



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

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

(11) 
1-0020046

(51)⁷ **H04W 72/04, 28/04, 28/06**

(13) **B**

(21) 1-2013-01768 (22) 20.12.2011
(86) PCT/JP2011/007106 20.12.2011 (87) WO2012/093448 12.07.2012
(30) 2011-000744 05.01.2011 JP
2011-233007 24.10.2011 JP
(45) 26.11.2018 368 (43) 25.10.2013 307
(73) Sun Patent Trust (US)
450 Lexington Avenue, 38th Floor, New York, NY 10017, United States of America
(72) Toru OIZUMI (JP), Akihiko NISHIO (JP), Ayako HORIUCHI (JP)
(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) **THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, THIẾT BỊ TRẠM GỐC VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG**

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối, trong đó, khi yêu cầu lặp lại tự động (ARQ) được sử dụng cho việc truyền thông có sử dụng băng tần đơn vị đường lên và nhiều băng tần đơn vị đường xuống liên kết với băng tần đơn vị đường lên, và khi chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 khối vận chuyển (TB) trong tế bào sơ cấp (Pcell) được thiết lập tại thiết bị đầu cuối, có khả năng giảm số lượng báo hiệu từ trạm gốc đồng thời loại bỏ tình trạng thiếu tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) khi lập lịch bán cố định (SPS) được sử dụng trong các PCell. Bộ phận điều khiển (208) trong thiết bị này chọn một giá trị trong số các giá trị thu được bằng cách cộng thêm 1 vào bốn chỉ số tài nguyên PUCCH đã được cài sẵn cho tài nguyên PUCCH 1 bởi trạm gốc, trên cơ sở giá trị thông tin điều khiển công suất phát (lệnh điều khiển công suất phát (TPC) cho PUCCH) trong PDCCH mà đã nhận được thông báo tại thời điểm bắt đầu SPS.

Giá trị lệnh TPC cho PUCCH	Chỉ số tài nguyên PUCCH $n_{PUCCH}^{(i)} + 1$
'00'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất được thiết lập trước bởi trạm gốc
'01'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai được thiết lập trước bởi trạm gốc
'10'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ ba được thiết lập trước bởi trạm gốc
'11'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ tư được thiết lập trước bởi trạm gốc

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối, thiết bị trạm gốc, phương pháp phát, và phương pháp thu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tổ chức tiêu chuẩn 3GPP LTE sử dụng kỹ thuật đa truy nhập phân chia tần số trực giao (OFDMA) như một kỹ thuật truyền thông đường xuống. Trong hệ thống truyền thông sử dụng 3GPP LTE, trạm gốc truyền các tín hiệu đồng bộ (tức là kênh đồng bộ: SCH) và tín hiệu quảng bá (tức là kênh quảng bá: BCH) bằng cách sử dụng tài nguyên truyền thông định trước. Trong khi đó, mỗi thiết bị đầu cuối tìm thấy một SCH thứ nhất và từ đó đảm bảo đồng bộ với trạm gốc. Sau đó, thiết bị đầu cuối đọc thông tin BCH để có được các tham số đặc trưng cho trạm gốc (xem tài liệu phi sáng chế (sau đây viết tắt là NPL) 1, 2 và 3).

Ngoài ra, sau khi hoàn tất việc lấy các tham số đặc trưng cho trạm gốc, mỗi thiết bị đầu cuối gửi một yêu cầu kết nối đến trạm gốc để thiết lập liên kết truyền thông với trạm gốc. Trạm gốc truyền thông tin điều khiển thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) tương thích với thiết bị đầu cuối đã thiết lập liên kết truyền thông.

Thiết bị đầu cuối thực hiện "quyết định mù" trên mỗi nhóm thông tin điều khiển có trong các tín hiệu PDCCH thu được (nghĩa là thông tin điều khiển gán đường xuống (DL), (Downlink Control Information, DCI). Cụ thể hơn, mỗi mảnh thông tin điều khiển gồm phần mã kiểm tra dư thừa tuần hoàn (CRC) và trạm gốc che phần CRC này bằng cách sử dụng ID của thiết bị đầu cuối đích. Theo đó, cho đến khi thiết bị đầu cuối bóc tách phần mặt nạ CRC của phần thông tin điều khiển thu được với ID của chính thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối không thể xác định được có hay không phần thông tin điều khiển dành cho thiết bị đầu cuối. Trong quá trình quyết định mù này, nếu kết quả của việc bóc mặt nạ phần CRC chỉ báo rằng hoạt động của CRC là OK, thì phần thông tin điều khiển sẽ được xác định là dành cho thiết bị đầu cuối.

Ngoài ra, trong 3GPP LTE, yêu cầu lặp lại tự động (ARQ) được áp dụng cho dữ

liệu đường xuống từ một trạm gốc đến thiết bị đầu cuối. Nói một cách cụ thể hơn, mỗi thiết bị đầu cuối gửi lại một tín hiệu phản hồi chỉ báo kết quả phát hiện lỗi trong các dữ liệu đường xuống về cho trạm gốc. Mỗi thiết bị đầu cuối thực hiện CRC trên dữ liệu đường xuống và gửi lại tín hiệu báo nhận thành công (ACK) khi CRC = OK (không có lỗi) hoặc báo nhận không thành công (NACK) khi CRC = không OK (lỗi) về cho trạm gốc như là tín hiệu phản hồi. Một kênh điều khiển đường lên chẳng hạn như kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) được sử dụng để truyền trở lại các tín hiệu phản hồi (nghĩa là tín hiệu ACK/NACK (sau đây có thể được gọi đơn giản là "ACK/NACK")).

Thông tin điều khiển được truyền từ một trạm gốc bao gồm các thông tin gán tài nguyên trong đó có các thông tin về tài nguyên được gán cho thiết bị đầu cuối bởi trạm gốc. Như mô tả ở trên, PDCCH được sử dụng để truyền tải thông tin điều khiển này. PDCCH bao gồm một hoặc nhiều kênh điều khiển L1/L2 (L1/L2 CCH). Mỗi L1/L2 CCH bao gồm một hoặc nhiều thành phần kênh điều khiển (CCE). Cụ thể hơn, CCE là đơn vị cơ bản được sử dụng để ánh xạ thông tin điều khiển cho PDCCH. Hơn nữa, khi một L1/L2 CCH duy nhất bao gồm nhiều CCE (2, 4 hoặc 8), nhiều CCE liên tiếp bắt đầu từ CCE có chỉ số chẵn sẽ được gán cho L1/L2 CCH. Trạm gốc sẽ gán L1/L2 CCH thiết bị đầu cuối đích được gán tài nguyên tương ứng với số lượng các CCE cần thiết để chỉ báo thông tin điều khiển cho thiết bị đầu cuối đích được gán tài nguyên. Các trạm gốc ánh xạ thông tin điều khiển vào tài nguyên vật lý tương ứng với các CCE của L1/L2 CCH và truyền thông tin điều khiển được ánh xạ.

Ngoài ra, các CCE được liên kết với các phần tử tài nguyên của PUCCH (sau đây có thể được gọi là "tài nguyên PUCCH ") theo quan hệ một-một. Vì vậy, thiết bị đầu cuối đã nhận được một L1/L2 CCH xác định các phần tử tài nguyên của PUCCH tương ứng với các CCE sẽ hình thành L1/L2 CCH và truyền tín hiệu phản hồi lần đầu đến trạm gốc sử dụng các tài nguyên được xác định. Tuy nhiên, khi L1/L2 CCH chiếm nhiều CCE liên tục, thiết bị đầu cuối truyền tín hiệu phản hồi đến trạm gốc bằng cách sử dụng phần tử tài nguyên PUCCH, tương ứng với CCE có chỉ số nhỏ nhất trong đa số các tài nguyên PUCCH thành phần tương ứng với nhiều CCE (ví dụ, phần tử tài nguyên PUCCH liên kết với CCE có chỉ số CCE chẵn). Theo cách này, tài nguyên thông tin đường xuống được sử dụng một cách hiệu quả.

Hơn nữa, 3GPP LTE sử dụng kỹ thuật lập lịch gán tài nguyên vô tuyến trong

một chu kỳ cố định cho các gói dữ liệu trong các dịch vụ VoIP, trực tuyến, và tương tự bao gồm cả tốc độ truyền cố định trong một phạm vi nào đó, thay cho sử dụng kỹ thuật lập lịch nỗ lực tối đa (lập lịch động), trong đó tài nguyên vô tuyến được gán động để đạt được hiệu quả cao hơn. Kỹ thuật lập lịch này được nhắc đến, ví dụ, như là lập lịch cố định hoặc lập lịch bán cố định (SPS). Trong SPS, kích hoạt và kết thúc được chỉ báo thông qua một PDCCH. Một khi SPS được kích hoạt, trạm gốc truyền một kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) trong một chu kỳ cố định và ngừng chỉ báo một PDCCH tương ứng với PDSCH được lập lịch bởi SPS. Trong SPS, do trạm gốc và thiết bị đầu cuối thực hiện phát và thu tại thời điểm truyền được biết đến như mô tả ở trên, thông tin lập lịch đường xuống có thể được giảm thiểu giúp có thể sử dụng hiệu quả tài nguyên vô tuyến đường xuống. Trong quá trình phát SPS, thiết bị đầu cuối gửi lại một tín hiệu phản hồi đến các trạm gốc. Việc phản hồi này được thực hiện bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH tương ứng với một trong bốn chỉ số tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$) được thiết lập trước theo quan hệ một-một với các giá trị (hai bit) của lệnh điều khiển công suất phát (TPC) trong PDCCH chỉ báo kích hoạt SPS.

Như minh họa trên Fig.1, các tín hiệu phản hồi được truyền từ các thiết bị đầu cuối được trải phổ bằng cách sử dụng một chuỗi tương quan tự động (ZAC) zero có đặc tính tương quan tự động bằng không trên miền thời gian, chuỗi Walsh và chuỗi biến đổi Fourier rời rạc (DFT), và được ghép kênh mã hóa trong một PUCCH. Trên Fig.1 (W_0, W_1, W_2, W_3) biểu diễn chuỗi Walsh chiều dài 4 và (F_0, F_1, F_2) biểu diễn cho chuỗi DFT chiều dài 3. Như minh họa trên Fig.1, tín hiệu phản hồi ACK hoặc NACK được trải phổ sơ cấp trên tần số thành phần tương ứng với 1 ký hiệu SC-FDMA bởi chuỗi ZAC (có chiều dài 12) trên miền tần số. Cụ thể hơn, chuỗi ZAC có độ dài 12 được nhân với tín hiệu phản hồi thành phần được biểu diễn bởi một số phức. Sau đó, dãy ZAC được sử dụng như là tín hiệu phản hồi và tín hiệu tham chiếu sau khi trải phổ sơ cấp sẽ được trải phổ thứ cấp trong sự kết hợp với mỗi chuỗi Walsh (chiều dài 4: W_0-W_3 (có thể được gọi là chuỗi mã Walsh)) và một chuỗi DFT (chiều dài 3: F_0-F_2). Cụ thể hơn, mỗi thành phần của các tín hiệu có chiều dài 12 (nghĩa là tín hiệu phản hồi sau khi trải phổ sơ cấp hoặc chuỗi ZAC được sử dụng như là tín hiệu tham chiếu (nghĩa là chuỗi tín hiệu tham chiếu) được nhân với mỗi thành phần của một chuỗi mã trực giao (ví dụ về chuỗi trực giao: chuỗi Walsh hoặc chuỗi DFT). Hơn nữa, các tín hiệu trải phổ thứ cấp được chuyển vào các tín hiệu có chiều dài 12 trên miền thời gian

bởi biến đổi Fourier nhanh nghịch đảo (IFFT). Một CP được thêm vào mỗi tín hiệu thu được bằng cách xử lý IFFT, và như vậy tạo ra các tín hiệu của một khe bao gồm bảy ký hiệu SC-FDMA.

Các tín hiệu phản hồi từ thiết bị đầu cuối khác nhau được trải phổ bằng cách sử dụng chuỗi ZAC, mỗi chuỗi tương ứng với một giá trị dịch chuyển chu kỳ khác nhau (nghĩa là chỉ số) hoặc chuỗi mã trực giao, mỗi chuỗi tương ứng với một số thứ tự khác nhau (ví dụ chỉ số bao trực giao (chỉ số OC, Orthogonal Cover index)). Mỗi chuỗi mã trực giao là một sự kết hợp của một chuỗi Walsh và một chuỗi DFT. Ngoài ra, chuỗi mã trực giao được gọi là mã trải phổ dạng khối trong một số trường hợp. Vì vậy, trạm gốc có thể tách kênh các tín hiệu phản hồi được ghép kênh mã hóa bằng cách sử dụng các kỹ thuật giải trải phổ và xử lý tương quan (xem NPL 4).

Tuy nhiên, không phải lúc nào mỗi thiết bị đầu cuối cũng thành công trong việc thu nhận tín hiệu điều khiển gán đường xuống bởi vì thiết bị đầu cuối thực hiện quyết định mù trong mỗi khung con để tìm tín hiệu điều khiển gán đường xuống dành cho thiết bị đầu cuối. Khi thiết bị đầu cuối không nhận được tín hiệu điều khiển gán đường xuống dành cho thiết bị đầu cuối trên một sóng mang thành phần đường xuống, thiết bị đầu cuối sẽ thậm chí không biết liệu có hoặc không có dữ liệu đường xuống dành cho thiết bị đầu cuối trên sóng mang thành phần đường xuống. Vì vậy, khi thiết bị đầu cuối không nhận được tín hiệu điều khiển gán đường xuống dành cho thiết bị đầu cuối trên một sóng mang thành phần đường xuống, thiết bị đầu cuối sẽ không tạo ra tín hiệu phản hồi cho các dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần đường xuống. Trường hợp lỗi này được định nghĩa là phát gián đoạn tín hiệu ACK/NACK (các tín hiệu phản hồi DTX) với ý nghĩa rằng thiết bị đầu cuối không truyền tín hiệu phản hồi.

Trong các hệ thống 3GPP LTE (dưới đây còn được gọi là "Hệ thống LTE"), trạm gốc gán tài nguyên cho dữ liệu đường lên và dữ liệu đường xuống, một cách độc lập. Vì lý do này, trong các hệ thống 3GPP LTE, thiết bị đầu cuối (nghĩa là thiết bị đầu cuối tương thích với hệ thống LTE (sau đây được gọi là "Thiết bị đầu cuối LTE")) gặp phải một tình huống mà các thiết bị đầu cuối cần phải truyền tải dữ liệu đường lên và tín hiệu phản hồi cho dữ liệu đường xuống cùng một lúc trên đường lên. Trong tình huống này, các tín hiệu phản hồi và dữ liệu đường lên từ các thiết bị đầu cuối được truyền bằng cách sử dụng ghép kênh thời gian (TDM). Như mô tả ở trên, các thuộc tính đơn sóng của dạng sóng truyền của các thiết bị đầu cuối được duy trì bởi việc

truyền đồng thời tín hiệu phản hồi và dữ liệu đường lên bằng cách sử dụng TDM.

Ngoài ra, như minh họa trên Fig.2, mỗi tín hiệu phản hồi (nghĩa là "ACK/NACK") truyền từ thiết bị đầu cuối chiếm các tài nguyên được chỉ báo cho dữ liệu đường lên (nghĩa là các tài nguyên kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH)) (nghĩa là tín hiệu phản hồi chiếm một số ký hiệu SC-FDMA liền kề với ký hiệu SC-FDMA mà tín hiệu tham chiếu (RS) được ánh xạ tới) và do đó được chuyển đến trạm gốc nhờ ghép kênh phân chia thời gian (TDM). Trên Fig.2, tuy nhiên, "các sóng mang con" trên trục dọc của các hình vẽ được cũng gọi là "các sóng mang con ảo" hoặc "các tín hiệu liên tục thời gian", và "các tín hiệu liên tục thời gian" cùng được đưa vào một mạch biến đổi Fourier rời rạc (DFT) trong máy phát SC-FDMA được biểu diễn một cách thuận tiện như là "các sóng mang con". Nói cụ thể hơn, các dữ liệu tùy chọn cho dữ liệu đường lên bị đục rỗng do các tín hiệu phản hồi trong các tài nguyên PUSCH. Vì vậy, chất lượng của dữ liệu đường lên (ví dụ như độ lợi mã hóa) bị giảm đáng kể do bit dữ liệu mã hóa đường lên bị đục rỗng. Vì lý do này, các trạm gốc ra lệnh cho thiết bị đầu cuối sử dụng một tốc độ mã hóa rất thấp và/hoặc sử dụng công suất phát rất lớn để bù đắp cho suy giảm chất lượng của các dữ liệu đường lên do đục rỗng dữ liệu.

Trong khi đó, các tiêu chuẩn của 3GPP LTE-Advanced cho việc thực hiện thông tin nhanh hơn so với 3GPP LTE đã được khởi đầu. Các hệ thống 3GPP LTE-Advanced (dưới đây được gọi là "hệ thống LTE-A") được thực hiện tiếp theo các hệ thống 3GPP LTE (dưới đây được gọi là "hệ thống LTE"). 3GPP LTE-Advanced được dự kiến sẽ đưa vào các trạm gốc và thiết bị đầu cuối có khả năng giao tiếp với nhau bằng cách sử dụng một tần số băng rộng 40MHz hoặc cao hơn để tạo ra tốc độ truyền đường lên đến 1Gbps trở lên.

Trong hệ thống LTE-A, để đồng thời đạt được khả năng tương thích ngược với hệ thống LTE và các các hệ thống thông tin liên lạc tốc độ cực cao nhiều lần cao hơn so với tốc độ truyền trong hệ thống LTE, băng tần của hệ thống LTE-A được chia thành "các sóng mang thành phần" 20 MHz hoặc thấp hơn, là băng thông được hỗ trợ bởi hệ thống LTE. Nói cách khác, sóng mang thành phần được định nghĩa ở đây như là một băng tần có chiều rộng tối đa 20MHz và là đơn vị cơ bản của băng tần liên lạc. Hơn nữa, "sóng mang thành phần" trong đường xuống (sau đây được gọi là "sóng mang thành phần đường xuống") được định nghĩa là một băng tần thu được bằng cách chia một băng tần theo thông tin băng tần đường xuống trong một BCH quảng bá từ

một trạm gốc hoặc như là một băng tần được xác định bởi một độ rộng phân bố khi một kênh điều khiển đường xuống (PDCCH) được phân bố trên miền tần số. Ngoài ra, "sóng mang thành phần" theo đường lên (sau đây được gọi là "sóng mang thành phần đường lên") có thể được định nghĩa là một băng tần thu được bằng cách chia một băng tần theo thông tin băng tần tần số đường lên trong một BCH quảng bá từ một trạm gốc hoặc như là đơn vị cơ bản của một băng tần liên lạc 20 MHz hoặc thấp hơn có trong một kênh chia sẻ vật lý đường lên (PUSCH) trong vùng lân cận là trung tâm của băng thông và các PUCCH dùng cho LTE trên cả hai đầu của băng tần. Ngoài ra, thuật ngữ "sóng mang thành phần" cũng có thể được gọi là "tế bào" trong tiếng Anh trong 3GPP LTE-Advanced và có thể được viết tắt là các CC.

Hệ thống LTE-A thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng băng tần thu được bằng cách tập hợp một số sóng mang thành phần, vì vậy gọi là "tập hợp sóng mang". Nói chung, yêu cầu thông lượng đối với đường lên khác với yêu cầu thông lượng đối với đường xuống. Vì lý do này, khái niệm "tập hợp sóng mang không đối xứng" cũng đã được thảo luận trong hệ thống LTE-A. Trong tập hợp sóng mang không đối xứng, số lượng các sóng mang thành phần được tạo cấu hình cho bất kỳ thiết bị đầu cuối tương ứng với hệ thống LTE-A (sau đây được gọi là "đầu cuối LTE-A") khác nhau giữa đường lên và đường xuống. Ngoài ra, hệ thống LTE-A hỗ trợ cấu hình trong đó số lượng sóng mang thành phần là không đối xứng giữa đường lên và đường xuống, và các sóng mang thành phần có băng tần khác nhau.

Fig.3 là sơ đồ mô tả tập hợp sóng mang không đối xứng, và một trình tự điều khiển được áp dụng cho các thiết bị đầu cuối cá nhân. Fig.3 minh họa trường hợp trong đó băng tần và số lượng sóng mang thành phần là không đối xứng giữa đường lên và đường xuống của trạm gốc.

Trên Fig.3, cấu hình trong đó tập hợp sóng mang được thực hiện bằng cách sử dụng hai sóng mang thành phần đường xuống và một sóng mang thành phần đường lên bên trái được thiết lập cho thiết bị đầu cuối 1, trong khi cấu hình trong đó hai sóng mang thành phần đường xuống giống hệt với những sóng mang được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối 1, còn sóng mang thành phần đường lên bên phải được sử dụng cho đường lên được thiết lập cho thiết bị đầu cuối 2.

Nói về thiết bị đầu cuối 1, trạm gốc LTE-A và thiết bị đầu cuối LTE-A trong hệ

thông LTE-A truyền và nhận tín hiệu đến và đi từ nhau tương ứng với sơ đồ trình tự được minh họa trên Fig.3A. Như minh họa trên Fig.3A, (1) thiết bị đầu cuối 1 đồng bộ với sóng mang thành phần đường xuống bên trái khi bắt đầu liên lạc với trạm gốc và đọc thông tin về sóng mang thành phần đường lên gắn với sóng mang thành phần đường xuống bên trái từ một tín hiệu quảng bá được gọi là khối thông tin hệ thống dạng 2 (SIB2). (2) Sử dụng sóng mang thành phần đường lên này, thiết bị đầu cuối 1 bắt đầu liên lạc với trạm gốc, ví dụ, yêu cầu kết nối với trạm gốc. (3) Sau khi xác định rằng các sóng mang thành phần đường xuống cần phải được gán cho thiết bị đầu cuối, trạm gốc ra lệnh thiết bị đầu cuối thêm vào một sóng mang thành phần đường xuống. Tuy nhiên, trong trường hợp này, số lượng sóng mang thành phần đường lên không được tăng lên, và thiết bị đầu cuối 1, là thiết bị đầu cuối cá nhân, bắt đầu tập hợp sóng mang không đối xứng.

Ngoài ra, trong hệ thống LTE-A mà tập hợp sóng mang được áp dụng, thiết bị đầu cuối có thể nhận một số dữ liệu đường xuống trên các sóng mang thành phần đường xuống tại một thời điểm. Ở LTE-A, nghiên cứu đã được thực hiện trên gói lựa chọn kênh (cũng được gọi là "ghép kênh") và định dạng ghép kênh tần số trực giao (DFT-S-OFDM) trải phổ biến đổi Fourier rời rạc như là một phương pháp truyền các tín hiệu phản hồi cho đa số mẫu dữ liệu trong đường xuống. Trong lựa chọn kênh, không chỉ các điểm ký hiệu được sử dụng làm tín hiệu phản hồi, mà còn là tài nguyên, nơi các tín hiệu phản hồi được ánh xạ tới, rất đa dạng tương ứng với mô hình của các kết quả phát hiện lỗi trên đa số dữ liệu đường xuống. So với lựa chọn kênh, trong gói, tín hiệu ACK hoặc NACK được tạo ra theo kết quả phát hiện lỗi trên đa số dữ liệu đường xuống được đóng gói (ví dụ, đóng gói bằng cách sử dụng phép tính logic AND các kết quả phát hiện lỗi trên đa số dữ liệu đường xuống, giả sử rằng $ACK = 1$ và $NACK = 0$), và tín hiệu phản hồi được truyền bằng cách sử dụng một tài nguyên xác định trước. Trong truyền tải bằng cách sử dụng định dạng DFT-S-OFDM, thiết bị đầu cuối mã hóa theo cách kết hợp (ví dụ, mã hóa chung) tín hiệu phản hồi lại đa số phần dữ liệu đường xuống và dữ liệu truyền mã hóa bằng cách sử dụng định dạng (xem NPL 5).

Cụ thể hơn, lựa chọn kênh là một kỹ thuật thay đổi không chỉ các điểm pha (nghĩa là điểm chòm sao) cho các tín hiệu phản hồi, mà cả các tài nguyên được sử dụng để truyền tải các tín hiệu phản hồi (dưới đây được gọi là "tài nguyên PUCCH")

trên cơ sở kết quả phát hiện lỗi trên đa số dữ liệu đường xuống nhận được trên đa số các sóng mang thành phần đường xuống là ACK hoặc NACK như minh họa trên Fig.4. Trong khi đó, gói là một kỹ thuật gói các tín hiệu ACK/NACK cho đa số phần dữ liệu đường xuống vào một tập hợp tín hiệu duy nhất và do đó truyền các tín hiệu được gói bằng cách sử dụng một tài nguyên xác định trước (xem, NPL 6 và 7).

Hai phương pháp sau đây được coi là phương pháp có thể truyền tín hiệu phản hồi theo đường lên khi thiết bị đầu cuối nhận được thông tin điều khiển gán đường xuống thông qua PDCCH và nhận được dữ liệu đường xuống.

Một trong các phương pháp là truyền tín hiệu phản hồi bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH có quan hệ một-một với một phần tử kênh điều khiển (CCE) bị chiếm bởi PDCCH (ví dụ, báo hiệu ẩn) (sau đây được gọi là phương pháp 1). Cụ thể hơn, khi DCI dành cho thiết bị đầu cuối được phục vụ bởi một trạm gốc được phân bổ trong một khu vực PDCCH, mỗi PDCCH chiếm một tài nguyên bao gồm một hoặc nhiều CCE liên tục. Ngoài ra, số lượng CCE bị chiếm bởi một PDCCH (nghĩa là số lượng các CCE tổng hợp: mức độ tập hợp CCE), một tập hợp cấp 1, 2, 4 và 8 được chọn theo số lượng bit thông tin của thông tin điều khiển gán hoặc một điều kiện đường dẫn lan truyền của thiết bị đầu cuối, chẳng hạn. Tài nguyên này có quan hệ một-một với một chỉ số CCE và được ngầm gán cho một chỉ số CCE, và do đó có thể được coi là tài nguyên ẩn.

Phương pháp khác là trước tiên chỉ báo tài nguyên PUCCH cho mỗi thiết bị đầu cuối từ một trạm gốc (nghĩa là báo hiệu rõ ràng) (sau đây được gọi là phương pháp 2). Nói cách khác, mỗi thiết bị đầu cuối truyền tín hiệu phản hồi bằng cách sử dụng các tài nguyên PUCCH, trước đây được chỉ báo bởi trạm gốc trong phương pháp 2. Tài nguyên này được chỉ báo trước một cách rõ ràng bởi các trạm gốc, và do đó có thể được gọi là tài nguyên rõ ràng.

Ngoài ra, như minh họa trên Fig.4, một trong hai sóng mang thành phần đường xuống được ghép cặp với một sóng mang thành phần đường lên được sử dụng để truyền tín hiệu phản hồi. Sóng mang thành phần đường xuống ghép cặp với sóng mang thành phần đường lên được sử dụng để truyền tín hiệu phản hồi được gọi là một sóng mang thành phần sơ cấp (PCC) hoặc một tế bào sơ cấp (PCell). Ngoài ra, sóng mang thành phần đường xuống khác với sóng mang thành phần sơ cấp được gọi là sóng

mang thành phần thứ cấp (SCC) hoặc một tế bào thứ cấp (SCell). Ví dụ, PCC (hoặc PCell) là sóng mang thành phần đường xuống được sử dụng để truyền tải các thông tin phát sóng về sóng mang thành phần đường lên trên đó tín hiệu phản hồi được truyền đi (ví dụ, khối thông tin hệ thống dạng 2 (SIB 2)).

Trong khi đó, trong lựa chọn kênh, tài nguyên PUCCH ở một sóng mang thành phần đường lên có quan hệ một-một với chỉ số CCE hàng đầu của các CCE bị chiếm bởi PDCCH chỉ báo PDSCH trong PCC (PCell) (nghĩa là tài nguyên PUCCH trong vùng PUCCH 1 trên Fig.4) được chỉ báo (báo hiệu ẩn).

Phần mô tả tiếp theo đề cập đến điều khiển ARQ bằng cách sử dụng lựa chọn kênh khi tập hợp sóng mang không đối xứng mô tả ở trên được áp dụng cho thiết bị đầu cuối với tham chiếu đến Fig.4, Fig.5 và Fig.6.

Trong trường hợp nơi mà một nhóm sóng mang thành phần (có thể được gọi là “tập sóng mang thành phần”) bao gồm các sóng mang cho các thành phần đường xuống 1 (PCell), sóng mang thành phần đường xuống 2 (SCell) và sóng mang thành phần đường lên 1 được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối 1 như minh họa trên Fig.4, sau khi thông tin gán tài nguyên đường xuống được truyền đi thông qua một PDCCH của mỗi sóng mang thành phần đường xuống 1 và 2, dữ liệu đường xuống được truyền bằng cách sử dụng các tài nguyên tương ứng với thông tin gán tài nguyên của đường xuống.

Trong việc lựa chọn kênh, khi thiết bị đầu cuối 1 thành công trong việc thu dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần 1 (PCell) nhưng không nhận được dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần 2 (SCell) (ví dụ, khi kết quả phát hiện lỗi trên sóng mang thành phần 1 (PCell) là một ACK và kết quả phát hiện lỗi trên sóng mang thành phần 2 (SCell) là một NACK), tín hiệu phản hồi được ánh xạ tới tài nguyên PUCCH của vùng PUCCH 1 để có thể được báo hiệu ngầm, trong khi một điểm pha đầu tiên (ví dụ như, điểm pha (1, 0) hoặc tương tự) được sử dụng như là điểm pha của tín hiệu phản hồi. Ngoài ra, khi thiết bị đầu cuối 1 thành công trong việc thu dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần 1 (PCell) và cũng đã thành công trong việc thu dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần 2 (SCell), các tín hiệu phản hồi được ánh xạ đến tài nguyên PUCCH trong vùng PUCCH 2 trong khi điểm pha đầu tiên được sử dụng. Điều đó có nghĩa là, trong cấu hình bao gồm hai sóng

mang thành phần đường xuống với một chế độ truyền chỉ hỗ trợ khối vận chuyển (TB) cho sóng mang thành phần đường xuống, các kết quả phát hiện lỗi xuất hiện trong bốn mẫu (nghĩa là ACK/ACK, ACK/NACK, NACK/ACK và NACK/NACK). Do đó, 4 mẫu có thể được biểu diễn bởi tổ hợp của hai tài nguyên PUCCH và hai loại điều pha (ví dụ như, ánh xạ dịch pha nhị phân (BPSK)).

Ngoài ra, khi thiết bị đầu cuối 1 không nhận được DCI trên sóng mang thành phần 1 (PCell) nhưng thành công trong việc thu dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần 2 (SCell) (nghĩa là kết quả phát hiện lỗi trên sóng mang thành phần 1 (PCell) là một DTX và kết quả phát hiện lỗi trên sóng mang thành phần 2 (SCell) là một ACK), các CCE bị chiếm bởi PDCCH dành cho thiết bị đầu cuối 1 sẽ không thể được xác định. Vì vậy, tài nguyên PUCCH có trong vùng PUCCH 1 và có quan hệ một-một với chỉ số CCE hàng đầu của các CCE cũng không thể xác định. Vì vậy, trong trường hợp này, để báo cáo một ACK, là kết quả phát hiện lỗi trên sóng mang thành phần 2, tín hiệu phản hồi phải được ánh xạ tới tài nguyên PUCCH được báo hiệu rõ ràng có trong vùng PUCCH 2 (dưới đây được gọi là "để hỗ trợ báo hiệu ẩn").

Cụ thể hơn, Fig.5 và Fig.6 minh họa ánh xạ các mô hình cho kết quả phát hiện lỗi trong cấu hình bao gồm cả hai sóng mang thành phần đường xuống (một PCell và một SCell) với:

- (a) chế độ truyền chỉ hỗ trợ 1 TB cho mỗi sóng mang thành phần đường xuống;
- (b) chế độ truyền chỉ hỗ trợ 1 TB cho sóng mang thành phần đường xuống của PCell với chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB cho sóng mang thành phần đường xuống của SCell;
- (c) chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB cho sóng mang thành phần đường xuống của PCell và chế độ truyền chỉ hỗ trợ 1 TB cho sóng mang thành phần đường xuống của SCell; và
- (d) chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB cho mỗi sóng mang thành phần đường xuống. Fig.7 minh họa việc ánh xạ trên Fig.5 và Fig.6 dưới dạng bảng (sau đây có thể được gọi là "bảng ánh xạ" hoặc "bảng quy tắc truyền").

Đối với kênh dữ liệu đường xuống (kênh chia sẻ dữ liệu đường xuống: PDSCH) truyền trong PCell, phương pháp chỉ báo tài nguyên PUCCH được trình bày trong

NPL 8 sử dụng một tài nguyên ẩn khi lập lịch động được sử dụng cho PCell. Trong khi đó, khi SPS được sử dụng cho PCell, phương pháp này sử dụng một trong bốn tài nguyên PUCCH được thiết lập trước trong quan hệ một-một với giá trị của lệnh TPC cho PUCCH có trong PDCCH chỉ báo kích hoạt SPS, tương tự như trong 3GPP LTE. Để truyền PDSCH trong SCell, phương pháp này sử dụng một tài nguyên ẩn khi một PDCCH tương ứng với một PDSCH trong SCell được thiết lập trong PCell (sau đây có thể được gọi là "lập lịch sóng mang chéo từ PCell sang SCell") và sử dụng một tài nguyên rõ ràng khi không có lập lịch sóng mang chéo từ PCell sang SCell nào được tạo cấu hình.

Trong các phương pháp được trình bày trong NPL 8, để truyền PDSCH trong SCell khi không có lập lịch sóng mang chéo từ PCell sang SCell được tạo cấu hình, một PDCCH tương ứng với một PDSCH trong SCell được thiết lập trong SCell. Trong trường hợp này, nếu tài nguyên ẩn, được ngầm chỉ báo trên cơ sở chỉ số CCE, được sử dụng, chỉ số CCE của một PDCCH được đặt trong PCell được dành cho thiết bị đầu cuối đích, hoặc thiết bị đầu cuối khác có thể tương tự CCE của PDCCH đặt trong SCell đó dành cho thiết bị đầu cuối đích. Trong trường hợp này, cùng một tài nguyên PUCCH được chỉ báo cho cả hai PCell và SCell, và xung đột không mong muốn của tín hiệu phản hồi sẽ xảy ra. Vì lý do này, một tài nguyên rõ ràng sẽ được sử dụng cho truyền PDSCH trong SCell khi không có lập lịch sóng mang chéo từ PCell sang SCell được tạo cấu hình. Mặt khác, truyền PDSCH trong SCell khi lập lịch sóng mang chéo từ PCell sang SCell được tạo cấu hình, PDCCH tương ứng với PDSCH trong SCell được thiết lập trong PCell. Trong trường hợp này, điều đó có nghĩa là không có trường hợp nào trong đó CCE bị chiếm bởi một PDCCH khác dành cho cùng thiết bị đầu cuối hoặc bởi một PDCCH dành cho thiết bị đầu cuối khác được sử dụng cho CCE bị chiếm bởi PDCCH nêu trên. Do đó, một tài nguyên ẩn có thể được sử dụng cho việc truyền tải PDSCH SCell khi lập lịch sóng mang chéo từ PCell sang SCell được tạo cấu hình.

Phương pháp chỉ báo tài nguyên PUCCH được trình bày trong NPL 9 sử dụng một trong những tài nguyên ẩn cho DCI không phải MIMO và hai tài nguyên ẩn cho MIMO DCI để truyền PDSCH trong PCell. Phương pháp này sử dụng một tài nguyên rõ ràng để truyền PDSCH trong SCell.

Trong trường hợp của NPL 9, 1 CCE bao gồm 36 phần tử tài nguyên (các RE), và như vậy 72 bit có thể được truyền cho CCE khi ánh xạ QPSK cho mỗi phần tử tài

nguyên được sử dụng. DCI không phải MIMO có số lượng bit nhỏ hơn MIMO DCI, và do đó có thể được truyền bằng cách sử dụng 1 CCE. Ngược lại, MIMO DCI có số lượng bit lớn hơn DCI không phải MIMO, và thường được truyền bằng cách sử dụng 2 CCE hoặc nhiều hơn để giảm tỷ lệ lỗi của PDCCH. Vì vậy, trong trường hợp của NPL 9, tài nguyên ẩn được sử dụng cho DCI không phải MIMO khi cân nhắc truyền PDCCH bằng cách sử dụng 1 CCE hoặc nhiều hơn, trong khi hai tài nguyên ẩn được sử dụng cho MIMO DCI khi cân nhắc truyền PDCCH bằng cách sử dụng 2 CCE hoặc nhiều hơn.

Nếu hai tài nguyên ẩn được sử dụng cho DCI không phải MIMO bằng cách sử dụng 1 CCE, do các tài nguyên ẩn có quan hệ một-một với các chỉ số CCE, 2 CCE cần phải bị chiếm để chỉ báo tài nguyên PUCCH cho dù truyền PDCCH chỉ chiếm có 1 CCE. Trong trường hợp mà một số CCE bị chiếm để chỉ báo tài nguyên PUCCH lớn hơn số CCE bị chiếm bởi PDCCH, một PDCCH dành cho thiết bị đầu cuối khác không thể được gán cho các CCE, điều này gây nên những hạn chế cho việc lập lịch PDCCH tại các trạm gốc.

Danh sách tài liệu tham khảo

Tài liệu sáng chế

NPL 1

3GPP TS 36.211 V9.1.0, " Physical Channels and Modulation (Release 9)" tháng 5 năm 2010

NPL 2

3GPP TS 36.212 V9.2.0, " Multiplexing and channel coding (Release 9)" tháng 6 năm 2010

NPL 3

3GPP TS 36.213 V9.2.0, " Physical layer procedures (Release 9)" tháng 6 năm 2010

NPL 4

Narazaki Nakao, Tomofumi Takata, Daichi Imamura và Katsuhiko Hiramatsu, "Performance enhancement of E-UTRA uplink control channel in fast fading environments" Kỷ yếu IEEE VTC 2009 mùa Xuân, tháng 4 năm 2009

NPL 5

Ericsson và ST-Ericsson, "ACK/NACK transmission in the uplink for carrier aggregation" R1-100909, 3GPP TSG – RAN WG1 #60, tháng 2 năm 2010

NPL 6

ZTE, 3GPP RAN1 Cuộc họp #57, R1-091702, " Uplink Control Channel Design for LTE-Advanced" tháng 5 năm 2009

NPL 7

Panasonic, 3GPP RAN1 Cuộc họp #57, R1-091744, "UL ACK/NACK transmission on PUCCH for Carrier aggregation " tháng 5 năm 2009

NPL 8

Samsung CATT, ETRI, Panasonic, Ericsson, ST-Ericsson, LG-Ericsson, LG Electronics, InterDigital, MediaTek, Huawei, NTT DOCOMO, Potevio, Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent Thượng Hải Bell, RIM, và Sharp, 3GPP Cuộc họp RAN1 #62, R1-105040, "Phương pháp chuyển tiếp trong gán tài nguyên PUCCH", tháng 8 năm 2010

NPL 9

CATT, CATR và CMCC, 3GPP RAN1 Cuộc họp #63, R1-106495, "Way forward on TDD ACK/NAK in Rel-10" tháng 11 năm 2010

NPL 10

NTT DOCOMO, 3GPP RAN1 cuộc họp #63, R1-106175, "Remaining Issue for Channel Selection" tháng 11 năm 2010

Vấn đề kỹ thuật

Trong trường hợp, số lượng CC được tạo cấu hình (cấu hình bán tĩnh) trong thiết bị đầu cuối 2, một số bit ACK/NACK mà thiết bị đầu cuối báo cáo cho các trạm gốc được xác định trên cơ sở số từ mã (các CW) thiết lập trước tại thiết bị đầu cuối, ví dụ, trên cơ sở các chế độ truyền tải, nói chính xác hơn, thay cho số lượng CW thực sự được truyền. Điều đó có nghĩa là, một bảng ánh xạ được chọn trên cơ sở các chế độ truyền được thiết lập. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với 2 CC và một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB (chế độ truyền 3, 4 hoặc 8 cho PCell) và một chế độ

truyền chỉ hỗ trợ 1 TB (chế độ truyền, 1, 2, 5, 6 hoặc 7 cho SCell), thiết bị đầu cuối báo cáo tín hiệu phản hồi về trạm gốc bằng cách sử dụng một bảng ánh xạ ba bit, bất kể số lượng TB được truyền (động) thực sự.

Giả sử một tình huống trong đó truyền SPS được thực hiện trên PCell khi thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với 2 CC và một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB (chế độ truyền 3, 4 hoặc 8) cho PCell và một chế độ truyền chỉ hỗ trợ 1 TB (chế độ truyền, 1, 2, 5, 6 hoặc 7) cho SCell. Theo các phương pháp được trình bày trong NPL 8 và NPL 9, hai tài nguyên PUCCH trong tổng số được chỉ báo, các tài nguyên bao gồm một tài nguyên PUCCH cho SPS trong PCell và một tài nguyên PUCCH (tài nguyên ẩn khi lập lịch sóng mang chéo từ PCell sang SCell được tạo cấu hình hoặc một tài nguyên rõ ràng khi không có lập lịch sóng mang chéo từ PCell sang SCell cấu hình) trong SCell.

Như minh họa trên Fig.8, tuy nhiên, ba tài nguyên PUCCH được yêu cầu trong tình huống mô tả ở trên, trong đó truyền SPS được thực hiện trên PCell khi thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với 2 CC và các chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB (chế độ truyền 3, 4 hoặc 8 cho PCell) và các chế độ truyền chỉ hỗ trợ 1 TB (chế độ truyền 12, 5, 6 hoặc 7) cho SCell, trên giả định rằng tín hiệu phản hồi (có nghĩa là, "A, N/D, A", "N/D, N/D, A", "A, N/D, N/D", và "N/D N/D, N/D") trong các phần không phải phần bóng mờ, trong đó PDSCH (CW1) trong PCell luôn là NACK hoặc DTX, được báo cáo cho các trạm gốc. Điều đó có nghĩa là, đang thiếu một tài nguyên PUCCH.

Như được trình bày trong NPL 8, điều đó có nghĩa là một phương pháp sử dụng một tài nguyên ẩn có quan hệ một-một với chỉ số CCE trên cùng của các CCE bị chiếm bởi một PDCCH chỉ báo một PDSCH trong PCell. Tuy nhiên, do không có PDCCH dành cho các thiết bị đầu cuối đích và chỉ báo một PDSCH được lập lịch bởi SPS trong PCell, các tài nguyên ẩn không thể được sử dụng.

Phương pháp như được minh họa trên Fig.9, thu được bằng cách phát triển 3GPP LTE, có thể được sử dụng. Phương pháp này sử dụng tài nguyên PUCCH tương ứng với một trong bốn chỉ số tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$) (chỉ số tài nguyên PUCCH từ một đến bốn) được thiết lập trước với quan hệ một-một với các giá trị (hai bit) của một lệnh điều khiển công suất phát (TPC) của PUCCH trong PDCCH chỉ báo kích hoạt SPS; và tiếp theo đó sử dụng tài nguyên PUCCH tương ứng với một trong

bốn chỉ số tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}} \neq n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$)) (chỉ số tài nguyên PUCCH từ thứ năm đến thứ tám), độc lập với các chỉ số nêu trên. Tuy nhiên, theo phương pháp này, số lượng báo hiệu từ trạm gốc đã gấp đôi từ bốn tài nguyên PUCCH lên tám tài nguyên PUCCH. Cụ thể hơn, điều kiện để chỉ số tài nguyên PUCCH từ một đến bốn được sử dụng trong thiết bị đầu cuối là "trong SPS", trong khi điều kiện cho chỉ số tài nguyên PUCCH từ thứ năm đến thứ tám được sử dụng trong thiết bị đầu cuối là "trong SPS và khi chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB được thiết lập cho PCell", có nghĩa là, các điều kiện nói trên là khác nhau. Theo đó, nảy sinh một vấn đề trong đó số lượng báo hiệu cần phải được tăng lên cho điều kiện sau, "trong SPS và khi một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB được thiết lập cho PCell", điều xảy ra ít thường xuyên hơn.

Nảy sinh một vấn đề tương tự khi thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với 2 CC và một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB (chế độ truyền 3, 4 hoặc 8) cho mỗi PCell và SCell. Khi truyền SPS được thực hiện trên PCell, ba trong tổng số các tài nguyên PUCCH được chỉ báo theo phương pháp được trình bày trong NPL 8 và NPL 9. Ba tài nguyên PUCCH bao gồm một tài nguyên PUCCH cho SPS trong PCell và hai tài nguyên PUCCH (tài nguyên ẩn khi lập lịch sóng mang chéo từ PCell sang SCell) hoặc tài nguyên rõ ràng khi không có lập lịch sóng mang chéo từ PCell sang SCell được tạo cấu hình trong SCell.

Như được trình bày trong NPL 10, giả định rằng, khi 1 CW (1 TB) truyền được thực hiện trên PCell, tín hiệu phản hồi biểu diễn rằng PDSCH (CW0) và PDSCH (CW1) trong PCell là "ACK, NACK" hoặc "NACK, ACK" không được sử dụng nhưng tín hiệu phản hồi biểu diễn rằng PDSCH (CW0) và PDSCH (CW1) trong PCell là "ACK, ACK" hoặc "NACK, NACK" sẽ được sử dụng. Theo giả định này, như minh họa trên Fig.10, bốn tài nguyên PUCCH được yêu cầu khi truyền SPS (truyền 1 TB) được thực hiện trên PCell trong một trường hợp mà thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với 2 CC và một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB (chế độ truyền 3, 4 hoặc 8) cho mỗi PCell và SCell. Điều đó có nghĩa là đang thiếu một tài nguyên PUCCH.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Khi xem xét các vấn đề nêu trên, sáng chế có mục đích là cung cấp phương pháp chỉ báo tài nguyên PUCCH có khả năng giảm số lượng báo hiệu từ một trạm gốc

và giải quyết tình trạng thiếu tài nguyên PUCCH trong PCell trong khi lập lịch bán cố định khi thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với 2 CC và một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB (chế độ truyền 3, 4, hoặc 8) cho ít nhất PCell.

Mục đích của sáng chế là cung cấp thiết bị đầu cuối, thiết bị trạm gốc, phương pháp phát, và phương pháp thu mỗi thứ có khả năng giảm số lượng báo hiệu từ một trạm gốc và còn có thể giải quyết tình trạng thiếu tài nguyên PUCCH trong việc lập lịch bán cố định trong PCell khi thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với một chế độ truyền có hỗ trợ lên đến 2 TB cho PCell, trong khi ARQ được áp dụng cho liên lạc bằng cách sử dụng một sóng mang thành phần đường lên và các sóng mang thành phần đường xuống liên kết với sóng mang thành phần đường lên.

Thiết bị đầu cuối theo một khía cạnh của sáng chế truyền thông với trạm gốc bằng cách sử dụng một nhóm sóng mang thành phần bao gồm hai sóng mang thành phần đường xuống và ít nhất một sóng mang thành phần đường lên, và được tạo cấu hình với một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB cho dữ liệu được chỉ báo cho ít nhất PCell. Thiết bị đầu cuối bao gồm: bộ phận thu thông tin điều khiển để thu nhận thông tin điều khiển gán đường xuống được truyền qua một kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một trong các sóng mang thành phần đường xuống trong nhóm sóng mang thành phần; bộ phận thu dữ liệu đường xuống để thu nhận dữ liệu đường xuống được truyền qua một kênh dữ liệu đường xuống được chỉ báo bởi thông tin điều khiển gán đường xuống; bộ phận phát hiện lỗi để phát hiện lỗi thu dữ liệu đường xuống; bộ phận điều khiển phản hồi thứ nhất truyền tín hiệu phản hồi thông qua kênh điều khiển đường lên của sóng mang thành phần đường lên, trên cơ sở phát hiện lỗi do bộ phận phát hiện lỗi thực hiện và bảng quy tắc truyền cho các tín hiệu phản hồi; và bộ phận điều khiển phản hồi thứ hai dùng để chọn, trong quá trình lập lịch bán cố định, kênh điều khiển đường lên thứ nhất từ các kênh điều khiển đường lên, trên cơ sở chỉ số kênh điều khiển đường lên thứ nhất có quan hệ một-một với thông tin điều khiển công suất phát thứ nhất có trong thông tin điều khiển gán đường xuống chỉ báo kích hoạt lập lịch bán cố định. Bộ phận điều khiển phản hồi thứ hai chọn một kênh điều khiển đường lên thứ hai trên cơ sở kênh điều khiển đường lên thứ nhất.

Thiết bị trạm gốc theo khía cạnh của sáng chế truyền thông với thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng một nhóm sóng mang thành phần bao gồm hai sóng mang thành phần đường xuống và ít nhất một sóng mang thành phần đường lên. Thiết bị trạm gốc

bao gồm: bộ phận phát thông tin điều khiển để truyền thông tin điều khiển gán đường xuống thông qua kênh điều khiển thành phần đường xuống trên ít nhất một sóng mang thuộc nhóm sóng mang thành phần đường xuống, tới thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB cho dữ liệu được chỉ báo cho ít nhất PCell; bộ phận phát dữ liệu đường xuống để truyền dữ liệu thông qua kênh dữ liệu đường xuống được chỉ báo bởi thông tin điều khiển gán đường xuống đến các thiết bị đầu cuối; bộ phận thu tín hiệu phản hồi thứ nhất để thu nhận tín hiệu phản hồi truyền từ thiết bị đầu cuối thông qua một kênh điều khiển đường lên của sóng mang thành phần đường lên; và bộ phận thu tín hiệu phản hồi thứ hai để chọn, trong quá trình lập lịch bán cố định, kênh điều khiển đường lên thứ nhất trong số các kênh điều khiển đường lên trên cơ sở chỉ số kênh điều khiển đường lên thứ nhất có quan hệ một-một với thông tin điều khiển công suất phát thứ nhất có trong thông tin điều khiển gán đường xuống chỉ báo kích hoạt lập lịch bán cố định. Bộ phận thu tín hiệu phản hồi thứ hai chọn một kênh điều khiển đường lên thứ hai trên cơ sở kênh điều khiển đường lên thứ nhất.

Phương pháp phát theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm các bước: thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng một nhóm sóng mang thành phần bao gồm hai sóng mang thành phần đường xuống và ít nhất một sóng mang thành phần đường lên; và thiết lập chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB cho dữ liệu được chỉ báo cho ít nhất PCell. Phương pháp truyền bao gồm các bước: nhận thông tin điều khiển thu nhận thông tin điều khiển gán đường xuống truyền qua kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một trong các sóng mang thành phần đường xuống trong nhóm sóng mang thành phần; thu dữ liệu đường xuống được truyền qua kênh dữ liệu đường xuống được chỉ báo bởi thông tin điều khiển gán đường xuống; phát hiện lỗi để phát hiện một lỗi thu nhận dữ liệu đường xuống; điều khiển phản hồi thứ nhất truyền tín hiệu phản hồi thông qua kênh điều khiển đường lên của sóng mang thành phần đường lên, trên cơ sở kết quả của phát hiện lỗi của bước phát hiện lỗi và bảng quy tắc truyền cho các tín hiệu phản hồi; và điều khiển phản hồi thứ hai để lựa chọn, trong quá trình lập lịch bán cố định, kênh điều khiển đường lên thứ nhất trong số các kênh điều khiển đường lên trên cơ sở chỉ số kênh điều khiển đường lên thứ nhất có quan hệ một-một với thông tin điều khiển công suất phát thứ nhất có trong thông tin điều khiển gán đường xuống chỉ báo kích hoạt của lập lịch bán cố định. Bước điều khiển phản hồi thứ hai bao gồm việc lựa chọn kênh điều khiển đường lên thứ hai trên cơ sở kênh điều khiển đường lên thứ nhất.

Phương pháp thu theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm các bước: thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng một nhóm sóng mang thành phần bao gồm hai sóng mang thành phần đường xuống và ít nhất một sóng mang thành phần đường lên; và thiết lập chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB cho dữ liệu được chỉ báo cho ít nhất PCell. Phương pháp thu bao gồm các bước: truyền thông tin điều khiển để truyền thông tin điều khiển gán đường xuống thông qua một kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một trong các sóng mang thành phần đường xuống trong nhóm các sóng mang thành phần; phát dữ liệu thông qua kênh dữ liệu đường xuống được chỉ báo bởi thông tin điều khiển gán đường xuống; thu phản hồi thứ nhất để thu nhận tín hiệu phản hồi từ được truyền từ thiết bị đầu cuối thông qua kênh điều khiển đường lên của sóng mang thành phần đường lên; và thu phản hồi thứ hai để lựa chọn, trong quá trình lập lịch bán cố định, kênh điều khiển đường lên thứ nhất trong số các kênh điều khiển đường lên trên cơ sở chỉ số kênh điều khiển đường lên thứ nhất có quan hệ một-một với thông tin điều khiển công suất phát thứ nhất có trong thông tin điều khiển gán đường xuống chỉ báo kích hoạt của lập lịch bán cố định. Bước thu phản hồi thứ hai bao gồm lựa chọn một kênh điều khiển đường lên thứ hai trên cơ sở kênh điều khiển đường lên thứ nhất.

Lợi ích đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, số lượng báo hiệu từ một trạm gốc có thể được giảm trong khi tình trạng thiếu tài nguyên PUCCH có thể được giải quyết trong lập lịch bán cố định trong PCell khi thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB cho PCell, trong khi ARQ được áp dụng cho việc truyền thông bằng cách sử dụng sóng mang thành phần đường lên và các sóng mang thành phần đường xuống liên kết với sóng mang thành phần đường lên.

Mô tả vắn tắt các bản vẽ

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

Fig.2 là sơ đồ minh họa hoạt động liên quan đến một trường hợp ở đó TDM được áp dụng cho tín hiệu phản hồi và dữ liệu đường lên trên các tài nguyên PUSCH;

Fig.3 là sơ đồ cung cấp mô tả tập hợp sóng mang không đối xứng và trình tự điều khiển được áp dụng cho thiết bị đầu cuối cá nhân;

Fig.4 là sơ đồ cung cấp mô tả tập hợp sóng mang không đối xứng và trình tự điều khiển được áp dụng cho thiết bị đầu cuối cá nhân;

Fig.5 là sơ đồ 1 cung cấp mô tả các ví dụ của ánh xạ ACK/NACK (ví dụ 1);

Fig.6 là sơ đồ 2 cung cấp mô tả các ví dụ của ánh xạ ACK/NACK (ví dụ 2);

Fig.7 minh họa bảng ánh xạ ACK/NACK;

Fig.8 mô tả phương pháp chỉ báo tài nguyên PUCCH (biểu đồ 1);

Fig.9 mô tả phương pháp chỉ báo tài nguyên PUCCH cho SPS có thể được tạo ra bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực;

Fig.10 mô tả phương pháp chỉ báo tài nguyên PUCCH (biểu đồ 2);

Fig.11 là sơ đồ khối minh họa cấu hình chính của trạm gốc theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa một cấu hình chính của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ khối minh họa một cấu hình trạm gốc theo phương án của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ khối minh họa một cấu hình của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

Fig.15 minh họa một ví dụ điều khiển tài nguyên PUCCH theo phương án của sáng chế (ví dụ: 1);

Fig.16 minh họa một ví dụ điều khiển tài nguyên PUCCH theo phương án của sáng chế (ví dụ 2);

Fig.17 minh họa phương pháp chỉ báo chỉ số tài nguyên PUCCH đầu tiên cho SPS theo phương án của sáng chế;

Fig.18 minh họa phương pháp chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ hai cho SPS theo phương án của sáng chế (phương pháp 1); và

Fig.19 minh họa phương pháp chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ hai cho SPS theo phương án của sáng chế (phương pháp 2).

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết cùng với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Trong tất cả các phương án, các thành phần tương tự được gán số tham chiếu tương tự và bất kỳ mô tả trùng lặp của các thành phần sẽ được bỏ qua.

Phương án 1

Fig.11 minh họa sơ đồ cấu hình chính của trạm gốc 100 theo phương án này. Trạm gốc 100 truyền thông với thiết bị đầu cuối 200 bằng cách sử dụng một nhóm sóng mang thành phần bao gồm hai sóng mang thành phần đường xuống và ít nhất một sóng mang thành phần đường lên. Ở trạm gốc 100, bộ phận ánh xạ 108 ánh xạ, cho thiết bị đầu cuối 200 được tạo cấu hình với chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 khối vận chuyển cho dữ liệu được chỉ báo cho ít nhất một sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất (PCell) của các hai sóng mang thành phần đường xuống, thông tin điều khiển gán đường xuống (DCI) cho kênh điều khiển đường xuống (PDCCH) của ít nhất một sóng mang thành phần đường xuống thuộc nhóm sóng mang thành phần, và cũng ánh xạ dữ liệu đường xuống vào kênh dữ liệu đường xuống (PDSCH) được chỉ báo bởi thông tin điều khiển gán đường xuống. Kết quả là, thông tin điều khiển gán đường xuống được truyền qua kênh điều khiển đường xuống (PDCCH), và các dữ liệu đường xuống được truyền qua kênh dữ liệu đường xuống (PDSCH). Hơn nữa, bộ phận tách PUCCH 114 thu tín hiệu phản hồi tương ứng với các dữ liệu đường xuống thông qua kênh điều khiển đường lên (PUCCH) của sóng mang thành phần đường lên. Trong quá trình SPS, bộ phận tách PUCCH 114 chọn tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất tương ứng với chỉ số thứ nhất của các chỉ số (chỉ số tài nguyên PUCCH) chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên (tài nguyên PUCCH) có trong kênh điều khiển đường lên (PUCCH), và chọn một tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai trên cơ sở tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất.

Fig.12 là sơ đồ cấu hình chính của thiết bị đầu cuối 200 theo phương án này. Thiết bị đầu cuối 200 truyền thông với trạm gốc 100 bằng cách sử dụng một nhóm sóng mang thành phần bao gồm hai sóng mang thành phần đường xuống và ít nhất một sóng mang thành phần đường lên. Thiết bị đầu cuối 200 được tạo cấu hình với chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 khối vận chuyển dữ liệu được chỉ báo cho ít nhất một sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất (PCell) của hai sóng mang thành phần đường xuống. Trong thiết bị đầu cuối 200, bộ phận tách 204 nhận thông tin điều khiển gán đường xuống (DCI) truyền qua một kênh điều khiển đường xuống (PDCCH) của ít

nhất một sóng mang thành phần đường xuống thuộc nhóm sóng mang thành phần, và nhận được dữ liệu đường xuống truyền qua kênh dữ liệu đường xuống (PDSCH) được chỉ báo bởi thông tin điều khiển gán đường xuống. Bộ phận CRC 211 phát hiện một lỗi thu dữ liệu đường xuống. Bộ phận điều khiển 208 truyền tín hiệu phản hồi tương ứng với các dữ liệu đường xuống thông qua kênh điều khiển đường lên (PUCCH) của sóng mang thành phần đường lên, trên cơ sở kết quả phát hiện lỗi có được bởi bộ phận CRC 211 và bảng quy tắc truyền cho các tín hiệu phản hồi. Trong quá trình lập lịch bán cố định (SPS), bộ phận điều khiển 208 chọn một tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất tương ứng với chỉ số thứ nhất của các chỉ số (chỉ số tài nguyên PUCCH) chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên (tài nguyên PUCCH) có trong các kênh điều khiển đường lên, và chọn một tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai trên cơ sở tài nguyên của kênh điều khiển đường lên thứ nhất được chọn.

Tài nguyên để truyền tín hiệu phản hồi bao gồm tài nguyên của kênh điều khiển đường lên thứ nhất và tài nguyên của kênh điều khiển đường lên thứ hai được thiết lập trong bảng quy tắc truyền cho thiết bị đầu cuối 200 được tạo cấu hình với sóng mang thành phần đường xuống thứ nhất. Hơn nữa, chỉ số thứ nhất được định nghĩa như là một chỉ số tài nguyên PUCCH có quan hệ một-một với thông tin điều khiển công suất phát thứ nhất (lệnh TPC cho PUCCH) bao gồm điều khiển gán đường xuống chỉ báo kích hoạt SPS.

Cấu hình trạm gốc

Fig.13 là sơ đồ cấu hình của trạm gốc 100 theo phương án 1 của sáng chế. Trên Fig.13, trạm gốc 100 bao gồm bộ phận điều khiển 101, bộ phận tạo thông tin điều khiển 102, bộ phận mã hóa 103, bộ phận điều chế 104, bộ phận mã hóa 105, bộ phận điều khiển truyền dữ liệu 106, bộ phận điều chế 107, bộ phận ánh xạ 108, bộ phận biến đổi Fourier nhanh nghịch đảo (IFFT) 109, bộ phận thêm CP 110, bộ phận phát vô tuyến 111, bộ phận thu vô tuyến 112, bộ phận tách bỏ CP 113, bộ phận tách PUCCH 114, bộ phận giải trải phổ 115, bộ phận điều khiển chuỗi 116, bộ phận xử lý tương quan 117, bộ phận xác định ACK/NACK 118, bộ phận giải trải phổ ACK/NACK được nhóm lại 119, bộ phận biến đổi Fourier rời rạc nghịch đảo (IDFT) 120, bộ phận xác định ACK/NACK được nhóm lại 121 và bộ phận tạo tín hiệu điều khiển phát lại 122.

Bộ phận điều khiển 101 gán tài nguyên đường xuống để truyền thông tin điều

hiển (nghĩa là tài nguyên gán thông tin điều khiển đường xuống) và tài nguyên đường xuống để dữ liệu truyền đường xuống (nghĩa là tài nguyên gán dữ liệu đường xuống) cho thiết bị đầu cuối đích 200 được gán tài nguyên (sau đây được gọi là "thiết bị đầu cuối đích" hoặc đơn giản là "thiết bị đầu cuối"). Việc gán tài nguyên này được thực hiện trong một sóng mang thành phần đường xuống trong một nhóm sóng mang thành phần được tạo cấu hình cho đầu cuối đích được gán tài nguyên 200. Ngoài ra, tài nguyên gán thông tin điều khiển đường xuống được chọn trong số các tài nguyên tương ứng với kênh điều khiển đường xuống (ví dụ, PDCCH) ở mỗi sóng mang thành phần đường xuống. Hơn nữa, tài nguyên gán dữ liệu đường xuống được chọn trong số các tài nguyên tương ứng với kênh dữ liệu đường xuống (ví dụ, PDSCH) trong mỗi sóng mang thành phần đường xuống. Ngoài ra, khi có các thiết bị đầu cuối đích 200 cần gán tài nguyên, bộ phận điều khiển 101 sẽ gán tài nguyên khác nhau cho các thiết bị đầu cuối đích 200 cần gán tài nguyên tương ứng.

Tài nguyên gán thông tin điều khiển đường xuống tương đương với L1/L2 CCH mô tả ở trên. Cụ thể hơn, mỗi tài nguyên gán thông tin điều khiển đường xuống được hình thành từ một hoặc nhiều CCE (hoặc các R-CCE, và có thể được gọi đơn giản là "CCE", mà không có bất kỳ sự phân biệt giữa CCE và R-CCE).

Bộ phận điều khiển 101 xác định tốc độ mã hóa được sử dụng để truyền thông tin điều khiển đến thiết bị đầu cuối đích 200 cần gán tài nguyên. Kích thước dữ liệu của thông tin điều khiển khác nhau tùy thuộc vào tốc độ mã hóa. Vì vậy, bộ phận điều khiển 101 gán tài nguyên gán thông tin điều khiển đường xuống có số CCEs cho phép thông tin điều khiển có kích thước dữ liệu này được ánh xạ vào tài nguyên.

Bộ phận điều khiển 101 đưa thông tin tài nguyên gán dữ liệu đường xuống đến bộ phận tạo thông tin điều khiển 102. Hơn nữa, bộ phận điều khiển 101 đưa ra thông tin về tốc độ mã hóa đến bộ phận mã hóa 103. Ngoài ra, bộ phận điều khiển 101 xác định và đưa ra tốc độ mã hóa cho dữ liệu truyền (nghĩa là dữ liệu đường xuống) đến bộ phận mã hóa 105. Hơn nữa, bộ phận điều khiển 101 đưa ra thông tin về tài nguyên gán dữ liệu đường xuống và tài nguyên gán thông tin điều khiển đường xuống đến bộ phận ánh xạ 108. Tuy nhiên, bộ phận điều khiển 101 điều khiển gán sao cho thông tin điều khiển và thông tin dữ liệu đường xuống cho dữ liệu đường xuống được ánh xạ tới cùng sóng mang thành phần đường xuống.

Bộ phận tạo thông tin điều khiển 102 tạo ra và đưa ra thông tin điều khiển bao gồm thông tin về tài nguyên gán dữ liệu đường xuống đến bộ phận mã hóa 103. Thông tin điều khiển này được tạo ra cho mỗi sóng mang thành phần đường xuống. Ngoài ra, khi có các thiết bị đầu cuối đích 200 cần gán tài nguyên, thông tin điều khiển bao gồm ID của thiết bị đầu cuối của mỗi thiết bị đầu cuối đích 200 để phân biệt các thiết bị đầu cuối đích 200 cần gán tài nguyên với nhau. Ví dụ, thông tin điều khiển bao gồm các bit CRC được che bởi ID của thiết bị đầu cuối. Thông tin điều khiển này có thể được gọi là "thông tin điều khiển chứa gán đường xuống" hoặc "thông tin điều khiển đường xuống (DCI)".

Khối mã 103 mã hóa thông tin điều khiển bằng cách sử dụng tốc độ mã hóa nhận được từ bộ phận điều khiển 101 và đưa ra thông tin mã điều khiển đến bộ phận điều chế 104.

Bộ phận điều chế 104 điều chế mã thông tin điều khiển và đưa tín hiệu điều chế đến bộ phận ánh xạ 108.

Bộ phận mã hóa 105 sử dụng dữ liệu truyền (nghĩa là dữ liệu đường xuống) cho mỗi thiết bị đầu cuối đích 200 và tốc độ mã hóa thông tin từ bộ phận điều khiển 101 như các dữ liệu đầu vào và mã hóa và đưa ra dữ liệu cần truyền đến bộ phận điều khiển truyền dữ liệu 106. Tuy nhiên, khi các sóng mang thành phần đường xuống được gán cho thiết bị đầu cuối 200, bộ phận mã hóa 105 mã hóa mỗi mẫu dữ liệu cần truyền để truyền đi trên một trong các sóng mang thành phần đường xuống tương ứng và truyền phần dữ liệu cần truyền đã được mã hóa đến bộ phận điều khiển truyền dữ liệu 106.

Bộ phận điều khiển truyền dữ liệu 106 đưa ra dữ liệu mã hoá cần truyền đến bộ phận điều chế 107 và cũng giữ lại dữ liệu mã hoá cần truyền tại lần truyền ban đầu. Bộ phận điều khiển truyền dữ liệu 106 giữ lại dữ liệu mã hoá cần truyền cho mỗi thiết bị đầu cuối đích 200. Ngoài ra, bộ phận điều khiển truyền dữ liệu 106 giữ lại dữ liệu truyền cho mỗi thiết bị đầu cuối đích 200 cho mỗi sóng mang thành phần đường xuống, mà trên đó các dữ liệu truyền được truyền đi. Vì vậy, nó có thể thực hiện không chỉ phát lại điều khiển cho toàn bộ dữ liệu cần truyền đến thiết bị đầu cuối 200, mà còn phát lại điều khiển cho các dữ liệu trên mỗi sóng mang thành phần đường xuống.

Hơn nữa, khi tiếp nhận tín hiệu NACK hoặc DTX cho dữ liệu đường xuống truyền trên sóng mang thành phần đường xuống nào đó từ bộ phận tạo tín hiệu điều khiển phát lại 122, bộ phận điều khiển truyền dữ liệu 106 đưa ra dữ liệu được giữ theo mô tả ở trên và sóng mang thành phần tương ứng với đường xuống này đến bộ phận điều chế 107. Sau khi tiếp nhận ACK cho các dữ liệu đường xuống truyền trên một số sóng mang thành phần đường xuống từ bộ phận tạo tín hiệu điều khiển phát lại 122, bộ phận điều khiển truyền dữ liệu 106 xóa dữ liệu được giữ theo mô tả ở trên và sóng mang thành phần tương ứng với đường xuống này.

Bộ phận điều chế 107 điều chế dữ liệu mã hóa cần truyền nhận được từ bộ phận điều khiển truyền dữ liệu 106 và đưa tín hiệu được điều chế đến bộ phận ánh xạ 108.

Bộ phận ánh xạ 108 ánh xạ các tín hiệu điều chế của thông tin điều khiển nhận được từ bộ phận điều chế 104 đến các tài nguyên được chỉ báo bởi tài nguyên gán thông tin điều khiển đường xuống nhận được từ bộ phận điều khiển 101 và đưa tín hiệu được điều chế đến bộ phận IFFT 109.

Bộ phận ánh xạ 108 ánh xạ các tín hiệu điều chế của dữ liệu cần truyền nhận được từ bộ phận điều chế 107 đến tài nguyên (ví dụ PDSCH (nghĩa là kênh dữ liệu đường xuống)) được chỉ báo bởi tài nguyên gán dữ liệu đường xuống nhận được từ bộ phận điều khiển 101 (ví dụ, thông tin có trong thông tin điều khiển) và đưa tín hiệu đã được điều chế đến bộ phận IFFT 109.

Thông tin điều khiển và dữ liệu truyền được ánh xạ tới các sóng mang con trong các sóng mang thành phần đường xuống trong bộ phận ánh xạ 108 được biến đổi thành tín hiệu trên miền thời gian từ tín hiệu trên miền tần số trong bộ phận IFFT 109, và bộ phận thêm CP 110 sẽ thêm một tín hiệu CP trên miền thời gian để tạo thành tín hiệu OFDM. Các tín hiệu OFDM trải qua các xử lý truyền như chuyển đổi kỹ thuật số/tương tự (D/A), khuếch đại và chuyển đổi lên và/hoặc tương tự nhờ bộ phận phát vô tuyến 111 và được truyền đến thiết bị đầu cuối 200 thông qua một ăng-ten.

Bộ phận thu vô tuyến 112 nhận được, thông qua một ăng-ten, các tín hiệu phản hồi đường lên hoặc tín hiệu tham chiếu truyền từ thiết bị đầu cuối 200, và thực hiện các xử lý thu như chuyển đổi xuống, A/D và/hoặc tương tự trên các tín hiệu phản hồi đường lên hoặc tín hiệu tham chiếu.

Bộ phận tách bỏ CP 113 loại bỏ các CP đã được đưa vào tín hiệu phản hồi

đường lên hoặc tín hiệu tham chiếu khởi tín hiệu phản hồi đường lên hoặc tín hiệu tham chiếu đã trải qua xử lý thu.

Bộ phận tách PUCCH 114 tách, từ các tín hiệu PUCCH trong tín hiệu thu được, tín hiệu ở vùng PUCCH tương ứng với các tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại được chỉ báo trước đây cho thiết bị đầu cuối 200. Các tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại ở đây đề cập đến tài nguyên được sử dụng để truyền tín hiệu ACK/NACK được nhóm lại và áp dụng cấu trúc định dạng DFT-S-OFDM. Cụ thể hơn, bộ phận tách PUCCH 114 tách phần dữ liệu của vùng PUCCH tương ứng với nguồn ACK/NACK được nhóm lại (nghĩa là ký hiệu SC-FDMA trên đó các tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại được gán) và bộ phận tín hiệu tham chiếu của vùng PUCCH (nghĩa là SC-FDMA ký hiệu mà tín hiệu tham chiếu cho việc giải điều chế tín hiệu ACK/NACK được nhóm lại được chỉ báo). Bộ phận tách PUCCH 114 đưa phần dữ liệu đã được tách xuất đến bộ phận giải trải phổ ACK/NACK được nhóm lại 119 và đưa phần tín hiệu tham chiếu đến bộ phận giải trải phổ 115-1.

Ngoài ra, bộ phận tách PUCCH 114 tách, từ các tín hiệu PUCCH có trong các tín hiệu nhận được, các vùng PUCCH tương ứng với tài nguyên ACK/NACK liên kết với CCE đã bị chiếm bởi PDCCH được sử dụng để truyền tải thông tin điều khiển gán đường xuống (DCI), và tương ứng với các tài nguyên ACK/NACK đã chỉ báo cho thiết bị đầu cuối 200. Các tài nguyên ACK/NACK ở đây đề cập đến các tài nguyên được sử dụng để truyền tải một ACK/NACK. Cụ thể hơn, bộ phận tách PUCCH 114 tách dữ liệu của vùng PUCCH tương ứng với các tài nguyên ACK/NACK (nghĩa là ký hiệu SC-FDMA được chỉ báo cho tín hiệu điều khiển đường lên) và bộ phận tín hiệu tham chiếu của PUCCH (ví dụ, ký hiệu SC-FDMA được chỉ báo cho tín hiệu tham chiếu dùng để giải điều chế tín hiệu điều khiển đường lên). Bộ phận tách PUCCH 114 đưa cả phần dữ liệu được tách và phần tín hiệu tham chiếu tới bộ phận giải trải phổ 115-2. Theo cách này, các tín hiệu phản hồi nhận được trên các tài nguyên được chọn từ các tài nguyên PUCCH liên kết với CCE và các tài nguyên PUCCH cụ thể được chỉ báo trước đây cho thiết bị đầu cuối 200. Các tài nguyên PUCCH được lựa chọn bởi bộ phận tách PUCCH 114 sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Bộ phận điều khiển chuỗi 116 tạo ra một chuỗi cơ sở có thể được sử dụng cho việc trải phổ của mỗi ACK/NACK được báo cáo từ thiết bị đầu cuối 200, tín hiệu tham chiếu cho ACK/NACK, và tín hiệu tham chiếu cho các tín hiệu ACK/NACK được

nhóm lại (ví dụ, chuỗi ZAC chiều dài 12). Thêm vào đó, bộ phận điều khiển chuỗi 116 xác định một cửa sổ tương quan tương ứng với tài nguyên mà trên đó các tín hiệu tham chiếu có thể được chỉ báo (sau đây được gọi là "tín hiệu tham chiếu tài nguyên") trong tài nguyên PUCCH có thể được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối 200. Bộ phận điều khiển chuỗi 116 đưa ra thông tin chỉ báo cửa sổ tương quan tương ứng với các tài nguyên tín hiệu tham chiếu, mà trên đó các tín hiệu tham chiếu có thể được chỉ báo trong tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại và dẫn cơ sở đến bộ phận xử lý tương quan 117-1. Bộ phận điều khiển chuỗi 116 đưa ra thông tin chỉ báo cửa sổ tương quan tương ứng với các tài nguyên tín hiệu tham chiếu và dẫn cơ sở đến bộ phận xử lý tương quan 117-1. Thêm vào đó, bộ phận điều khiển chuỗi 116 đưa ra thông tin chỉ báo cửa sổ tương quan tương ứng với các tài nguyên ACK/NACK mà trên đó một ACK/NACK và tín hiệu tài liệu tham chiếu cho ACK/NACK được chỉ báo và chuỗi cơ sở đến bộ phận xử lý tương quan 117-2.

Bộ phận giải trải phổ 115-1 và bộ phận xử lý tương quan 117-1 thực hiện xử lý trên các tín hiệu tham chiếu tách từ vùng PUCCH tương ứng với các tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại.

Cụ thể hơn, bộ phận giải trải phổ 115-1 giải trải phổ tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng một chuỗi Walsh được sử dụng trong việc trải phổ thứ cấp cho các tín hiệu tham chiếu tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại thiết bị đầu cuối 200 và đưa tín hiệu giải trải phổ đến bộ phận xử lý tương quan 117-1.

Bộ phận xử lý tương quan 117-1 sử dụng thông tin chỉ báo cửa sổ tương quan tương ứng với các tài nguyên tín hiệu tham chiếu và dẫn cơ sở và do đó tìm ra một giá trị tương quan giữa các tín hiệu nhận được từ bộ phận giải trải phổ 115-1 và dẫn cơ sở có thể được sử dụng trong việc trải phổ sơ cấp trong thiết bị đầu cuối 200. Bộ phận xử lý tương quan 117-1 đưa ra các giá trị tương quan đến bộ phận xác định ACK/NACK được nhóm lại 121.

Bộ phận giải trải phổ 115-2 và bộ phận xử lý tương quan 117-2 thực hiện xử lý các tín hiệu tham chiếu và ACK/NACK được tách từ đa số vùng PUCCH tương ứng với đa số tài nguyên ACK/NACK.

Cụ thể hơn, bộ phận giải trải phổ 115-2 giải trải phổ dữ liệu và phần tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng một chuỗi Walsh và một chuỗi DFT được sử dụng trong

việc trải phổ thứ cấp cho phần dữ liệu và phần tín hiệu tham chiếu của mỗi tài nguyên ACK/NACK của thiết bị đầu cuối 200, và đưa tín hiệu giải trải phổ đến bộ phận xử lý tương quan 117-2.

Bộ phận xử lý tương quan 117-2 sử dụng thông tin chỉ báo cửa sổ tương quan tương ứng với mỗi tài nguyên trong số các tài nguyên ACK/NACK và dãy cơ sở và do đó tìm thấy một giá trị tương quan giữa các tín hiệu nhận được từ bộ phận giải trải phổ 115-2 và một chuỗi cơ sở có thể được sử dụng trong việc trải phổ sơ cấp bởi thiết bị đầu cuối 200. Bộ phận xử lý tương quan 117-2 đưa ra giá trị tương quan đến bộ phận xác định ACK/NACK 118.

Bộ phận xác định ACK/NACK 118 xác định, trên cơ sở đa giá trị tương quan nhận được từ bộ phận xử lý tương quan 117-2, các tài nguyên ACK/NACK được sử dụng để truyền tín hiệu từ thiết bị đầu cuối 200 hoặc không có các tài nguyên ACK/NACK được sử dụng. Khi xác định rằng các tín hiệu được truyền bằng cách sử dụng một trong các tài nguyên ACK/NACK từ thiết bị đầu cuối 200, bộ phận xác định ACK/NACK 118 thực hiện thu đồng nhất bằng cách sử dụng một thành phần tương ứng với các tín hiệu tham chiếu và một thành phần tương ứng với ACK/NACK và đưa ra kết quả của thu đồng nhất đến bộ phận tạo tín hiệu điều khiển phát lại 122. Trong khi đó, khi xác định thiết bị đầu cuối 200 không sử dụng các tài nguyên ACK/NACK, bộ phận xác định ACK/NACK 118 đưa ra các kết quả xác định chỉ báo rằng không có tài nguyên ACK/NACK nào được sử dụng để điều khiển bộ phận tạo tín hiệu phát lại 122.

Bộ phận giải trải phổ ACK/NACK được nhóm lại 119 giải trải phổ, bằng cách sử dụng một chuỗi DFT, tín hiệu ACK/NACK được nhóm lại tương ứng với phần dữ liệu của các tài nguyên ACK/NACK đi kèm nhận được từ bộ phận tách PUCCH 114 và đưa tín hiệu giải trải phổ đến bộ phận IDFT 120.

Bộ phận IDFT 120 biến đổi tín hiệu ACK/NACK được nhóm lại trên miền tần số nhận được từ bộ phận giải trải phổ ACK/NACK được nhóm lại 119 vào tín hiệu trên miền thời gian nhờ xử lý IDFT và đưa tín hiệu ACK/NACK được nhóm lại trên miền thời gian đến bộ phận xác định ACK/NACK được nhóm lại 121.

Bộ phận xác định ACK/NACK được nhóm lại 121 giải điều chế các tín hiệu ACK/NACK được nhóm lại tương ứng với phần dữ liệu của các tài nguyên

ACK/NACK được nhóm lại nhận được từ bộ phận IDFT 120, bằng cách sử dụng thông tin tín hiệu tham chiếu trên các tín hiệu ACK/NACK được nhóm lại nhận được từ bộ phận xử lý tương quan 117-1. Ngoài ra, bộ phận xác định ACK/NACK được nhóm lại 121 giải mã các tín hiệu giải điều chế ACK/NACK được nhóm lại và đưa ra kết quả giải mã tới bộ phận tạo tín hiệu điều khiển phát lại 122 như là thông tin ACK/NACK được nhóm lại. Tuy nhiên, khi giá trị tương quan nhận được từ bộ phận xử lý tương quan 117-1 nhỏ hơn so với ngưỡng, thì bộ phận xác định ACK/NACK được nhóm lại 121 xác định rằng thiết bị đầu cuối 200 đã không sử dụng bất kỳ tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại nào để truyền tải các tín hiệu, bộ phận xác định ACK/NACK được nhóm lại 121 đưa quyết định phát lại tới bộ phận tạo ra tín hiệu điều khiển 122.

Bộ phận tạo ra tín hiệu điều khiển phát lại 122 xác định có hay không phát lại dữ liệu truyền trên sóng mang thành phần đường xuống (nghĩa là dữ liệu đường xuống) trên cơ sở các thông tin nhận được từ bộ phận xác định ACK/NACK được nhóm lại 121 và các thông tin nhận được từ bộ phận xác định ACK/NACK 118 và tạo ra các tín hiệu điều khiển phát lại dựa trên kết quả của quyết định. Cụ thể hơn, khi xác định rằng dữ liệu đường xuống được truyền trên một sóng mang thành phần đường xuống cần phải được phát lại, bộ phận tạo tín hiệu điều khiển phát lại 122 tạo ra tín hiệu điều khiển phát lại chỉ báo một lệnh phát lại cho các dữ liệu đường xuống và đưa tín hiệu điều khiển phát lại đến bộ phận điều khiển truyền dữ liệu 106. Ngoài ra, khi xác định rằng các dữ liệu đường xuống truyền trên một sóng mang thành phần đường xuống không cần phải được phát lại, bộ phận tạo tín hiệu điều khiển phát lại 122 tạo ra tín hiệu điều khiển phát lại cho biết không phát lại dữ liệu đường xuống truyền trên sóng mang thành phần đường xuống và đưa tín hiệu điều khiển phát lại đến bộ phận điều khiển truyền dữ liệu 106.

Cấu hình của thiết bị đầu cuối

Fig.14 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối 200 theo phương án 1. Trên Fig.14, thiết bị đầu cuối 200 bao gồm bộ phận thu vô tuyến 201, bộ phận tách bỏ CP 202, bộ phận biến đổi Fourier nhanh (FFT) 203, bộ phận tách 204, bộ phận giải mã 205, bộ phận giải mã 206, bộ phận xác định 207, bộ phận điều khiển 208, bộ phận giải mã 209, bộ phận giải mã 210, bộ phận CRC 211, bộ phận tạo tín hiệu phản hồi 212, bộ phận mã hóa và điều chế 213, bộ phận trải phổ sơ cấp 214-1 và 214-2, bộ

phận trái phổ thứ cấp 215-1 và -215-2, bộ phận DFT 216, bộ phận trái phổ 217, bộ phận IFFT 218-1, 218-2 và 218-3, các bộ phận thêm CP 219-1, 219-2 và -219-3, bộ phận ghép kênh thời gian 220, bộ phận lựa chọn 221 và bộ phận phát vô tuyến 222.

Bộ phận thu vô tuyến 201 nhận được, thông qua một ăng-ten, tín hiệu OFDM truyền từ trạm gốc 100 và thực hiện các xử lý thu như chuyển đổi xuống, A/D và/hoặc tương tự trên tín hiệu OFDM nhận được. Cần lưu ý rằng, các tín hiệu OFDM nhận được bao gồm tín hiệu PDSCH được gán cho tài nguyên trong PDSCH (nghĩa là dữ liệu đường xuống) hoặc tín hiệu PDCCH được gán cho tài nguyên trong PDCCH.

Bộ phận tách bỏ CP 202 loại bỏ một CP đã được thêm vào các tín hiệu OFDM từ các tín hiệu OFDM đã trải qua xử lý thu.

Bộ phận FFT 203 biến đổi tín hiệu OFDM nhận được thành tín hiệu trên miền tần số bằng xử lý FFT và đưa tín hiệu kết quả thu được đến bộ phận tách 204.

Bộ phận tách 204 tách, từ các tín hiệu thu được từ bộ phận FFT 203, tín hiệu điều khiển kênh đường xuống (nghĩa là các tín hiệu PDCCH) tương ứng với tốc độ mã hóa thông tin nhận được. Cụ thể hơn, số CCE (hoặc R-CCE) hình thành tài nguyên gán thông tin điều khiển đường xuống khác nhau tùy thuộc vào tốc độ mã hóa. Vì thế, bộ phận tách 204 sử dụng số CCE tương ứng với tốc độ mã hóa như là các đơn vị dùng trong xử lý tách, và tách tín hiệu từ kênh điều khiển đường xuống. Ngoài ra, tín hiệu kênh điều khiển đường xuống được tách cho mỗi sóng mang thành phần đường xuống. Tín hiệu kênh điều khiển đường xuống tách được được đưa đến bộ phận giải mã 205.

Bộ phận tách 204 tách dữ liệu đường xuống (nghĩa là tín hiệu kênh dữ liệu đường xuống (nghĩa là các tín hiệu PDSCH)) từ tín hiệu nhận được trên cơ sở thông tin về tài nguyên gán dữ liệu đường xuống dành cho thiết bị đầu cuối 200 nhận được từ bộ phận xác định 207 được mô tả sau đây và đưa ra các dữ liệu đường xuống đến bộ phận giải mã 209. Như mô tả ở trên, bộ phận tách 204 nhận thông tin điều khiển gán đường xuống (ví dụ, DCI) được ánh xạ tới PDCCH và nhận dữ liệu đường xuống trên PDSCH.

Bộ phận giải mã 205 giải điều chế tín hiệu điều khiển kênh đường xuống nhận được từ bộ phận tách 204 và đưa ra kết quả thu được của việc giải điều chế đến bộ phận giải mã 206.

Bộ phận giải mã 206 giải mã kết quả của việc giải điều chế nhận được từ bộ phận giải mã 205 tương ứng với thông tin tốc độ mã hóa nhận được và đưa ra kết quả thu được của việc giải mã đến bộ phận xác định 207.

Bộ phận xác định 207 thực hiện quyết định mù (nghĩa là theo dõi) để tìm ra có hay không thông tin điều khiển trong kết quả giải mã nhận được từ bộ phận giải mã 206 là thông tin điều khiển dành cho thiết bị đầu cuối 200. Quyết định này được thực hiện trong các bộ phận giải mã kết quả tương ứng với các khối xử lý tách. Ví dụ, bộ phận xác định 207 bóc mặt nạ các bit CRC bằng ID của thiết bị đầu cuối 200 và xác định rằng thông tin điều khiển cho kết quả CRC = OK (không có lỗi) như là thông tin điều khiển dành cho thiết bị đầu cuối 200. Bộ phận xác định 207 đưa thông tin về tài nguyên gán dữ liệu đường xuống dành cho thiết bị đầu cuối 200, có trong thông tin điều khiển dành cho thiết bị đầu cuối 200, đến bộ phận tách 204.

Ngoài ra, khi phát hiện thông tin điều khiển (nghĩa là thông tin điều khiển gán đường xuống) dành cho thiết bị đầu cuối 200, bộ phận xác định 207 thông báo cho bộ phận điều khiển 208 rằng các tín hiệu ACK/NACK sẽ được tạo ra (hoặc có mặt). Hơn nữa, khi phát hiện thông tin điều khiển dành cho thiết bị đầu cuối 200 từ tín hiệu PDCCH, bộ phận xác định 207 đưa ra thông tin về CCE đã bị chiếm bởi PDCCH đến bộ phận điều khiển 208.

Bộ phận điều khiển 208 xác định các tài nguyên ACK/NACK liên kết với CCE trên cơ sở các thông tin về CCE nhận được từ bộ phận xác định 207. Bộ phận điều khiển 208 đưa đến bộ phận trải phổ sơ cấp 214-1 chuỗi cơ sở và giá trị dịch vòng tương ứng với các tài nguyên ACK/NACK liên kết với CCE hoặc các tài nguyên ACK/NACK trước đây được chỉ báo bởi trạm gốc 100, và cũng đưa ra một chuỗi Walsh và một chuỗi DFT tương ứng với các tài nguyên ACK/NACK đến bộ phận trải phổ thứ cấp 215-1. Ngoài ra, bộ phận điều khiển 208 đưa thông tin tài nguyên tần số về các tài nguyên ACK/NACK đến bộ phận IFFT 218-1.

Khi xác định truyền tải tín hiệu ACK/NACK được nhóm lại bằng cách sử dụng một tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại, bộ phận điều khiển 208 đưa ra chuỗi cơ sở và giá trị dịch vòng tương ứng đến phần tín hiệu tham chiếu (nghĩa là tài nguyên tín hiệu tham chiếu) của các tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại trước đây được chỉ báo bởi trạm gốc 100 đến bộ phận trải phổ sơ cấp 214-2 và đưa ra một chuỗi Walsh

đến bộ phận trái phổ thứ cấp 215-2. Ngoài ra, bộ phận điều khiển 208 đưa ra thông tin tài nguyên tần số về các tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại đến bộ phận IFFT 218-2.

Bộ phận điều khiển 208 đưa ra một chuỗi DFT được sử dụng cho bộ phận trái phổ dữ liệu của các tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại đến bộ phận trái phổ 217 và đưa ra các thông tin tài nguyên tần số về các tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại đến bộ phận IFFT 218-3.

Bộ phận điều khiển 208 chọn ACK/NACK được nhóm lại nguồn hoặc các tài nguyên ACK/NACK và ra lệnh bộ phận lựa chọn 221 đưa ra tài nguyên đã chọn tới bộ phận phát vô tuyến 222. Hơn nữa, bộ phận điều khiển 208 ra lệnh cho bộ phận tạo tín hiệu phản hồi 212 để tạo ra các tín hiệu ACK/NACK được nhóm lại hoặc tín hiệu ACK/NACK tương ứng với các tài nguyên được chọn. Phương pháp thông báo tài nguyên ACK/NACK (nghĩa là tài nguyên PUCCH) đến bộ phận điều khiển 208 sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Bộ phận giải mã 209 giải điều chế dữ liệu đường xuống nhận được từ bộ phận tách 204 và đưa ra các dữ liệu đường xuống đã được giải điều chế tới bộ phận giải mã 210.

Bộ phận giải mã 210 giải mã dữ liệu đường xuống nhận được từ bộ phận giải mã 209 và đưa ra các dữ liệu đường xuống đã được giải mã đến bộ phận CRC 211.

Bộ phận CRC 211 thực hiện phát hiện lỗi trên dữ liệu đường xuống đã được giải mã nhận được từ bộ phận giải mã 210, mỗi sóng mang thành phần đường xuống, sử dụng CRC và đưa ra một ACK khi CRC = OK (không có lỗi) hoặc đưa ra một NACK khi CRC = không OK (lỗi) đến bộ phận tạo tín hiệu phản hồi 212. Hơn nữa, bộ phận CRC 211 đưa ra các dữ liệu đường xuống đã được giải mã như dữ liệu nhận được khi CRC = OK (không có lỗi).

Bộ phận tạo tín hiệu phản hồi 212 tạo ra tín hiệu phản hồi trên cơ sở các điều kiện thu dữ liệu đường xuống (nghĩa là kết quả phát hiện lỗi trên dữ liệu đường xuống) trên mỗi sóng mang thành phần đường xuống, nhận được từ bộ phận CRC 211. Cụ thể hơn, khi ra lệnh để tạo ra các tín hiệu ACK/NACK được nhóm lại từ bộ phận điều khiển 208, bộ phận tạo tín hiệu phản hồi 212 tạo ra các tín hiệu ACK/NACK được nhóm lại bao gồm các kết quả phát hiện lỗi cho các sóng mang thành phần tương ứng

như là các mẫu dữ liệu riêng biệt. Trong khi đó, khi ra lệnh để tạo ra tín hiệu ACK/NACK từ bộ phận điều khiển 208, bộ phận tạo tín hiệu phản hồi 212 tạo ra tín hiệu ACK/NACK của một ký hiệu. Bộ phận tạo tín hiệu phản hồi 212 đưa tín hiệu phản hồi được tạo đến bộ phận mã hóa và điều chế 213.

Khi tiếp nhận các tín hiệu ACK/NACK được nhóm lại, bộ phận mã hóa và điều chế 213 mã hóa và điều chế các tín hiệu ACK/NACK được nhóm lại nhận được để tạo ra các tín hiệu điều chế gồm 12 ký hiệu và đưa tín hiệu điều chế đến bộ phận DFT 216. Ngoài ra, khi tiếp nhận tín hiệu ACK/NACK của một ký hiệu, bộ phận mã hóa và điều chế 213 điều chế tín hiệu ACK/NACK và đưa tín hiệu điều chế đến bộ phận trải phổ sơ cấp 214-1.

Bộ phận DFT 216 thực hiện xử lý DFT trên 12 tập chuỗi thời gian của tín hiệu ACK/NACK được nhóm lại nhận được để có được 12 tín hiệu thành phần thuộc miền tần số. Bộ phận DFT 216 đưa các thành phần tín hiệu 12 đến bộ phận trải phổ 217.

Bộ phận trải phổ 217 trải phổ các thành phần tín hiệu 12 nhận được từ bộ phận DFT 216 bằng cách sử dụng một chuỗi DFT được chỉ báo bởi bộ phận điều khiển 208 và đưa ra các tín hiệu trải phổ thành phần đến bộ phận IFFT 218-3.

Các bộ phận trải phổ sơ cấp 214-1 và 214-2 tương ứng với các tài nguyên ACK/NACK và tài nguyên tín hiệu tham chiếu của các tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại trải phổ các tín hiệu ACK/NACK hoặc tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng một chuỗi cơ sở tương ứng với các tài nguyên tương ứng với một lệnh từ bộ phận điều khiển 208 và đưa tín hiệu trải phổ đến các bộ phận trải phổ thứ cấp 215-1 và -215-2.

Các bộ phận trải phổ thứ cấp 215-1 và 215-2 trải phổ tín hiệu đã được trải phổ sơ cấp nhận được bằng cách sử dụng một chuỗi Walsh hoặc một chuỗi DFT tương ứng với một lệnh từ bộ phận điều khiển 208 và đưa tín hiệu trải phổ đến bộ phận IFFT 218-1 và 218-2.

Các bộ phận IFFT 218-1, 218-2 và 218-3 thực hiện xử lý IFFT trên các tín hiệu nhận được liên kết với các vị trí tần số nơi mà các tín hiệu phải được phân bổ, tương ứng với một lệnh từ bộ phận điều khiển 208. Theo đó, các tín hiệu đi vào các bộ phận IFFT 218-1, 218-2 và 218-3 (nghĩa là tín hiệu ACK/NACK, các tín hiệu tham chiếu các tài nguyên ACK/NACK, tín hiệu tham chiếu tài nguyên ACK/NACK được nhóm

lại và tín hiệu ACK/NACK được nhóm lại) được chuyển thành tín hiệu trên miền thời gian.

Các bộ phận thêm CP 219-1, 219-2 và 219-3 thêm cùng một tín hiệu như là phần cuối của các tín hiệu có được nhờ xử lý IFFT vào phần đầu các tín hiệu như là một CP.

Bộ phận ghép kênh thời gian 220 ghép kênh thời gian các tín hiệu ACK/NACK được nhóm lại nhận được từ bộ phận thêm CP 219-3 (nghĩa là tín hiệu được truyền đi bằng cách sử dụng phần dữ liệu của các tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại) và các tín hiệu tham chiếu của các tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại nhận được từ bộ phận thêm CP 219-2 trên tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại và đưa tín hiệu được ghép kênh đến bộ phận lựa chọn 221.

Bộ phận lựa chọn 221 chọn một trong các tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại nhận được từ bộ phận ghép kênh thời gian 220 và các tài nguyên ACK/NACK nhận được từ bộ phận thêm CP 219-1 và đưa các tín hiệu được gán cho các tài nguyên được chọn tới bộ phận phát vô tuyến 222.

Bộ phận phát vô tuyến 222 thực hiện các xử lý phát như chuyển đổi D/A, khuếch đại và chuyển đổi lên và/hoặc các xử lý tương tự trên các tín hiệu nhận được từ bộ phận lựa chọn 221 và truyền các tín hiệu kết quả đến trạm gốc 100 thông qua một ăng-ten.

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

Phần mô tả dưới đây đề cập đến hoạt động của trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200 theo mỗi cấu hình nêu trên.

Trong các mô tả sau đây thiết bị đầu cuối 200 được tạo cấu hình với hai sóng mang thành phần đường xuống (một PCell và một SCell) và một sóng mang thành phần đường lên. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối 200 được tạo cấu hình với một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB (chế độ truyền 3, 4 hoặc 8) cho dữ liệu được chỉ báo cho ít nhất PCell của hai sóng mang thành phần đường xuống.

Thiết bị đầu cuối 200 theo mô tả ở trên được tạo cấu hình với một bảng ánh xạ minh họa trên Fig.8 (trong đó chế độ truyền chỉ hỗ trợ 1 TB được thiết lập cho SCell) hoặc một bảng ánh xạ minh họa trên Fig.10 (trong đó chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2

TB được thiết lập cho SCell). Các tài nguyên để truyền tín hiệu phản hồi bao gồm tài nguyên PUCCH từ 1 đến 3 (trong trường hợp Fig.8) hoặc tài nguyên PUCCH từ 1 đến 4 được thiết lập trong bảng ánh xạ (Fig.8 hoặc Fig.10) cho thiết bị đầu cuối 200 cấu hình theo mô tả ở trên.

Đầu tiên, tài nguyên PUCCH chỉ báo phương pháp trong lập lịch động trong thiết bị đầu cuối 200 được tạo cấu hình theo mô tả ở trên sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến Fig.15.

Fig.15 minh họa một ví dụ về quá trình lập lịch sóng mang chéo từ PCell (sóng mang thành phần đường xuống 1) đến SCell (sóng mang thành phần đường xuống 2). Có nghĩa là, trên Fig.15, một PDCCH trong PCell chỉ báo một PDSCH trong SCell.

Thiết bị đầu cuối 200 (bộ phận điều khiển 208) truyền một tín hiệu phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống thông qua một PUCCH (tài nguyên PUCCH) của sóng mang thành phần đường lên trên cơ sở kết quả phát hiện lỗi do bộ phận CRC 211 và bảng ánh xạ (bảng quy tắc truyền) cho các tín hiệu phản hồi.

Ví dụ, trên Fig.15, giả định rằng chỉ số CCE hàng đầu của các CCE bị chiếm bởi PDCCH chỉ báo PDSCH trong PCell là n_CCE . Trong trường hợp này, tài nguyên PUCCH 1 trong sóng mang thành phần đường lên được gắn vào quan hệ một-một với chỉ số CCE đầu (n_CCE) (báo hiệu ẩn). Hơn nữa, tài nguyên PUCCH 2 trong sóng mang thành phần đường lên được gắn vào quan hệ một-một với tiếp theo chỉ số ($n_CCE + 1$) của chỉ số CCE đầu (n_CCE) của các CCE bị chiếm bởi PDCCH chỉ báo PDSCH trong PCell (báo hiệu ẩn).

Tương tự, trên Fig.15, giả định rằng chỉ số CCE đầu của các CCE bị chiếm bởi PDCCH tại PCell chỉ báo PDSCH trong SCell được lập lịch sóng mang chéo từ PCell sang SCell được tạo cấu hình là n_CCE' ($n_CCE' \neq n_CCE$). Trong trường hợp này, tài nguyên PUCCH 3 trong sóng mang thành phần đường lên được gắn vào quan hệ một-một với chỉ số CCE đầu (n_CCE') (báo hiệu ẩn). Hơn nữa, đối với thiết bị đầu cuối 200 được tạo cấu hình với một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB (chế độ truyền 3, 4 hoặc 8) cho dữ liệu gán cho SCell, tài nguyên PUCCH 4 trong sóng mang thành phần đường lên được gắn vào quan hệ một-một với các chỉ số tiếp theo ($n_CCE' + 1$) của chỉ số CCE đầu (n_CCE') của các CCE bị chiếm bởi PDCCH chỉ báo PDSCH trong SCell (báo hiệu ẩn).

Trong quá trình lập lịch động, tương tự như thiết bị đầu cuối 200, trạm gốc 100 (bộ phận tách PUCCH 114) chọn một tài nguyên được sử dụng để truyền tín hiệu phản hồi, từ tài nguyên PUCCH liên kết với các CCE bị chiếm bởi PDCCH chỉ báo thiết bị đầu cuối 200.

Chú ý rằng phương pháp chỉ báo tài nguyên mô tả ở trên là một ví dụ trong đó tất cả các tài nguyên PUCCH được báo hiệu ẩn, nhưng sáng chế không giới hạn bởi ví dụ này. Ví dụ, tất cả các tài nguyên PUCCH có thể được báo hiệu một cách rõ ràng. Ngoài ra, một số các tài nguyên PUCCH (ví dụ, tài nguyên PUCCH 1 cũng như tài nguyên PUCCH 3 trong lập lịch sóng mang chéo, được minh họa trên Fig.15) có thể được báo hiệu ẩn, và các tài nguyên PUCCH khác (ví dụ, tài nguyên PUCCH 2 và tài nguyên PUCCH 4 cũng như tài nguyên PUCCH 3 trong quá trình lập lịch không phải sóng mang chéo) có thể được báo hiệu một cách rõ ràng.

Cho tới điểm này, phương pháp chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng trong quá trình lập lịch động đã được mô tả.

Tiếp theo, phương pháp chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng trong lập lịch bán cố định (SPS) trong thiết bị đầu cuối 200 được tạo cấu hình như mô tả ở trên sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến Fig.16, Fig.17 và Fig.18.

Fig.16 minh họa một ví dụ trong đó việc lập lịch sóng mang chéo được tạo cấu hình từ PCell (sóng mang thành phần đường xuống 1) đến SCell (sóng mang thành phần đường xuống 2). Điều đó có nghĩa là, trên Fig.16, PDCCH tại PCell chỉ báo PDSCH trong SCell.

Các thiết bị đầu cuối 200 (bộ phận điều khiển 208) truyền một tín hiệu phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống thông qua một PUCCH (tài nguyên PUCCH) của sóng mang thành phần đường lên trên cơ sở kết quả phát hiện lỗi do bộ phận CRC 211 và bảng ánh xạ (bảng quy tắc truyền) cho các tín hiệu phản hồi.

Khi một SPS được kích hoạt, sẽ không có một PDCCH chỉ báo một PDSCH cho SPS trong PCell. Do vậy, một khi kích hoạt SPS được khởi động, tài nguyên PUCCH 1 và tài nguyên PUCCH 2 (tài nguyên ẩn; ví dụ, xem Fig.15) trong sóng mang thành phần đường lên, được kết hợp trong quan hệ một-một với các chỉ số CCE (cho ví dụ, n_CCE và $n_CCE + 1$), không được gán cho thiết bị đầu cuối 200.

Do đó, trong SPS, thiết bị đầu cuối 200 (bộ phận điều khiển 208) đầu tiên chọn, như là tài nguyên PUCCH 1, một tài nguyên tương ứng với chỉ số tài nguyên PUCCH có quan hệ một-một với thông tin điều khiển công suất phát (lệnh TPC cho PUCCH) trong thông tin điều khiển gán đường xuống chỉ báo kích hoạt SPS, từ chỉ số tài nguyên PUCCH chỉ báo tài nguyên PUCCH có trong PUCCH.

Fig.17 minh họa sự tương ứng giữa thông tin điều khiển công suất phát (lệnh TPC cho PUCCH) có trong PDCCH mà trên đó kích hoạt SPS được chỉ báo cho thiết bị đầu cuối 200 và bốn chỉ số tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$) được thiết lập trước bởi trạm gốc 100. Điều đó có nghĩa là, mỗi giá trị ('00' đến '11') của lệnh TPC cho PUCCH được sử dụng như là một chỉ số cho thấy giá trị bất kỳ của bốn tài nguyên PUCCH (chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất đến thứ tư) được thiết lập trước bởi trạm gốc 100. Lưu ý rằng Fig.17 minh họa sự tương ứng giống với phần trên của Fig.9, có nghĩa là một giải pháp tương tự được sử dụng trong LTE (Phiên bản 8).

Ví dụ, đối với tài nguyên PUCCH 1, thiết bị đầu cuối 200 chọn một chỉ báo tài nguyên PUCCH từ bốn chỉ báo tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$) trên cơ sở giá trị lệnh TPC cho PUCCH (thông tin điều khiển công suất phát trong PDCCH mà trên đó kích hoạt SPS được chỉ báo) minh họa trên Fig.17. Sau đó, một tài nguyên tương ứng với chỉ số tài nguyên PUCCH được lựa chọn như là tài nguyên PUCCH 1 trong sóng mang thành phần đường lên.

Sau đó, liên quan đến tài nguyên PUCCH 2, thiết bị đầu cuối 200 chọn một tài nguyên PUCCH trên cơ sở một tương ứng (minh họa trên Fig.18) giữa các giá trị của lệnh TPC cho PUCCH và bốn chỉ số tài nguyên PUCCH. Trên Fig.18, các giá trị của lệnh TPC cho PUCCH có liên quan tương ứng với giá trị ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}} + 1$) thu được bằng cách cộng thêm 1 vào 4 chỉ số tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$) như minh họa trên Fig.17. Sau đó, một tài nguyên tương ứng với chỉ số tài nguyên PUCCH được lựa chọn như là tài nguyên PUCCH 2 trong sóng mang thành phần đường lên.

Có nghĩa là, thiết bị đầu cuối 200 (bộ phận điều khiển 208) chọn tài nguyên PUCCH 2 trên cơ sở chỉ số tài nguyên PUCCH 1 được chọn với sự tham chiếu đến Fig.17. Cụ thể, như minh họa trên Fig.18, thiết bị đầu cuối 200 lựa chọn, như là tài nguyên PUCCH 2, một tài nguyên tương ứng với một giá trị (chỉ số tài nguyên PUCCH) thu được bằng cách cộng thêm 1 vào chỉ số tài nguyên PUCCH của tài

nguyên PUCCH 1.

Ví dụ, một mô tả sẽ được cung cấp đề cập đến trường hợp mà lệnh TPC cho PUCCH trong PDCCH được chỉ báo để thiết bị đầu cuối 200 kích hoạt SPS là '01.' Trong trường hợp này, với tham chiếu đến Fig.17, thiết bị đầu cuối 200 chọn, như là tài nguyên PUCCH 1, tài nguyên (chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai) tương ứng với lệnh TPC cho PUCCH '01' từ bốn chỉ số tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$). Với tham chiếu đến Fig.18, thiết bị đầu cuối 200 tiếp tục chọn, như là tài nguyên PUCCH 2, tài nguyên (một giá trị thu được bằng cách cộng thêm 1 vào chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai) tương ứng với lệnh TPC cho PUCCH '01' từ bốn chỉ số tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}} + 1$). Cùng áp dụng cho trường hợp ở đó lệnh TPC cho PUCCH có trong PDCCH chỉ báo thiết bị đầu cuối 200 có giá trị khác '01' ('00,' '10,' '11').

Trong khi đó, trên Fig.16, giả định rằng chỉ số CCE hàng đầu của các CCE bị chiếm bởi PDCCH tại PCell chỉ báo PDSCH trong SCell được tạo cấu hình cùng với việc lập lịch sóng mang chéo từ PCell sang SCell là n_{CCE}' ($n_{\text{CCE}}' \neq n_{\text{CCE}}$) tương tự với Fig.15.

Trong trường hợp này, tương tự như Fig.15 (trong việc lập lịch động), tài nguyên PUCCH 3 trong sóng mang thành phần đường lên được gắn vào quan hệ một-một với chỉ số CCE đầu (n_{CCE}') (báo hiệu ẩn). Khi thiết bị đầu cuối 200 được tạo cấu hình với một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB (chế độ truyền 3, 4 hoặc 8) cho SCell, tài nguyên PUCCH 4 trong sóng mang thành phần đường lên hơn nữa được gắn vào quan hệ một-một với các chỉ số tiếp theo ($n_{\text{CCE}}' + 1$) của chỉ số CCE đầu (n_{CCE}') của các CCE bị chiếm bởi PDCCH chỉ báo PDSCH trong SCell (báo hiệu ẩn).

Trong SPS, các trạm gốc 100 (bộ phận tách PUCCH 114) chọn một tài nguyên được sử dụng để truyền tín hiệu phản hồi, trong số tài nguyên PUCCH cụ thể được chỉ báo trước cho thiết bị đầu cuối 200 hoặc các tài nguyên PUCCH liên kết với các CCE bị chiếm bởi PDCCH chỉ báo cho thiết bị đầu cuối 200. Trong trường hợp này, đối với thiết bị đầu cuối 200 được tạo cấu hình với một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB cho ít nhất PCell, trạm gốc 100 chọn tài nguyên thứ hai cho SPS trên cơ sở chỉ số tài nguyên PUCCH được sử dụng để lựa chọn các tài nguyên đầu tiên cho SPS (chỉ số tài nguyên PUCCH liên kết với lệnh TPC cho PUCCH).

Ở phần trước, phương pháp chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng trong SPS đã được mô tả.

Bằng cách này, trong khi lập lịch động hoặc lập lịch bán cố định (SPS), thiết bị đầu cuối 200 chọn tài nguyên được sử dụng để truyền tín hiệu phản hồi, trong số các tài nguyên PUCCH liên kết với các CCE bị chiếm bởi PDCCH chỉ báo thiết bị đầu cuối 200 hoặc tài nguyên PUCCH cụ thể được chỉ báo trước bởi trạm gốc 100 và điều khiển việc truyền tín hiệu phản hồi.

Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối 200 được tạo cấu hình với chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB cho PCell, trong quá trình lập lịch động, thiết bị đầu cuối 200 truyền tín hiệu phản hồi sử dụng tài nguyên PUCCH (tài nguyên ẩn) kết hợp với các chỉ số CCE hàng đầu của các CCE bị chiếm bởi PDCCH cho thấy mỗi PDSCH trong PCell và PDSCH trong SCell; và tài nguyên PUCCH (tài nguyên ẩn) kết hợp với các chỉ số CCE tiếp theo chỉ số CCE hàng đầu. Cụ thể, trong quá trình lập lịch động, giá trị liên kết với chỉ số CCE đầu (n_CCE) của các CCE được sử dụng cho DCI không phải MIMO được sử dụng như chỉ số tài nguyên PUCCH (giá trị của $n^{(1)}_{PUCCH}$) (xem, ví dụ, Fig.15). Hơn nữa, khi chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB được thiết lập cho PCell, một giá trị kết hợp với $n_CCE + 1$ được sử dụng như chỉ số tài nguyên PUCCH.

Trong khi đó, trong SPS tại PCell, thiết bị đầu cuối 200 sử dụng, cho Pcell, tài nguyên PUCCH (tài nguyên rõ ràng) mà gắn với một quan hệ một-một với các giá trị (hai bit) của lệnh TPC cho PUCCH chỉ báo khi SPS được kích hoạt; và tài nguyên (thu được bằng cách cộng thêm 1 vào chỉ số) tiếp giáp với các tài nguyên PUCCH (tài nguyên rõ ràng).

Có nghĩa là, thiết bị đầu cuối 200 chọn tài nguyên thứ hai cho SPS trên cơ sở tài nguyên đầu tiên cho SPS được lựa chọn tương ứng với lệnh TPC cho PUCCH. Cụ thể, thiết bị đầu cuối 200 lựa chọn tài nguyên thứ hai cho SPS ($n^{(1)}_{PUCCH} + 1$) bằng cách sử dụng chỉ báo tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{PUCCH}$) được sử dụng để lựa chọn các tài nguyên đầu tiên cho SPS. Điều đó có nghĩa là, trong SPS, chỉ số tài nguyên PUCCH (giá trị của $n^{(1)}_{PUCCH}$) được xác định tương ứng với thiết lập được thực hiện bởi trạm gốc 100 (xem, ví dụ, Fig.17). Hơn nữa, khi một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB được thiết lập cho PCell, chỉ số tài nguyên PUCCH được cho bởi $n^{(1)}_{PUCCH} + 1$.

Kết quả là, khi được tạo cấu hình với chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB (có

nghĩa là 2 từ mã) (ví dụ, chế độ truyền MIMO) cho dữ liệu gán cho ít nhất PCell, ngay cả trong SPS, thiết bị đầu cuối 200 có thể xác định tất cả các tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền tín hiệu phản hồi. Nói cách khác, có thể cho phép thiết bị đầu cuối 200 ngăn chặn được vấn đề trong đó tài nguyên PUCCH không thể được xác định bởi vì PDCCH không được truyền trong SPS (sự xuất hiện của tình trạng thiếu tài nguyên PUCCH).

Trên Fig.17, số lượng các danh mục tài nguyên PUCCH, kết hợp với lệnh TPC cho PUCCH trong PDCCH mà trên đó kích hoạt SPS được chỉ báo, do tài nguyên PUCCH 1 (tài nguyên PUCCH đầu tiên) được sử dụng như một tài nguyên cho SPS (tài nguyên rõ ràng) là 4 (số tương tự như LTE) được thiết lập trước bởi trạm gốc 100. Hơn nữa, như minh họa trên Fig.18, chỉ số tài nguyên PUCCH được thiết lập như là tài nguyên PUCCH 2 (tài nguyên PUCCH thứ hai) được sử dụng như một tài nguyên cho SPS là những chỉ số thu được bằng cách cộng thêm 1 vào chỉ số tài nguyên PUCCH kết hợp với lệnh TPC cho PUCCH. Vì vậy, so với các phương pháp minh họa trên Fig.9, trong đó chỉ số tài nguyên PUCCH mới (chỉ số tài nguyên PUCCH thứ năm đến thứ tám trên Fig.9) được thiết lập trước, phương án này có thể giảm số lượng báo hiệu từ trạm gốc 100 đến thiết bị đầu cuối 200. Nói cách khác, trong phương án này, số lượng báo hiệu cần thiết để chỉ báo tài nguyên cho SPS là tương tự LTE (Phiên bản 8).

Như mô tả ở trên, trong khi lập lịch động, thiết bị đầu cuối 200 sử dụng tài nguyên PUCCH (tài nguyên ẩn) tương ứng với chỉ số CCE đầu (n_{CCE}) của các CCE bị chiếm bởi PDCCH và chỉ số CCE tiếp theo ($n_{\text{CCE}} + 1$) chỉ số CCE hàng đầu. Trong khi đó, trong SPS, thiết bị đầu cuối 200 sử dụng chỉ số tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$) kết hợp với lệnh TPC cho PUCCH trong PDCCH mà trên đó kích hoạt SPS được chỉ báo; và chỉ báo tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}} + 1$) thu được bằng cách cộng thêm 1 chỉ số tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$). Điều đó có nghĩa là, cho cả lập lịch động và SPS, thiết bị đầu cuối 200 sử dụng một chỉ số cụ thể (n_{CCE} hoặc $n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$) và một chỉ số ($n_{\text{CCE}} + 1$ hoặc $n^{(1)}_{\text{PUCCH}} + 1$) thu được bằng cách cộng thêm 1 vào chỉ số cụ thể. Có nghĩa là, thiết bị đầu cuối 200 có thể áp dụng một phương pháp chọn tài nguyên PUCCH chung cho cả lập lịch động và SPS. Vì vậy, quá trình lựa chọn tài nguyên PUCCH bởi thiết bị đầu cuối 200 có thể được đơn giản hóa.

Theo cách này, theo phương án này, số lượng báo hiệu từ một trạm gốc có thể được giảm bớt, trong khi tình trạng thiếu tài nguyên PUCCH có thể được giải quyết

trong quá trình lập lịch bán cố định trên PCell khi thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB cho PCell, trong khi ARQ được áp dụng đối với thông tin liên lạc bằng cách sử dụng một sóng mang thành phần đường lên và các sóng mang thành phần đường xuống liên kết với sóng mang thành phần đường lên.

Chú ý rằng, đối với phương pháp chỉ báo tài nguyên PUCCH 2 được sử dụng như một tài nguyên cho SPS, giá trị sẽ được thêm vào chỉ số tài nguyên PUCCH 1 được sử dụng như một tài nguyên cho SPS không giới hạn bởi 1 và có thể có giá trị 1 hoặc nhiều hơn (có nghĩa là một số tự nhiên n). Hơn nữa, giá trị được thêm vào (số tự nhiên n) có thể được thiết lập trước bởi trạm gốc 100. Hơn nữa, khi giá trị tối đa của một chỉ số tài nguyên PUCCH được xác định, phần dư của giá trị được chia cho một giá trị tối đa sau khi thêm 1 vào giá trị có thể được sử dụng.

Trong phương án này, phần mô tả đã được đưa ra trong trường hợp một giá trị $(n^{(1)}_{\text{PUCCH}} + 1)$ thu được bằng cách cộng thêm 1 vào chỉ số tài nguyên PUCCH $(n^{(1)}_{\text{PUCCH}})$ kết hợp với lệnh TPC cho PUCCH được định nghĩa là chỉ số tài nguyên PUCCH của tài nguyên PUCCH 2. Nói cách khác, trong phương án này, phần mô tả đã được đưa ra trong trường hợp thiết bị đầu cuối 200 chọn chỉ số tài nguyên PUCCH của tài nguyên PUCCH thứ hai 2 trên cơ sở chỉ số tài nguyên PUCCH của tài nguyên PUCCH đầu tiên 1. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 200 có thể chọn chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai 2 trên cơ sở thông tin điều khiển công suất phát (lệnh TPC cho PUCCH) được sử dụng để xác định tài nguyên PUCCH đầu tiên 1. Có nghĩa là, thiết bị đầu cuối 200 lấy được thông tin điều khiển công suất phát thứ hai trên cơ sở thông tin điều khiển công suất phát thứ nhất (thông tin được chỉ báo thông qua PDCCH khi SPS được kích hoạt). Ví dụ, thiết bị đầu cuối 200 thêm 1 vào thông tin điều khiển công suất phát thứ nhất và sử dụng phần dư của giá trị chia cho 4 sau khi thêm 1 vào giá trị, như là thông tin điều khiển công suất phát thứ hai. Thiết bị đầu cuối 200 chọn một tài nguyên tương ứng với chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai liên kết trong một tương quan với một thông tin điều khiển công suất phát thứ hai, như là tài nguyên PUCCH thứ hai (có nghĩa là tài nguyên PUCCH thứ hai 2).

Ví dụ, mô tả sau đây đề cập đến một trường hợp mà lệnh TPC cho PUCCH là '00'. Trong trường hợp này, như minh họa trên Fig.17, tài nguyên PUCCH chỉ có quan hệ một-một với thông tin điều khiển công suất phát thứ nhất là "chỉ số tài nguyên PUCCH đầu tiên". Sau đó, giá trị '01' thu được bằng cách cộng thêm 1 vào thông tin

điều khiển công suất phát thứ nhất '00' và được định nghĩa là thông tin điều khiển công suất phát thứ hai. Theo đó, thiết bị đầu cuối 200 xác định danh mục tài nguyên PUCCH có quan hệ một-một với thông tin điều khiển công suất phát thứ hai '01' như là "chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai" với tham chiếu đến Fig.17. Do đó, trong trường hợp mà lệnh TPC cho PUCCH là '00', " chỉ số tài nguyên PUCCH đầu tiên " được chọn làm tài nguyên PUCCH 1, và " chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai" được chọn làm tài nguyên PUCCH 2. Cũng áp dụng tương tự cho trường hợp trong đó lệnh TPC cho PUCCH khác '00' ('01', '10', '11'). Fig.19 minh họa sự tương ứng giữa lệnh TPC cho PUCCH (có nghĩa là thông tin điều khiển công suất phát thứ nhất) và chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai 2. Cụ thể, thiết bị đầu cuối 200 chọn tài nguyên PUCCH thứ nhất 1 với tham chiếu đến Fig.17 và chọn tài nguyên PUCCH thứ hai 2 với tham chiếu đến Fig.19.

Giá trị sẽ thêm vào không giới hạn bởi 1 và có thể là 2 hoặc 3. Có nghĩa là, giá trị được thêm vào có thể là số tự nhiên m không lớn hơn 3. Cụ thể hơn, thiết bị đầu cuối 200 có thể thêm số tự nhiên m vào giá trị của thông tin điều khiển công suất phát thứ nhất (lệnh TPC cho PUCCH) có trong PDCCH mà trên đó kích hoạt SPS được chỉ báo. Sau đó, thiết bị đầu cuối 200 có thể xác định, như thông tin điều khiển công suất phát thứ hai, số dư của giá trị chia cho 4 (số lượng các loại lệnh TPC cho PUCCH) sau khi thêm m vào (có nghĩa là phần dư của giá trị chia cho 4 sau khi thêm m vào giá trị; $\text{mod}((\text{lệnh TPC cho PUCCH} + 1), 4)$). Thiết bị đầu cuối 200 có thể xác định, như là tài nguyên PUCCH thứ hai, một tài nguyên tương ứng với chỉ số tài nguyên PUCCH có quan hệ một-một với thông tin điều khiển công suất phát thứ hai. Trong khi đó, giá trị được thêm vào (số tự nhiên m) có thể được thiết lập trước bởi trạm gốc 100.

Khi lập lịch động, tài nguyên PUCCH (tài nguyên PUCCH 1 hoặc 3 (tài nguyên ẩn) trong trường hợp phương án này, trong đó một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB được thiết lập cho dữ liệu gán cho PCell) trong sóng mang thành phần đường lên, kết hợp trong quan hệ một-một với chỉ số CCE hàng đầu của các CCE bị chiếm bởi PDCCH chỉ báo PDSCH trong một khối vận chuyển thành phần nhất định (bất kỳ PCell và SCell) có thể được biểu thị dưới dạng $n^{(1)}_{\text{PUCCH}, i}$ ($i = 0$ hoặc $i = 2$, khi một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB được thiết lập cho các dữ liệu được chỉ báo cho PCell). Hơn nữa, trong thiết bị đầu cuối 200 được tạo cấu hình với một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB cho các dữ liệu được chỉ báo cho một số sóng mang thành phần,

tài nguyên PUCCH (tài nguyên PUCCH 2 hoặc 4 trong trường hợp phương án này) trong sóng mang thành phần đường lên, kết hợp trong quan hệ một-một với chỉ số tiếp theo của chỉ số CCE trên cùng CCE bị chiếm bởi PDCCH chỉ báo PDSCH trong sóng mang thành phần nhất định có thể được biểu thị dưới dạng $n^{(1)}_{\text{PUCCH}, i+1}$ ($i+1 = 1$ hoặc $i+1 = 3$ khi một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB được thiết lập cho các dữ liệu được chỉ báo cho PCell). Lưu ý rằng chỉ số x (i hoặc $i+1$ ở trên) thêm vào $n^{(1)}_{\text{PUCCH}, x}$ chỉ báo một giá trị chỉ số của mỗi tài nguyên PUCCH, và có một giá trị là $0 \leq x \leq A-1$. Với "A" trong các biểu thức chỉ báo tổng số tối đa của các TB có thể được hỗ trợ trong PCell và SCell và là một giá trị tương đương với số lượng tài nguyên PUCCH.

Tương tự, trong SPS trong PCell, các tài nguyên thứ nhất cho SPS (tài nguyên PUCCH 1 (tài nguyên rõ ràng) trong trường hợp phương án này trong đó một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB được thiết lập cho dữ liệu gán cho PCell) có thể được biểu diễn như $n^{(1)}_{\text{PUCCH}, i}$ ($i = 0$, khi một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB được thiết lập cho các dữ liệu được chỉ báo cho PCell). Hơn nữa, trong thiết bị đầu cuối 200 được tạo cấu hình với một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB cho các dữ liệu được chỉ báo cho PCell, tài nguyên thứ hai cho SPS (tài nguyên PUCCH 2 trong trường hợp phương án này) có thể được biểu diễn như $n^{(1)}_{\text{PUCCH}, i+1}$ ($i+1 = 1$ khi một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB được thiết lập cho các dữ liệu được chỉ báo cho PCell).

Trong khi đó, trong quá trình lập lịch động, ví dụ, chỉ số tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}, i}$) có quan hệ một-một với chỉ số CCE hàng đầu (n_{CCE}) có thể được biểu thị dưới dạng $n_{\text{CCE}} + N^{(1)}_{\text{PUCCH}}$. $N^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ cho biết tài nguyên (chỉ số) được thiết lập trước bởi trạm gốc 100. Tương tự, tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}, i+1}$) có quan hệ một-một với các chỉ số CCE ($n_{\text{CCE}} + 1$) có thể được biểu thị dưới dạng $n_{\text{CCE}} + 1 + N^{(1)}_{\text{PUCCH}}$.

Cách nói "trong quá trình SPS trong PCell" có thể cũng được diễn đạt như, ví dụ, "trong quá trình truyền PDSCH trong PCell mà không có một PDCCH tương ứng". Hơn nữa, cách nói "trong quá trình lập lịch động" cũng có thể được diễn đạt như, ví dụ, "trong quá trình truyền PDSCH với một PDCCH tương ứng".

Phương án 2

Sau đây phần mô tả chi tiết sẽ được đưa ra với tham chiếu đến Fig.15, đề cập đến tài nguyên PUCCH chỉ báo các phương pháp trong lập lịch động khi thiết bị đầu

cuối được tạo cấu hình với 2 CC và các chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB (chế độ truyền 3, 4 hoặc 8) cho ít nhất PCell. Fig.15 minh họa ví dụ về việc lập lịch sóng mang chéo từ PCell sang SCell, Tuy nhiên, cụ thể hơn, PDCCH tại PCell chỉ báo PDSCH trong SCell.

Tài nguyên PUCCH 1 trong sóng mang thành phần đường lên được gắn vào quan hệ một-một với chỉ số CCE đầu (n_CCE) của các CCE bị chiếm bởi PDCCH chỉ báo PDSCH trong PCell (báo hiệu ẩn). Hơn nữa, tài nguyên PUCCH 2 trong sóng mang thành phần đường lên được gắn vào quan hệ một-một với chỉ số sau khi chỉ số CCE đầu ($n_CCE + 1$) của các CCE bị chiếm bởi PDCCH chỉ báo PDSCH trong PCell (báo hiệu ẩn).

Tài nguyên PUCCH 3 trong sóng mang thành phần đường lên được gắn vào quan hệ một-một với chỉ số CCE đầu (n_CCE' ($n_CCE' \neq n_CCE$)) của các CCE bị chiếm bởi PDCCH tại PCell chỉ báo PDSCH trong SCell. Tài nguyên PUCCH 3 được lập lịch sóng mang chéo từ PCell đến SCell. Hơn nữa, khi thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB (chế độ truyền 3, 4 hoặc 8) SCell, tài nguyên PUCCH 4 sóng mang thành phần đường lên được gắn vào quan hệ một-một với các chỉ số tiếp theo ($n_CCE' + 1$) của các chỉ số CCE hàng đầu của các CCE bị chiếm bởi PDCCH chỉ báo PDSCH trong PCell (báo hiệu ẩn).

Chú ý rằng phương pháp chỉ báo tài nguyên mô tả ở trên là một ví dụ trong đó tất cả các tài nguyên PUCCH được báo hiệu ẩn, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn bởi ví dụ này. Tất cả các tài nguyên PUCCH có thể được báo hiệu một cách rõ ràng. Ngoài ra, một số tài nguyên PUCCH (ví dụ, tài nguyên PUCCH 1 cũng như tài nguyên PUCCH 3 khi lập lịch sóng mang chéo) có thể được báo hiệu ẩn, và các tài nguyên PUCCH khác (ví dụ, tài nguyên PUCCH 2 và tài nguyên PUCCH 4 cũng như tài nguyên PUCCH 3 tại thời điểm của lập lịch không phải sóng mang chéo) có thể được báo hiệu một cách rõ ràng.

Tiếp theo, phương pháp chỉ báo tài nguyên PUCCH trong lập lịch bán cố định (SPS) khi thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với 2 CC và các chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB (chế độ truyền 3, 4 hoặc 8) cho ít nhất PCell sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến Fig.16, Fig.17 và Fig.18. Tuy nhiên, Fig.16, Fig.17 và Fig.18 minh họa một ví dụ về việc lập lịch sóng mang chéo từ PCell sang SCell. Cụ thể hơn, PDCCH tại

PCell chỉ báo PDSCH trong SCell.

Một khi SPS được kích hoạt, sẽ không có một PDCCH chỉ báo một PDSCH cho SPS trong PCell, và do đó tài nguyên PUCCH 1 và tài nguyên PUCCH 2 trong sóng mang thành phần đường lên, được kết hợp trong quan hệ một-một với chỉ số CCE, không được gán. Vì vậy, đối với tài nguyên PUCCH 1, như minh họa trên Fig.17, một chỉ số tài nguyên PUCCH được chọn trong số bốn chỉ số tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$) được thiết lập trước bởi trạm gốc, trên cơ sở giá trị của thông tin điều khiển công suất phát (lệnh TPC cho PUCCH) trong PDCCH mà trên đó kích hoạt SPS được chỉ báo. Tài nguyên PUCCH 1 trong sóng mang thành phần đường lên được gán tương ứng với chỉ số tài nguyên PUCCH được lựa chọn.

Đối với tài nguyên PUCCH 2, như minh họa trên Fig.18, một chỉ số tài nguyên PUCCH được chọn trong số các giá trị ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}} + 1$) thu được bằng cách cộng thêm 1 vào bốn chỉ số tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$) được thiết lập trước cho tài nguyên PUCCH 1 bởi trạm gốc, trên cơ sở giá trị của thông tin điều khiển công suất phát (lệnh TPC cho PUCCH) trong PDCCH trong đó kích hoạt SPS được chỉ báo. Tài nguyên PUCCH 2 trong sóng mang thành phần đường lên được gán tương ứng với chỉ số tài nguyên PUCCH được lựa chọn. Lưu ý rằng, đối với phương pháp chỉ báo tài nguyên PUCCH 2, giá trị được thêm vào không giới hạn bởi 1 và có thể là giá trị 1 hoặc lớn hơn. Hơn nữa, giá trị thêm vào có thể được thiết lập trước bởi trạm gốc. Hơn nữa, khi giá trị tối đa của một chỉ số tài nguyên PUCCH được xác định, phần dư của giá trị chia cho giá trị tối đa sau khi thêm 1 vào giá trị có thể được sử dụng.

Trong phương án mô tả ở trên, tài nguyên PUCCH 1 (có nghĩa là tài nguyên PUCCH đầu) được chọn trên cơ sở của bốn chỉ số tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$) (có nghĩa là chỉ số tài nguyên PUCCH đầu) được thiết lập trước cho tài nguyên PUCCH 1 bởi trạm gốc trên cơ sở giá trị của thông tin điều khiển công suất phát (lệnh TPC cho PUCCH) (thông tin điều khiển công suất phát thứ nhất) trong PDCCH mà trên đó kích hoạt SPS được chỉ báo. Ngoài ra, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai có thể thu được trên cơ sở chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất. Tài nguyên PUCCH 2 (có nghĩa là chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai) được chọn tương ứng với chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai.

Lưu ý rằng, trong phương án mô tả ở trên, chỉ số tài nguyên PUCCH 2 được

chọn trên cơ sở giá trị thu được bằng cách cộng thêm 1 vào bốn chỉ số tài nguyên PUCCH ($n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$). Ngoài ra, như minh họa trên Fig.19, chỉ số tài nguyên PUCCH của tài nguyên PUCCH 2 có thể được lựa chọn trên cơ sở phần dư (có nghĩa là, mod (lệnh TPC cho PUCCH + 1, 4)) thu được bằng cách: thêm 1 vào giá trị của thông tin điều khiển công suất phát (lệnh TPC cho PUCCH) tại PDCCH trong đó kích hoạt SPS được chỉ báo, và chia giá trị của kết quả cho 4. Trong trường hợp này, giá trị thêm vào không chỉ giới hạn bởi 1, và có thể là 2 hoặc 3. Hơn nữa, giá trị sẽ thêm vào có thể được thiết lập trước bởi các trạm gốc. Trong trường hợp này, thông tin điều khiển công suất phát thứ hai thu được trên cơ sở thông tin điều khiển công suất phát thứ nhất. Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai và tài nguyên PUCCH thứ hai được lựa chọn trên cơ sở thông tin điều khiển công suất phát thứ hai.

Phần mô tả đề cập đến tài nguyên PUCCH 3 và tài nguyên PUCCH 4 tương tự như các mô tả về việc lập lịch động trên Fig.15 và do đó sẽ được bỏ qua.

Bằng cách này, trong khi lập lịch động hoặc lập lịch bán cố định (SPS), thiết bị đầu cuối 200 chọn tài nguyên được sử dụng để truyền tín hiệu phản hồi từ các tài nguyên PUCCH liên kết với các CCE và tài nguyên PUCCH cụ thể được chỉ báo trước bởi trạm gốc 100, và điều khiển việc truyền tín hiệu phản hồi. Do đó, khi cấu hình với một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB cho ít nhất PCell bởi trạm gốc 100, thiết bị đầu cuối 200 có thể giải quyết một vấn đề của tình trạng thiếu tài nguyên PUCCH, xảy ra trong lập lịch bán cố định (SPS). Hơn nữa, so với phương pháp trong đó bốn chỉ số tài nguyên PUCCH mới (chỉ số tài nguyên PUCCH thứ năm đến thứ tám) được thiết lập trước một cách độc lập ngoài chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất đến thứ tư, theo sáng chế, tài nguyên PUCCH 2 (tài nguyên PUCCH thứ hai) được chọn trên cơ sở tài nguyên PUCCH 1 (tài nguyên PUCCH đầu tiên) (cụ thể hơn, trên các cơ sở của: chỉ số tài nguyên PUCCH 1 (chỉ số tài nguyên PUCCH đầu tiên); hay thông tin điều khiển công suất phát (lệnh TPC cho PUCCH) (thông tin điều khiển công suất phát thứ nhất) tại PDCCH trong đó kích hoạt SPS được chỉ báo). Vì vậy, chỉ cần thiết lập trước các chỉ số tài nguyên PUCCH đầu tiên đến thứ tư là đủ, do đó số lượng báo hiệu từ trạm gốc có thể được giảm.

Trong quá trình lập lịch động hoặc lập lịch bán cố định (SPS), trạm gốc 100 chọn tài nguyên được sử dụng để truyền tín hiệu phản hồi, trong số các tài nguyên PUCCH liên kết với các CCE và tài nguyên PUCCH cụ thể được chỉ báo trước cho

thiết bị đầu cuối 200. Ngoài ra, khi một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB được thiết lập cho tối thiểu PCell bởi trạm gốc 100, trong lập lịch bán cố định (SPS), trạm gốc 100 chọn tài nguyên PUCCH thứ hai cho SPS bằng cách sử dụng thông tin điều khiển công suất phát (giá trị lệnh TPC cho PUCCH) hoặc chỉ số tài nguyên PUCCH, được sử dụng để chọn các tài nguyên PUCCH đầu tiên cho SPS.

Theo cách này, theo phương án này, số lượng báo hiệu từ một trạm gốc có thể được giảm bớt, trong khi tình trạng thiếu tài nguyên PUCCH có thể được giải quyết trong quá trình lập lịch bán cố định trong PCell khi thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình với một chế độ truyền hỗ trợ lên đến 2 TB cho PCell, trong khi ARQ được áp dụng đối với thông tin liên lạc bằng cách sử dụng một sóng mang thành phần đường lên và các sóng mang thành phần đường xuống liên kết với sóng mang thành phần đường lên.

Các phương án của sáng chế đã được mô tả ở trên.

Trong các phương án được mô tả ở trên, các chuỗi ZAC, chuỗi Walsh, và chuỗi DFT được mô tả như là ví dụ về các chuỗi được sử dụng để trải phổ. Tuy nhiên, thay vì chuỗi ZAC, là chuỗi có thể được tách ra bằng cách sử dụng các giá trị dịch chuyển chu kỳ khác nhau, chuỗi khác với chuỗi ZAC có thể được sử dụng. Ví dụ, các chuỗi sau đây có thể được sử dụng cho việc trải phổ sơ cấp: chuỗi tương tự chirp tổng quát (GCL); chuỗi tương quan tự động zero biên độ cố định (CAZAC); chuỗi Zadoff-Chu (ZC); các chuỗi PN như chuỗi M hoặc chuỗi mã Vàng trực giao; hoặc chuỗi có đặc tuyến tương quan tự động dốc trên các trục thời gian ngẫu nhiên được tạo ra bởi máy tính. Ngoài ra, thay vì chuỗi Walsh và chuỗi DFT, chuỗi bất kỳ có thể được sử dụng như chuỗi mã trực giao miễn là các chuỗi trực giao lẫn nhau hoặc được coi là trực giao đáng kể với nhau. Trong các mô tả trên, các tài nguyên của tín hiệu phản hồi (ví dụ, tài nguyên ACK/NACK và tài nguyên ACK/NACK được nhóm lại) được xác định bởi vị trí tần số, giá trị dịch vòng của chuỗi ZAC và số thứ tự của chuỗi mã trực giao.

Hơn nữa, bộ phận điều khiển 101 của trạm gốc 100 được tạo cấu hình để điều khiển ánh xạ bằng cách gán thông tin điều khiển và thông tin dữ liệu đường xuống cho các dữ liệu đường xuống được ánh xạ tới cùng một sóng mang thành phần đường xuống trong các phương án mô tả ở trên, nhưng không có nghĩa là giới hạn đối với cấu hình này. Nói cách khác, thậm chí nếu dữ liệu đường xuống và thông tin điều khiển gán đường xuống cho các dữ liệu đường xuống được ánh xạ tới sóng mang thành phần

đường xuống là khác nhau, các kỹ thuật được mô tả trong mỗi giải pháp vẫn có thể được áp dụng chừng nào mối tương quan giữa thông tin điều khiển gán đường xuống và dữ liệu đường xuống là rõ ràng.

Hơn nữa, như trình tự xử lý trong thiết bị đầu cuối, trường hợp biến đổi IFFT được thực hiện sau khi trải phổ sơ cấp và trải phổ thứ cấp đã được mô tả. Tuy nhiên, trình tự xử lý trong thiết bị đầu cuối không chỉ giới hạn trong trình tự này. Chừng nào xử lý IFFT được thực hiện sau khi xử lý trải phổ sơ cấp, một kết quả tương đương có thể thu được bất kể vị trí của xử lý trải phổ thứ cấp.

Trong mỗi giải pháp, các mô tả đã được cung cấp cùng với ăng-ten, nhưng sáng chế có thể được áp dụng cho cổng ăng-ten theo cách tương tự.

Thuật ngữ "cổng ăng-ten" dùng để chỉ một ăng-ten logic bao gồm một hoặc nhiều ăng-ten vật lý. Nói cách khác, thuật ngữ "cổng ăng-ten" không nhất thiết phải đề cập đến một ăng-ten vật lý duy nhất, và đôi khi có thể là một mảng ăng-ten bao gồm các ăng-ten, và/hoặc tương tự.

Ví dụ, 3GPP LTE không xác định số lượng ăng-ten vật lý hình thành nên một cổng ăng-ten, nhưng chỉ báo một cổng ăng-ten là một đơn vị tối thiểu cho phép các trạm gốc truyền các tín hiệu tham chiếu khác nhau.

Ngoài ra, một cổng ăng-ten có thể được xác định là một đơn vị tối thiểu để được nhân bởi một hệ số véc tơ tiền mã hóa.

Giải pháp nêu trên đã được minh họa bởi các ví dụ của việc triển khai phần cứng, nhưng sáng chế cũng có thể được thực hiện bởi các phần mềm kết hợp với phần cứng.

Ngoài ra, các khối chức năng được sử dụng trong các mô tả của các giải pháp thường được thực hiện bởi các thiết bị LSI là các mạch tích hợp. Các khối chức năng có thể được hình thành trên các chip riêng biệt, hoặc một phần hoặc tất cả các khối chức năng có thể được tích hợp vào một chip duy nhất. Tuy thuật ngữ "LSI" được sử dụng ở đây, nhưng các thuật ngữ "IC", "hệ thống LSI", "siêu LSI" hoặc "LSI cực lớn" hoàn toàn có thể được sử dụng tùy thuộc vào mức độ tích hợp.

Ngoài ra, tích hợp mạch không chỉ giới hạn trong LSI và có thể đạt được bằng mạch dành riêng hoặc một bộ xử lý đa năng khác với một LSI. Sau khi tạo ra LSI, một

mảng công lập trình được (FPGA), có nghĩa là có thể lập trình, hoặc một bộ xử lý cho phép cấu hình lại các kết nối và thiết lập lại các mạch tế bào trong LSI có thể được sử dụng.

Nếu một công nghệ mạch tích hợp thay thế LSI xuất hiện như là kết quả của các tiến bộ trong công nghệ bán dẫn hoặc các công nghệ khác có nguồn gốc từ công nghệ bán dẫn, các khối chức năng có thể được tích hợp bằng cách sử dụng các công nghệ này. Một khả năng khác là áp dụng công nghệ sinh học và/hoặc tương tự.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông di động và/hoặc tương tự.

Yêu cầu bảo hộ**1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:**

bộ phận thu được tạo cấu hình để thu dữ liệu đường xuống được phát trên sóng mang thành phần thứ nhất, trong đó chế độ phát được thiết lập để hỗ trợ nhiều nhất hai khối vận chuyển;

bộ phận phát hiện lỗi được tạo cấu hình để thực hiện phát hiện lỗi trên dữ liệu đường xuống;

bộ phận lựa chọn được tạo cấu hình để lựa chọn chỉ số tài nguyên kênh điều khiển vật lý đường lên (PUCCH) thứ nhất từ các chỉ số tài nguyên PUCCH theo lệnh điều khiển công suất phát (TPC) đối với kênh điều khiển đường lên và lựa chọn chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai từ các chỉ số tài nguyên PUCCH theo chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất đã được lựa chọn, khi quá trình lập lịch bán cố định được thực hiện đối với sóng mang thành phần thứ nhất để định kỳ gán các tài nguyên đường xuống; và

bộ phận phát được tạo cấu hình để ánh xạ tín hiệu phản hồi chỉ báo các kết quả phát hiện lỗi của các dữ liệu đường xuống của sóng mang thành phần thứ nhất, tới tài nguyên PUCCH thứ nhất hoặc tài nguyên PUCCH thứ hai được chỉ báo tương ứng bởi chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất và chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai để truyền tín hiệu phản hồi đã được ánh xạ trên sóng mang thành phần đường lên, trong đó:

việc lựa chọn chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất được thực hiện bằng cách lựa chọn chỉ số tài nguyên PUCCH tương ứng với giá trị lệnh TPC; và

việc lựa chọn chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai được thực hiện bằng cách lựa chọn chỉ số tài nguyên PUCCH khác bằng cách cộng thêm 1 vào chỉ số tài nguyên thứ nhất.

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

các chỉ số tài nguyên PUCCH bao gồm bốn chỉ số tài nguyên PUCCH từ 1 đến 4 và lệnh TPC được chỉ báo bởi hai bit;

khi giá trị lệnh TPC là 00, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 1;

khi giá trị lệnh TPC là 01, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài

nguyên PUCCH 2;

khi giá trị lệnh TPC là 10, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 3; và

khi giá trị lệnh TPC là 11, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 4.

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

sóng mang thành phần thứ nhất là tế bào sơ cấp (PCell) được ghép cặp với sóng mang thành phần đường lên; và

bộ phận thu, ngoài dữ liệu đường xuống được phát đi trên sóng mang thành phần thứ nhất, còn thu nhận dữ liệu đường xuống được phát đi trên sóng mang thành phần thứ hai là tế bào thứ cấp (SCell) khác với tế bào sơ cấp.

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

các kết quả phát hiện lỗi là tổ hợp của các tín hiệu: ACK (báo nhận thành công) chỉ báo rằng lỗi đã không được phát hiện, NACK (báo nhận không thành công) chỉ báo rằng lỗi đã được phát hiện, và DTX (phát gián đoạn) chỉ báo rằng việc thu tín hiệu điều khiển đường xuống không thành công.

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

lệnh TPC được đưa vào trong thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo sự kích hoạt của SPS.

6. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước:

thu dữ liệu đường xuống được phát trên sóng mang thành phần thứ nhất, trong đó chế độ phát được thiết lập để hỗ trợ nhiều nhất hai khối vận chuyển;

phát hiện lỗi trên dữ liệu đường xuống;

lựa chọn chỉ số tài nguyên kênh điều khiển vật lý đường lên (PUCCH) thứ nhất từ các chỉ số tài nguyên PUCCH theo lệnh điều khiển công suất phát (TPC) đối với kênh điều khiển đường lên và lựa chọn chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai từ các chỉ số tài nguyên PUCCH theo chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất đã được lựa chọn, khi quá trình lập lịch bán cố định được thực hiện đối với sóng mang thành phần thứ nhất để định kỳ gán các tài nguyên đường xuống; và

ánh xạ tín hiệu phản hồi chỉ báo các kết quả phát hiện lỗi của các dữ liệu đường xuống của sóng mang thành phần thứ nhất, tới tài nguyên PUCCH thứ nhất hoặc tài nguyên PUCCH thứ hai được chỉ báo tương ứng bởi chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất và chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai để truyền tín hiệu phản hồi đã được ánh xạ trên sóng mang thành phần đường lên, trong đó:

việc lựa chọn chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất được thực hiện bằng cách lựa chọn chỉ số tài nguyên PUCCH tương ứng với giá trị lệnh TPC; và

việc lựa chọn chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai được thực hiện bằng cách lựa chọn chỉ số tài nguyên PUCCH khác bằng cách cộng thêm 1 vào chỉ số tài nguyên thứ nhất.

7. Phương pháp truyền thông theo điểm 6, trong đó:

các chỉ số tài nguyên PUCCH bao gồm bốn chỉ số tài nguyên PUCCH từ 1 đến 4 và lệnh TPC được chỉ báo bởi hai bit;

khi giá trị lệnh TPC là 00, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 1;

khi giá trị lệnh TPC là 01, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 2;

khi giá trị lệnh TPC là 10, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 3; và

khi giá trị lệnh TPC là 11, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 4.

8. Phương pháp truyền thông theo điểm 6, trong đó:

sóng mang thành phần thứ nhất là tế bào sơ cấp (PCell) được ghép cặp với sóng mang thành phần đường lên; và

phương pháp truyền thông còn bao gồm bước thu, ngoài dữ liệu đường xuống được phát đi trên sóng mang thành phần thứ nhất, còn thu nhận dữ liệu đường xuống được phát đi trên sóng mang thành phần thứ hai là tế bào thứ cấp (SCell) khác với tế bào sơ cấp.

9. Phương pháp truyền thông theo điểm 6, trong đó:

các kết quả phát hiện lỗi là tổ hợp của các tín hiệu: ACK (báo nhận thành công) chỉ báo rằng lỗi đã không được phát hiện, NACK (báo nhận không thành công) chỉ báo rằng lỗi đã được phát hiện, và DTX (phát gián đoạn) chỉ báo rằng việc thu tín hiệu điều khiển đường xuống không thành công.

10. Phương pháp truyền thông theo điểm 6, trong đó:

lệnh TPC được đưa vào trong thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo sự kích hoạt của SPS.

11. Thiết bị trạm gốc bao gồm:

bộ phận phát, khi hoạt động, phát dữ liệu đường xuống tới các thiết bị truyền thông đối tác trên sóng mang thành phần thứ nhất, trong đó chế độ phát được thiết lập để hỗ trợ nhiều nhất hai khối vận chuyển;

bộ phận thu, khi hoạt động, thu tín hiệu phản hồi chỉ báo các kết quả phát hiện lỗi trong các dữ liệu đường xuống từ thiết bị truyền thông đối tác, trong đó, khi quá trình lập lịch bán cố định (SPS) được kích hoạt cho sóng mang thành phần thứ nhất để định kỳ phân định các tài nguyên, tín hiệu phản hồi được ánh xạ tới tài nguyên PUCCH thứ nhất hoặc tài nguyên PUCCH thứ hai được chỉ báo tương ứng bởi chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất và chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất được lựa chọn từ các chỉ số tài nguyên PUCCH bằng cách lựa chọn chỉ số tài nguyên PUCCH tương ứng với giá trị lệnh TPC đối với kênh điều khiển đường lên, và chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai được lựa chọn từ các chỉ số tài nguyên PUCCH bằng cách lựa chọn một chỉ số tài nguyên PUCCH khác mà có giá trị được tạo ra bằng cách cộng thêm 1 vào chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất đã được lựa chọn; và

bộ phận điều khiển phát lại, khi hoạt động, xác định sự cần thiết của việc phát lại dữ liệu đường xuống dựa trên tín hiệu phản hồi nhận được và phát lại dữ liệu đường xuống.

12. Thiết bị trạm gốc theo điểm 11, trong đó:

các chỉ số tài nguyên PUCCH bao gồm bốn chỉ số tài nguyên PUCCH từ 1 đến 4 và lệnh TPC được chỉ báo bởi hai bit;

khi giá trị lệnh TPC là 00, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài

nguyên PUCCH 1;

khi giá trị lệnh TPC là 01, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 2;

khi giá trị lệnh TPC là 10, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 3; và

khi giá trị lệnh TPC là 11, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 4.

13. Thiết bị trạm gốc theo điểm 11, trong đó:

sóng mang thành phần thứ nhất là tế bào sơ cấp (PCell) được ghép cặp với sóng mang thành phần đường lên được sử dụng để nhận tín hiệu phản hồi; và

bộ phận phát, ngoài dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần thứ nhất, còn phát dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần thứ hai là tế bào thứ cấp (SCell) khác với tế bào sơ cấp.

14. Thiết bị trạm gốc theo điểm 11, trong đó:

các kết quả phát hiện lỗi là tổ hợp của các tín hiệu: ACK (báo nhận thành công) chỉ báo rằng lỗi đã không được phát hiện, NACK (báo nhận không thành công) chỉ báo rằng lỗi đã được phát hiện, và DTX (phát gián đoạn) chỉ báo rằng việc thu tín hiệu điều khiển đường xuống không thành công.

15. Thiết bị trạm gốc theo điểm 11, trong đó:

lệnh TPC được đưa vào trong thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo sự kích hoạt của SPS.

16. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước:

phát dữ liệu đường xuống tới các thiết bị truyền thông đối tác trên sóng mang thành phần thứ nhất, trong đó chế độ phát được thiết lập để hỗ trợ nhiều nhất hai khối vận chuyển;

thu tín hiệu phản hồi chỉ báo các kết quả phát hiện lỗi trong các dữ liệu đường xuống từ thiết bị truyền thông đối tác, trong đó, khi quá trình lập lịch bán cố định (SPS) được kích hoạt cho sóng mang thành phần thứ nhất để định kỳ phân định các tài nguyên, tín hiệu phản hồi được ánh xạ tới tài nguyên PUCCH thứ nhất hoặc tài nguyên

PUCCH thứ hai được chỉ báo tương ứng bởi chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất và chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất được lựa chọn từ các chỉ số tài nguyên PUCCH bằng cách lựa chọn chỉ số tài nguyên PUCCH tương ứng với giá trị lệnh TPC đối với kênh điều khiển đường lên, và chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai được lựa chọn từ các chỉ số tài nguyên PUCCH bằng cách lựa chọn một chỉ số tài nguyên PUCCH khác mà có giá trị được tạo ra bằng cách cộng thêm 1 vào chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất đã được lựa chọn; và

xác định sự cần thiết của việc phát lại dữ liệu đường xuống dựa trên tín hiệu phản hồi nhận được và phát lại dữ liệu đường xuống.

17. Phương pháp truyền thông theo điểm 16, trong đó:

các chỉ số tài nguyên PUCCH bao gồm bốn chỉ số tài nguyên PUCCH từ 1 đến 4 và lệnh TPC được chỉ báo bởi hai bit;

khi giá trị lệnh TPC là 00, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 1;

khi giá trị lệnh TPC là 01, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 2;

khi giá trị lệnh TPC là 10, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 3; và

khi giá trị lệnh TPC là 11, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 4.

18. Phương pháp truyền thông theo điểm 16, trong đó:

sóng mang thành phần thứ nhất là tế bào sơ cấp (PCell) được ghép cặp với sóng mang thành phần đường lên được sử dụng để nhận tín hiệu phản hồi; và

phương pháp truyền thông còn bao gồm bước phát, ngoài dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần thứ nhất, còn phát dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần thứ hai là tế bào thứ cấp (SCell) khác với tế bào sơ cấp.

19. Phương pháp truyền thông theo điểm 16, trong đó:

các kết quả phát hiện lỗi là tổ hợp của các tín hiệu: ACK (báo nhận thành công) chỉ báo rằng lỗi đã không được phát hiện, NACK (báo nhận không thành công) chỉ báo

rằng lỗi đã được phát hiện, và DTX (phát gián đoạn) chỉ báo rằng việc thu tín hiệu điều khiển đường xuống không thành công.

20. Phương pháp truyền thông theo điểm 16, trong đó:

lệnh TPC được đưa vào trong thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo sự kích hoạt của SPS.

21. Mạch tích hợp để điều khiển quy trình truyền thông vô tuyến, quy trình truyền thông vô tuyến này bao gồm các bước:

phát dữ liệu đường xuống tới các thiết bị truyền thông đối tác trên sóng mang thành phần thứ nhất, trong đó chế độ phát được thiết lập để hỗ trợ nhiều nhất hai khối vận chuyển;

thu tín hiệu phản hồi chỉ báo các kết quả phát hiện lỗi trong các dữ liệu đường xuống từ thiết bị truyền thông đối tác, trong đó, khi quá trình lập lịch bán cố định (SPS) được kích hoạt cho sóng mang thành phần thứ nhất để định kỳ phân định các tài nguyên, tín hiệu phản hồi được ánh xạ tới tài nguyên PUCCH thứ nhất hoặc tài nguyên PUCCH thứ hai được chỉ báo tương ứng bởi chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất và chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất được lựa chọn từ các chỉ số tài nguyên PUCCH bằng cách lựa chọn chỉ số tài nguyên PUCCH tương ứng với giá trị lệnh TPC đối với kênh điều khiển đường lên, và chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai được lựa chọn từ các chỉ số tài nguyên PUCCH bằng cách lựa chọn một chỉ số tài nguyên PUCCH khác mà có giá trị được tạo ra bằng cách cộng thêm 1 vào chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất đã được lựa chọn; và

xác định sự cần thiết của việc phát lại dữ liệu đường xuống dựa trên tín hiệu phản hồi nhận được và phát lại dữ liệu đường xuống.

22. Mạch tích hợp theo điểm 21, trong đó:

các chỉ số tài nguyên PUCCH bao gồm bốn chỉ số tài nguyên PUCCH từ 1 đến 4 và lệnh TPC được chỉ báo bởi hai bit;

khi giá trị lệnh TPC là 00, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 1;

khi giá trị lệnh TPC là 01, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 2;

khi giá trị lệnh TPC là 10, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 3; và

khi giá trị lệnh TPC là 11, chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH 4.

23. Mạch tích hợp theo điểm 21, trong đó:

sóng mang thành phần thứ nhất là tế bào sơ cấp (PCell) được ghép cặp với sóng mang thành phần đường lên để nhận tín hiệu phản hồi; và

quy trình truyền thông vô tuyến còn bao gồm bước phát, ngoài dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần thứ nhất, còn phát dữ liệu đường xuống trên sóng mang thành phần thứ hai là tế bào thứ cấp (SCell) khác với tế bào sơ cấp.

24. Mạch tích hợp theo điểm 21, trong đó:

các kết quả phát hiện lỗi là tổ hợp của các tín hiệu: ACK (báo nhận thành công) chỉ báo rằng lỗi đã không được phát hiện, NACK (báo nhận không thành công) chỉ báo rằng lỗi đã được phát hiện, và DTX (phát gián đoạn) chỉ báo rằng việc thu tín hiệu điều khiển đường xuống không thành công.

25. Mạch tích hợp theo điểm 21, trong đó:

lệnh TPC được đưa vào trong thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo sự kích hoạt của SPS.

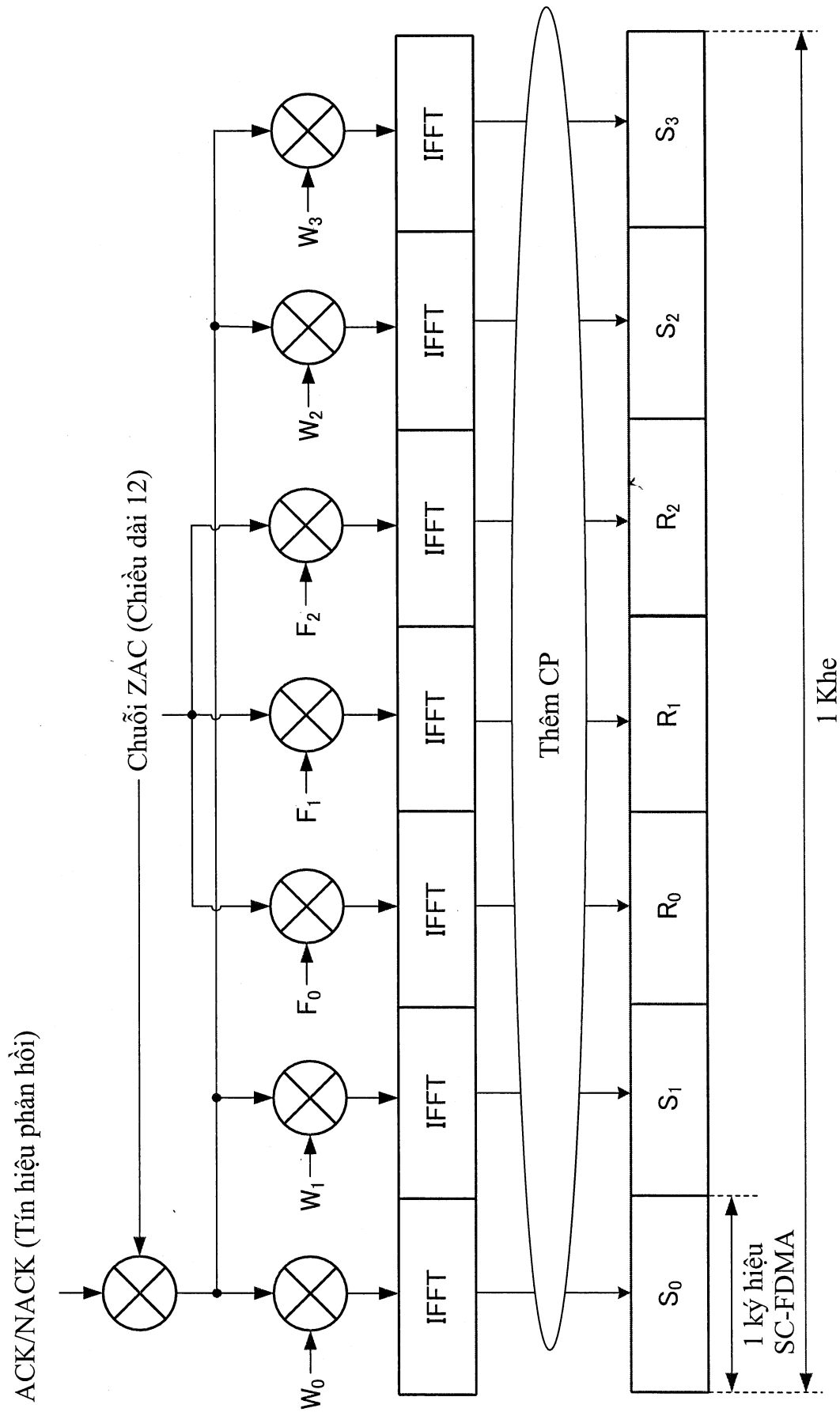


FIG. 1

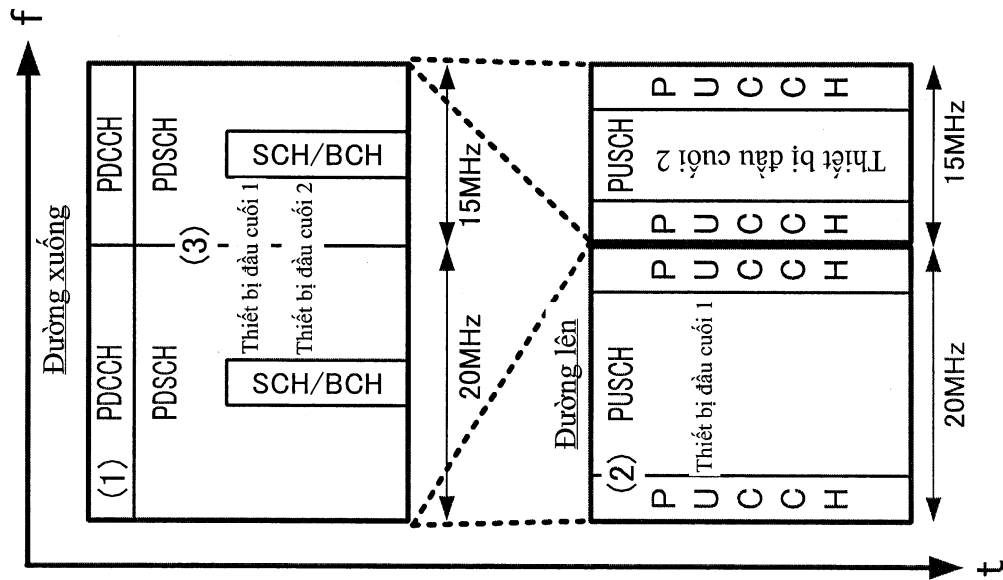


FIG. 3B

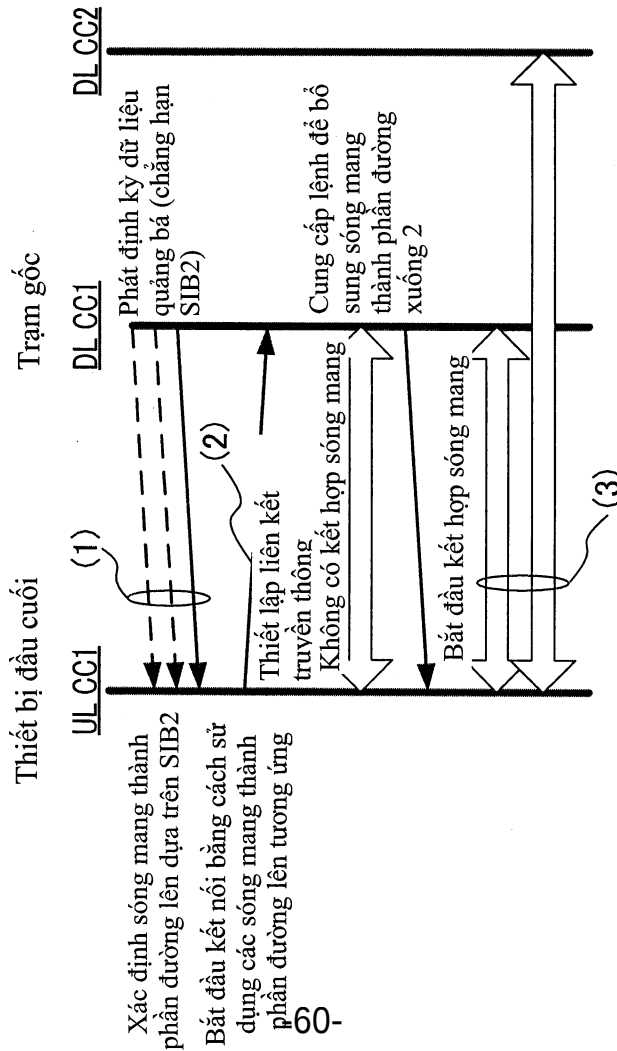


FIG. 3A

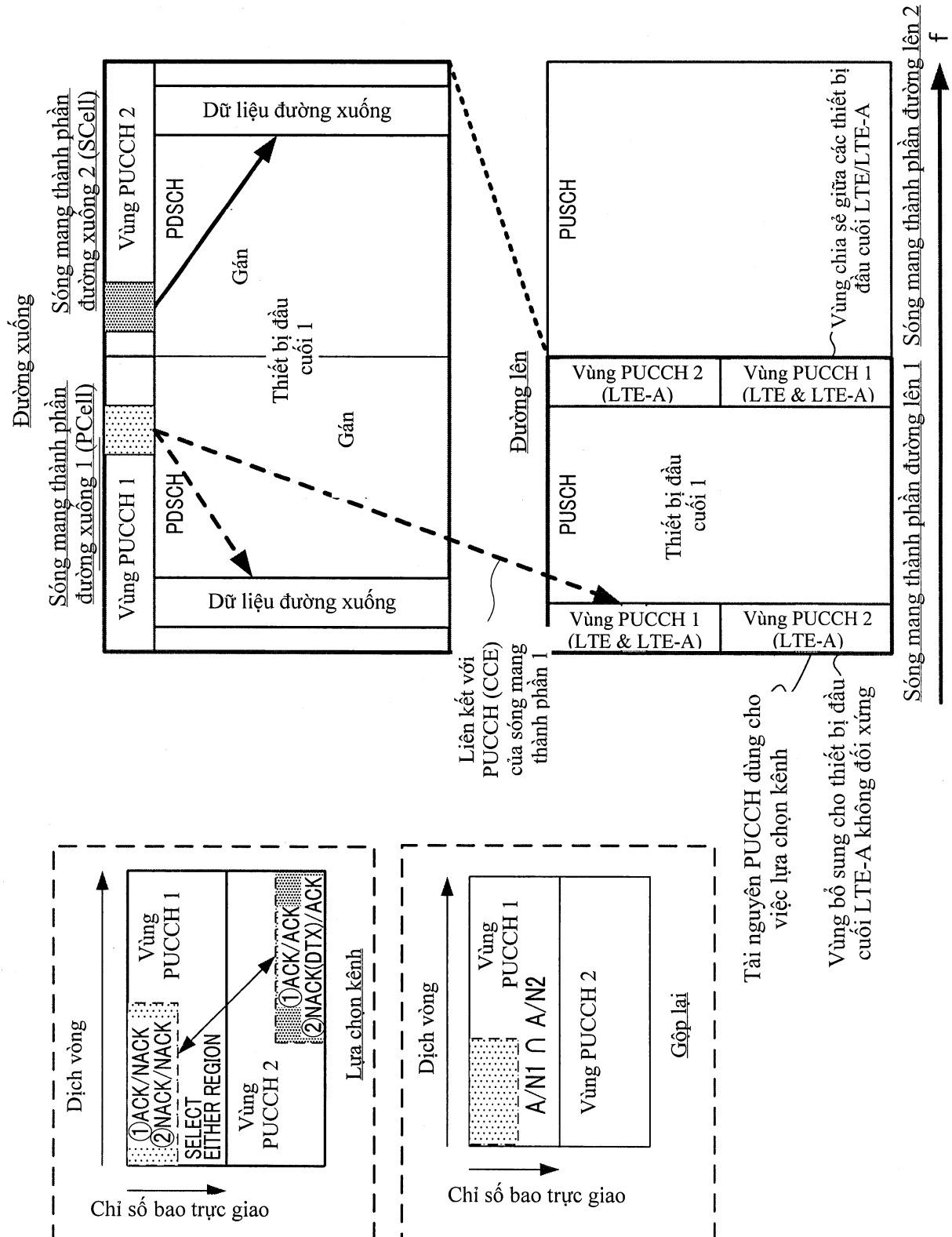
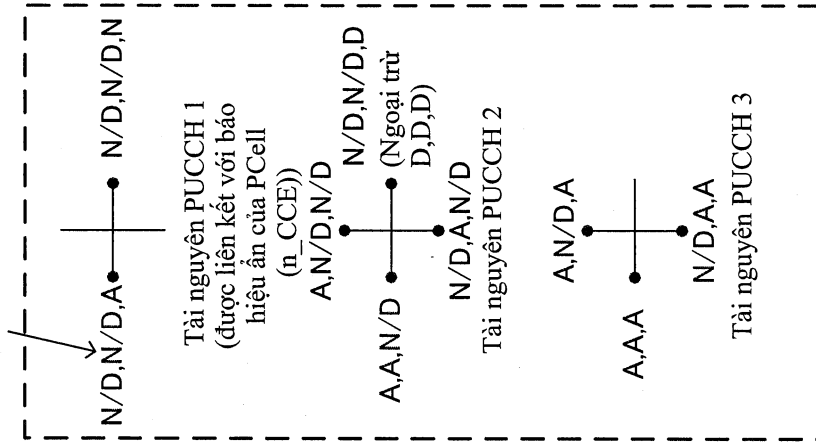


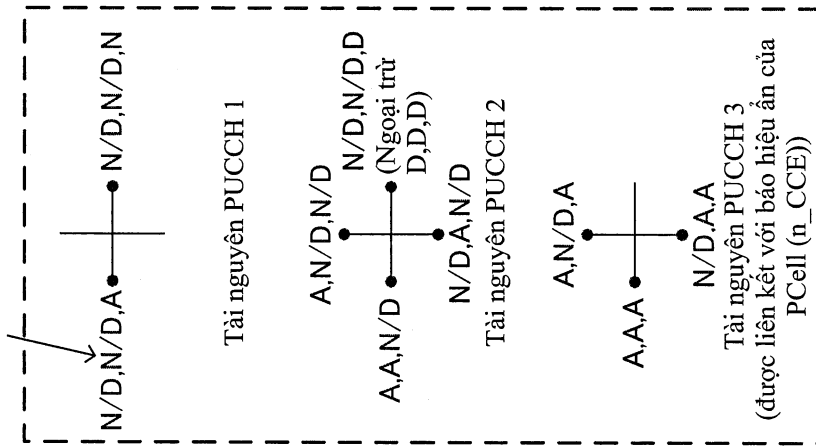
FIG. 4

PDSCH (CW0) trong PCell là NACK hoặc DTX,
PDSCH (CW1) trong PCell là NACK hoặc DTX,
và PDSCH (CW0) trong SCell là ACK



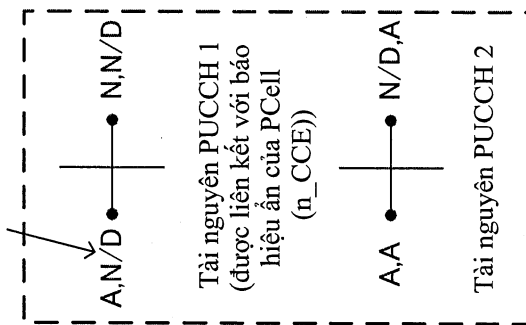
(a) Cấu hình bao gồm hai sóng mang thành phần đường xuống và chế độ truyền mà chỉ hỗ trợ 1 TB cho mỗi sóng mang thành phần đường xuống

PDSCH (CW0) trong SCell là NACK hoặc DTX,
PDSCH (CW1) trong SCell là NACK hoặc DTX,
và PDSCH (CW0) trong PCell là ACK



(b) Cấu hình bao gồm hai sóng mang thành phần đường xuống và chế độ truyền mà chỉ hỗ trợ 1 TB cho mỗi sóng mang thành phần đường xuống của PCell và chế độ truyền mà hỗ trợ tới 2 TB cho sóng mang thành phần đường xuống của SCell

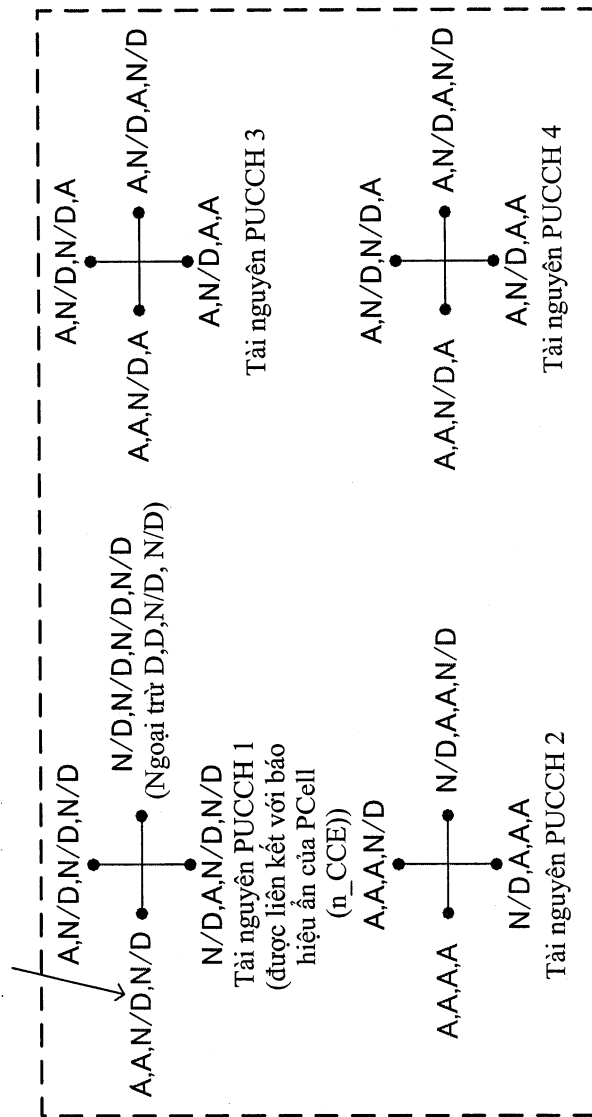
PDSCH (CW0) của PCell là ACK và PDSCH (CW0) của SCell là NACK hoặc DTX



(c) Cấu hình bao gồm hai sóng mang thành phần đường xuống và chế độ truyền mà hỗ trợ tới 2 TB cho sóng mang thành phần đường xuống của PCell và chế độ truyền mà chỉ hỗ trợ 1 TB cho sóng mang thành phần đường xuống của SCell

FIG. 5

PDSCH (CW0) trong PCell là ACK, PDSCH (CW1) trong PCell là ACK, và PDSCH (CW0) trong SCell là NACK hoặc DTX, và PDSCH (CW1) trong SCell là NACK hoặc DTX



(b) Cấu hình bao gồm hai sóng mang thành phần đường xuống và chế độ truyền mà hỗ trợ tới 2 TB cho mỗi sóng mang thành phần đường xuống

FIG. 6

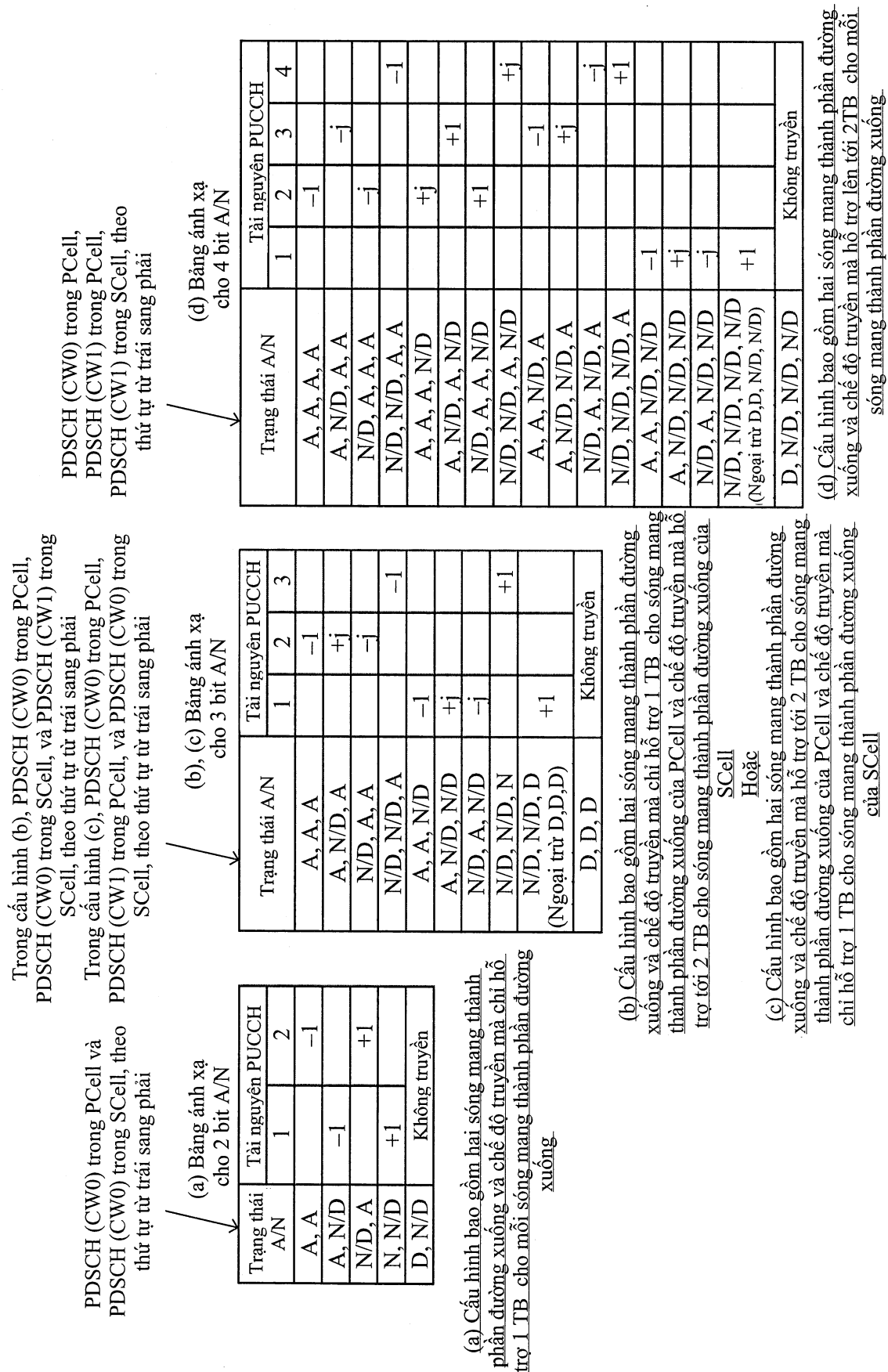


FIG. 7

(c) Bảng ánh xạ
cho 3 bit A/N

Trạng thái A/N	Tải nguyên PUCCH		
	1	2	3
A, A, A		-1	
A, N/D, A		+j	
N/D, A, A		-j	
N/D, N/D, A			-1
A, A, N/D	-1		
A, N/D, N/D	+j		
N/D, A, N/D	-j		
N/D, N/D, N			+1
N/D, N/D, D (Ngoại trừ D,D,D)	+1		
D, D, D	Không truyền		

Các tổ hợp A/N
không được sử dụng

(c) Cấu hình bao gồm hai sóng mang thành phần đường xuống và chế độ truyền mã hỗ trợ tới 2 TB cho sóng mang thành phần đường xuống của PCell, chế độ truyền mã chỉ hỗ trợ 1 TB cho sóng mang thành phần đường xuống của SCell, và truyền SPS (truyền 1 TB) trên PCell

FIG. 8

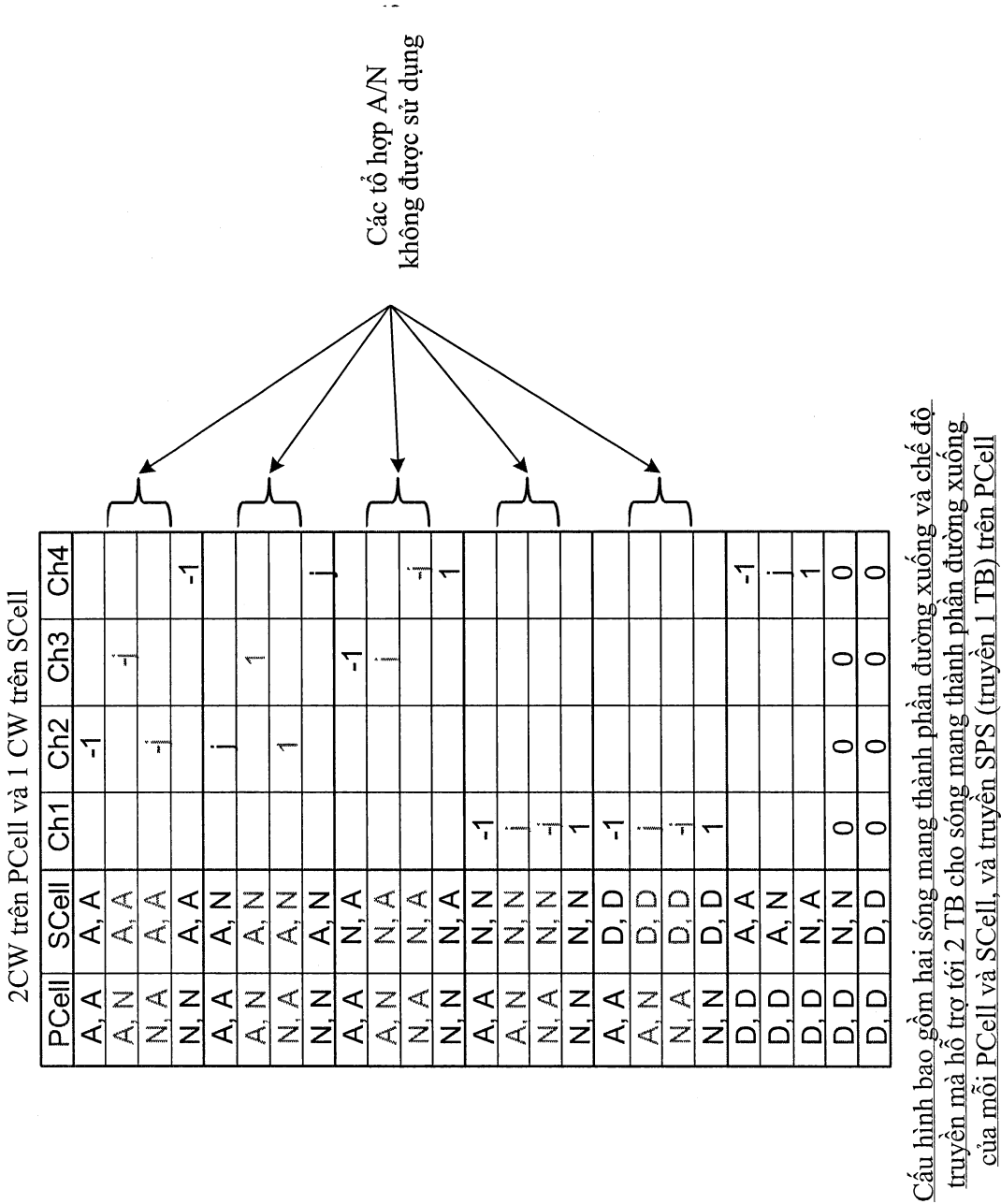
Phương pháp thông báo tài nguyên thứ nhất cho SPS (cùng phương pháp như LTE)

Giá trị lệnh TPC cho PUCCH	Chỉ số tài nguyên PUCCH $n_{PUCCH}^{(i)}$
'00'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất được thiết lập trước bởi trạm gốc
'01'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai được thiết lập trước bởi trạm gốc
'10'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ ba được thiết lập trước bởi trạm gốc
'11'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ tư được thiết lập trước bởi trạm gốc

Phương pháp thông báo tài nguyên thứ hai cho SPS

Giá trị lệnh TPC cho PUCCH	Chỉ số tài nguyên PUCCH $n_{PUCCH}^{(i)}$
'00'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ năm được thiết lập trước bởi trạm gốc
'01'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ sáu được thiết lập trước bởi trạm gốc
'10'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ bảy được thiết lập trước bởi trạm gốc
'11'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ tám được thiết lập trước bởi trạm gốc

FIG. 9



Cấu hình bao gồm hai sóng mang thành phần đường xuống và chế độ truyền mã hỗ trợ tới 2 TB cho sóng mang thành phần đường xuống của mỗi PCell và SCell, và truyền SPS (truyền 1 TB) trên PCell

FIG. 10

11/18

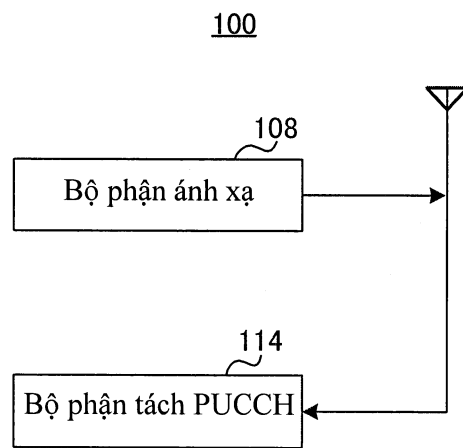


FIG. 11

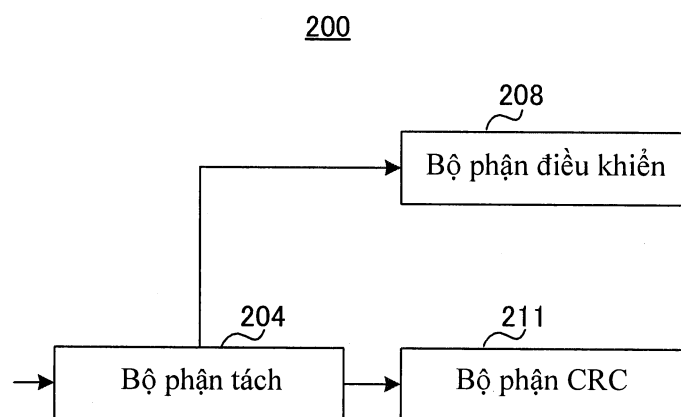


FIG. 12

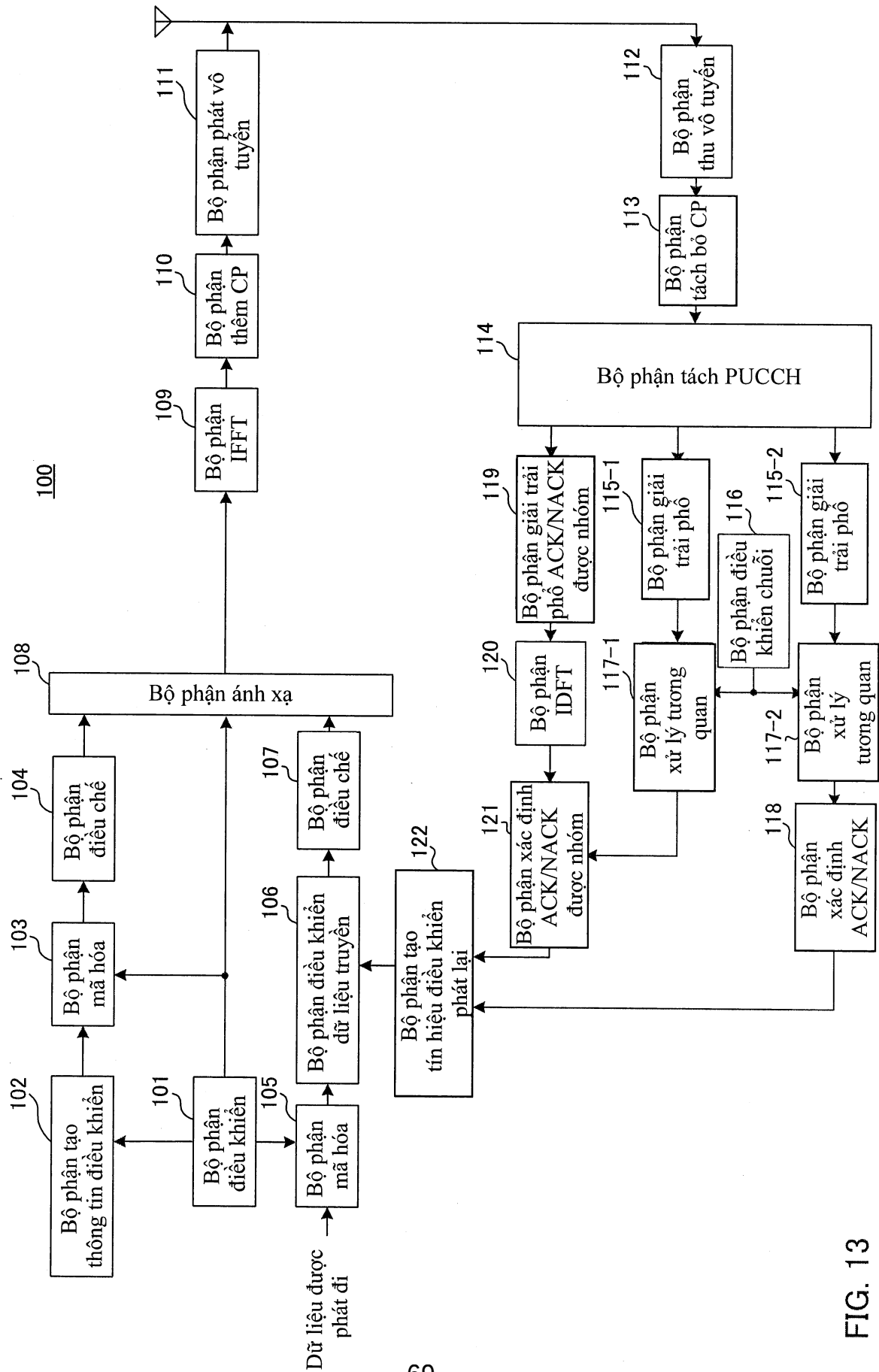


FIG. 13

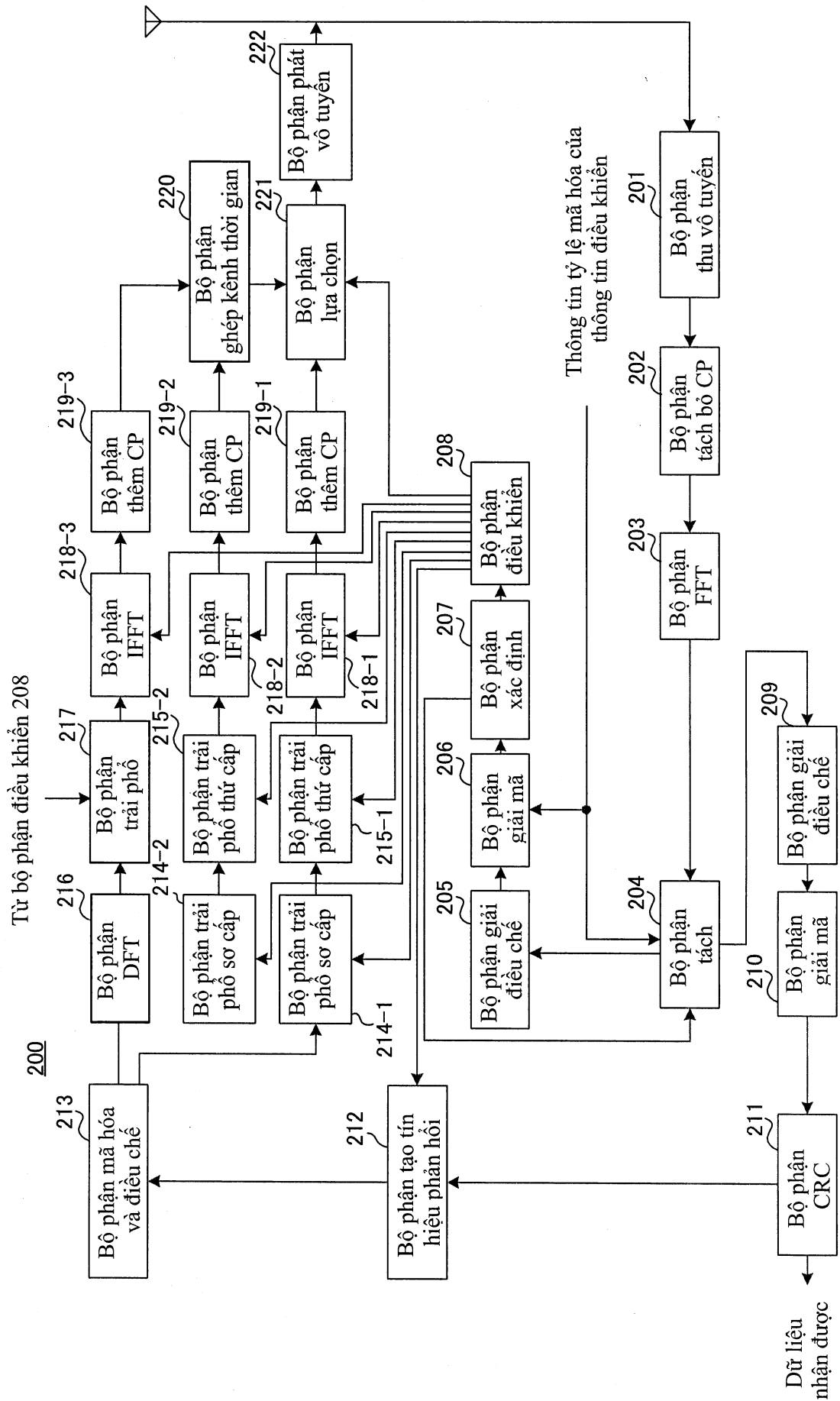
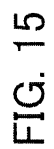


FIG. 14



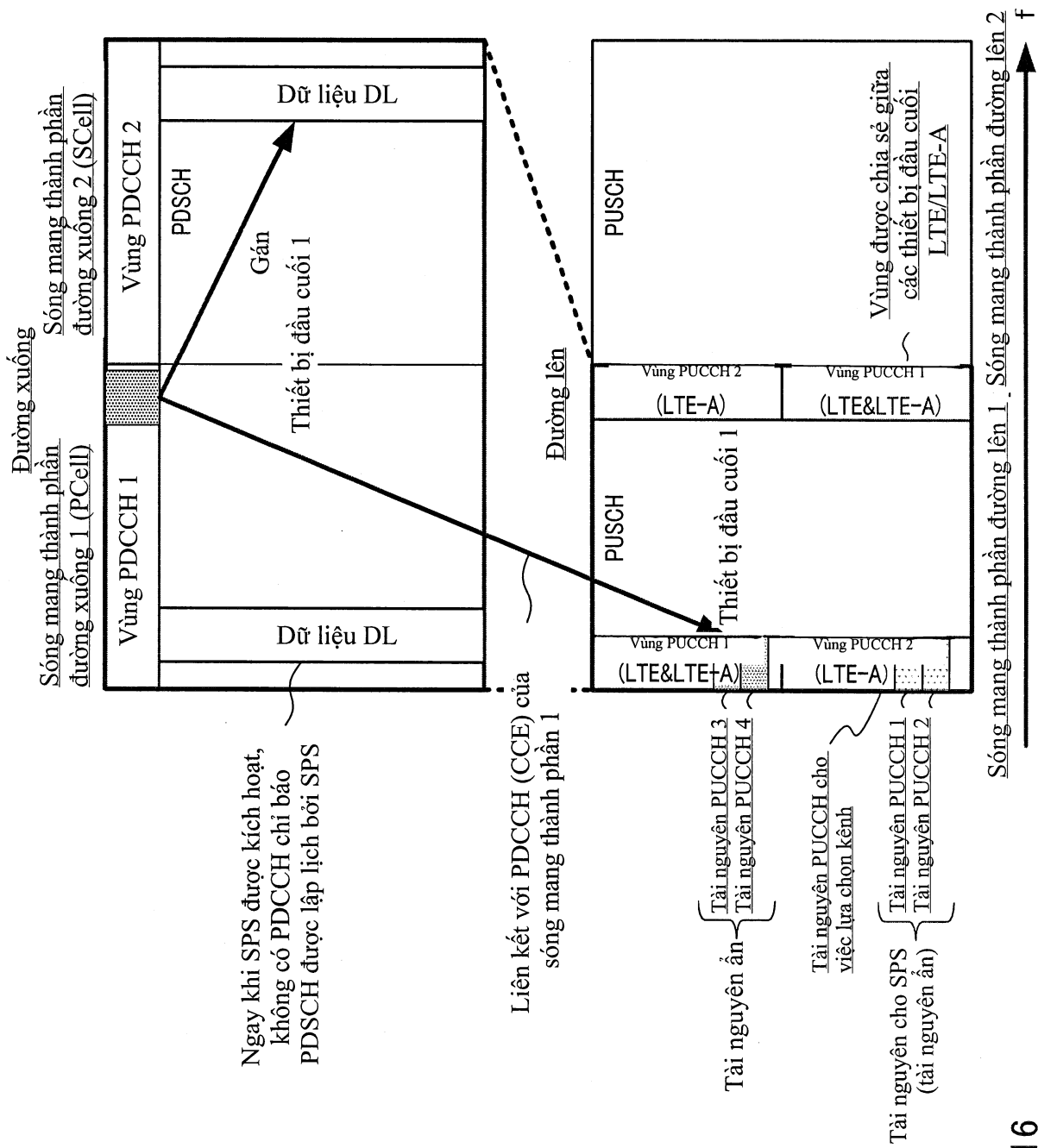


FIG. 16

Giá trị lệnh TPC cho PUCCH	Chỉ số tài nguyên PUCCH $n_{PUCCH}^{(i)}$
'00'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất được thiết lập trước bởi trạm gốc
'01'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai được thiết lập trước bởi trạm gốc
'10'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ ba được thiết lập trước bởi trạm gốc
'11'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ tư được thiết lập trước bởi trạm gốc

FIG. 17

Giá trị lệnh TPC cho PUCCH	Chỉ số tài nguyên PUCCH $n_{PUCCH}^{(i)} + 1$
'00'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất được thiết lập trước bởi trạm gốc
'01'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai được thiết lập trước bởi trạm gốc
'10'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ ba được thiết lập trước bởi trạm gốc
'11'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ tư được thiết lập trước bởi trạm gốc

FIG. 18

Giá trị lệnh TPC cho PUCCH	Chỉ số tài nguyên PUCCH $r_{PUCCH_mod(x+1,4)}^{(1)}$
'00'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ hai được thiết lập trước bởi trạm gốc
'01'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ ba được thiết lập trước bởi trạm gốc
'10'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ tư được thiết lập trước bởi trạm gốc
'11'	Chỉ số tài nguyên PUCCH thứ nhất được thiết lập trước bởi trạm gốc

Các chỉ số tài nguyên PUCCH của tài nguyên PUCCH 2

Khi chỉ số tài nguyên PUCCH của tài nguyên PUCCH 1 cho giá trị lệnh TPC x cho PUCCH được thể hiện là $n^{(1)}_{PUCCH_x}$

FIG. 19