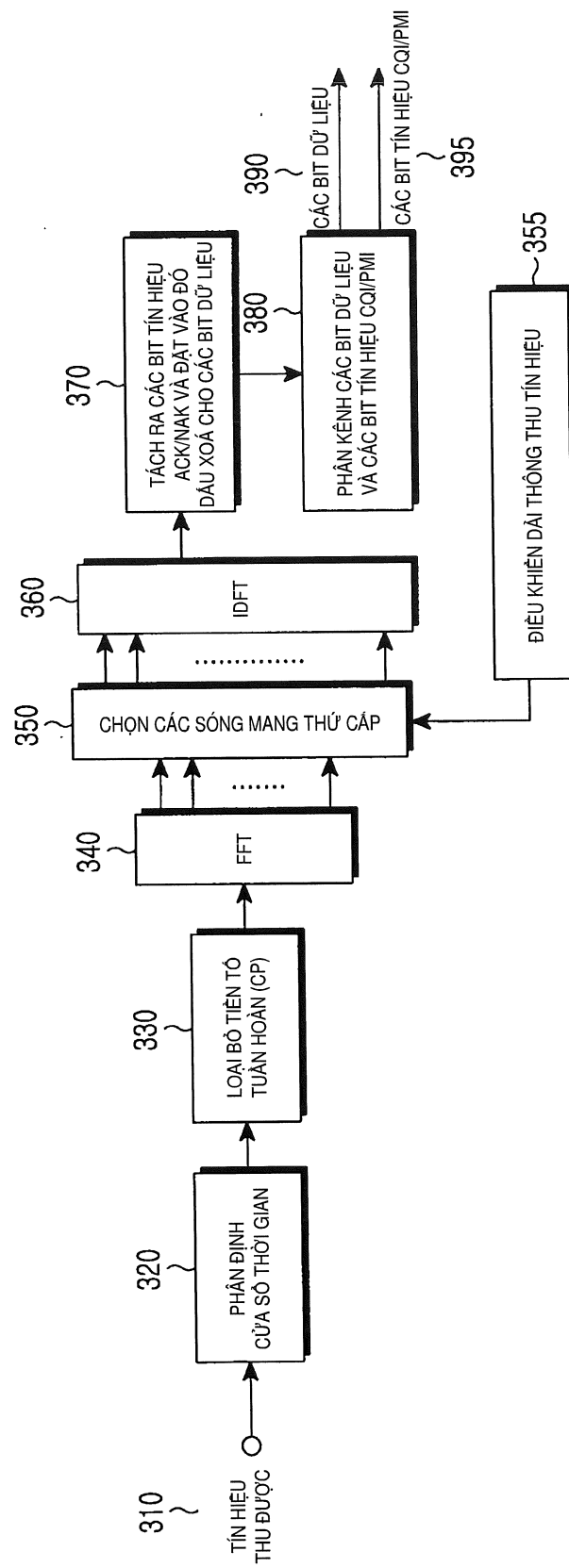


FIG.3

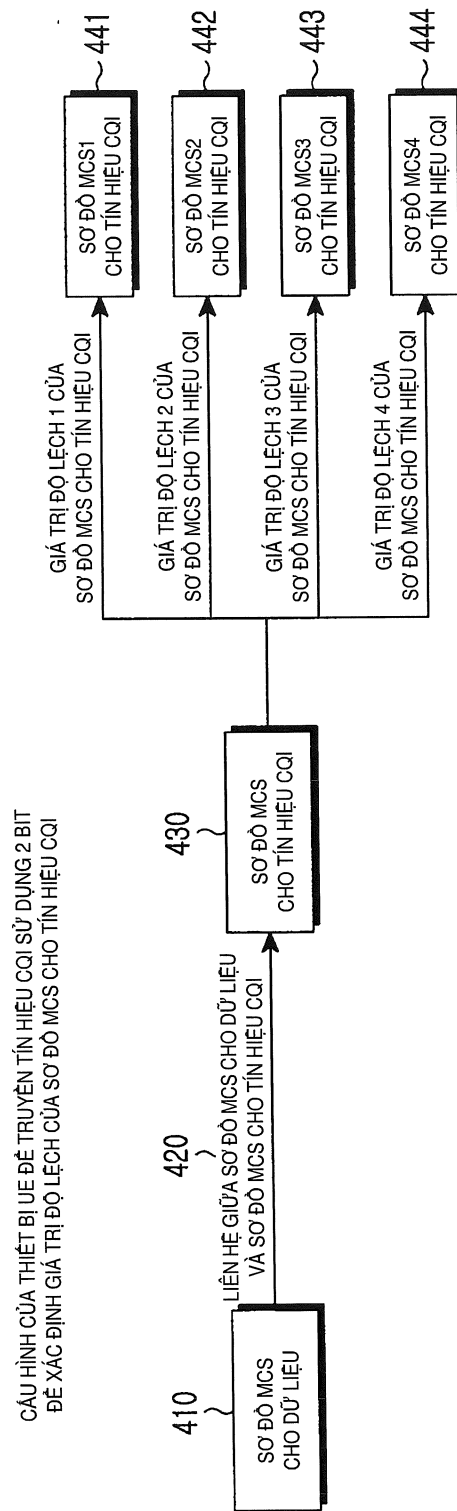


FIG.4

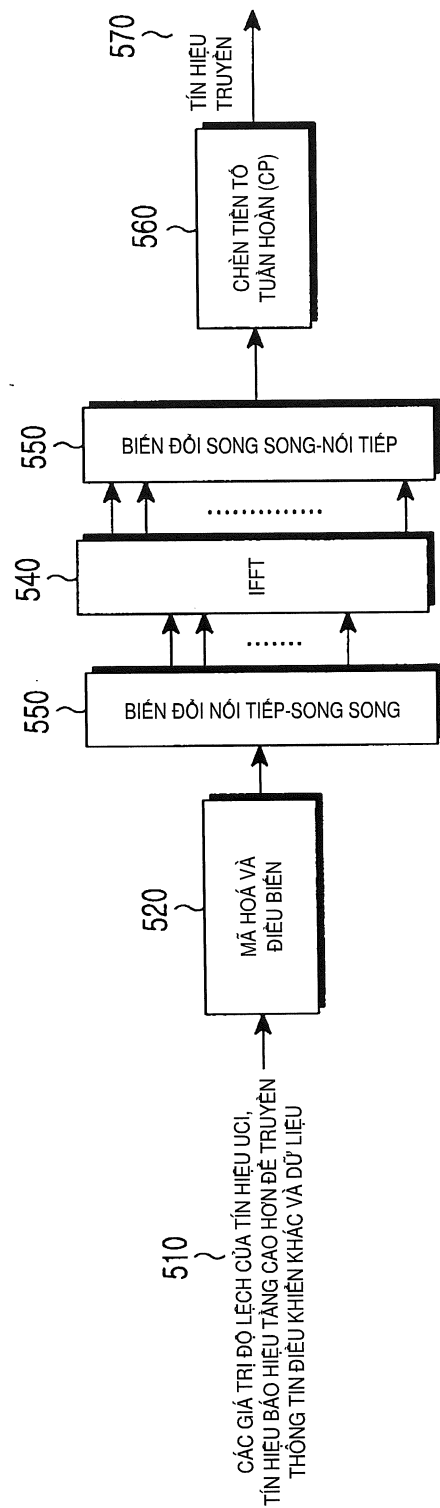


FIG.5

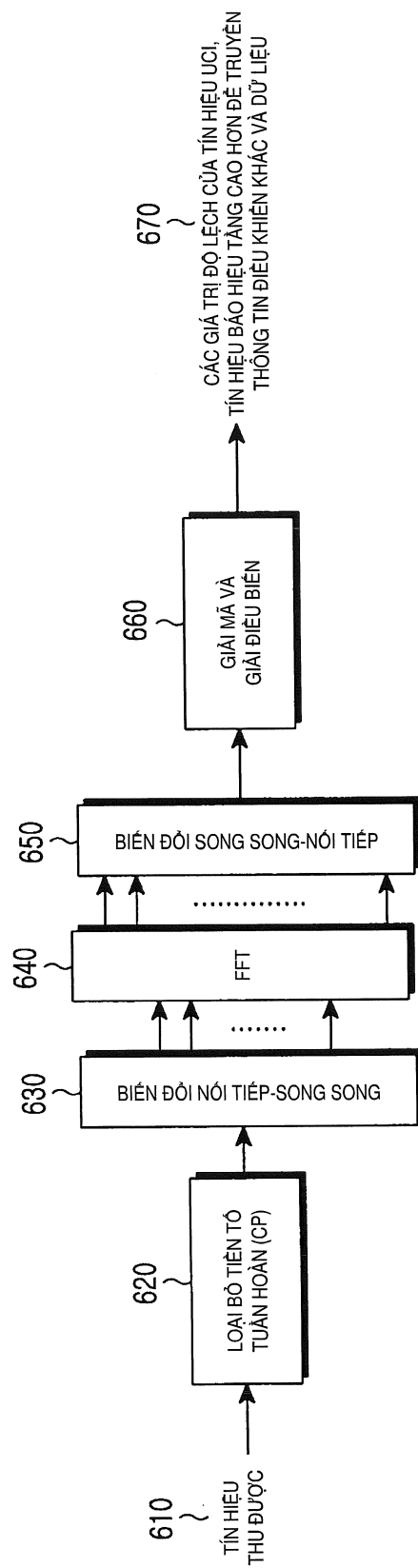


FIG.6