



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

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

(11)



1-0024184

(51)⁷ H04W 72/04; H04W 92/10

(13) B

(21) 1-2011-02341

(22) 11/03/2010

(86) PCT/JP2010/001749 11/03/2010

(87) WO2010/103841 16/09/2010

(30) 2009-059501 12/03/2009 JP

(45) 25/06/2020 387

(43) 26/12/2011 285A

(73) Sun Patent Trust (US)

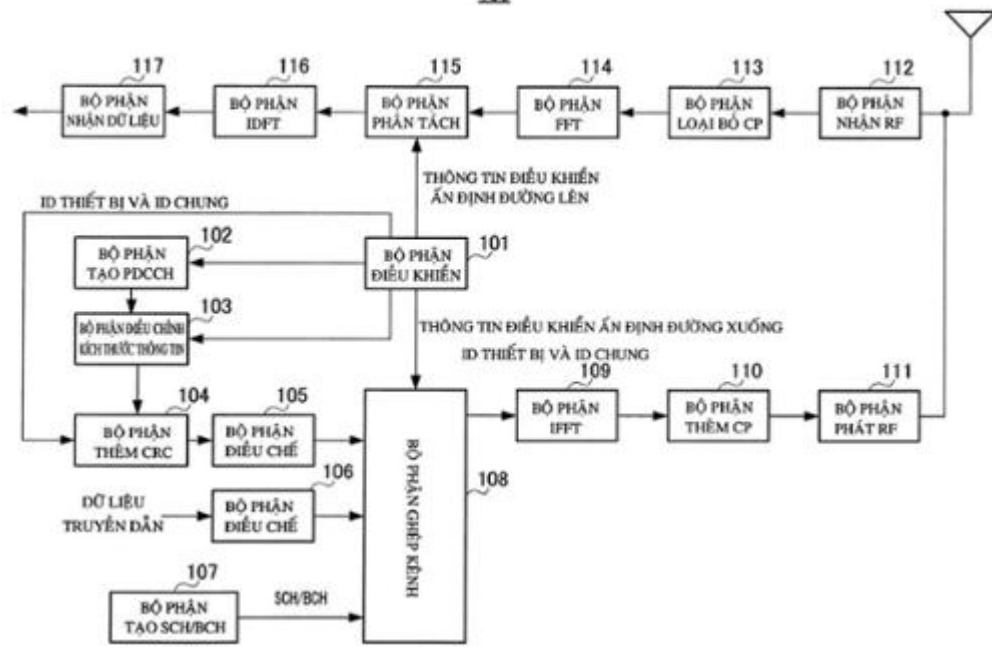
450 Lexington Avenue, 38th Floor, New York, NY 10017, USA

(72) Seigo NAKAO (JP); Akihiko NISHIO (JP); Daichi IMAMURA (JP).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NHẬN KÊNH ĐIỀU KHIỂN
ĐƯỜNG XUỐNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối vô tuyến, trạm cơ sở vô tuyến, phương pháp tạo tín hiệu kênh, và phương pháp nhận tín hiệu kênh, trong đó số lần giải mã mò để nhận thông tin điều khiển cấp phát được giảm xuống mà không gây ra tác động xấu đến việc nhận tín hiệu kênh quảng bá. Trong trạm cơ sở (100), bộ phận hiệu chỉnh kích thước thông tin (103) sử dụng, trong không gian tìm kiếm chung trong dải tần đơn vị bổ sung đường xuống, kích thước thông tin lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển cấp phát đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần đơn vị bổ sung đường xuống và kích thước thông tin của thông tin điều khiển đường lên được xác định từ dải thông của dải tần đơn vị đường lên được kết hợp với dải tần đơn vị bổ sung đường xuống bởi tín hiệu kênh quảng bá được truyền trong dải tần đơn vị bổ sung đường xuống, là sự tham chiếu để điều chỉnh kích thước thông tin, và sử dụng, trong không gian tìm kiếm riêng UE, kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển cấp phát đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần đơn vị bổ sung đường xuống và kích thước thông tin của thông tin điều khiển cấp phát đường lên được xác định từ dải thông của dải thông đơn vị đường lên của nhóm dải tần đơn vị, như là tham chiếu để điều chỉnh kích thước thông tin.



Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối vô tuyến, trạm cơ sở vô tuyến, phương pháp tạo tín hiệu kênh và phương pháp nhận tín hiệu kênh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống thông tin vô tuyến 3GPP LTE, phương pháp OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access – Đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao) được sử dụng như là phương pháp truyền thông đường xuống. Trong hệ thống thông tin vô tuyến 3GPP LTE, trạm cơ sở truyền tín hiệu đồng bộ (synchronization channel: SCH – kênh đồng bộ) và tín hiệu quảng bá (broadcast channel: BCH – kênh quảng bá) sử dụng các tài nguyên truyền thông định trước. Thiết bị đầu cuối trước tiên phải đồng bộ với trạm cơ sở bằng cách thu tín hiệu SCH. Sau đó, thiết bị đầu cuối lấy các tham số đặc trưng từ trạm cơ sở đó (ví dụ, dải thông tần số) bằng cách đọc thông tin BCH (ví dụ, tham khảo tài liệu phi sáng chế 1, 2 và 3).

Đồng thời, sau khi thu các tham số đặc trưng của trạm cơ sở, thiết bị đầu cuối theo chuẩn hệ thống LTE (sau đây gọi là “thiết bị đầu cuối LTE”) gửi yêu cầu kết nối tới trạm cơ sở, và, bằng cách như vậy, thiết lập truyền thông với trạm cơ sở. Trạm cơ sở truyền thông tin điều khiển tới thiết bị đầu cuối có kết nối truyền thông được thiết lập, bằng cách sử dụng PDCCH (Physical Downlink Control Channel – Kênh điều khiển đường xuống vật lý) khi cần.

Thiết bị đầu cuối thực hiện “phát hiện mờ” đối với tín hiệu PDCCH nhận được. Tức là, tín hiệu PDCCH bao gồm phần CRC (Cyclic Redundancy Check – Kiểm tra dư thừa vòng), và, tại trạm cơ sở, phần CRC được lọc bởi ID thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối đích. Vì vậy, đến khi thiết bị đầu cuối bỏ lọc phần CRC với tín hiệu PDCCH nhận được bởi ID của thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối không thể xác định tín hiệu PDCCH có phải tín hiệu dành cho thiết bị đầu cuối đó không. Theo phép phát hiện mờ này, nếu kết quả của việc bỏ lọc là phép tính CRC đó là OK, tín hiệu PDCCH được xác định là được gửi cho thiết bị đầu cuối.

Đồng thời, thông tin điều khiển được gửi từ trạm cơ sở bao gồm thông tin điều khiển ấn định bao gồm cả thông tin về các tài nguyên được trạm cơ sở ấn định cho thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối cần nhận được cả hai thông tin điều khiển ấn định

đường xuống và thông tin điều khiển ấn định đường lên mà có nhiều định dạng khác nhau. Mặc dù thông tin điều khiển ấn định đường xuống được thiết bị đầu cuối nhận có thể được định nghĩa theo nhiều kích thước phụ thuộc vào phương pháp điều khiển anten truyền dẫn và phương pháp ấn định tần số ở trạm cơ sở, một vài định dạng thông tin điều khiển ấn định đường xuống (sau đây gọi là “thông tin điều khiển ấn định đường xuống”) và một vài định dạng thông tin điều khiển ấn định đường lên (sau đây gọi là “thông tin điều khiển ấn định đường lên”) được truyền bằng cách sử dụng các tín hiệu PDCCH có cùng kích thước. Tín hiệu PDCCH bao gồm loại thông tin của thông tin điều khiển ấn định (ví dụ, 1 bit cờ). Do đó, thậm chí nếu, kích thước của tín hiệu PDCCH bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường xuống và kích thước của tín hiệu PDCCH bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường lên là bằng nhau, thiết bị đầu cuối kiểm tra loại thông tin của thông tin điều khiển ấn định, và bằng cách đó có thể phân biệt giữa thông tin điều khiển ấn định đường xuống và thông tin điều khiển ấn định đường lên. Định dạng PDCCH để truyền thông tin điều khiển ấn định đường lên là định dạng PDCCH 0, và định dạng PDCCH để truyền thông tin điều khiển ấn định đường xuống, được truyền trong tín hiệu PDCCH là cùng kích thước với thông tin điều khiển ấn định đường lên, là định dạng PDCCH 1A.

Tuy nhiên, các trường hợp có thể xảy ra là kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông đường lên (tức là, số bit được yêu cầu để truyền) khác kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông đường xuống. Cụ thể hơn là, nếu dải thông đường lên nhỏ, kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên sẽ nhỏ, và, nếu dải thông đường xuống nhỏ, kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống sẽ nhỏ. Nếu dải thông khác nhau dẫn đến kích thước thông tin khác nhau, bằng cách thêm thông tin 0 vào thông tin điều khiển ấn định nhỏ hơn (tức là, bằng cách chèn thêm 0), kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường xuống và kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường lên được làm cho bằng nhau. Bằng cách như vậy, dù thông tin là thông tin điều khiển ấn định đường xuống hay thông tin điều khiển ấn định đường lên, các tín hiệu PDCCH là cùng kích thước.

Việc hiệu chỉnh kích thước của thông tin điều khiển như được đề cập ở trên làm giảm số lần phát hiện mờ ở thiết bị đầu cuối ở phía nhận. Tuy nhiên, khi dải thông truyền dẫn đường xuống của trạm cơ sở rộng, trạm cơ sở truyền nhiều tín hiệu PDCCH

mỗi lần, sao cho thiết bị đầu cuối có thể đủ để giảm số lần phát hiện mò trong hoạt động thông thường của nó, và tăng lớp mạch của thiết bị đầu cuối gây ra vấn đề này.

Do đó, để giảm hơn nữa số lần phát hiện mò ở thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng phương pháp này để giới hạn không gian vật lý mà thiết bị đầu cuối nhận thông tin điều khiển. Vì thế, mỗi thiết bị đầu cuối được thông báo trước thời gian và không gian tần số mà thông tin điều khiển có khả năng gộp đối với thiết bị đầu cuối đó, và thực hiện phát hiện mò chỉ trong không gian vật lý cụ thể của thiết bị đầu cuối nơi mà thông tin điều khiển có khả năng được gộp đối với thiết bị đầu cuối đó. Không gian vật lý cụ thể của thiết bị đầu cuối được gọi là “không gian tìm kiếm riêng UE (SS riêng UE)”. Không gian tìm kiếm riêng UE này có liên quan tới, ví dụ, ID thiết bị đầu cuối. Đồng thời, kỹ thuật đan xen giữa tần số và thời gian được sử dụng để cung cấp hiệu quả phân tập tần số và phân tập thời gian gần như bằng nhau trong tất cả các không gian tìm kiếm riêng UE.

Đồng thời, tín hiệu PDCCH bao gồm thông tin điều khiển được thông báo một lần cho nhiều thiết bị đầu cuối (ví dụ, thông tin lập lịch biểu cho các tín hiệu quảng bá đường xuống). Để truyền thông tin điều khiển này, không gian vật lý là chung cho tất cả các thiết bị đầu cuối LTE mà sẽ nhận tín hiệu đầu cuối đường xuống đích, được gọi là “không gian tìm kiếm chung (SS chung)”, có trong tín hiệu PDCCH. Ngay cả trong không gian tìm kiếm chung, cũng như là trong không gian tìm kiếm riêng UE, việc điều chỉnh kích thước thông tin được thực hiện giữa kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường xuống và kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường lên. Do đó, ngay cả trong không gian tìm kiếm chung, có thể truyền thông tin điều khiển ấn định đường lên tới thiết bị đầu cuối mà không cần tăng số lần phát hiện mò ở thiết bị đầu cuối.

Do đó, thiết bị đầu cuối yêu cầu cả hai thông tin điều khiển được gộp trong không gian tìm kiếm riêng UE và thông tin điều khiển được gộp trong không gian tìm kiếm chung, sao cho thiết bị đầu cuối cần thực hiện phát hiện mò đối với tất cả thông tin điều khiển đường lên và thông tin điều khiển đường xuống được gộp trong không gian tìm kiếm riêng UE và thông tin điều khiển đường lên và thông tin điều khiển đường xuống được gộp trong không gian tìm kiếm chung.

Fig.1 thể hiện các quá trình truyền dẫn của các tín hiệu PDCCH bởi định dạng 0 và định dạng 1A. Trên Fig.1, như được đề cập ở trên, trong mỗi không gian tìm kiếm

riêng UE và không gian tìm kiếm chung, các tín hiệu PDCCH được truyền bởi định dạng 0 và định dạng 1A. Trên Fig.1, dải thông đường xuống là 15 MHz và dải thông đường lên là 20 MHz. Kích thước của thông tin điều khiển ấn định phụ thuộc vào dải thông, sao cho, khi so sánh kích thước thông tin (kích thước của định dạng 1A) được yêu cầu đối với ấn định đường xuống được quyết định từ dải thông đường xuống và kích thước thông tin (kích thước của định dạng 0) được yêu cầu đối với ấn định đường lên được quyết định từ dải thông đường lên, kích thước định dạng 0 lớn hơn kích thước định dạng 1A. Do đó, các cặp dải tần đường xuống và dải tần đường lên được sử dụng giữa trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối như được thể hiện trên Fig.1, việc chèn 0 được thực hiện đối với thông tin điều khiển ấn định đường xuống để điều chỉnh kích thước của định dạng 1A bằng kích thước của định dạng 0.

Đồng thời, tiêu chuẩn của 3GPP LTE-tiến tiến được phát triển để truyền thông nhanh hơn 3GPP LTE. Hệ thống 3GPP LTE-tiến tiến (sau đây gọi là “hệ thống LTE-A”) được phát triển từ hệ thống 3GPP LTE (sau đây gọi là “hệ thống LTE”). Trong 3GPP LTE-A, để thực hiện truyền thông đường xuống với tốc độ cực đại bằng hoặc lớn 1 Gbps, trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối có thể truyền thông trong dải tần có độ rộng là 40 MHz hoặc lớn hơn đã được giới thiệu.

Với hệ thống LTE-A, để thực hiện truyền thông với tốc độ nhanh gấp vài lần tốc độ nhanh nhất của hệ thống LTE, và tương thích với hệ thống LTE ở cùng thời điểm, dải tần cho hệ thống LTE-A được chia thành “các dải tần thành phần” là dải tần được hỗ trợ trong hệ thống dải tần của LTE và băng thông bằng hoặc nhỏ hơn 20 MHz. “Dải tần thành phần” ở đây có độ rộng lớn nhất là 20 MHz và được định nghĩa như là đơn vị cơ sở của dải tần truyền thông. Hơn nữa, “dải tần thành phần” ở đường xuống (sau đây được gọi là “dải tần thành phần đường xuống”) được định nghĩa như là dải tần được tách rời bởi thông tin dải thông tần số đường xuống trong tín hiệu BCH được truyền quảng bá từ trạm cơ sở, hoặc dải tần được định nghĩa bởi phạm vi phân bố khi dải kênh điều khiển đường xuống (PDCCH - downlink control channel) được sắp xếp theo cách được phân bố. Đồng thời, “dải tần thành phần” ở đường lên (sau đây được gọi là “dải tần thành phần đường lên”) được định nghĩa là các dải tần được tách rời bởi thông tin dải thông tần số đường lên trong tín hiệu BCH được truyền quảng bá từ trạm cơ sở, hoặc đơn vị cơ sở của dải tần truyền thông là 20 MHz hoặc nhỏ hơn bao gồm PUSCH (Physical Uplink Shared Channel – Kênh được chia sẻ đường lên vật lý) gần

trung tâm dải tần, và PUCCH đối với LTE trên cả hai đầu. Đồng thời, theo 3GPP LTE-A, “dải tần thành phần” có thể được xác định rõ như là “(các) sóng mang thành phần” trong tiếng Anh.

Trong hệ thống LTE-A, việc truyền thông sử dụng băng thông gồm vài dải tần thành phần, vì thế được gọi là “sóng mang kết hợp” được hỗ trợ. Thông thường, các yêu cầu thông lượng của đường lên và đường xuống là khác nhau, sao cho trong hệ thống LTE-A, các nghiên cứu đang được thực hiện để sử dụng sóng mang kết hợp trong đó số dải tần thành phần được thiết lập cho thiết bị bất kỳ (sau đây gọi là “thiết bị đầu cuối LTE”) kết giao được với hệ thống LTE-A, được gọi là “sóng mang kết hợp không đối xứng”. Hơn nữa, trường hợp này cũng sẽ được hỗ trợ với số dải tần thành phần là không đối xứng giữa đường lên và đường xuống, và trường hợp tất cả các dải tần thành phần có băng thông khác nhau.

Fig.2 thể hiện sóng mang kết hợp không đối xứng được áp dụng với thiết bị đầu cuối cụ thể và chuỗi điều khiển của nó. Fig.2 thể hiện ví dụ trong đó băng thông và số dải tần thành phần của đường lên và đường xuống của trạm cơ sở là đối xứng.

Trên Fig.2, mặc dù đối với thiết bị đầu cuối 1, cấu hình được đưa ra để tạo sóng mang kết hợp bằng cách sử dụng hai dải tần thành phần đường xuống và một dải tần thành phần đường lên ở phía bên trái, đối với thiết bị đầu cuối 2, cấu hình được đưa ra để sử dụng dải tần thành phần đường lên ở phía bên phải cho truyền thông đường lên, mặc dù cấu hình được đưa ra để sử dụng hai dải tần thành phần đường xuống giống như trong thiết bị đầu cuối 1.

Khi tập trung vào thiết bị đầu cuối 1, giữa trạm cơ sở LTE và thiết bị đầu cuối LTE mà tạo thành hệ thống LTE-A, việc truyền và nhận các tín hiệu được thực hiện theo biểu đồ tuần tự được thể hiện trên Fig.2A. Như thể hiện trên Fig.2A, (1) khi bắt đầu truyền thông với trạm cơ sở, thiết bị đầu cuối 1 đồng bộ với dải tần thành phần đường xuống bên trái và đọc từ các tín hiệu quảng bá được gọi là SIB2 (System Information Block Type 2 – Khối thông tin hệ thống loại 2), thông tin của dải tần thành phần đường lên tạo thành một cặp với dải tần thành phần đường xuống phía trái. (2) Bằng cách sử dụng dải tần thành phần đường lên này, thiết bị đầu cuối 1, ví dụ, gửi yêu cầu kết nối tới trạm cơ sở, và bằng cách như vậy bắt đầu kết nối với trạm cơ sở. (3) Khi xác định rõ nhiều dải tần thành phần đường xuống cần để ấn định cho thiết bị đầu cuối, trạm cơ sở ra lệnh cho thiết bị đầu cuối để gộp các dải tần thành phần đường

xuống. Tuy nhiên, trong trường hợp này, số dải tần thành phần đường lên không tăng, và sóng mang kết hợp không đối xứng bắt đầu trong thiết bị đầu cuối 1, tức là thiết bị đầu cuối cụ thể.

Tài liệu đối chứng

Tài liệu phi sáng chế

NPL 1: 3GPP TS 36.211 V8.5.0, “Physical Channels và Modulation (Release 8)”, 12. 2008

NPL 2: 3GPP TS 36.212 V8.5.0, “Multiplexing và channel coding (Release 8)”, 12. 2008

NPL 3: 3GPP TS 36.213 V8.5.0, “Physical layer procedures (Release 8)”, 12. 2008

~~Bản chất kỹ thuật của sáng chế~~

Trong trường hợp, như được đề cập ở trên, trên Fig.2, một dải tần thành phần đường lên (phần ở phía bên trái) và hai dải tần thành phần đường xuống được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối 1. Do đó, đối với thiết bị đầu cuối 1, cả hai dải tần thành phần đường xuống được kết hợp với dải tần thành phần đường lên phía bên trái. Như thể hiện trên Fig.3, không quan tâm đến tín hiệu PDCCH của bất cứ dải tần thành phần đường xuống mà trạm cơ sở sử dụng để truyền tín hiệu điều khiển ấn định đường lên (định dạng 0) tới thiết bị đầu cuối 1, thiết bị đầu cuối 1 truyền PUSCH (Physical Uplink Shared CHannel) ở dải tần thành phần đường lên bên trái. Do đó, để truyền, trong dải tần thành phần đường xuống bên phải, thông tin điều khiển ấn định (định dạng 0) của dải tần thành phần đường lên bên trái và thông tin điều khiển ấn định đường xuống (định dạng 1A) của dải tần thành phần đường xuống, tới thiết bị đầu cuối 1, và để giảm số lần phát hiện mờ ở thiết bị đầu cuối 1, trạm cơ sở phải xác định kích thước thông tin này theo băng thông thành phần đường lên phía bên trái và băng thông thành phần đường xuống bên phải.

Tuy nhiên, tín hiệu quảng bá được truyền trong dải tần thành phần đường xuống bên phải (ví dụ, D-BCH) là cần thiết cho cả thiết bị đầu cuối LTE-A và thiết bị đầu cuối LTE. Do đó, thông tin lập lịch biểu cho tín hiệu quảng bá đó (được hình thành bởi định dạng 1A) phải có thể được nhận bởi thiết bị đầu cuối LTE. Do đó, việc tiếp nhận tín hiệu quảng bá là cần thiết đối với cả hai thiết bị đầu cuối LTE-A và thiết bị đầu cuối LTE, cần so sánh kích thước thông tin được xác định bởi băng thông của dải tần

thành phần đường xuống trong đó tín hiệu quảng bá này được truyền, và kích thước thông tin được xác định bởi dải thông của dải tần thành phần đường lên mà được kết hợp thành cặp với dải tần thành phần đường xuống này trong hệ thống LTE, và để thực hiện chèn 0 sử dụng kích thước thông tin lớn hơn như là tham chiếu để điều chỉnh kích thước.

Mặc dù thông tin điều khiển ấn định của dải tần thành phần đường lên bên trái phải được truyền ở dải tần thành phần đường xuống phía bên phải như ở trên, không làm cho cả thiết bị đầu cuối LTE-A và thiết bị đầu cuối LTE gặp khó khăn trong việc nhận các tín hiệu quảng bá và không cần tăng số lần phát hiện mò trên thiết bị đầu cuối LTE, khó để thực hiện điều này.

Do đó mục đích của sáng chế là cung cấp thiết bị đầu cuối vô tuyến, trạm cơ sở vô tuyến, phương pháp tạo tín hiệu kênh, và phương pháp nhận tín hiệu kênh để giảm số lần phát hiện mò khi xử lý nhận thông tin điều khiển ấn định mà không gây ra bất kỳ vấn đề gì trong việc nhận các tín hiệu quảng bá.

Một khía cạnh của trạm cơ sở vô tuyến theo sáng chế có nhiều dải tần thành phần đường lên và nhiều dải tần thành phần đường xuống như dải tần truyền thông cho trạm cơ sở vô tuyến, thiết lập nhóm dải tần thành phần cho mỗi thiết bị đầu cuối vô tuyến được tạo thành với dải tần thành phần đường lên trong dải tần truyền thông và nhiều dải tần thành phần đường xuống được kết hợp với dải tần thành phần đường lên, và để có thể truyền thông tới thiết bị đầu cuối vô tuyến sử dụng nhóm dải tần thành phần, trạm cơ sở vô tuyến sử dụng cấu hình bao gồm: bộ phận tạo tín hiệu thực hiện tạo ra cho mỗi dải tần thành phần đường xuống tín hiệu kênh thứ nhất mà có không gian tìm kiếm chung tức là chung cho nhiều thiết bị đầu cuối vô tuyến và không gian tìm kiếm riêng của thiết bị người dùng được ấn định riêng biệt cho mỗi thiết bị đầu cuối vô tuyến; và bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin thực hiện điều chỉnh kích thước của thông tin điều khiển đường lên và thông tin điều khiển đường xuống mà được gửi tới thiết bị đích truyền dẫn bất kỳ và có trong tín hiệu kênh thứ nhất đã tạo ra, dựa trên sự tham chiếu hiệu chỉnh kích thước, trong không gian tìm kiếm chung của dải tần thành phần bổ sung đường xuống được gộp trong nhóm dải tần thành phần, dải tần thành phần bổ sung đường xuống không phải là dải tần thành phần cơ sở là dải tần thành phần đường xuống trong nhóm dải tần thành phần, và là dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh quảng bá mà bao gồm thông tin về dải tần thành

phần đường lên của nhóm dải tần thành phần được truyền đi, sử dụng, như là tham chiếu điều chỉnh kích thước chung cho nhiều thiết bị đầu cuối vô tuyến, kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần bổ sung đường xuống; và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần bổ sung đường xuống trong tín hiệu kênh quảng bá được truyền đi trong dải tần thành phần bổ sung đường xuống, và trong không gian tìm kiếm riêng của thiết bị người dùng của dải tần thành phần bổ sung đường xuống, sử dụng, như là tham chiếu để điều chỉnh kích thước cho mỗi thiết bị đầu cuối vô tuyến, kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần bổ sung đường xuống và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên.

Một khía cạnh của thiết bị đầu cuối vô tuyến theo sáng chế là có thể truyền thông với trạm cơ sở vô tuyến bằng cách sử dụng nhóm dải tần thành phần bao gồm dải tần thành phần đường lên và nhiều dải tần thành phần đường xuống được kết hợp với dải tần thành phần đường lên và được thiết lập bởi trạm cơ sở vô tuyến, thiết bị đầu cuối vô tuyến sử dụng cấu hình bao gồm: bộ phận nhận RF có không gian tìm kiếm chung được dùng chung cho nhiều thiết bị đầu cuối vô tuyến và không gian tìm kiếm riêng của thiết bị người dùng được ấn định riêng biệt cho mỗi thiết bị đầu cuối vô tuyến và nhận từ mỗi dải tần thành phần đường xuống tín hiệu kênh thứ nhất mà bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường lên hoặc thông tin điều khiển ấn định đường xuống; bộ phận xác định thực hiện xác định kích thước thông tin cơ sở để sử dụng cho quá trình nhận tín hiệu kênh thứ nhất của mỗi dải tần thành phần đường xuống; và bộ phận xử lý nhận tín hiệu kênh thực hiện quá trình nhận tín hiệu kênh thứ nhất dựa trên kích thước thông tin cơ sở, mà trong không gian tìm kiếm chung của dải tần thành phần bổ sung đường xuống có trong nhóm dải tần thành phần, dải tần thành phần bổ sung đường xuống không phải là dải tần thành phần cơ sở là dải tần thành phần đường xuống trong nhóm dải tần thành phần được thiết lập cho thiết bị đầu cuối vô tuyến, và là dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh quảng bá mà bao gồm thông tin về dải tần thành phần đường lên của nhóm dải tần thành phần được truyền đi, bộ phận xác định thực hiện xác định kích thước thông tin cơ sở dựa trên kích thước lớn

hơn giữa: kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần bổ sung đường xuống; và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần bổ sung đường xuống trong tín hiệu kênh quảng bá được truyền đi trong dải tần thành phần bổ sung đường xuống; và trong không gian tìm kiếm riêng của thiết bị người dùng của dải tần thành phần bổ sung đường xuống, bộ phận xác định thực hiện xác định kích thước thông tin cơ sở dựa trên kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần bổ sung đường xuống và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên.

Một khía cạnh của phương pháp tạo ra tín hiệu kênh theo sáng chế thực hiện tạo ra tín hiệu kênh cho mỗi dải tần thành phần đường xuống có trong nhóm dải tần thành phần được tạo thành bởi dải tần thành phần đường lên và nhiều dải tần thành phần đường xuống được kết hợp với dải tần thành phần đường lên, phương pháp bao gồm các bước: bước tạo cho mỗi dải tần thành phần đường xuống tín hiệu kênh thứ nhất có không gian tìm kiếm chung là chung cho nhiều thiết bị đầu cuối vô tuyến và không gian tìm kiếm riêng của thiết bị người dùng được ấn định riêng biệt cho mỗi thiết bị đầu cuối vô tuyến; và các kích thước thông tin điều chỉnh của thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống được có trong tín hiệu kênh thứ nhất đã tạo ra, dựa trên sự tham chiếu để điều chỉnh kích thước, mà trong không gian tìm kiếm chung của dải tần thành phần bổ sung đường xuống có trong nhóm dải tần thành phần, dải tần thành phần bổ sung đường xuống không phải là dải tần thành phần cơ sở mà là dải tần thành phần đường xuống trong nhóm dải tần thành phần, và là dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh quảng bá bao gồm thông tin về dải tần thành phần đường lên của nhóm dải tần thành phần được truyền đi, kích thước lớn hơn giữa: kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần bổ sung đường xuống; và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần bổ sung đường xuống trong tín hiệu kênh quảng bá được truyền trong dải tần thành phần bổ sung đường xuống, được xác định như là tham chiếu để điều chỉnh kích thước chung giữa các thiết bị đầu cuối vô tuyến, và trong không gian tìm kiếm riêng của thiết bị người dùng của dải tần thành

phần bổ sung đường xuống, kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần bổ sung đường xuống và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên, được xác định như là tham chiếu để điều chỉnh kích thước cho mỗi thiết bị đầu cuối vô tuyến.

Một khía cạnh của phương pháp nhận tín hiệu kênh theo sáng chế mà thực hiện nhận tín hiệu kênh của mỗi dải tần thành phần đường xuống được gộp trong nhóm dải tần thành phần được tạo bởi dải tần thành phần đường lên và nhiều dải tần thành phần đường xuống được kết hợp với dải tần thành phần đường lên, phương pháp bao gồm các bước: bước nhận qua truyền thông vô tuyến tín hiệu kênh thứ nhất mà bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường lên hoặc thông tin điều khiển ấn định đường xuống, trong khi có không gian tìm kiếm chung cho nhiều thiết bị đầu cuối vô tuyến và không gian tìm kiếm riêng của thiết bị người dùng được ấn định riêng biệt cho mỗi thiết bị đầu cuối vô tuyến; bước xác định kích thước thông tin cơ sở để sử dụng cho quá trình nhận tín hiệu kênh thứ nhất của mỗi dải tần thành phần đường xuống; và bước thực hiện xử lý nhận tín hiệu kênh thứ nhất dựa trên kích thước thông tin cơ sở, mà trong không gian tìm kiếm chung của dải tần thành phần bổ sung đường xuống được gộp trong nhóm dải tần thành phần, dải tần thành phần bổ sung đường xuống không phải là dải tần thành phần cơ sở mà là dải tần thành phần đường xuống trong nhóm dải tần thành phần được thiết lập cho thiết bị đầu cuối vô tuyến, và là dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh quảng bá mà bao gồm thông tin về dải tần thành phần đường lên của nhóm dải tần thành phần được truyền đi, kích thước thông tin cơ sở được xác định dựa trên kích thước lớn hơn giữa: kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần bổ sung đường xuống; và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần bổ sung đường xuống trong tín hiệu kênh quảng bá được truyền trong dải tần thành phần bổ sung đường xuống, và trong không gian tìm kiếm riêng của thiết bị người dùng của dải tần thành phần bổ sung đường xuống, kích thước thông tin cơ sở được xác định dựa trên kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần bổ sung đường xuống và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành

phần đường lên.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối vô tuyến, trạm cơ sở vô tuyến, phương pháp tạo tín hiệu kênh và phương pháp nhận tín hiệu kênh để giảm số lần phát hiện mò trong quá trình nhận thông tin điều khiển ấn định mà không gây ra bất kỳ vấn đề gì đối với việc nhận các tín hiệu quảng bá.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa quá trình truyền dẫn các tín hiệu PDCCH bằng định dạng 0 và định dạng 1A;

Fig.2 minh họa sóng mang kết hợp không đối xứng, áp dụng cho thiết bị đầu cuối riêng biệt, và chuỗi điều khiển của nó;

Fig.3 minh họa sóng mang kết hợp không đối xứng áp dụng cho thiết bị đầu cuối riêng biệt;

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của trạm cơ sở theo phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

Fig.6 thể hiện các hoạt động của trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối; và

Fig.7 thể hiện các hoạt động của trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được giải thích chi tiết với sự tham chiếu tới các hình vẽ kèm theo.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của trạm cơ sở 100 theo phương án của sáng chế. Trên Fig.4, trạm cơ sở 100 bao gồm: bộ phận điều khiển 101, bộ phận tạo tín hiệu PDCCH 102, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103, bộ phận thêm CRC (Cyclic Redundancy Check – kiểm tra dư thừa vòng) 104, các bộ phận điều chế 105 và 106, bộ phận tạo tín hiệu SCH/BCH 107, bộ phận ghép kênh 108, bộ phận IFFT 109, bộ phận thêm CP 110, bộ phận phát RF 111, bộ phận nhận RF 112, bộ phận loại bỏ CP 113, bộ phận FFT 114, bộ phận phân tách 115, bộ phận IDFT 116, và bộ phận nhận dữ liệu 117. Trạm cơ sở 100 được tạo cấu hình để có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối 200 (được mô tả sau) sử dụng nhóm dải tần thành phần bao gồm dải tần thành phần đường lên và nhiều dải tần thành phần đường xuống được kết hợp với dải tần

thành phần đường lên. Nhóm dải tần thành phần được thiết lập cho mỗi thiết bị đầu cuối 200 và được thông báo tới thiết bị đầu cuối 200 từ trước. Một số hoặc tất cả các dải tần thành phần bao gồm nhóm dải tần thành phần được ấn định cho thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất có thể bị trùng lặp với các dải tần thành phần cấu thành của nhóm dải tần thành phần được ấn định cho thiết bị đầu cuối 200 thứ hai.

Bộ phận điều khiển 101 tạo ra thông tin điều khiển (bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống) và thông tin ấn định không gian chỉ thị là không gian tìm kiếm riêng UE hay không gian tìm kiếm chung mỗi phần của thông tin điều khiển được ấn định. Thông tin điều khiển này bao gồm nhóm dải tần thành phần thiết lập thông tin được ấn định riêng biệt cho mỗi thiết bị đầu cuối 200, “thông tin dải tần thành phần cơ sở” (được mô tả sau), thông tin điều khiển ấn định riêng biệt, chẳng hạn như thông tin ấn định tài nguyên trong các dải tần thành phần bao gồm nhóm dải tần thành phần, và thông tin điều khiển ấn định chung là chung cho tất cả các thiết bị đầu cuối 200 mà nhận các tín hiệu quảng bá từ dải tần thành phần đích. Trong khi thông tin điều khiển ấn định không gian tìm kiếm riêng UE được tạo ra cho thông tin điều khiển để được ấn định cho mỗi thiết bị đầu cuối 200 trên cơ sở riêng biệt, thông tin ấn định không gian tìm kiếm chung được tạo ra đối với thông tin điều khiển là chung tất cả các thiết bị đầu cuối 200.

Dải tần thành phần đường xuống được thiết lập cho thiết bị đầu cuối 200 tùy ý bởi bộ phận điều khiển 101, và trong đó tín hiệu BCH, truyền quảng bá thông tin về dải tần thành phần đường lên tạo ra nhóm dải tần thành phần được khai báo cho thiết bị đầu cuối 200 từ trước, được truyền đi, là “dải tần thành phần cơ sở” cho thiết bị đầu cuối đích, và thông tin về dải tần thành phần cơ sở này là “thông tin dải tần thành phần cơ sở” ở trên. Thiết bị đầu cuối 200 bất kỳ đọc thông tin BCH, và bằng cách đó thông tin dải tần thành phần cơ sở này có thể được nhận biết.

Bộ phận điều khiển 101 đưa tới bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 thông tin so sánh kích thước thông tin 1 thể hiện các kích thước thông tin so sánh giữa thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định bởi dải thông của dải tần thành phần cơ sở và thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định bởi dải thông của dải tần thành phần đường lên, và thông tin so sánh kích thước thông tin 2 thể hiện các kích thước thông tin so sánh giữa thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định bởi dải thông của dải tần thành phần đường xuống khác với dải

tần thành phần cơ sở và thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định bởi dải thông của dải tần thành phần đường lên.

Bộ phận tạo tín hiệu PDCCH 102 nhận thông tin điều khiển và thông tin ấn định không gian được tạo ra trong bộ phận điều khiển 101, và tạo tín hiệu PDCCH để được gửi đi trong mỗi dải tần thành phần đường xuống, dựa trên thông tin điều khiển và thông tin ấn định không gian đó.

Đồng thời, trong khi ánh xạ thông tin điều khiển ấn định chung tới không gian tìm kiếm chung của mỗi tín hiệu PDCCH, bộ phận tạo tín hiệu PDCCH 102 ánh xạ thông tin điều khiển ấn định riêng biệt tới không gian tìm kiếm riêng UE. Quy trình sắp xếp thông tin điều khiển ấn định chung và thông tin điều khiển ấn định riêng biệt được thực hiện dựa trên thông tin ấn định không gian.

Bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 nhận thông tin điều khiển và thông tin ấn định không gian được tạo ra trong bộ phận điều khiển 101. Dựa trên thông tin điều khiển và thông tin ấn định không gian nay, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 điều chỉnh kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống được gộp trong các tín hiệu PDCCH nhận được từ bộ phận tạo tín hiệu PDCCH 102.

Cụ thể là, dựa trên thông tin dải tần thành phần cơ sở, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 xác định tín hiệu PDCCH có cần điều chỉnh kích thước thông tin để được truyền trong dải tần thành phần cơ sở hoặc trong dải tần thành phần đường xuống khác.

Trong không gian tìm kiếm chung của tín hiệu PDCCH thứ nhất được gửi trong dải tần thành phần đường xuống khác với dải tần thành phần cơ sở, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 sử dụng kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường xuống đích trong đó tín hiệu PDCCH thứ nhất được gửi đi, và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên (mà không cần thiết phải gộp trong nhóm dải tần thành phần cho thiết bị đầu cuối 200) được kết hợp bởi các tín hiệu quảng bá trong dải tần thành phần đường xuống đích, như là tham chiếu để điều chỉnh kích thước, và, dựa trên sự tham chiếu để điều chỉnh kích thước này, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 điều chỉnh các kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định

đường xuống. Tuy nhiên, không gian tìm kiếm chung của tín hiệu PDCCH thứ nhất là không gian tìm kiếm chung cho nhiều thiết bị đầu cuối 200 là các thiết bị sẽ nhận tín hiệu quảng bá trong dải tần thành phần đích. Trong không gian tìm kiếm riêng UE của tín hiệu PDCCH thứ nhất, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 sử dụng kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường xuống đích trong đó tín hiệu PDCCH thứ nhất được gửi đi, và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên trong nhóm dải tần thành phần của thiết bị đầu cuối 200, như là tham chiếu để điều chỉnh kích thước, và, dựa trên sự tham chiếu để điều chỉnh kích thước này, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 điều chỉnh các kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống. Tuy nhiên, không gian tìm kiếm riêng UE của tín hiệu PDCCH thứ nhất là không gian mà, ví dụ, được kết hợp với ID thiết bị đầu cuối và được thiết lập đối với mọi thiết bị đầu cuối 200.

Trong lúc đó, đối với tín hiệu PDCCH thứ hai (tức là, tín hiệu PDCCH bao gồm cả thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống) để được gửi đi trong dải tần thành phần cơ sở, cả trong không gian tìm kiếm chung và không gian tìm kiếm riêng UE, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 sử dụng kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường xuống đích trong đó tín hiệu PDCCH thứ hai được gửi đi, và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên trong nhóm dải tần thành phần của thiết bị đầu cuối 200, như là tham chiếu để điều chỉnh kích thước, và, dựa trên sự tham chiếu để điều chỉnh kích thước này, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 điều chỉnh các kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống.

Cụ thể hơn là, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 bao gồm bộ phận chèn (không được thể hiện) để điều chỉnh kích thước của thông tin điều khiển bằng cách thêm thông tin 0 vào thông tin điều khiển. Bộ phận chèn thêm thông tin không vào thông tin có kích thước nhỏ hơn tới khi các kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường xuống và thông tin điều khiển ấn định đường lên bằng nhau. Việc chèn thêm thông tin không vào một trong hai thông tin điều khiển ấn định đường xuống và

thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định dựa trên kết quả so sánh kích thước của hai thông tin đó.

Đồng thời, trong không gian tìm kiếm chung của tín hiệu PDCCH thứ nhất, bộ phận chèn thêm thông tin 0 vào thông tin điều khiển ấn định đường lên hoặc thông tin điều khiển ấn định đường xuống, tới khi bằng với kích thước thông tin đích được xác định từ kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường xuống đích trong đó tín hiệu PDCCH thứ nhất được gửi đi, và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên (mà không cần thiết phải gộp trong nhóm dải tần thành phần của thiết bị đầu cuối 200) được kết hợp bởi tín hiệu quảng bá trong dải tần thành phần đường xuống đích. Đồng thời, trong không gian tìm kiếm riêng UE của tín hiệu PDCCH thứ nhất, bộ phận chèn thêm thông tin 0 vào thông tin điều khiển ấn định đường lên hoặc thông tin điều khiển ấn định đường xuống, tới khi bằng với kích thước thông tin đích được xác định từ kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường xuống đích, và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên của nhóm dải tần thành phần của thiết bị đầu cuối 200.

Ở đây, thậm chí nếu dải tần thành phần đường xuống của thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất và dải tần thành phần đường xuống của thiết bị đầu cuối 200 thứ hai chồng lên nhau, các dải tần thành phần đường lên được gộp trong nhóm dải tần thành phần của mỗi thiết bị đầu cuối có thể khác nhau. Mặt khác, thậm chí nếu dải tần thành phần đường xuống của thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất và dải tần thành phần đường xuống của thiết bị đầu cuối 200 thứ hai bị chồng lên nhau, dải tần thành phần đường xuống chồng lên nhau có thể là dải tần thành phần cơ sở cho thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất và có thể là dải tần thành phần khác với dải tần thành phần cơ sở cho thiết bị đầu cuối 200 thứ hai.

Đối với lý do này, quá trình điều chỉnh kích thước thông tin cho thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống trong bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 được thực hiện cho mỗi phần của thông tin điều khiển ấn định được gộp trong tín hiệu PDCCH đích, dựa trên sự tham chiếu được áp dụng cho thiết bị đầu cuối 200 đích của thông tin điều khiển ấn định.

Bộ phận thêm CRC 104 thêm bit CRC vào tín hiệu PDCCH mà được điều chỉnh kích thước trong bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103, và sau đó che bit CRC với ID thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, thông tin lập lịch biểu có quan hệ với các tín hiệu quảng bá mà nhiều thiết bị đầu cuối cần nhận được che bởi ID (tức là, ID chung) được thiết lập chung cho nhiều thiết bị đầu cuối. Sau đó, bộ phận thêm CRC 104 đưa tín hiệu PDCCH đã được lọc tới bộ phận điều chế 105.

Bộ phận điều chế 105 điều chế tín hiệu PDCCH được đưa vào từ bộ phận thêm CRC 104, và đưa tín hiệu PDCCH được ghép kênh tới bộ phận ghép kênh 108.

Bộ phận điều chế 106 điều chế dữ liệu truyền được đưa vào (tức là dữ liệu kênh đường xuống), và đưa các tín hiệu dữ liệu truyền đã được điều chế tới bộ phận ghép kênh 108.

Bộ phận tạo tín hiệu SCH/BCH 107 tạo tín hiệu SCH và tín hiệu BCH, và đưa tín hiệu SCH và BCH tới bộ phận ghép kênh 108.

Bộ phận ghép kênh 108 ghép kênh tín hiệu PDCCH được đưa vào từ bộ phận điều chế 105, tín hiệu dữ liệu (tức là, tín hiệu PDSCH) được đưa vào từ bộ phận điều chế 106, và tín hiệu SCH và BCH được đưa vào từ bộ phận tạo tín hiệu SCH/BCH 107. Dựa trên ID thiết bị đầu cuối được đưa vào từ bộ phận điều khiển 101 và thông tin điều khiển ấn định đường xuống được kết hợp với ID thiết bị đầu cuối đích, bộ phận ghép kênh 108 ánh xạ tín hiệu dữ liệu (tín hiệu PDSCH) cho thiết bị đầu cuối 200 được kết hợp với ID thiết bị đầu cuối tới dải tần thành phần đường xuống.

Đồng thời, bộ phận ghép kênh 108 ánh xạ tín hiệu PDCCH được đưa vào từ bộ phận điều chế 105, tới không gian tài nguyên riêng và không gian tài nguyên chung trong không gian tài nguyên được ấn định cho PDCCH. Cụ thể là, tín hiệu PDCCH được kết hợp với tín hiệu dữ liệu chỉ được một thiết bị đầu cuối nhận, được ánh xạ tới tài nguyên được kết hợp với ID của thiết bị đầu cuối đích trong không gian tài nguyên riêng, và tín hiệu PDCCH được kết hợp với tín hiệu dữ liệu mà được nhiều thiết bị đầu cuối nhận cùng lúc, được ánh xạ tới tài nguyên trong không gian tài nguyên chung.

Bộ phận IFFT 109 chuyển đổi tín hiệu ghép kênh thành tín hiệu trong miền thời gian, và bộ phận thêm CP 110 thu tín hiệu OFDM bằng cách thêm CP vào tín hiệu trong miền thời gian.

Bộ phận phát RF 111 thực hiện quá trình truyền sóng vô tuyến (chẳng hạn như biến đổi lên và biến đổi số tương tự (D/A)) thành tín hiệu OFDM được đưa vào từ bộ

phần thêm CP 110, và truyền tín hiệu thu được qua anten. Sau đó, tín hiệu OFDM bao gồm thông tin điều khiển ấn định được gửi đi.

Bộ phận nhận RF 112 thực hiện xử lý nhận tín hiệu vô tuyến (chẳng hạn chuyển đổi xuống, biến đổi tín hiệu tương tự - số (A/D)) đối với tín hiệu vô tuyến nhận được là tín hiệu nhận được trong dải tần tiếp nhận thông qua anten, và đưa tín hiệu nhận được tới bộ phận loại bỏ CP 113.

Bộ phận loại bỏ CP 113 loại bỏ CP khỏi tín hiệu nhận được, và bộ phận FFT 114 chuyển đổi tín hiệu nhận được, tín hiệu đã được bỏ CP, thành tín hiệu trong miền tần số.

Dựa trên thông tin điều khiển ấn định đường lên được đưa vào từ bộ phận điều khiển 101, bộ phận phân tách 115 phân tách dữ liệu kênh đường xuống từ tín hiệu trong miền tần số được đưa vào từ bộ phận FFT 114, và bộ phận IDFT (Inverse Discrete Fourier Transform – Biến đổi Fourier rời rạc ngược) 116 biến đổi tín hiệu đã được phân tách thành tín hiệu trong miền thời gian và đưa tín hiệu trong miền thời gian tới bộ phận nhận dữ liệu 117.

Bộ phận nhận dữ liệu 117 giải mã tín hiệu trong miền thời gian được đưa vào từ bộ phận IDFT 116, và bộ phận nhận dữ liệu 117 đưa ra dữ liệu đường xuống được giải mã như là dữ liệu nhận được.

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị đầu cuối 200 theo phương án của sáng chế. Trên Fig.5, thiết bị đầu cuối 200 bao gồm: bộ phận nhận tín hiệu vô tuyến 201, bộ phận loại bỏ CP 202, bộ phận FFT 203, bộ phận đồng bộ khung 204, bộ phận tách kênh 205, bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 206, bộ phận xác định kích thước thông tin 207, bộ phận nhận PDCCH 208, bộ phận xác định định dạng 209, bộ phận nhận PDSCH 210, bộ phận điều chế 211, bộ phận DFT 212, bộ phận ánh xạ tần số 213, bộ phận IFFT 214, bộ phận thêm CP 215, và bộ phận nhận tín hiệu vô tuyến 216.

Bộ phận nhận tín hiệu vô tuyến 201 thực hiện xử lý nhận tín hiệu vô tuyến (chẳng hạn như chuyển đổi xuống và chuyển đổi tương tự - số (A/D)) đối với tín hiệu vô tuyến nhận được (trong trường hợp này, tín hiệu OFDM) trong dải thông tiếp nhận thông qua anten, và đưa tín hiệu nhận được tới bộ phận loại bỏ CP (Cyclic Prefix – tiền tố vòng) 202.

Bộ phận loại bỏ CP 202 loại bỏ CP khỏi tín hiệu nhận được, và bộ phận FFT (Fast Fourier Transform – chuyển đổi Fourier nhanh) 203 chuyển đổi tín hiệu nhận

được, là tín hiệu đã được loại bỏ CP, thành tín hiệu trong miền tần số. Tín hiệu trong miền tần số này được đưa tới bộ phận đồng bộ khung 204.

Trong khi tín hiệu tìm kiếm SCH được gộp trong tín hiệu được đưa vào từ bộ phận FFT 204, bộ phận đồng bộ khung 203 thiết lập đồng bộ (đồng bộ khung) với trạm cơ sở 100. Đồng thời, bộ phận đồng bộ khung 204 thu nhận ID vùng phủ sóng được kết hợp với chuỗi được sử dụng cho SCH (chuỗi SCH). Tức là, xử lý giống nhau như là tìm kiếm vùng phủ sóng thông thường được thực hiện trong bộ phận đồng bộ khung 204. Đồng thời, bộ phận tách kênh 205 nhận, bộ phận đồng bộ khung 204 đưa thông tin định thời đồng bộ khung thể hiện định thời đồng bộ khung, và tín hiệu được đưa vào từ bộ phận FFT 203.

Dựa trên thông tin định thời đồng bộ khung được đưa vào từ bộ phận đồng bộ khung 204, bộ phận tách kênh 205 tách kênh tín hiệu được đưa vào từ bộ phận đồng bộ khung 204 thành tín hiệu quảng bá (tức là, tín hiệu BCH), tín hiệu điều khiển (tức là, tín hiệu PDCCH), và tín hiệu dữ liệu (tức là, tín hiệu PDSCH). Bộ phận tách kênh 205 nhận thông tin về dải tần thành phần đường xuống từ bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 206, và phân tách tín hiệu PDCCH trên mỗi dải tần thành phần đường xuống cơ sở dựa trên thông tin này.

Bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 206 nhận nội dung của tín hiệu BCH được đưa vào từ bộ phận tách kênh 205, và thu tín hiệu liên quan đến cấu hình của dải tần đường xuống và dải tần đường lên của trạm cơ sở 100. Bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 206 thu, ví dụ, số dải tần thành phần đường xuống, số nhận dạng, và độ rộng của mỗi dải tần thành phần. Bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 206 thu thông tin liên quan tới dải tần thành phần đường lên được gộp trong tín hiệu BCH được ấn định trong nhiều dải tần thành phần đường xuống. Trong số nhiều dải tần thành phần đường lên, bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 206 xác định dải tần thành phần đường xuống, trong đó tín hiệu BCH tức là nguồn của thông tin về dải tần thành phần đường lên (tức là, dải tần thành phần đường lên được gộp trong nhóm dải tần thành phần mà thiết bị đầu cuối 200 sẽ sử dụng) thiết bị đầu cuối 200 cho từ trạm cơ sở 100 từ trước sẽ sử dụng, được truyền đi, như là “dải tần thành phần cơ sở” cho thiết bị đầu cuối 200, và tạo ra thông tin dải tần thành phần cơ sở. Bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 206 đưa thông tin BCH đã thu được và thông tin dải tần thành phần cơ sở tới bộ phận xác định kích thước thông tin 207, bộ phận nhận PDCCH 208, và bộ phận xác định định dạng 209.

Bộ phận xác định kích thước thông tin 207 nhận tín hiệu PDCCH từ bộ phận tách kênh 205, và xác định kích thước thông tin cơ sở trong quá trình phát hiện mò trên tín hiệu PDCCH này. Kích thước thông tin cơ sở này được xác định dựa trên thông tin dải tần thành phần cơ sở nhận được từ bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 206, và độ rộng của mỗi dải tần thành phần.

Cụ thể là, trong khi trong không gian tìm kiếm chung của tín hiệu PDCCH của dải tần thành phần đường xuống khác với dải tần thành phần cơ sở, bộ phận xác định kích thước thông tin 207 xác định kích thước thông tin cơ sở dựa trên kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường xuống đích trong đó tín hiệu PDCCH được gửi đi, và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên (mà không cần gộp trong nhóm dải tần thành phần của thiết bị đầu cuối 200) được kết hợp bởi tín hiệu quảng bá trong dải tần thành phần đường xuống đích, trong không gian tìm kiếm riêng UE, bộ phận xác định kích thước thông tin 207 xác định kích thước thông tin cơ sở dựa trên kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường xuống đích và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên trong nhóm dải tần thành phần của thiết bị đầu cuối 200.

Như đối với tín hiệu PDCCH của dải tần thành phần cơ sở, trong cả không gian tìm kiếm chung và không gian tìm kiếm riêng UE, bộ phận xác định kích thước thông tin 207 xác định kích thước thông tin cơ sở dựa trên kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường xuống đích trong đó tín hiệu PDCCH được gửi đi, và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên trong nhóm dải tần thành phần của thiết bị đầu cuối 200.

Bộ phận xác định kích thước thông tin 207 đưa thông tin về kích thước thông tin cơ sở đã được xác định và tín hiệu PDCCH được kết hợp với thông tin này tới bộ phận nhận PDCCH 208.

Bộ phận nhận PDCCH 208 thực hiện phát hiện mò đối với tín hiệu PDCCH dựa trên kích thước thông tin cơ sở đã được xác định trong bộ phận xác định kích thước thông tin 207.

Tức là, bộ phận nhận PDCCH 208 chỉ rõ phần bit CRC bằng cách sử dụng kích thước thông tin cơ sở (kích thước tải tin) được xác định trong bộ phận xác định kích thước thông tin 207. Tiếp theo, sau khi lọc phần bit CRC đã được chỉ rõ sử dụng ID thiết bị của thiết bị đầu cuối 200 trong không gian tìm kiếm riêng UE, bộ phận nhận PDCCH 208 xác định tín hiệu PDCCH như là tín hiệu PDCCH được truyền cho thiết bị đầu cuối 200, nếu kết quả tính toán CRC là “OK” đối với toàn bộ tín hiệu PDCCH. Tuy nhiên, khi trong không gian tìm kiếm chung có thể có cả thông tin ấn định cho thiết bị đầu cuối 200 và thông tin ấn định để được nhận bởi nhiều thiết bị đầu cuối (ví dụ, thông tin lập lịch biểu của các tín hiệu quảng bá) có thể được gửi, trong không gian tìm kiếm chung, bộ phận nhận PDCCH 208 thực hiện cả việc xử lý lọc bit bởi ID của thiết bị đầu cuối 200 và xử lý lọc bởi tập ID trong thông tin chung cho nhiều thiết bị đầu cuối, và thực hiện tính CRC. Do đó, tín hiệu PDCCH được thiết bị đầu cuối 200 quyết định nhận được đưa tới bộ phận xác định định dạng 209.

Dựa trên loại thông tin điều khiển ấn định được gộp trong tín hiệu PDCCH nhận được từ bộ phận nhận PDCCH 208, bộ phận xác định định dạng 209 xác định định dạng của tín hiệu PDCCH là định dạng 0 hay định dạng 1A. Khi xác định là định dạng 0, bộ phận xác định định dạng 209 đưa thông tin điều khiển ấn định đường lên được gộp trong tín hiệu PDCCH, tới bộ phận ánh xạ tần số 213. Đồng thời, khi xác định là định dạng 1A, bộ phận xác định định dạng 209 đưa thông tin điều khiển ấn định đường xuống được gộp trong tín hiệu PDCCH, tới bộ phận nhận PDSCH 210.

Dựa trên thông tin điều khiển ấn định đường xuống được đưa vào từ bộ phận xác định định dạng 209, bộ phận nhận PDSCH 210 phân tách dữ liệu nhận được từ tín hiệu PDSCH được đưa vào từ bộ phận tách kênh 205.

Bộ phận điều chế 211 điều chế dữ liệu truyền dẫn và đưa ra tín hiệu đã được điều chế tới bộ phận DFT (Discrete Fourier Transform – Biến đổi Fourier rời rạc) 212.

Bộ phận DFT 212 chuyển đổi tín hiệu đã điều chế được đưa vào từ bộ phận điều chế 211 sang miền tần số, và đưa ra các thành phần tần số được tạo ra tới bộ phận ánh xạ tần số 213.

Phù hợp với thông tin điều khiển ấn định đường lên được đưa vào từ bộ phận xác định định dạng 209, bộ phận ánh xạ tần số 213 ánh xạ các thành phần tần số được đưa vào từ bộ phận DFT 212, trên PUSCH được đặt trong dải tần thành phần đường lên.

Bộ phận IFFT 214 biến đổi nhiều thành phần tần số được ánh xạ thành tín hiệu ở miền thời gian, và bộ phận thêm CP 215 thêm CP vào tín hiệu ở miền thời gian.

Bộ phận nhận tín hiệu vô tuyến 216 thực hiện xử lý truyền tín hiệu vô tuyến (chẳng hạn như chuyển đổi lên và biến đổi số - tương tự (D/A)) thành tín hiệu có CP, và truyền tín hiệu qua anten.

Tiếp theo, hoạt động của trạm cơ sở 100 và thiết bị đầu cuối 200 có cấu hình được đề cập ở trên sẽ được mô tả. Fig.6 là hình vẽ giải thích các hoạt động của trạm cơ sở 100 và thiết bị đầu cuối 200.

Trên Fig.6, trạm cơ sở 100 có hai dải tần thành phần đường xuống DB 1 và 2, và hai dải tần thành phần đường lên UB 1 và 2, như là các dải tần truyền thông của trạm cơ sở 100. Trên Fig.6, độ rộng dải thông của UB 1 và DB 1 là 20 MHz và độ rộng dải thông của DB 2 và UB 2 là 10 MHz. DB 1 tạo thành cặp với dải tần UB 1, DB 2 tạo thành cặp các dải tần đường lên và đường xuống với UB 2 tương ứng. Trong các cặp dải tần này, trạm cơ sở 100 có thể tương thích với các thiết bị đầu cuối LTE thông thường. Do đó, trạm cơ sở 100 truyền trong dải tần DB 1, tín hiệu BCH bao gồm thông tin về UB 1 và trong dải tần DB 2 truyền tín hiệu BCH bao gồm thông tin về UB 2. Bằng cách nhận tín hiệu BCH, thiết bị đầu cuối LTE có thể nhận ra mối liên hệ giữa dải tần thành phần đường lên và dải tần thành phần đường xuống.

Trên Fig.6, một dải tần thành phần đường lên UB 1 được kết hợp với hai dải tần thành phần đường xuống DB 1 và DB 2 như là các nhóm dải tần thành phần của thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất. Ở đây, tín hiệu BCH truyền thông quảng bá thông tin về dải tần thành phần đường lên trong nhóm dải tần thành phần của thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất được truyền đi từ DB 1, sao cho, như là đối với thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất, DB 1 là dải tần thành phần cơ sở.

Trạm cơ sở 100 thiết lập dải tần thành phần đường lên UB 1 là tài nguyên kênh đường lên cho thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất, và các dải tần thành phần đường xuống DB 1 và 2 là tài nguyên kênh đường xuống. Do đó, nhóm dải tần thành phần được kết hợp với thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất được tạo bởi DB 1, 2 và UB 1.

Sau đó, trạm cơ sở 100 gộp thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống thành tín hiệu PDCCH, và truyền tín hiệu đó tới thiết bị đầu cuối 200. Trên Fig.6, mũi tên từ PDCCH hướng tới dữ liệu đường lên (Dữ liệu UL) nghĩa là có thể thông tin điều khiển ấn định đường lên được gửi đi trong PDCCH.

Đồng thời, mũi tên từ PDCCH hướng tới dữ liệu đường xuống (Dữ liệu DL) hoặc D-BCH có nghĩa là có thể thông tin điều khiển ấn định đường xuống được gửi đi trong PDCCH.

Đồng thời, trong bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103, kích thước thông tin của tín hiệu PDCCH được điều chỉnh nếu cần. Cụ thể là, với dải tần thành phần cơ sở, bộ phận xác định kích thước thông tin 103 thêm thông tin không vào thông tin có kích thước nhỏ hơn tới khi kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần cơ sở và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên trong nhóm dải tần thành phần của thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất, là bằng nhau. Như đối với thông tin điều khiển ấn định đường xuống được gộp trong không gian tìm kiếm chung của tín hiệu PDCCH được gửi đi với dải tần thành phần khác với dải tần thành phần cơ sở, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 điều chỉnh kích thước thông tin bằng cách sử dụng kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường xuống trong đó thông tin điều khiển ấn định đường xuống đích được gửi đi, và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên (mà không cần phải được gộp trong nhóm dải tần thành phần của thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất) được kết hợp bởi tín hiệu quảng bá của dải tần thành phần đường xuống đích, như là tham chiếu để điều chỉnh kích thước.

Trong lúc đó, kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được gộp trong không gian tìm kiếm riêng UE của tín hiệu PDCCH được gửi đi bằng dải tần thành phần khác với dải tần thành phần cơ sở được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường xuống trong đó thông tin điều khiển ấn định đường xuống đích được gửi đi, và dải thông của dải tần thành phần đường lên của nhóm dải tần thành phần của thiết bị đầu cuối 200.

Sau đây, phương pháp điều chỉnh kích thước nêu trên sẽ được mô tả chi tiết sử dụng bảng thông thành phần được thể hiện trên Fig.6.

Với DB 1 (dải tần thành phần cơ sở của thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất) được thể hiện trên Fig.6 việc điều chỉnh kích thước thông tin được thực hiện sử dụng mối liên hệ giữa DB 1 và dải thông của UB 1 như được đề cập ở trên. Do đó, độ rộng của dải thông DB 1 và UB 1 là 20 MHz, sao cho lượng thông tin cần thiết để thông báo tải

nguyên ấn định đường lên và lượng thông tin cần thiết để thông báo tài nguyên ấn định đường xuống là bằng nhau. Tuy nhiên, như đối với thông tin khác với thông tin thông báo tài nguyên mà cần thiết đối với điều khiển ấn định, đường xuống chỉ hơi lớn hơn (khoảng 1 bit) so với đường lên. Do đó, trong cả không gian tìm kiếm chung và không gian tìm kiếm riêng UE của tín hiệu PDCCH là DB 1, việc điều chỉnh kích thước thông tin được thực hiện giả sử theo định dạng 0 là chèn thêm không đáng kể.

Với DB 2 (dải tần thành phần đường xuống khác với dải tần thành phần cơ sở của thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất) được thể hiện trên Fig.6, như được đề cập ở trên, trong không gian tìm kiếm chung việc hiệu chỉnh kích thước thông tin được thực hiện sử dụng các mối quan hệ của dải thông của DB 2 và dải thông của UB 2, và trong không gian tìm kiếm riêng UE việc hiệu chỉnh kích thước thông tin được thực hiện sử dụng các mối quan hệ của dải thông của DB 2 và dải thông của UB 1.

Do đó, trong không gian tìm kiếm chung là DB 2, độ rộng dải thông của cả DB 2 và UB 2 là 15 MHz, sao cho việc hiệu chỉnh kích thước thông tin được thực hiện với giả định rằng định dạng 0 được chèn thêm không đáng kể.

Trong khi đó, trong không gian tìm kiếm riêng UE của DB 2, việc hiệu chỉnh kích thước thông tin được thực hiện với giả định rằng định dạng 1A được chèn thêm là cơ bản. Điều này là bởi vì dải thông của UB 1 là 20 MHz, sao cho lượng thông tin để thông báo tài nguyên ấn định đường lên cần thiết đối với UB 1 trở lên lớn hơn đáng kể so với lượng thông tin để thông báo tài nguyên ấn định đường xuống cần thiết đối với DB 2. Do đó, với DB 2, kích thước thông tin (kích thước tải tin) của PDCCH để được phát hiện mờ trong thiết bị đầu cuối 200 là lớn hơn trong không gian tìm kiếm riêng UE so với trong không gian tìm kiếm chung.

Nói cách khác, kích thước thông tin tức là sự tham chiếu để điều chỉnh kích thước của không gian tìm kiếm chung của DB 2 là nhỏ, sao cho có thể ánh xạ thông tin điều khiển ấn định đường lên cho thiết bị đầu cuối 200 tới không gian tìm kiếm chung của DB 2 bởi vì kích thước thông tin là không đủ. Bằng cách này, trong cấu hình được thể hiện trên Fig.6, trạm cơ sở 100 được điều khiển để không ánh xạ thông tin điều khiển ấn định đường lên cho thiết bị đầu cuối 200 tới không gian tìm kiếm chung của DB 2. Lưu ý rằng, việc điều khiển để không ánh xạ này là cho trường hợp mà cả hai DB 2 và UB 2 đều nhỏ hơn UB 1. Trong khi, ví dụ, như thể hiện trên Fig.7, khi dải thông của UB 2 là 20 MHz như UB 1, thậm chí trong không gian tìm kiếm chung của

DB 2, việc hiệu chỉnh kích thước thông tin được thực hiện với giả định rằng định dạng 1A là cơ bản được chèn thêm, như trong không gian tìm kiếm riêng UE. Do đó, trong trường hợp này, trong không gian tìm kiếm chung, kích thước thông tin của PDCCH mà được thiết bị đầu cuối 200 thực hiện phát hiện mờ, và kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường lên mà cần thiết để báo cáo cho UB 1 là bằng nhau, sao cho có thể để truyền thông tin điều khiển ấn định đường lên thậm chí từ không gian tìm kiếm chung cho DB 2.

Theo phương án của sáng chế, trạm cơ sở 100 có nhiều dải tần thành phần đường lên và nhiều dải tần thành phần đường xuống như là dải tần truyền thông của trạm cơ sở 100, thiết lập cho mỗi thiết bị đầu cuối vô tuyến nhóm dải tần thành phần được tạo bởi dải tần thành phần đường lên trong dải tần truyền thông và nhiều dải tần thành phần đường xuống được kết hợp với dải tần thành phần đường lên đích, và có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối vô tuyến 200 bằng cách sử dụng nhóm dải tần thành phần. Trạm cơ sở 100 là, ví dụ, trạm cơ sở LTE, và thiết bị đầu cuối vô tuyến 200 là, ví dụ, thiết bị đầu cuối LTE-A.

Trong trạm cơ sở 100, dựa trên sự tham chiếu để điều chỉnh kích thước, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 điều chỉnh các kích thước của thông tin điều khiển đường lên được kết hợp với thiết bị đầu cuối đích tùy ý và thông tin điều khiển đường xuống, mà được gộp trong tín hiệu PDCCH.

Cụ thể là, trong không gian tìm kiếm chung của dải tần thành phần đường xuống (tức là, dải tần thành phần bổ sung đường xuống) khác với dải tần thành phần cơ sở nhưng được gộp trong nhóm dải tần thành phần, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 sử dụng kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần bổ sung đường xuống và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần bổ sung đường xuống bởi tín hiệu quảng bá (tín hiệu BCH) được gửi đi trong dải tần thành phần bổ sung đường xuống, như là tham chiếu để điều chỉnh kích thước. Trong khi đó, trong không gian tìm kiếm riêng UE của dải tần thành phần bổ sung đường xuống, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 sử dụng kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần bổ sung đường xuống và kích thước thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác

định từ dải thông của dải tần thành phần đường lên của nhóm dải tần thành phần, như là tham chiếu để điều chỉnh kích thước. Các cặp dải tần thành phần đường xuống và dải tần thành phần đường lên, mà được kết hợp với tín hiệu quảng bá được gửi đi bằng dải tần thành phần đường xuống này, cũng có thể được sử dụng trong hệ thống LTE. Do đó, sự kết hợp này liên quan tới sự kết hợp trong LTE. Trong khi đó, các sự kết hợp giữa nhiều dải tần thành phần đường xuống (mà bao gồm dải tần thành phần cơ sở và dải tần thành phần bổ sung đường xuống) và dải tần thành phần đường lên trong nhóm dải tần thành phần được kết hợp riêng lẻ với các thiết bị đầu cuối đích.

Bằng cách thiết lập như trên, đầu tiên, không gian tìm kiếm riêng UE được ấn định riêng cho mỗi thiết bị đầu cuối có thể sử dụng sự tham chiếu để điều chỉnh kích thước theo sự kết hợp trong nhóm dải tần thành phần được thiết lập cho thiết bị đầu cuối đích, và có thể làm cho kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống và thông tin điều khiển ấn định đường lên bằng nhau bằng cách điều chỉnh kích thước dựa trên sự tham chiếu để điều chỉnh kích thước này. Bằng các cách như vậy, có thể giảm số lần phát hiện mù trong thiết bị đầu cuối đích. Trong khi đó, không gian tìm kiếm chung mà thông tin lập lịch biểu của các tín hiệu quảng bá được gửi đi có thể sử dụng sự tham chiếu để điều chỉnh kích thước theo sự kết hợp cơ sở. Bằng các cách như vậy, thậm chí trong thiết bị đầu cuối sử dụng cặp dải tần thành phần theo sự kết hợp cơ sở, không có bất kỳ vấn đề gì với việc nhận các tín hiệu quảng bá được tạo ra.

Phần mô tả nêu trên được giải thích với giả định rằng thông tin về dải tần thành phần bổ sung đường xuống trong nhóm dải tần thành phần được thông báo từ trạm cơ sở 100 tới thiết bị đầu cuối 200 bằng các kênh riêng. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đây, và, ví dụ, như có thể truyền quảng bá thông tin về nhóm dải tần cho thiết bị đầu cuối sử dụng tín hiệu BCH+, khi tín hiệu BCH (tín hiệu BCH+) mà chỉ thiết bị đầu cuối LTE-A có thể nhận được truyền đi từ trạm cơ sở 100, tín hiệu BCH bổ sung mà cả hai thiết bị đầu cuối LTE và thiết bị đầu cuối LTE-A có thể nhận.

Như được đề cập ở trên, phụ thuộc và các mối quan hệ giữa độ rộng của dải tần thành phần đường lên và dải tần thành phần đường xuống, hoàn toàn có thể thực hiện điều khiển để không ánh xạ ấn định tần số đường lên cho không gian tìm kiếm chung của dải tần thành phần đường xuống khác với dải tần thành phần cơ sở. Khi thực hiện việc điều khiển này, trong không gian tìm kiếm chung, chỉ thông tin ấn định tần số đường xuống được ánh xạ, sao cho loại thông tin (bít chỉ thị định dạng (1 bit)) của

thông tin điều khiển ấn định tức là thường được gộp là không cần thiết. Do đó, hoàn toàn có thể truyền bits chẵn lẻ hoặc truyền thông tin khác bằng cách sử dụng tài nguyên mà sẵn sàng để ánh xạ loại thông tin điều khiển ấn định.

Theo phần giải thích nêu trên, trong không gian tìm kiếm riêng UE của dải tần thành phần bổ sung đường xuống khác với dải tần thành phần cơ sở, thông tin điều khiển ấn định đường lên được thông báo. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đây, và hoàn toàn có thể xác định kích thước thông tin của PDCCH trong không gian tìm kiếm riêng UE của dải tần thành phần bổ sung đường xuống, chỉ từ kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ dải thông của dải tần thành phần bổ sung đường xuống, khi thông tin ấn định đường lên không được thông báo trong dải tần thành phần đường xuống khác với dải tần thành phần cơ sở. Bằng cách như vậy, có thể tránh việc chèn thêm không cần thiết đối với thông tin điều khiển ấn định đường lên (định dạng 0).

Phương án nêu trên giải thích ví dụ khi sáng chế được thực hiện bởi phần cứng, tuy nhiên sáng chế cũng có thể được thực hiện với phần mềm.

Mỗi khối chức năng được sử dụng trong bản mô tả ở mỗi phương án được đề cập ở trên có thể thường được thực hiện là các LSI (các mạch tích hợp). Các khối chức năng này cũng có thể được thực hiện riêng biệt là các chip đơn lẻ, hoặc chip đơn lẻ có thể kết hợp một phần hoặc toàn bộ các chức năng đó. Ở đây, sử dụng thuật ngữ LSI, tuy nhiên, thuật ngữ IC, LSI hệ thống, LSI cao, và siêu LSI cũng có thể được sử dụng theo sự thay đổi mức độ tích hợp.

Ngoài ra, phương pháp thực hiện mạch tích hợp không chỉ giới hạn ở LSI, và việc thực hiện nhờ các mạch riêng biệt hoặc bộ xử lý đa năng cũng có thể được sử dụng. FPGA (Field Programmable Gate Array – Mảng cổng có thể lập trình bằng trường) có thể được lập trình sau khi sản xuất LSI, hoặc bộ xử lý có thể cấu hình lại cho phép cấu hình lại các kết nối tế bào mạch và thiết lập với LSI, cũng có thể được sử dụng.

Ngoài ra, trong trường hợp việc giới thiệu một công nghệ thực hiện mạch tích hợp theo đó LSI được thay thế bằng một công nghệ khác như là một thành tựu trong, hoặc phát triển từ, công nghệ bán dẫn, việc tích hợp các khối chức năng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng công nghệ này. Sáng chế cũng có thể áp dụng cho công nghệ sinh học hoặc tương tự.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Thiết bị đầu cuối vô tuyến, trạm cơ sở vô tuyến, phương pháp tạo tín hiệu kênh và phương pháp nhận tín hiệu kênh theo sáng chế hữu dụng để giảm số lần phát hiện mò trong quá trình tiếp nhận thông tin điều khiển ấn định mà không gây bất kỳ vấn đề gì trong việc nhận các tín hiệu quảng bá.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị người dùng (UE), mà sóng mang thành phần đường lên và các sóng mang thành phần đường xuống được tạo cấu hình, UE này bao gồm:

bộ phận xác định được tạo cấu hình để xác định kích thước tải tin cơ sở của thông tin điều khiển, được truyền đi từ trạm cơ sở trong kênh điều khiển đường xuống; và

bộ phận nhận kênh điều khiển đường xuống được tạo cấu hình để phát hiện thông tin điều khiển, được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong mỗi sóng mang thành phần đường xuống, bằng cách sử dụng kích thước tải tin cơ sở được xác định,

trong đó: các sóng mang thành phần đường xuống bao gồm sóng mang thành phần đường xuống chính;

kích thước tải tin cơ sở của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống chính là kích thước tải tin được cho dựa vào số bit thông tin nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường xuống chính, và số bit thông tin nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường lên, băng thông của sóng mang thành phần đường lên được phát quảng bá trong sóng mang thành phần đường xuống chính; và

kích thước tải tin cơ sở của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống khác với sóng mang thành phần đường xuống chính là kích thước tải tin được cho dựa vào số bit thông tin nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường xuống khác với sóng mang thành phần đường xuống chính.

2. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó sóng mang thành phần đường xuống chính là sóng mang thành phần đường xuống mà phát quảng bá thông tin liên quan đến sóng mang thành phần đường lên được tạo cấu hình cho UE.

3. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó: không gian tìm kiếm là không gian tìm kiếm chung hoặc không gian tìm kiếm dành riêng cho mỗi UE;

kích thước tải tin cơ sở của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian

tìm kiếm chung hoặc không gian tìm kiếm dành riêng cho mỗi UE trong sóng mang thành phần đường xuống chính là kích thước tải tin được cho dựa vào số bit thông tin nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường xuống chính, và số bit thông tin nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường lên, băng thông của sóng mang thành phần đường lên được phát quảng bá trong sóng mang thành phần đường xuống chính; và

kích thước tải tin cơ sở của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm dành riêng cho mỗi UE trong sóng mang thành phần đường xuống khác với sóng mang thành phần đường xuống chính là kích thước tải tin được cho dựa vào số bit thông tin nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường xuống khác với sóng mang thành phần đường xuống chính.

4. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó kích thước tải tin cơ sở của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống chính tương ứng với số bit thông tin lớn hơn nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường xuống chính và số bit thông tin nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường lên, băng thông của sóng mang thành phần đường lên được phát quảng bá trong sóng mang thành phần đường xuống chính.

5. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó thông tin điều khiển bao gồm thông tin ấn định đường xuống hoặc thông tin ấn định đường lên;

kích thước tải tin cơ sở của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống chính là kích thước tải tin được cho dựa vào số bit thông tin trong thông tin ấn định đường xuống nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường xuống chính, và số bit thông tin trong thông tin ấn định đường lên nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường lên, băng thông của sóng mang thành phần đường lên được phát quảng bá trong sóng mang thành phần đường xuống chính; và

kích thước tải tin cơ sở của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống khác với sóng mang thành phần đường xuống chính là kích thước tải tin được cho dựa vào số bit thông tin trong thông tin ấn định đường xuống nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường

xuống khác với sóng mang thành phần đường xuống chính.

6. Thiết bị người dùng theo điểm 5, trong đó thông tin ấn định đường xuống được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong mỗi sóng mang thành phần đường xuống trong các sóng mang thành phần đường xuống, và thông tin ấn định đường lên được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống chính.

7. Thiết bị người dùng theo điểm 6, trong đó thông tin ấn định đường lên không được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống khác với sóng mang thành phần đường xuống chính.

8. Thiết bị người dùng theo điểm 5, trong đó kích thước tải tin của thông tin ấn định đường xuống và kích thước tải tin của thông tin ấn định đường lên được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống chính được điều chỉnh để bằng nhau.

9. Thiết bị người dùng theo điểm 5, các bit không sẽ được chèn vào thông tin ấn định đường xuống hoặc thông tin ấn định đường lên được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống chính, thông tin ấn định này bao gồm số lượng bit thông tin nhỏ hơn số lượng bit thông tin có trong thông tin ấn định kia, đến khi kích thước tải tin của thông tin ấn định này bằng với kích thước tải tin của thông tin ấn định kia.

10. Thiết bị người dùng theo điểm 5, trong đó định dạng của thông tin ấn định đường xuống là định dạng 1A, và định dạng của thông tin ấn định đường lên là định dạng 0.

11. Phương pháp nhận kênh điều khiển đường xuống trong thiết bị người dùng (UE), mà sóng mang thành phần đường lên và các sóng mang thành phần đường xuống được tạo cấu hình, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định, tại bộ phận xác định của UE, kích thước tải tin cơ sở của thông tin điều khiển được truyền đi từ trạm cơ sở trong kênh điều khiển đường xuống; và

phát hiện, tại bộ phận nhận kênh điều khiển đường xuống của UE, thông tin

điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong mỗi sóng mang thành phần đường xuống bằng cách sử dụng kích thước tải tin cơ sở được xác định,

trong đó: các sóng mang thành phần đường xuống bao gồm sóng mang thành phần đường xuống chính;

kích thước tải tin cơ sở của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống chính là kích thước tải tin được cho dựa vào số bit thông tin nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường xuống chính, và số bit thông tin nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường lên, băng thông của sóng mang thành phần đường lên được phát quảng bá trong sóng mang thành phần đường xuống chính; và

kích thước tải tin cơ sở của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống khác với sóng mang thành phần đường xuống chính là kích thước tải tin được cho dựa vào số bit thông tin nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường xuống khác với sóng mang thành phần đường xuống chính.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó sóng mang thành phần đường xuống chính là sóng mang thành phần đường xuống được phát quảng bá liên quan tới sóng mang thành phần đường lên được tạo cấu hình cho UE.

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó: không gian tìm kiếm là không gian tìm kiếm chung hoặc không gian tìm kiếm dành riêng cho UE;

kích thước tải tin cơ sở của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm chung hoặc không gian tìm kiếm dành riêng cho mỗi UE trong sóng mang thành phần đường xuống chính là kích thước tải tin được cho dựa vào số bit thông tin nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường xuống chính, và số bit thông tin nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường lên, băng thông của sóng mang thành phần đường lên được phát quảng bá trong sóng mang thành phần đường xuống chính; và

kích thước tải tin cơ sở của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm dành riêng cho mỗi UE trong sóng mang thành phần đường xuống khác với

sóng mang thành phần đường xuống chính là kích thước tải tin được cho dựa vào số bit thông tin nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường xuống khác với sóng mang thành phần đường xuống chính.

14. Phương pháp theo điểm 11, trong đó kích thước tải tin cơ sở của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống chính tương ứng với số bit thông tin lớn hơn nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường xuống chính và số bit thông tin nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường lên, băng thông của sóng mang thành phần đường lên được phát quang bá trong sóng mang thành phần đường xuống chính.

15. Phương pháp theo điểm 11, trong đó thông tin điều khiển bao gồm thông tin ấn định đường xuống hoặc thông tin ấn định đường lên;

kích thước tải tin cơ sở của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống chính là kích thước tải tin được cho dựa vào số bit thông tin trong thông tin ấn định đường xuống nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường xuống chính, và số bit thông tin trong thông tin ấn định đường lên nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường lên, băng thông của sóng mang thành phần đường lên được phát quang bá trong sóng mang thành phần đường xuống chính; và

kích thước tải tin cơ sở của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống khác với sóng mang thành phần đường xuống chính là kích thước tải tin được cho dựa vào số bit thông tin trong thông tin ấn định đường xuống, nhận được từ băng thông của sóng mang thành phần đường xuống khác với sóng mang thành phần đường xuống chính.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó thông tin ấn định đường xuống được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong mỗi sóng mang thành phần đường xuống trong tập hợp sóng mang thành phần đường xuống, và thông tin ấn định đường lên được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống chính.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó thông tin ấn định đường lên không được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống khác với sóng

mang thành phần đường xuống chính.

18. Phương pháp theo điểm 15, trong đó kích thước tải tin của thông tin ấn định đường xuống và kích thước tải tin của thông tin ấn định đường lên được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống chính được hiệu chỉnh để bằng nhau.

19. Phương pháp theo điểm 15, các bit không sẽ được chèn vào thông tin ấn định đường xuống hoặc thông tin ấn định đường lên được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần đường xuống chính, thông tin ấn định này bao gồm số lượng bit thông tin nhỏ hơn số lượng bit thông tin có trong thông tin ấn định kia, đến khi kích thước tải tin của thông tin ấn định này bằng với kích thước tải tin của thông tin ấn định kia.

20. Phương pháp theo điểm 15, trong đó định dạng của thông tin ấn định đường xuống là định dạng 1A, và định dạng của thông tin ấn định đường lên là định dạng 0.

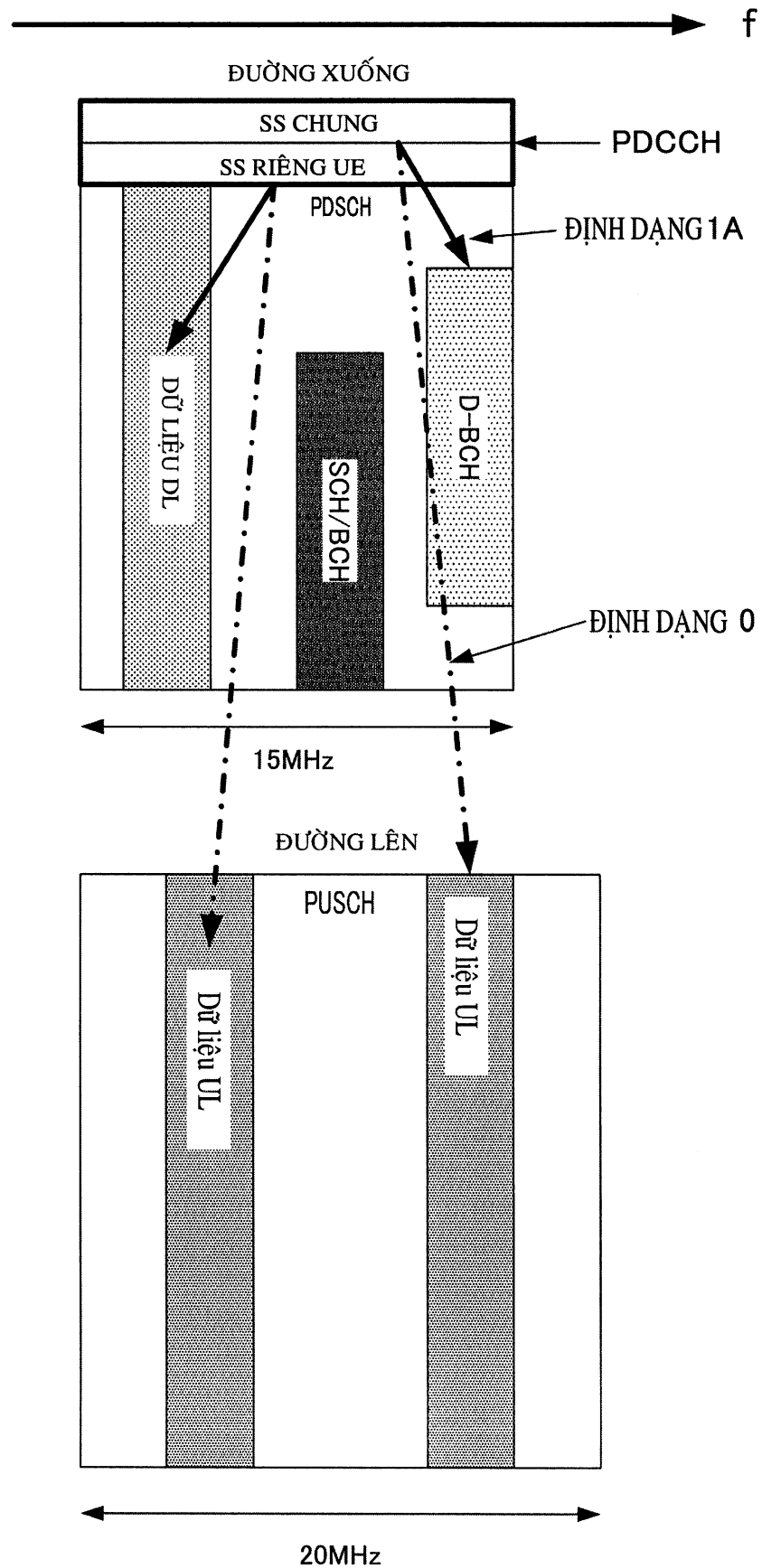


FIG.1

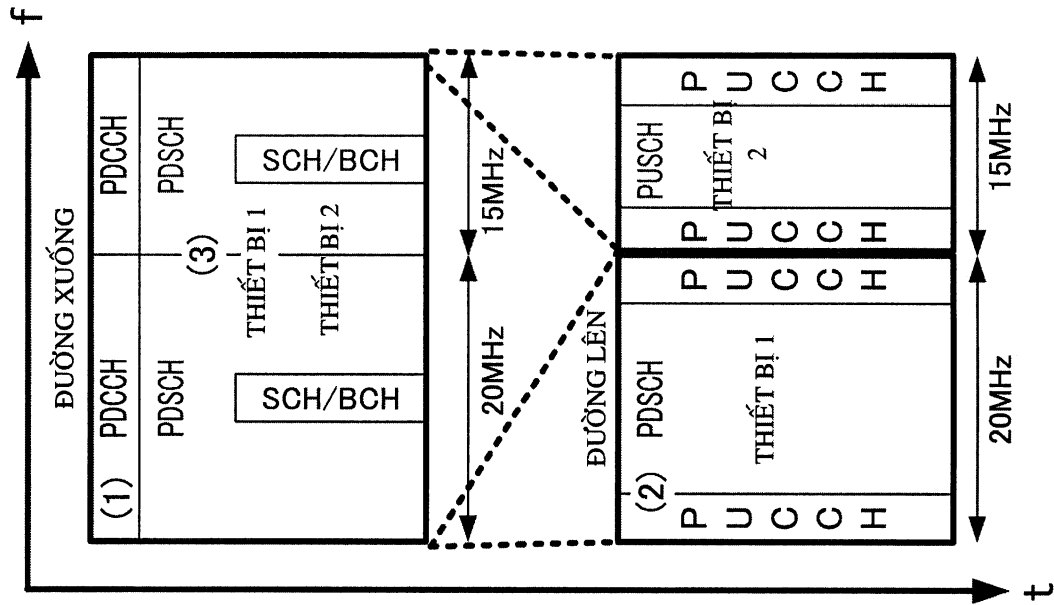


FIG.2B

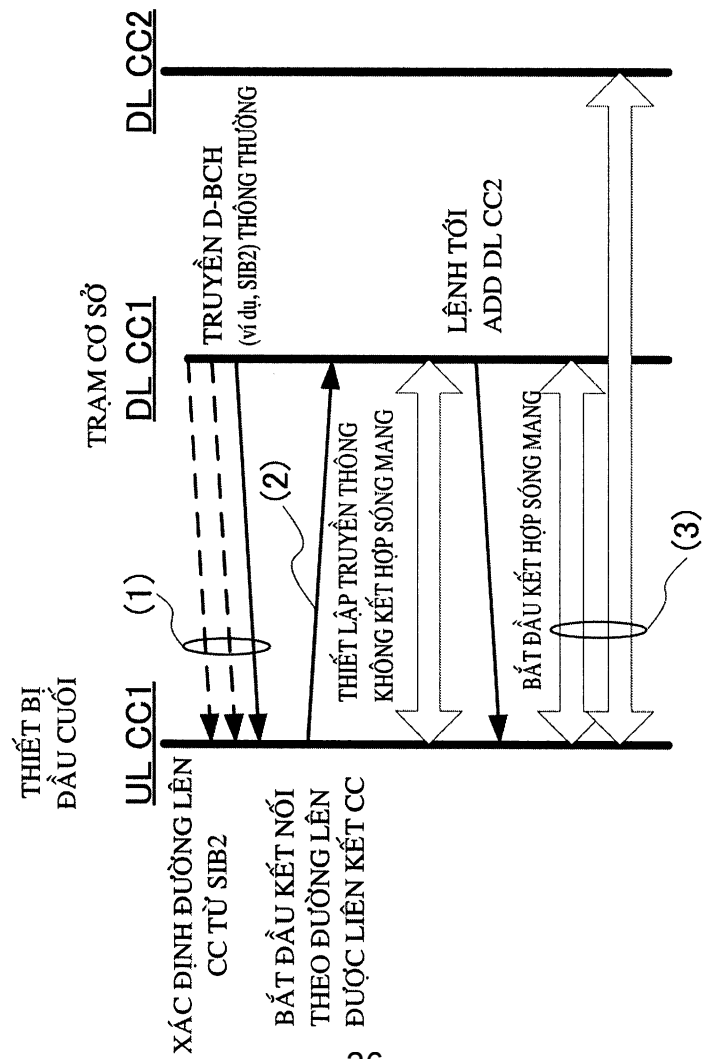


FIG.2A

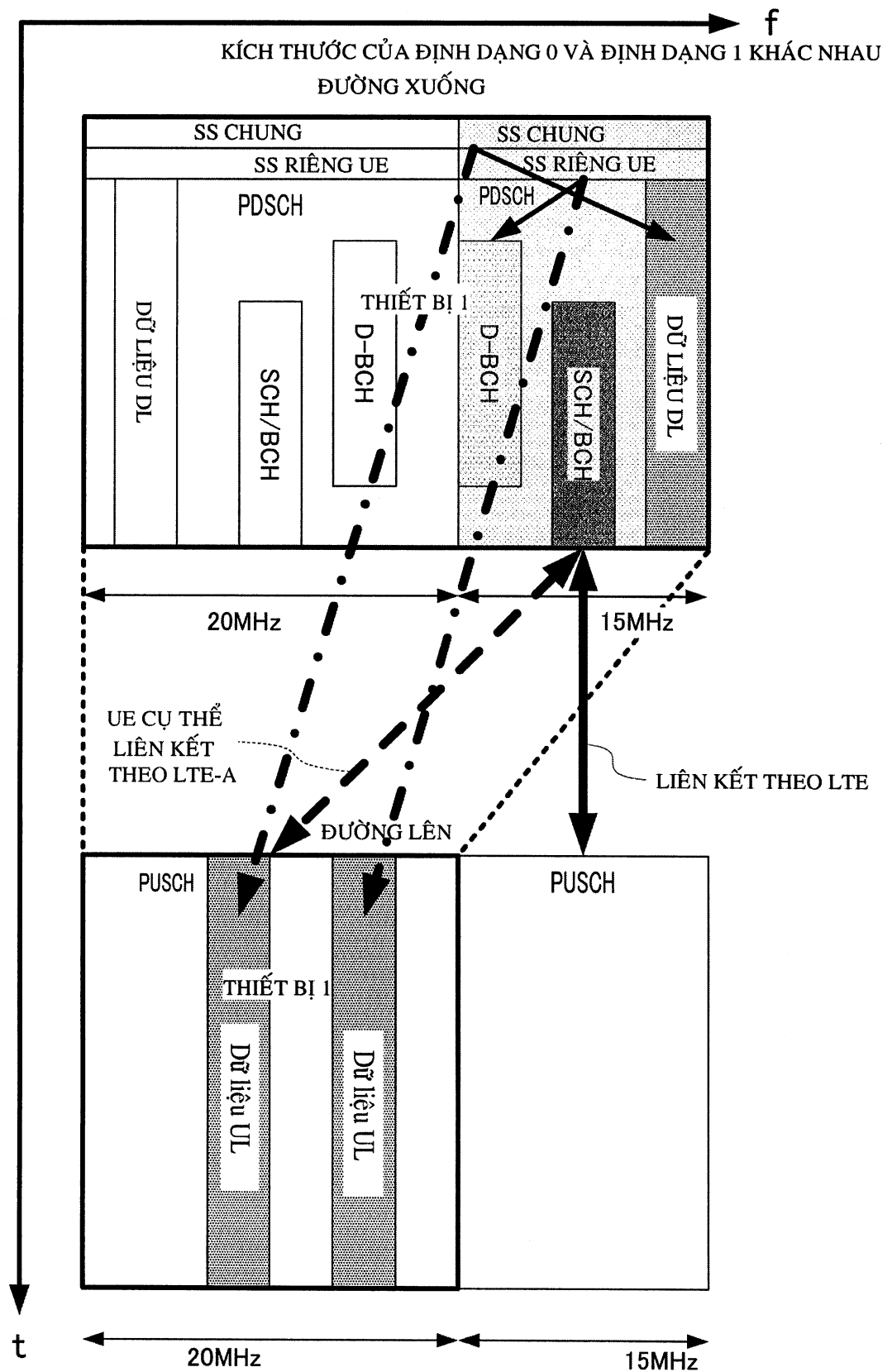


FIG.3

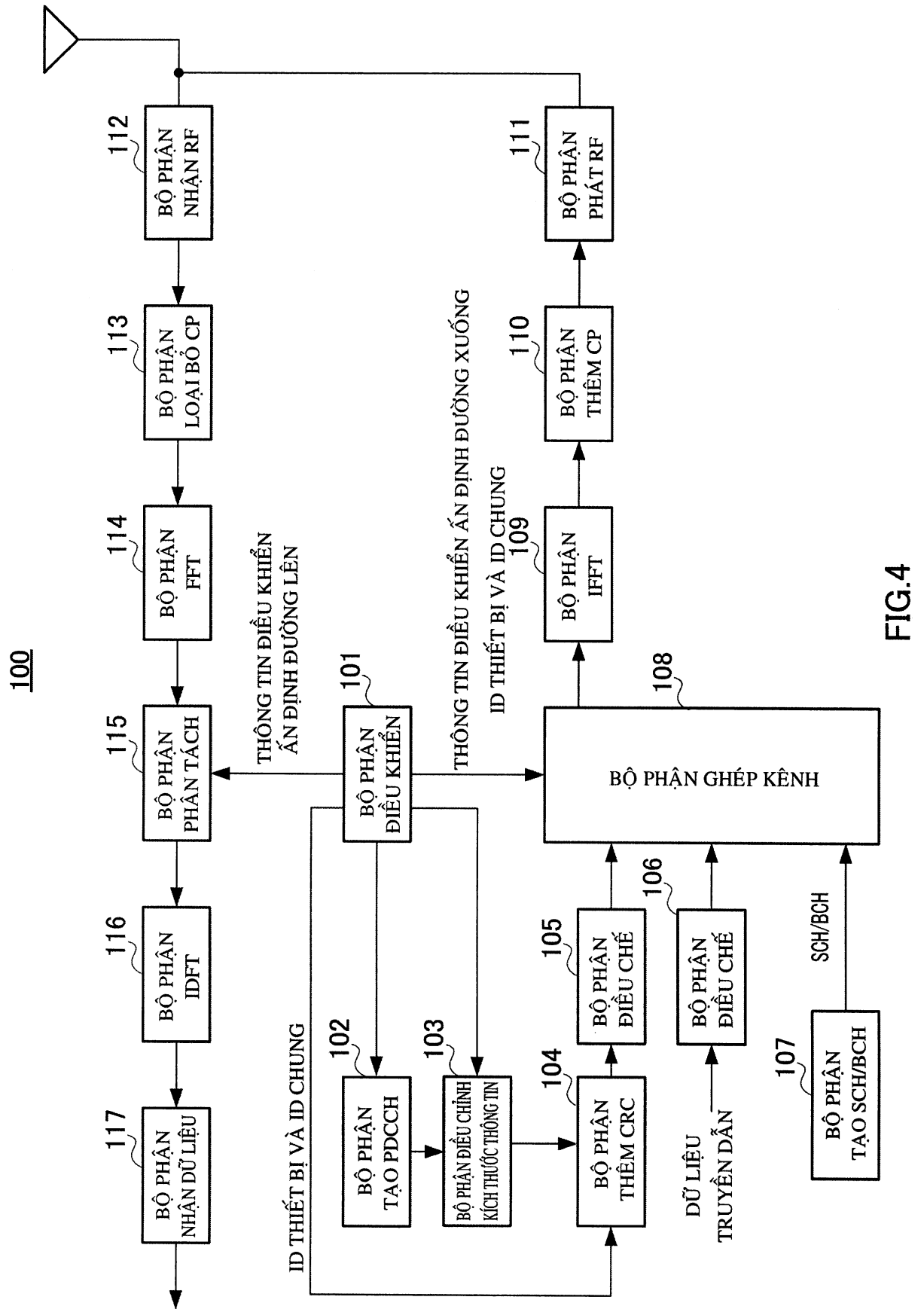


FIG.4

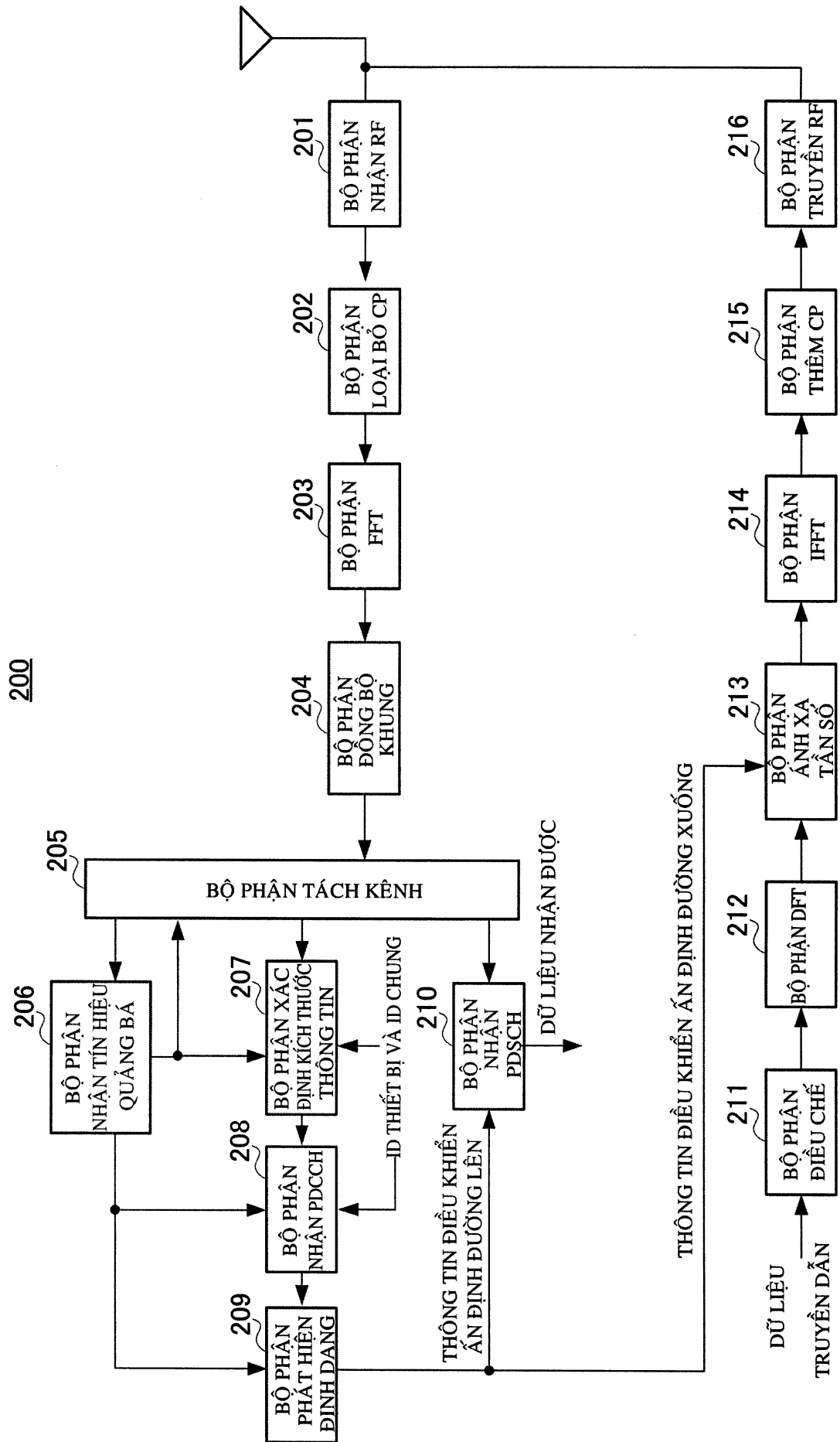


FIG.5

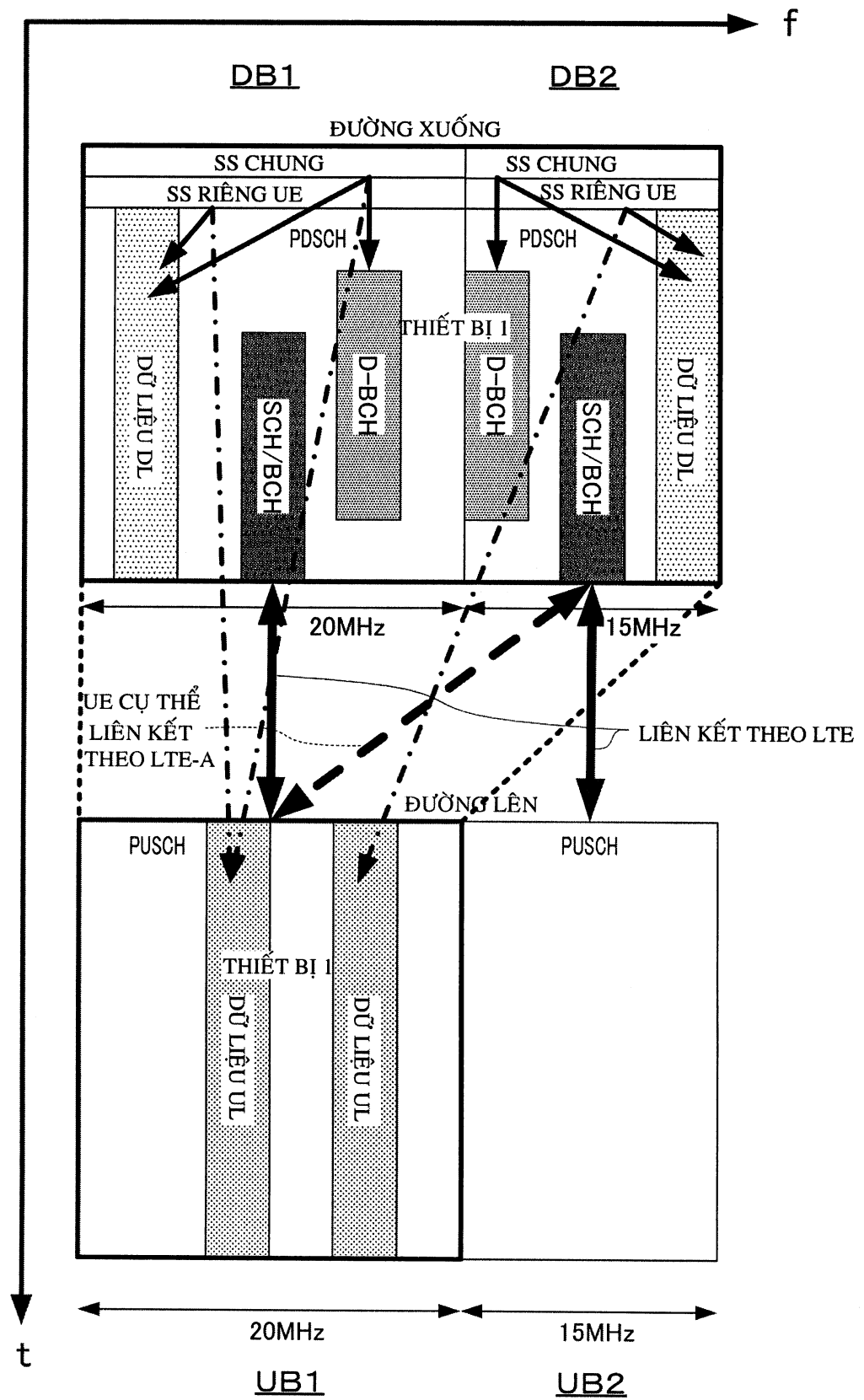


FIG.6

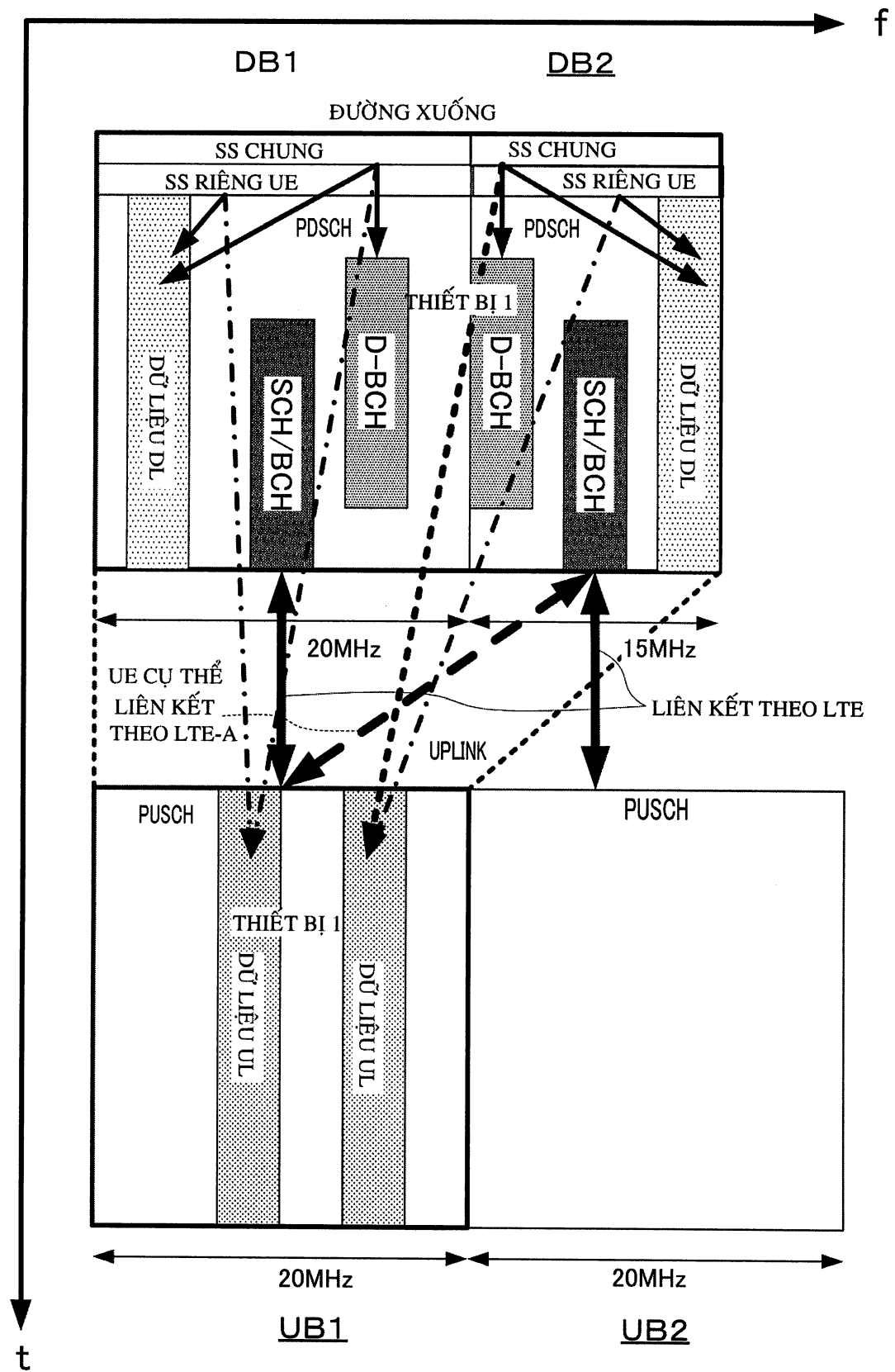


FIG.7