



(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) 
1-0020074

(51)⁷ **H04W 72/04, 88/08**

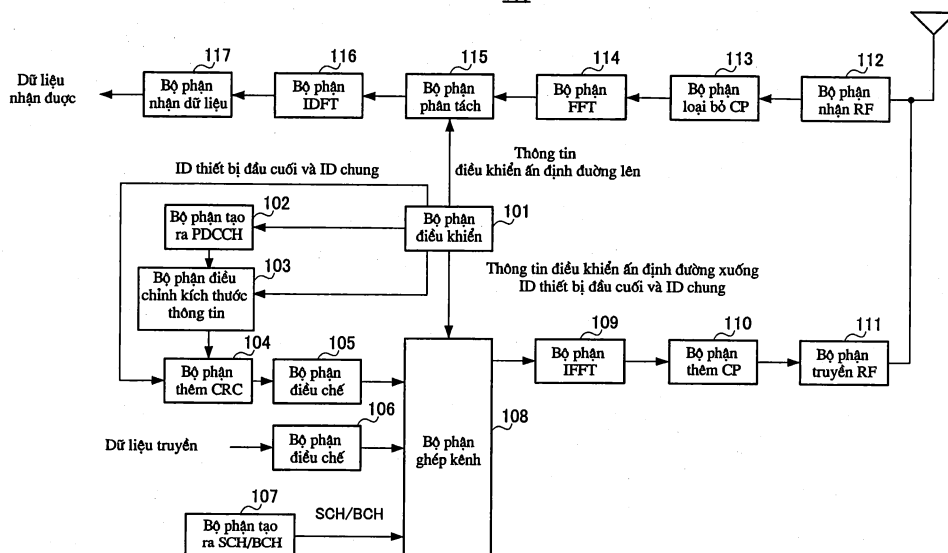
(13) **B**

- (21) 1-2015-02929 (22) 30.11.2009
(62) 1-2011-01297
(86) PCT/JP2009/006482 30.11.2009 (87) WO2010/064398 10.06.2010
(30) 2008-306742 01.12.2008 JP
2009-079674 27.03.2009 JP
(45) 26.11.2018 368 (43) 26.10.2015 331
(73) Sun Patent Trust (US)
450 Lexington Avenue, 38th Floor, New York, NY 10017, United States of America
(72) Seigo NAKAO (JP), Daichi IMAMURA (JP), Takahisa AOYAMA (JP)
(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) **THIẾT BỊ TRẠM GỐC VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN KÊNH ĐIỀU KHIỂN ĐƯỜNG XUỐNG VẬT LÝ**

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị trạm gốc và phương pháp nhận kênh kênh điều khiển đường xuống vật lý. Thiết bị trạm gốc bao gồm: bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin được tạo cấu hình để điều chỉnh kích thước thông tin điều khiển dựa trên kích thước thông tin cơ bản thứ nhất của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm dành riêng cho thiết bị đầu cuối (UE) trong sóng mang thành phần thứ nhất; và bộ phận truyền được tạo cấu hình để truyền thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm dành riêng cho UE. Phương pháp truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) được thực hiện bởi thiết bị truyền bao gồm các bước: xác định kích thước thông tin cơ sở thứ nhất của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm dành riêng cho UE trong sóng mang thành phần thứ nhất, kích thước thông tin cơ sở thứ hai của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm dành riêng cho UE khác với kích thước thông tin cơ sở thứ hai của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm chung trong sóng mang thành phần thứ nhất; và truyền thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm dành riêng cho UE.

100



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị trạm gốc và phương pháp truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong 3GPP LTE, OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access – Đa truy cập phân chia theo tần số trực giao) được sử dụng như là phương pháp truyền thông đường xuống. Trong hệ thống truyền thông vô tuyến theo 3GPP LTE, trạm gốc truyền tín hiệu đồng bộ (kênh đồng bộ: SCH (synchronization channel)) và tín hiệu quảng bá (kênh quảng bá: BCH (broadcast channel)) bằng cách sử dụng các tài nguyên truyền thông được quy định trước. Đầu tiên, thiết bị đầu cuối đồng bộ với trạm gốc bằng cách giữ lại SCH. Sau đó, thiết bị đầu cuối nhận các tham số cụ thể đối với trạm gốc (ví dụ, độ rộng dải tần) bằng cách đọc thông tin BCH (tham khảo các tài liệu phi sáng chế 1, 2 và 3).

Đồng thời, sau khi thiết bị đầu cuối nhận các tham số cụ thể của trạm gốc, thiết bị đầu cuối sẽ gửi yêu cầu kết nối tới trạm gốc, và, bằng cách này, thiết lập truyền thông với trạm gốc. Khi cần thiết, trạm gốc sẽ truyền thông tin điều khiển tới thiết bị đầu cuối đã được thiết lập truyền thông, bằng cách sử dụng PDCCH (Physical Downlink Control Channel – Kênh điều khiển đường xuống vật lý).

Thiết bị đầu cuối thực hiện “dò tìm mù” đối với tín hiệu PDCCH nhận được. Tức là, tín hiệu PDCCH bao gồm phần CRC (Cyclic Redundancy Check – Kiểm tra độ dư vòng), và, tại trạm gốc, phần CRC này được che bởi ID (mã nhận dạng) thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối đích. Do đó, cho đến khi thiết bị đầu cuối che phần CRC của

tín hiệu PDCCH nhận được với ID thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối không thể quyết định được tín hiệu PDCCH là cho thiết bị đầu cuối hay không. Trong sự dò tìm mù này, nếu kết quả của việc che là sự tính toán CRC là OK, thì tín hiệu PDCCH được quyết định sẽ được gửi cho thiết bị đầu cuối.

Đồng thời, thông tin điều khiển được gửi bởi trạm gốc bao gồm thông tin điều khiển ấn định bao gồm, ví dụ, thông tin về các tài nguyên mà trạm gốc cấp phát cho thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối cần nhận cả thông tin điều khiển ấn định đường xuống và thông tin điều khiển ấn định đường lên theo nhiều định dạng. Mặc dù thông tin điều khiển ấn định đường xuống mà thiết bị đầu cuối cần nhận có thể được xác định ở nhiều kích thước phụ thuộc vào phương pháp điều khiển ăng ten phát và phương pháp cấp phát tần số ở trạm gốc, một số định dạng thông tin điều khiển ấn định đường xuống này (sau đây gọi đơn giản là “thông tin điều khiển ấn định đường xuống”) và các định dạng thông tin điều khiển ấn định đường lên (sau đây gọi đơn giản 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 kiểu thông tin của thông tin điều khiển ấn định (ví dụ, cỡ 1 bit). Do đó, cho dù là kích thước của tín hiệu PDCCH bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường xuống và kích thước của tín hiệu bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường lên là giống nhau, thiết bị đầu cuối sẽ kiểm tra kiểu thông tin của thông tin điều khiển ấn định, và bằng cách này 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 có cùng kích thước như đối 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 của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ băng thông đường lên (tức là, số bit được yêu cầu để truyền) và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ băng thông đường xuống là khác nhau. Cụ thể hơn, nếu băng thông đường lên nhỏ, kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên trở nên

nhỏ, và, nếu băng thông đường xuống nhỏ, kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống trở nên nhỏ. Nếu sự khác nhau về các kết quả băng thông trong sự khác nhau về kích thước thông tin tương tự như thế, bằng cách chèn thêm thông tin trống vào thông tin điều khiển ấn định nhỏ hơn (tức là, bằng cách thực hiện việc chèn thông tin trống), 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 này, cho dù nội dung là thông tin điều khiển ấn định đường xuống hay thông tin điều khiển ấn định đường lên, thì các tín hiệu PDCCH đều có cùng kích thước.

Sự điều khiển kích thước của thông tin điều khiển như được đề cập trên đây giảm số lần dò tìm mù tại thiết bị đầu cuối ở phía nhận. Tuy nhiên, khi băng thông truyền đường xuống của trạm gốc rộng, trạm gốc truyền nhiều tín hiệu PDCCH cùng một lúc, vì vậy thiết bị đầu cuối không thể giảm số lần dò tìm mù nhiều trong quá trình hoạt động thông thường của nó, và tăng quy mô mạch gây ra vấn đề nghiêm trọng.

Do đó, để giảm nhiều hơn số lần dò tìm mù của thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối sử dụng phương pháp để giới hạn vùng vật lý nơi thiết bị đầu cuối nhận thông tin điều khiển. Do đó, mỗi thiết bị đầu cuối được thông báo trước thời điểm và vùng tần số có thể bao gồm thông tin điều khiển đối với thiết bị đầu cuối đó, và thực hiện dò tìm mù chỉ trong một vùng cụ thể của thiết bị đầu cuối nơi có thể có thông tin điều khiển đối với thiết bị đầu cuối đó. Vùng vật lý cụ thể của thiết bị đầu cuối này được gọi là “vùng dành riêng (UE SS: không gian tìm kiếm UE cụ thể (UE specific Search Space))”. Vùng dành riêng này được kết hợp với ID thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, kỹ thuật đan xen giữa thời gian và tần số được sử dụng để giữ hiệu quả phân tập thời gian và phân tập tần số ở mức nhất định trong toàn bộ vùng dành riêng.

Mặt khác, tín hiệu PDCCH bao gồm thông tin điều khiển đã được thông báo cho nhiều thiết bị đầu cuối cùng một lúc (ví dụ, thông tin lập lịch truyền đối với tín hiệu quảng bá đường xuống). Để truyền thông tin điều khiển này, vùng vật lý dùng chung cho tất cả các thiết bị đầu cuối, được gọi là “vùng dùng chung (SS dùng chung: Common

Search Space (không gian tìm kiếm chung))”, được chuẩn bị trong tín hiệu PDCCH.

Thiết bị đầu cuối nhận cả thông tin điều khiển có trong vùng dành riêng và thông tin điều khiển có trong vùng dùng chung, sao cho thiết bị đầu cuối cần thực hiện sự dò tìm mù cho tất cả các thông tin điều khiển đường lên và thông tin điều khiển đường xuống có trong vùng dành riêng và thông tin điều khiển đường lên và thông tin điều khiển đường xuống có trong vùng dùng chung.

Ngoài ra, sự chuẩn hóa của 3GPP LTE-tiên tiến đã được bắt đầu để thực hiện sự truyền thông nhanh hơn nhiều so với 3GPP LTE. Hệ thống 3GPP LTE-tiên tiến (sau đây được gọi là “hệ thống LTE-A”) bám sát vào hệ thống 3GPP LTE (sau đây được gọi là “hệ thống LTE”). Trong 3GPP LTE-tiên tiến, để thực hiện sự truyền thông đường xuống tốc độ cao ở tối đa 1Gbp, trạm gốc và thiết bị đầu cuối mà có thể truyền thông trong tần số băng rộng ở 20MHz hoặc nhiều hơn được mong chờ được đưa vào.

Ngoài ra, trong 3GPP LTE-tiên tiến, các yêu cầu về thông lượng đối với đường lên và đường xuống là khác nhau, sao cho băng thông truyền thông đối với đường lên và đường xuống có thể được làm cho bất đối xứng. Cụ thể, trong 3GPP LTE-tiên tiến, có sự xem xét để làm cho băng thông truyền thông của đường xuống rộng hơn băng thông truyền thông của đường lên.

Ở đây, trạm gốc hỗ trợ hệ thống LTE-A (sau đây được gọi là “trạm gốc LTE-A”) được tạo cấu hình để có thể truyền thông bằng cách sử dụng nhiều “dải tần thành phần”. Ở đây, “dải tần thành phần” có băng thông tối đa 20MHz và được xác định là đơn vị cơ bản của dải tần truyền thông. Ngoài ra, “dải tần thành phần” trong đường xuống (sau đây được gọi là “dải tần thành phần đường xuống”) được xác định là dải tần được tách ra bởi thông tin băng thông đường xuống trong BCH được phát quảng bá từ trạm gốc, hoặc dải tần được xác định bởi khoảng phân bố khi kênh điều khiển đường xuống (PDCCH (Downlink Control CHannel)) được sắp xếp theo cách phân bố. Ngoài ra, “dải tần thành phần” trong đường lên (sau đây được gọi là “dải tần thành phần đường lên”) được xác định là dải tần được tách ra bởi thông tin băng thông đường lên trong BCH được phát

quảng bá từ trạm gốc, hoặc là đơn vị cơ bản của dải tần truyền thông ở 20MHz hoặc thấp hơn bao gồm PUSCH (Physical Uplink Shared Channel – Kênh chia sẻ đường lên vật lý) gần trung tâm, và PUCCH đối với LTE ở cả hai đầu. Đồng thời, trong 3GPP LTE-tiền tiến, “dải tần thành phần” có thể được gọi là là “Component Carrier(s)-(các) sóng mang thành phần” trong tiếng Anh.

Fig.1 là đồ thị thể hiện ví dụ sắp xếp của mỗi kênh trong hệ thống LTE-A nơi băng thông truyền thông và số dải tần thành phần của đường lên và đường xuống là bất đối xứng. Trên Fig.1, để thiết bị đầu cuối truyền tín hiệu đường lên, trạm gốc LTE-A thông báo thông tin điều khiển ấn định bằng cách sử dụng PDCCH từ cả hai dải tần thành phần đường xuống. Do dải tần thành phần đường lên được kết hợp với cả hai dải tần thành phần đường xuống, không liên quan đến PDCCH bất kỳ dải tần thành phần đường xuống nào được sử dụng, PUSCH được truyền trong cùng dải tần đường lên. Ngoài ra, thông tin điều khiển ấn định đường xuống có thể được truyền từ cả hai dải tần thành phần đường xuống, và được sử dụng để chỉ thị thông tin điều khiển ấn định đường xuống trong dải tần thành phần đường xuống, nơi mỗi phần của thông tin ấn định tài nguyên đường xuống được truyền, tới thiết bị đầu cuối.

Bằng cách nhận thông tin điều khiển ấn định theo cách này, thiết bị đầu cuối LTE-A có thể nhận nhiều dải tần thành phần tại cùng một thời điểm. Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối LTE có thể chỉ nhận một dải tần thành phần một lần. Việc nhóm nhiều dải tần thành phần như là dải tần cấp phát cho sự truyền thông đơn lẻ được gọi là “sự gộp sóng mang (Carrier aggregation)”. Sự gộp sóng mang này có thể cải thiện được thông lượng.

Tài liệu đối chứng

Tài liệu phi sáng chế

NPL 1: 3GPP TS 36.211 V8.4.0, “Physical Channels and Modulation (Các kênh vật lý và điều chế) (Release 8)”, tháng 9 năm 2008

NPL 2: 3GPP TS 36.212 V8.4.0, “Multiplexing and channel coding (Ghép kênh

và mã hóa kênh) (Release 8)”, tháng 9 năm 2008

NPL 3: 3GPP TS 36.213 V8.4.0, “Physical layer procedures (Các thủ tục lớp vật lý) (Release 8)”, tháng 9 năm 2008

Trong đó, trên Fig.1, băng thông truyền thông của hệ thống LTE-A là 30MHz đối với đường xuống, và bao gồm dải tần thành phần đường xuống 20MHz ở phía tần số thấp và dải tần thành phần đường xuống 10MHz ở phía tần số cao. Mặt khác, đường lên là 20MHz và có một dải tần thành phần đường lên.

Trên Fig.1, các độ rộng dải tần thành phần đường xuống và dải tần thành phần đường lên ở phía tần số thấp là bằng nhau, như thế, với cặp này, kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống gần như giống nhau. Do đó, việc chèn thông tin trống ít khi được thực hiện. Ngược lại, do các độ rộng dải tần thành phần đường xuống và dải tần thành phần đường lên ở phía tần số cao trở nên lớn hơn, với cặp này, nhiều thông tin trống được thêm vào thông tin điều khiển ấn định đường xuống nhỏ hơn cho đến khi kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường xuống này trở nên bằng với kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường lên. Tuy nhiên, việc chèn thông tin trống được thực hiện đối với sự điều chỉnh kích thước, và thông tin trống sẽ tự nó không mang ý nghĩa gì. Do đó, thông tin điều khiển ấn định đường xuống bao gồm tín hiệu về cơ bản là không cần thiết, vì vậy nếu công suất tổng thể được cố định thì công suất trên mỗi bit thông tin về cơ bản là không cần giảm.

Ngoài ra, thông thường, thông tin điều khiển ấn định đường xuống quan trọng hơn so với thông tin điều khiển ấn định đường lên. Tức là, thông tin điều khiển ấn định đường xuống được sử dụng không chỉ để thông báo thông tin ấn định tài nguyên của kênh dữ liệu đường xuống, mà còn để thông báo thông tin lập lịch truyền của thông tin quan trọng khác, chẳng hạn thông tin tìm gọi và thông tin quảng bá. Do đó, thích hợp là tần số của việc chèn thông tin trống vào thông tin điều khiển ấn định đường xuống giảm.

Ở đây, hiệu quả phân tập tần số mà PDCCH có thể nhận được phụ thuộc vào độ

rộng dải tần thành phần đường xuống. Do đó, do trong dải tần thành phần đường xuống ở băng thông hẹp có hiệu quả phân tập tần số trở nên nhỏ hơn, nguyên nhân làm giảm chất lượng cần được loại bỏ nhiều nhất có thể. Tuy nhiên, tương tự như đối với việc chèn thông tin trống, băng thông của dải tần thành phần đường xuống càng hẹp thì khả năng việc chèn thông tin trống được thực hiện càng cao.

Kiểu trạng thái này không thể xuất hiện trong hệ thống LTE nơi mà không có tình huống gộp sóng mang tồn tại thường do độ rộng dải tần đường xuống lớn hơn độ rộng dải tần đường lên được kết hợp với độ rộng dải tần đường xuống. Mặt khác, trong hệ thống LTE-A, với sự gộp sóng mang được đưa vào và ngoài ra với nhiều dải tần thành phần đường xuống được kết hợp với một dải tần thành phần đường lên, mặc dù độ rộng dải tần đường xuống lớn hơn độ rộng dải tần đường lên trên toàn bộ băng thông, tương tự như đối với dải tần thành phần, tình trạng dải tần thành phần đường xuống hẹp hơn dải tần thành phần đường lên có thể xuất hiện thường xuyên.

Ngoài ra, để tránh việc chèn thông tin trống, phương pháp làm cho các kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống khác nhau là cũng có thể được sử dụng. Tuy nhiên, trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối phải thực hiện sự dò tìm mù tách biệt đối với hai phần của thông tin điều khiển ấn định có số bit thông tin khác nhau. Do đó, số lần dò tìm mù tăng lên, và cùng với nó, việc tăng quy mô mạch trở thành vấn đề nghiêm trọng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để khắc phục các vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối vô tuyến, trạm gốc vô tuyến, phương pháp tạo ra tín hiệu kênh và phương pháp nhận tín hiệu kênh, khi truyền thông với dải tần thành phần đường lên và nhiều dải tần thành phần đường xuống được kết hợp với dải tần thành phần đường lên, bằng cách giảm tần số để thực hiện phép xử lý điều chỉnh kích thước đối với thông tin điều khiển ấn định đường xuống để chất lượng của thông tin điều khiển ấn định đường xuống không bị suy giảm.

Trạm gốc vô tuyến theo sáng chế là trạm gốc vô tuyến cấp phát các nhóm dải tần thành phần cho mỗi thiết bị đầu cuối vô tuyến cơ sở và có thể truyền thông với các thiết bị đầu cuối vô tuyến bằng cách sử dụng các nhóm dải tần thành phần, mỗi nhóm dải tần thành phần được tạo ra với một 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 sử dụng cấu hình bao gồm: bộ phận tạo để tạo ra các tín hiệu kênh trên mỗi dải tần thành phần đường xuống cơ sở, mỗi tín hiệu kênh có vùng dùng chung là chung cho tất cả các thiết bị đầu cuối vô tuyến và vùng dành riêng được cấp phát cho thiết bị đầu cuối vô tuyến cụ thể trên cơ sở dành riêng, thông tin điều khiển ấn định đường xuống đối với thiết bị đầu cuối đích đến tùy ý được bao gồm trong vùng dùng chung và trong vùng dành riêng, trong tất cả các tín hiệu kênh để được truyền trong dải tần thành phần đường xuống được cấp phát cho thiết bị đầu cuối đích đến tùy ý, thông tin điều khiển ấn định đường lên đối với thiết bị đầu cuối đích đến tùy ý có trong vùng dành riêng chỉ trong một phần của các tín hiệu kênh, và có trong vùng dùng chung ít nhất ở một phần của các tín hiệu kênh; và, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin để điều chỉnh kích thước thông tin của thông tin điều khiển đường lên và thông tin điều khiển đường xuống đối với thiết bị đầu cuối đích đến tùy ý, có trong các tín hiệu kênh tạo được, dựa trên trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước, trong tất cả các dải tần thành phần đường xuống đã được cấp phát cho thiết bị đầu cuối đích đến tùy ý, trong vùng dùng chung, kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh có vùng dùng chung được gửi đi và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống, được sử dụng như là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước, trong vùng dành riêng bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường lên đối với thiết bị đầu cuối đích đến tùy ý, kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh có vùng dành riêng được gửi đi và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ

độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống, được sử dụng như là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước, trong vùng dành riêng không bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường lên đối với thiết bị đầu cuối đích đến tùy ý, kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh có vùng dành riêng được gửi đi, được sử dụng như là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước.

Thiết bị đầu cuối vô tuyến theo sáng chế là thiết bị đầu cuối vô tuyến có thể truyền thông với trạm gốc vô tuyến bằng cách sử dụng nhóm dải tần thành phần được cấp phát bởi trạm gốc vô tuyến và được tạo ra với một 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 bao gồm: bộ phận nhận vô tuyến để nhận các tín hiệu kênh trên mỗi dải tần thành phần đường xuống cơ sở, mỗi tín hiệu kênh có vùng dùng chung là dùng chung cho tất cả các thiết bị đầu cuối vô tuyến và vùng dành riêng được cấp phát cho thiết bị đầu cuối vô tuyến cụ thể trên cơ sở dành riêng, và bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống; bộ phận xác định để xác định kích thước thông tin cơ sở để sử dụng trong đáp ứng nhận của các tín hiệu kênh của mỗi dải tần thành phần đường xuống; và bộ phận xử lý nhận tín hiệu kênh để thực hiện xử lý nhận các tín hiệu kênh dựa trên kích thước thông tin cơ sở, trong đó tất cả các dải tần thành phần đường xuống được cấp phát cho thiết bị đầu cuối vô tuyến, trong vùng dùng chung, bộ phận xác định xác định kích thước thông tin cơ sở dựa trên kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh có vùng dùng chung được gửi đi và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống; trong vùng dành riêng bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường lên đối với thiết bị đầu cuối vô tuyến, bộ phận xác định xác định kích thước thông tin cơ sở dựa trên kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh có vùng dành riêng được

gửi đi và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống; và trong vùng dành riêng không bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường lên đối với thiết bị đầu cuối vô tuyến, bộ phận xác định sẽ xác định kích thước thông tin cơ sở dựa trên kích thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh có vùng dành riêng được gửi đi.

Phương pháp tạo ra tín hiệu kênh theo sáng chế là phương pháp tạo ra tín hiệu kênh để tạo ra các tín hiệu kênh đối với nhiều dải tần thành phần đường xuống được kết hợp với dải tần thành phần đường lên, và bao gồm các bước: tạo ra các tín hiệu kênh trên mỗi dải tần thành phần đường xuống cơ sở, mỗi tín hiệu kênh có vùng dùng chung là dùng chung cho tất cả các thiết bị đầu cuối vô tuyến và vùng dành riêng được cấp phát cho thiết bị đầu cuối vô tuyến cụ thể trên cơ sở được dành riêng; và điều chỉnh kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống có trong các tín hiệu kênh tạo được, dựa trên trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước, nơi thông tin điều khiển ấn định đường xuống thiết bị đầu cuối đích đến tùy ý có trong vùng dùng chung và vùng dành riêng trong tất cả tín hiệu kênh để được truyền trong dải tần thành phần đường xuống được cấp phát cho thiết bị đầu cuối đích đến tùy ý, thông tin điều khiển ấn định đường lên đối với thiết bị đầu cuối đích đến tùy ý có trong vùng dành riêng chỉ trong một phần của các tín hiệu kênh, và có trong vùng dùng chung ít nhất trong một phần của các tín hiệu kênh; và trong tất cả các dải tần thành phần đường xuống được cấp phát cho thiết bị đầu cuối đích đến tùy ý, trong vùng dùng chung, kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh có vùng dùng chung được gửi đi và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống, được sử dụng như là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước, trong vùng dành riêng bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường lên

đối với thiết bị đầu cuối đích đến tùy ý, kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh có vùng dành riêng được gửi đi, và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống, được sử dụng như là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước, trong vùng dùng chung không bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường lên đối với thiết bị đầu cuối đích đến tùy ý, kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh có vùng dành riêng được gửi đi, được sử dụng như là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước.

Phương pháp nhận tín hiệu kênh theo sáng chế là phương pháp nhận tín hiệu kênh để nhận các tín hiệu kênh đối với nhiều dải tần thành phần đường xuống được kết hợp với dải tần thành phần đường lên, và bao gồm các bước: nhận các tín hiệu kênh có vùng dùng chung là dùng chung cho tất cả các thiết bị đầu cuối vô tuyến và vùng dành riêng được cấp phát cho thiết bị đầu cuối vô tuyến cụ thể trên cơ sở dành riêng, và bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống; xác định kích thước thông tin cơ sở để sử dụng trong quy trình nhận các tín hiệu kênh của mỗi dải tần thành phần đường xuống; và thực hiện quy trình nhận các tín hiệu kênh dựa trên kích thước thông tin cơ sở, trong đó tất cả các dải tần thành phần đường xuống được cấp phát cho thiết bị đầu cuối vô tuyến, trong vùng dùng chung, kích thước thông tin cơ sở được xác định dựa trên kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh có vùng dùng chung được gửi đi và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống, trong vùng dành riêng bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường lên đối với thiết bị đầu cuối vô tuyến, kích thước thông tin cơ sở được xác định dựa trên kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành

phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh có vùng dành riêng được gửi đi và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống; và trong vùng dành riêng không bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường lên đối với thiết bị đầu cuối vô tuyến, kích thước thông tin cơ sở được xác định dựa trên kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh có vùng dành riêng được gửi đi.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối vô tuyến, trạm gốc vô tuyến, phương pháp tạo ra tín hiệu kênh, và phương pháp nhận tín hiệu kênh để chất lượng thông tin điều khiển ấn định đường xuống không bị suy giảm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện ví dụ sắp xếp của mỗi kênh trong hệ thống LTE-A với băng thông truyền thông (số dải tần thành phần) là bất đối xứng giữa đường lên và đường xuống;

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của trạm gốc theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị đầu cuối theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện hoạt động của trạm gốc và thiết bị đầu cuối;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện phương pháp xác định trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường xuống;

Fig.6 thể hiện phương pháp xác định trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường xuống;

Fig.7 là sơ đồ thể hiện phương pháp xác định trị số tham chiếu điều chỉnh kích

thước thông tin điều khiển ấn định đường xuống khác;

Fig.8 thể hiện phương pháp xác định trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường xuống khác;

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của trạm gốc theo phương án 2 của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị đầu cuối theo phương án 2 của sáng chế; và

Fig.11 là sơ đồ thể hiện hoạt động của trạm gốc và thiết bị đầu cuối.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với sự tham chiếu trên các hình vẽ kèm theo. Ở đây, trong các phương án, các bộ phận giống nhau sẽ được ấn định bởi các số tham chiếu giống nhau và phần mô tả chúng sẽ được lược bỏ.

Phương án 1

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của trạm gốc 100 theo phương án 1 của sáng chế. Trên Fig.2, trạm gốc 100 bao gồm: bộ phận điều khiển 101, bộ phận tạo ra PDCCH 102, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103, bộ phận thêm CRC (Cyclic Redundancy Check – Kiểm tra độ dư vòng) 104, bộ phận điều chế 105 và 106, bộ phận tạo ra SCH/BCH 107, bộ phận ghép kênh 108, bộ phận IFFT 109, bộ phận thêm CP 110, bộ phận truyền 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 gốc 100 được tạo cấu hình để có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối 200 (được mô tả sau) bằng cách sử dụng nhóm dải tần thành phần gồm có dải tần thành phần đường lên và nhiều dải tần thành phần đường xuống kết hợp với dải tần thành phần đường lên. Nhóm dải tần thành phần được thiết lập cho mỗi thiết bị đầu cuối 200. Một số hoặc đa số dải tần thành phần gồm có nhóm dải tần thành phần được cấp phát cho thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất

có thể chồng lấp với dải tần thành phần cấu thành của nhóm dải tần thành phần được cấp phát 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 vùng chỉ định vùng dành riêng hoặc vùng dùng chung mà mỗi phần của thông tin điều khiển được cấp phát. Thông tin điều khiển này bao gồm nhóm dải tần thành phần thiết lập thông tin cá nhân được thiết lập cho mỗi thiết bị đầu cuối 200, “thông tin dải tần thành phần cơ sở (Anchor Carrier)” (được mô tả sau), thông tin điều khiển ấn định được dành riêng, chẳng hạn thông tin ấn định tài nguyên trong các dải tần thành phần gồm có nhóm dải tần thành phần, và thông tin điều khiển ấn định chung là chung cho tất cả các thiết bị đầu cuối 200. Trong khi vùng dành riêng thông tin điều khiển ấn định được tạo ra cho thông tin điều khiển để được cấp phát cho mỗi thiết bị đầu cuối 200 trên cơ sở được dành riêng, thông tin ấn định vùng dùng chung được tạo ra cho thông tin điều khiển chung là chung cho tất cả các thiết bị đầu cuối 200.

Ngoài ra, trong khi thông tin điều khiển ấn định đường xuống đối với thiết bị đầu cuối 200 cho trước được cấp phát cho tất cả các dải tần thành phần đường xuống gồm có nhóm dải tần thành phần được thiết lập cho thiết bị đầu cuối 200 đó, bộ phận điều khiển 101 cấp phát thông tin điều khiển ấn định đường lên cho thiết bị đầu cuối 200 đó chỉ ở một phần các dải tần thành phần đường xuống. Dải tần thành phần đường xuống đích cấp phát với thông tin điều khiển ấn định đường lên được cấp phát là “dải tần thành phần cơ sở”, và thông tin liên quan đến dải tần thành phần cơ sở này là “thông tin dải tần thành phần cơ sở” như được đề cập trên đây. Thông tin dải tần thành phần cơ sở này được thông báo trước tới thiết bị đầu cuối cho trước. Nếu thông tin dải tần thành phần cơ sở này là chung cho các thiết bị đầu cuối 200 cho trước, thông tin có thể có trong BCH trong bộ phận tạo ra SCH/BCH 107 và kênh quảng bá.

Với bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103, bộ phận điều khiển 101 đưa ra thông tin so sánh kích thước thông tin thể hiện sự chênh lệch kích thước giữa kích thước

thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần cơ sở và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống.

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

Cụ thể, bộ phận tạo ra PDCCH 102 tạo ra tín hiệu PDCCH như sau. Trong khi bao gồm cả thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống trong tín hiệu PDCCH sẽ được thiết lập trong dải tần thành phần đường xuống được chỉ định trong thông tin dải tần thành phần cơ sở, bộ phận tạo ra PDCCH 102 chỉ bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường xuống trong các dải tần thành phần đường xuống khác. Quy trình phân loại thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống này được thực hiện dựa trên thông tin dải tần thành phần cơ sở. Đồng thời, trong khi ánh xạ thông tin điều khiển ấn định chung tới vùng dùng chung của tín hiệu PDCCH, bộ phận tạo ra PDCCH 102 ánh xạ thông tin điều khiển ấn định được dành riêng tới vùng dành riêng. Quy trình phân loại thông tin điều khiển ấn định chung và thông tin điều khiển ấn định dành riêng này được thực hiện dựa trên thông tin ấn định vùng.

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

Cụ thể, dựa trên thông tin dải tần thành phần cơ sở, bộ phận điều chỉnh kích

thước thông tin 103 xác định xem tín hiệu PDCCH đã trải qua sự điều chỉnh kích thước thông tin sẽ được truyền trong dải tần thành phần cơ sở hay trong dải tần thành phần đường xuống khác.

Trong vùng dùng chung của tín hiệu PDCCH thứ nhất (tức là tín hiệu PDCCH không bao gồm thông tin ấn định đường lên) đã được gửi đi trong dải tần thành phần đường xuống ngoài 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 của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến trong đó tín hiệu PDCCH thứ nhất được gửi đi và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống đích đến, như là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước, và, dựa trên trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước này, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 điều chỉnh kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống. Ngoài ra, trong vùng dành riêng của tín hiệu PDCCH thứ nhất, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 sử dụng kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến trong đó tín hiệu PDCCH thứ nhất được gửi đi, như là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước, và điều chỉnh kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống dựa trên trị số này.

Mặt khác, để 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) được gửi đi trong 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 của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến trong đó tín hiệu PDCCH thứ hai được gửi đi và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống đích đến như là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước, và dựa trên trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước này, bộ phận điều chỉnh kích thước

thông tin 103 điều chỉnh kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống.

Cụ thể hơn, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 bao gồm bộ phận chèn thông tin trống (không được thể hiện trên hình vẽ) để điều chỉnh kích thước thông tin của thông tin điều khiển bằng cách thêm thông tin trống vào thông tin điều khiển. Tương tự đối với tín hiệu PDCCH thứ hai, bộ phận chèn thông tin trống này thêm thông tin trống vào thông tin có kích thước nhỏ hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên cho đến khi kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên bằng nhau. Đối với một trong số thông tin điều khiển ấn định đường xuống và thông tin điều khiển ấn định đường lên có thông tin trống được thêm vào được quyết định dựa trên thông tin so sánh kích thước thông tin.

Ngoài ra, trong vùng dùng chung của tín hiệu PDCCH thứ nhất, bộ phận chèn thông tin trống thêm thông tin trống vào thông tin điều khiển ấn định đường xuống, đến khi thông tin này bằng với kích thước thông tin đích đến được xác định từ kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu PDCCH thứ nhất được gửi đi và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống đích đến. Mặt khác, trong vùng dành riêng của tín hiệu PDCCH thứ nhất, mặc dù kích thước lớn hơn hoặc nhỏ hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống, bộ phận chèn thông tin trống thêm thông tin trống vào thông tin điều khiển ấn định đường xuống, cho đến khi thông tin này bằng với kích thước thông tin đích đến được xác định từ kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng

dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu PDCCH thứ nhất được gửi đi.

Cho dù 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 lặp lên nhau, dải tần thành phần đường xuống bị chồng lặp có thể là dải tần thành phần cơ sở đối với thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất và có thể là dải tần thành phần khác ngoài dải tần thành phần cơ sở đối với thiết bị đầu cuối 200 thứ hai.

Trong trường hợp này, trong khi ánh xạ thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống tới thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất, tín hiệu PDCCH được gửi đi trong dải tần thành phần đường xuống bị chồng lặp chỉ ánh xạ thông tin điều khiển ấn định đường xuống tới thiết bị đầu cuối 200 thứ hai.

Với lý do này, quy trình ánh xạ thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống trong bộ phận tạo ra PDCCH 102, và quy trình điều chỉnh kích thước thông tin của 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 đối với mỗi phần của thông tin điều khiển ấn định có trong tín hiệu PDCCH đích đến dựa trên trị số tham chiếu được sử dụng cho thiết bị đầu cuối 200 đích đến.

Bộ phận thêm CRC 104 thêm bit CRC vào tín hiệu PDCCH đã trải qua sự điều chỉnh kích thước trong bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103, và sau đó che bit CRC bằng ID của thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, thông tin lập lịch truyền liên quan đến tín hiệu quảng bá mà nhiều thiết bị đầu cuối cần nhận được che bởi ID được thiết lập chung cho nhiều thiết bị đầu cuối. Sau đó, bộ phận thêm CRC 104 đưa ra tín hiệu PDCCH đã được che tới bộ phận điều chế 105.

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

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

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

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

Ngoài ra, bộ phận ghép kênh 108 ánh xạ tín hiệu PDCCH được đưa tới từ bộ phận điều chế 105, tới vùng tài nguyên được dành riêng và vùng tài nguyên dùng chung trong vùng tài nguyên được cấp phát cho PDCCH. Cụ thể, tín hiệu PDCCH được kết hợp với tín hiệu dữ liệu chỉ có thiết bị đầu cuối nhất định có thể nhận, được ánh xạ tới tài nguyên được kết hợp với ID của thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối đích đến trong vùng tài nguyên được dành riêng, và tín hiệu PDCCH được kết hợp với tín hiệu dữ liệu mà nhiều thiết bị đầu cuối có thể nhận được cùng lúc, được ánh xạ đến tài nguyên trong vùng tài nguyên dùng chung.

Bộ phận IFFT 109 chuyển đổi tín hiệu ghép kênh thành dạng sóng trên miền thời gian, và bộ phận thêm CP 110 nhận tín hiệu OFDM bằng cách thêm CP vào dạng sóng trên miền thời gian này.

Bộ phận truyền RF 111 thực hiện quy trình truyền vô tuyến (chẳng hạn như chuyển đổi lên và chuyển đổi tín hiệu số thành tín hiệu tương tự (D/A)) đối với tín hiệu OFDM được đưa tới từ bộ phận thêm CP 110, và truyền kết quả qua ăng ten. Sau đó, tín hiệu OFDM chứa thông tin điều khiển ấn định được gửi đi.

Bộ phận nhận RF 112 thực hiện quy trình nhận vô tuyến (chẳng hạn như chuyển đổi xuống và chuyển đổi từ tín hiệu tương tự thành tín hiệu số (A/D)) đối với tín hiệu nhận được trong dải tần nhận thông qua ăng ten, và đưa ra tín hiệu nhận được tới bộ phận

loại bỏ CP 113.

Bộ phận loại bỏ CP 113 loại bỏ CP từ tín hiệu nhận được, và bộ phận FFT 114 chuyển tín hiệu nhận được mà từ đó CP được loại bỏ, thành tín hiệu trên miền tần số.

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

Bộ phận nhận dữ liệu 117 giải mã tín hiệu trên miền thời gian được đưa tới từ bộ phận IDFT 116, và bộ phận nhận dữ liệu 117 đưa ra dữ liệu kênh đường lên đã được giải mã như là dữ liệu nhận được.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị đầu cuối 200 theo phương án 1 của sáng chế. Trên Fig.3, thiết bị đầu cuối 200 bao gồm bộ phận nhận RF 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 truyền RF 216.

Bộ phận nhận RF 201 thực hiện quy trình nhận vô tuyến (chẳng hạn như chuyển đổi xuống và chuyển đổi tín hiệu tương tự thành tín hiệu số (A/D)) đối với tín hiệu nhận được (trong trường hợp này là tín hiệu OFDM) trong dải tần nhận thông qua ăng ten, 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 từ tín hiệu nhận được, và bộ phận FFT (Fast Fourier Transform – Biến đổi Fourier nhanh) 203 chuyển tín hiệu nhận được mà từ đó CP được loại bỏ thành tín hiệu trên miền tần số. Tín hiệu trên miền tần số này được đưa tới

bộ phận đồng bộ khung 204.

Trong khi dò tìm SCH có trong tín hiệu được đưa tới từ bộ phận FFT 203, bộ phận đồng bộ khung 204 thiết lập sự đồng bộ (đồng bộ khung) với trạm gốc 100. Ngoài ra, bộ phận đồng bộ khung 204 nhận ID vùng phủ sóng được kết hợp với chuỗi được sử dụng cho SCH (chuỗi SCH). Tức là, quy trình tương tự như là dò tìm vùng phủ sóng thông thường được thực hiện trong bộ phận đồng bộ khung 204. Bộ phận đồng bộ khung 204 đưa ra thông tin định thời đồng bộ khung để thể hiện việc định thời đồng bộ khung, và tín hiệu được đưa tới từ bộ phận FFT 203 tới bộ phận tách kênh 205.

Dựa trên thông tin định thời đồng bộ khung được đưa tới từ bộ phận đồng bộ khung 204, bộ phận tách kênh 205 tách kênh đối với tín hiệu được đưa tới 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 liên quan đến dải tần thành phần đường xuống từ bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 206, và dựa trên thông tin này, phân tách tín hiệu PDCCH trên mỗi dải tần thành phần đường xuống cơ sở.

Bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 206 đọc nội dung của BCH được đưa tới từ bộ phận tách kênh 205, và nhận thông tin liên quan đến cấu hình của dải tần đường xuống và dải tần đường lên của trạm gốc 100. Bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 206 thu, ví dụ, số dải tần thành phần đường lên, số dải tần thành phần đường xuống, số chỉ thị và băng thông của mỗi dải tần thành phần, thông tin kết hợp dải tần thành phần đường lên với dải tần thành phần đường xuống, và thông tin dải tần thành phần cơ sở. Bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 206 đưa thông tin BCH nhận được 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 để thực hiện sự dò tìm mù 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, mà thông tin này được nhận từ bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 206,

và băng thông của mỗi dải tần thành phần.

Cụ thể, trong vùng dùng chung của tín hiệu PDCCH của dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành phần cơ sở (tức là, vùng dùng chung của tín hiệu PDCCH của dải tần thành phần không có thông tin điều khiển ấn định đường lên đối với thiết bị đầu cuối 200), bộ phận xác định kích thước thông tin 207 sử dụng kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu PDCCH được gửi đi và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống đích đến, như là trị số tham chiếu kích thước thông tin, và, trong vùng dành riêng, xác định kích thước thông tin cơ sở dựa trên kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến.

Ngoài ra, như đối với tín hiệu PDCCH của dải tần thành phần cơ sở (tức là, tín hiệu PDCCH của dải tần thành phần bao gồm cả thông tin ấn định đường lên đối với thiết bị đầu cuối 200 và thông tin ấn định đường xuống), bộ phận xác định kích thước thông tin 207 sử dụng kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến trong đó tín hiệu PDCCH được gửi đi và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống đích đến như là trị số tham chiếu kích thước thông tin.

Bộ phận xác định kích thước thông tin 207 đưa ra thông tin liên quan đến kích thước thông tin cơ sở xác định được, và tín hiệu PDCCH được kết hợp với thông tin này tới bộ phận nhận PDCCH 208.

Bộ phận nhận PDCCH 208 thực hiện sự dò tìm mù đối với tín hiệu PDCCH dựa trên kích thước thông tin cơ sở được xác định trong bộ phận xác định kích thước thông tin 207.

Tức là, bộ phận nhận PDCCH 208 định rõ phần bit CRC bằng cách sử dụng kích

thước thông tin cơ sở (kích thước trọng tải có ích) được xác định trong bộ phận xác định kích thước thông tin 207. Tiếp theo, sau khi bỏ che phần bit CRC được xác định bằng cách sử dụng ID thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối 200 trong vùng dành riêng, bộ phận nhận PDCCH 208 xác định tín hiệu PDCCH là tín hiệu PDCCH được truyền đi đối với thiết bị đầu cuối 200, nếu kết quả tính toán CRC là “OK” đối với tín hiệu PDCCH tổng thể. Tuy nhiên, do trong vùng dùng chung có khả năng cả thông tin ẩn định đối với thiết bị đầu cuối 200 và thông tin ẩn định sẽ được nhận bởi nhiều thiết bị đầu cuối (ví dụ, thông tin lập lịch truyền tín hiệu quảng bá) có thể được gửi đi, trong vùng dùng chung, bộ phận nhận PDCCH 208 thực hiện cả quy trình bỏ che bởi ID của thiết bị đầu cuối 200 và quy trình bỏ che bởi ID được thiết lập chung cho các thiết bị đầu cuối, và thực hiện tính toán CRC. Do đó, tín hiệu PDCCH đã được xác định sẽ được nhận bởi thiết bị đầu cuối 200 sẽ được đưa tới bộ phận xác định định dạng 209.

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

Dựa trên thông tin điều khiển ẩn định đường xuống được đưa tới 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 tới từ bộ phận tách kênh 205.

Bộ phận điều chế 211 điều chế tín hiệu truyền và đưa ra tín hiệu truyền kết quả đến bộ phận DFT (Discrete Fourier Transform – Biến đổi Fourier rời rạc) 212.

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

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

Bộ phận IFFT 214 chuyển các thành phần tần số đã được ánh xạ thành dạng sóng trên miền thời gian, và bộ phận thêm CP 215 thêm CP vào dạng sóng trên miền thời gian này.

Bộ phận truyền RF 216 thực hiện quy trình truyền vô tuyến (chẳng hạn như chuyển đổi lên và chuyển đổi từ tín hiệu số thành tín hiệu tương tự (D/A)) đối với tín hiệu đã được thêm CP, và truyền nó qua ăng ten.

Tiếp theo, hoạt động của trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200 có cấu hình như được đề cập trên đây sẽ được mô tả. Fig.4 minh họa hoạt động của trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200.

Trên Fig.4, một dải tần thành phần đường lên UB1 được kết hợp với hai dải tần thành phần đường xuống DB1 và DB2 như là nhóm dải tần thành phần đối với thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất. Trên Fig.4, băng thông của UB1 và DB1 là 20MHz và băng thông của DB2 là 10MHz. Ở đây, DB1 được xác định là dải tần thành phần cơ sở đối với thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất.

Trạm gốc 100 xác định dải tần thành phần đường lên UB1 là tài nguyên kênh đường lên đối với thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất, và các dải tần thành phần đường xuống DB1 và DB2 là tài nguyên kênh đường xuống.

Sau đó, trạm gốc 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 chúng tới thiết bị đầu cuối 200.

Tuy nhiên, trạm gốc 100 không truyền thông tin điều khiển ấn định đường lên đối với thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất trong tất cả các dải tần thành phần đường xuống được cấp phát cho thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất, và trạm gốc 100 truyền thông tin điều

hiển ấn định đường lên chỉ trong một phần của các dải tần thành phần đường xuống. Mặt khác, trạm gốc 100 truyền thông tin ấn định tài nguyên đường xuống trong tất cả các dải tần thành phần đường xuống được cấp phát cho thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất.

Trong trường hợp được thể hiện trên Fig.4, do DB1 là dải tần thành phần cơ sở đối với thiết bị đầu cuối 200 thứ nhất, tín hiệu PDCCH sẽ được gửi trong DB1 bao gồm cả thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống. Mặt khác, tín hiệu PDCCH sẽ được gửi trong DB2 chỉ bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường xuống. Mũi tên từ PDCCH hướng tới dữ liệu đường lên (dữ liệu UL) thể hiện thông tin điều khiển ấn định đường lên được gửi trong PDCCH. Ngoài ra, mũi tên từ PDCCH hướng tới dữ liệu đường xuống (dữ liệu DL) hoặc hướng tới D-BCH thể hiện thông tin điều khiển ấn định đường xuống được gửi trong PDCCH.

Ngoài ra, kích thước thông tin của tín hiệu PDCCH được điều chỉnh nếu cần. Trong bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103, việc điều chỉnh kích thước thông tin này được thực hiện đối với tín hiệu PDCCH (tức là, tín hiệu PDCCH của dải tần thành phần cơ sở) của dải tần thành phần bao gồm cả thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống, và đối với thông tin điều khiển ấn định đường xuống có trong vùng dùng chung của tín hiệu PDCCH được gửi trong dải tần không phải dải tần thành phần cơ sở. Cụ thể, như đối với dải tần thành phần cơ sở, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 thêm thông tin trống vào kích thước nhỏ hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên đến khi kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên bằng nhau. Ngoài ra, như đối với thông tin điều khiển ấn định đường xuống có trong vùng dùng chung của tín hiệu PDCCH được gửi đi với dải tần thành phần đường xuống không phải 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 của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu PDCCH thứ nhất được gửi đi, và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định

đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống đích đến như là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước, và, điều chỉnh kích thước thông tin.

Mặt khác, kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường xuống có trong vùng dành riêng của tín hiệu PDCCH được gửi bởi dải tần thành phần không phải dải tần thành phần cơ sở chỉ được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống gửi thông tin điều khiển ấn định đường xuống.

Sau đây, phương pháp xác định trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường xuống sẽ được mô tả chi tiết.

Các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8 là các biểu đồ thể hiện phương pháp xác định trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước của thông tin điều khiển ấn định đường xuống.

Đầu tiên, trường hợp sẽ được mô tả là nhóm dải tần thành phần được thể hiện trên Fig.5 được cấp phát cho các thiết bị đầu cuối 200 từ thứ nhất tới thứ ba (trên Fig.6, được thể hiện là UE A, UE B, và UE C). Trên Fig.5, nhóm dải tần thành phần gồm có dải tần thành phần đường xuống (dải tần A) có băng thông 20MHz, dải tần thành phần đường xuống (dải tần B) có băng thông 10MHz, và dải tần thành phần đường lên có băng thông 15MHz.

Fig.6 thể hiện kiểu dải tần thành phần đối với mỗi dải tần (tức là, thông tin minh họa là dải tần thành phần cơ sở (dải tần với thông tin điều khiển ấn định đường lên (ấn định UL) được gửi đi) hoặc dải tần thành phần không phải dải tần thành phần cơ sở) và trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước trong mỗi băng thông của vùng dành riêng và vùng dùng chung đối với mỗi UE.

Như được thể hiện trên Fig.6, dải tần A là dải tần thành phần cơ sở đối với UE A. Ngoài ra, dải tần B là dải tần thành phần cơ sở đối với UE B. Ngoài ra, cả hai dải tần A và B là dải tần thành phần cơ sở đối với UE C.

Điều cần quan tâm ở đây là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước trong vùng

dành riêng ở dải tần B của UE A. Như được đề cập trên đây, trong vùng dành riêng của dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành phần cơ sở, không tính đến sự lớn hơn hoặc nhỏ hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống, kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến được sử dụng là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước. Tức là, không giống như dải tần thành phần cơ sở, luôn sử dụng kích thước lớn hơn của thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ băng thông, là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước, trong vùng dành riêng của dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành phần cơ sở cho dù là kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ băng thông đường xuống là nhỏ hơn kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải tần thành phần đường lên, kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống, được xác định là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước. Trong trường hợp này, không cần thiết thực hiện điều chỉnh kích thước bằng cách thêm thông tin trống vào thông tin điều khiển ấn định đường xuống, mà chất lượng của thông tin điều khiển ấn định đường xuống vẫn không bị suy giảm.

Mặt khác, trong vùng dùng chung, có yêu cầu sử dụng kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống đích đến, như là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước. Điều này là do trường hợp có thể xuất hiện với dải tần thành phần đường xuống không phải là thành phần cơ sở đối với một thiết bị đầu cuối 200 nhưng lại là dải tần thành phần cơ sở đối với một thiết bị đầu cuối 200 khác, và, trong vùng dùng chung, tín hiệu điều

khuyến, được kết hợp với tín hiệu dữ liệu đường xuống sẽ được nhận bởi nhiều thiết bị đầu cuối cùng một lúc, được truyền đi. Do đó, xem xét đến một thiết bị đầu cuối 200 riêng lẻ nhất định, trong vùng dùng chung của dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành phần cơ sở, như trong vùng dành riêng, kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống có thể được sử dụng là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước. Tuy nhiên, vì là dải tần thành phần cơ sở đối với một thiết bị đầu cuối 200 khác, nên trong dải tần thành phần cơ sở đường xuống này, thông tin điều khiển ấn định đường lên mà cần thiết đối với thiết bị đầu cuối 200 khác, có thể được truyền đi đồng thời với tín hiệu điều khiển được kết hợp với tín hiệu dữ liệu, tín hiệu dữ liệu này có thể được nhiều thiết bị đầu cuối nhận cùng một lúc. Do đó, để tất cả các thiết bị đầu cuối 200 nhận thành công tín hiệu điều khiển được kết hợp với tín hiệu đường xuống sẽ được nhận được cùng một lúc, và để tất cả các thiết bị đầu cuối 200 nhận thành công thông tin điều khiển ấn định đường lên, trong vùng dùng chung, sự lựa chọn tương tự của trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước như là dải tần thành phần cơ sở sẽ được sử dụng, đó là kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ băng thông được sử dụng làm trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước.

Tiếp theo, trường hợp sẽ được mô tả với nhóm dải tần thành phần được thể hiện trên Fig.7 được cấp phát cho các thiết bị đầu cuối 200 từ thứ nhất đến thứ ba (trên Fig.8, được thể hiện là UE A, UE B, và UE C). Trên Fig.7, nhóm dải tần thành phần được gộp từ dải tần thành phần đường xuống (dải tần A) có băng thông 15MHz, dải tần thành phần đường xuống (dải tần B) có băng thông 10MHz, và dải tần thành phần đường lên có băng thông 20MHz.

Fig.8 thể hiện kiểu dải tần thành phần của mỗi dải tần và trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước trong vùng dành riêng và dùng chung của mỗi dải tần đối với mỗi UE.

Điều cần quan tâm ở đây là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước trong vùng

dành riêng của dải tần B đối với UE A và trong vùng dành riêng của dải tần A đối với UE B. Tức là, trong vùng dành riêng của dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành phần cơ sở, kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống, được sử dụng làm trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước, sao cho nhóm dải tần thành phần được thể hiện trên Fig.7 luôn không sử dụng kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ dải tần thành phần đường lên, nhưng kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống có băng thông hẹp. Trong trường hợp này phải thực hiện điều chỉnh kích thước bằng cách chèn thêm thông tin trống vào thông tin điều khiển ấn định đường xuống, mà chất lượng của thông tin điều khiển ấn định đường xuống vẫn không bị suy giảm.

Tín hiệu PDCCH, quy trình ánh xạ của quy trình điều chỉnh thông tin điều khiển ấn định và kích thước thông tin được thực hiện như được mô tả trên đây, được nhận bởi thiết bị đầu cuối 200.

Trong thiết bị đầu cuối 200, bộ phận xác định kích thước thông tin 207 xác định kích thước thông tin cơ sở mà trên đó thực hiện sự dò tìm mù trên tín hiệu PDCCH nhận được. 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 băng thông của mỗi dải tần thành phần.

Cụ thể, trong vùng dùng chung của tín hiệu PDCCH của dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành phần cơ sở (tức là, vùng dùng chung của tín hiệu PDCCH không bao gồm thông tin ấn định đường lên đối với thiết bị đầu cuối 200), bộ phận xác định kích thước thông tin 207 sử dụng kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến trong đó tín hiệu PDCCH được gửi đi, và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống đích đến như là

trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước, và, mặt khác, trong vùng dành riêng, quyết định kích thước thông tin cơ sở dựa trên kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến.

Ngoài ra, đối với tín hiệu PDCCH của dải tần thành phần cơ sở (tức là, tín hiệu PDCCH có cả thông tin ấn định đường lên và thông tin ấn định đường xuống đối với thiết bị đầu cuối 200), bộ phận xác định kích thước thông tin 207 sử dụng kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến trong đó tín hiệu PDCCH được gửi đi, và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống đích đến là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước.

Sau đó, bộ phận nhận PDCCH 208 thực hiện sự dò tìm mù trên tín hiệu PDCCH dựa trên kích thước thông tin cơ sở được xác định bởi bộ phận xác định kích thước thông tin 207.

Tức là, bộ phận nhận PDCCH 208 định rõ phần bit CRC có trong tín hiệu PDCCH theo kích thước thông tin cơ sở. Mặc dù sự khác nhau giữa các kích thước thông tin cơ sở xác định các vị trí của các phần bit CRC trong các tín hiệu PDCCH thay đổi, bộ phận nhận PDCCH 208 có thể định rõ phần bit CRC của tín hiệu PDCCH được gửi đi từ mỗi vùng, bằng cách nhận thông tin của kích thước thông tin cơ sở trong vùng dành riêng và vùng dùng chung của mỗi dải tần thành phần đường xuống được xác định trong bộ phận xác định kích thước thông tin 207.

Tiếp theo, sau khi giải che phần bit CRC được chỉ định được xác định bởi ID thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối 200 hoặc bởi ID chung cho các thiết bị đầu cuối, bộ phận nhận PDCCH 208 quyết định tín hiệu PDCCH là tín hiệu PDCCH được truyền đi đối với thiết bị đầu cuối 200 nếu kết quả tính toán CRC là “OK” đối với tín hiệu PDCCH tổng thể.

Ngoài ra, dựa trên kiểu thông tin của thông tin ấn định tài nguyên có 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.

Theo phần mô tả trên đây, tín hiệu PDCCH nhận được trong vùng dành riêng của dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành phần cơ sở luôn là tín hiệu cấp phát đường xuống, sao cho kiểu thông tin của thông tin ấn định tài nguyên luôn được đưa ra để chỉ định thông tin điều khiển ấn định đường xuống. Tức là, các phần được kết hợp với kiểu thông tin của thông tin ấn định tài nguyên có thể được sử dụng như là bit chẵn lẻ, hoặc có thể được sử dụng để truyền loại thông tin khác.

Mặc dù trong phần mô tả trên đây đã thể hiện rằng trạm gốc 100 thông báo thông tin dải tần thành phần cơ sở cho thiết bị đầu cuối 200 một cách tách biệt, nhưng, khi dải tần thành phần đường lên và dải tần thành phần đường xuống không đối xứng, ví dụ, đặc tính kỹ thuật có thể xác định dải tần thành phần đường xuống có tần số thấp như “dải tần thành phần cơ sở”. Tức là, phương pháp báo cáo “dải tần thành phần cơ sở” không bị giới hạn một cách cụ thể.

Mặc dù trong phần mô tả trên đây đã thể hiện rằng số dải tần thành phần đường lên và số dải tần thành phần đường xuống mà trạm gốc hỗ trợ là không đối xứng, phương án này không bị giới hạn ở đó. Tức là, cho dù số dải tần thành phần đường lên và số dải tần thành phần đường xuống mà trạm gốc hỗ trợ là đối xứng, phương án này vẫn có thể được áp dụng nếu số dải tần thành phần được cấp phát tới mỗi thiết bị đầu cuối (tức là, được cung cấp bởi trạm gốc để nhận) là bất đối xứng ở đường lên và đường xuống.

Phương án giới hạn việc cấp phát tín hiệu PDCCH bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường lên tới một phần của dải tần thành phần đường xuống, và bằng cách này giảm khả năng thực hiện chèn thêm thông tin trống vào thông tin điều khiển ấn định đường xuống mà có ý nghĩa đáng kể.

Ngoài ra, tín hiệu PDCCH của dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành phần cơ sở bao gồm chỉ thông tin ấn định tài nguyên đường xuống. Sau đó, trong vùng dành riêng của dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành

phần cơ sở, kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống luôn được sử dụng như trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước, vì vậy không cần thực hiện điều chỉnh kích thước thông tin. Không cần thiết thực hiện chèn thêm thông tin trống vào thông tin điều khiển ấn định đường xuống, có thể khắc phục tình trạng chất lượng của thông tin điều khiển ấn định đường xuống bị suy giảm. Tương tự, như đối với thông tin điều khiển ấn định đường lên, số và tần số chèn thông tin trống có thể được giảm thiểu.

Tuy nhiên, trong vùng dùng chung của dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành phần cơ sở, kích thước thông tin lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống đích đến, được sử dụng như là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước. Do đó, cho dù là các dải tần thành phần cơ sở khác được đưa tới mỗi thiết bị đầu cuối 200, thiết bị đầu cuối 200 ở phía nhận có thể truyền thông tin điều khiển ấn định đường xuống không có vấn đề gì.

Theo phần giải thích trên đây, trong dải tần thành phần đường xuống không phải là dải tần thành phần cơ sở, vùng dành riêng cũng như vùng dùng chung truyền thông tin điều khiển ấn định đường lên cho thiết bị đầu cuối 200 đã cho. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở điều này, và tương tự có thể truyền thông tin điều khiển ấn định đường lên trong vùng dùng chung, cho dù trong dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành phần cơ sở. Do đó, trong vùng dùng chung, sự tham chiếu lựa chọn của trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước giống với sự tham chiếu lựa chọn của dải tần thành phần cơ sở, vì vậy như trong dải tần thành phần cơ sở, có thể làm phù hợp kích thước thông tin giữa thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống. Bằng cách đó, có thể tăng tính linh hoạt của việc lập lịch truyền trong trạm gốc 100 mà không cần tăng số lượng sự dò tìm mù trong thiết bị đầu cuối 200.

Tức là, bộ phận tạo ra PDCCH 102 bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường xuống đối với thiết bị đầu cuối 200 đã cho, trong vùng dùng chung và vùng dành riêng của tất cả các tín hiệu kênh sẽ được gửi trong dải tần đường xuống được cấp phát tới thiết bị đầu cuối 200 đích, bao gồm thông tin điều khiển ấn định đường lên sẽ được gửi tới thiết bị đầu cuối 200 bất kỳ, và mặt khác chỉ bao gồm một số phần của tín hiệu kênh trong vùng dành riêng, tới ít nhất một phần của tín hiệu kênh trong vùng dùng chung. Trong vùng dùng chung của tất cả các tín hiệu kênh của dải tần thành phần đường xuống được cấp phát tới thiết bị đầu cuối 200 đích, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 sử dụng kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống mà tín hiệu kênh có vùng dùng chung đích được truyền đi, và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống đích đến, như trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước. Trong vùng dành riêng bao gồm thông tin điều khiển được cấp phát đường lên cho thiết bị đầu cuối 200 đích, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 sử dụng kích thước lớn hơn giữa thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh có vùng dành riêng được gửi đi, và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống đích đến, như trị số tham chiếu của việc hiệu chỉnh kích thước. Trong vùng dành riêng mà không bao gồm thông tin điều khiển được cấp phát đường lên cho thiết bị đầu cuối 200, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103 sử dụng kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu kênh có vùng dành riêng được gửi đi, là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước.

Phương án 2

Như phương án 1, phương án này giải thích cấu hình, khi băng thông truyền thông (số dải tần thành phần cơ sở) là không đối xứng giữa đường lên và đường xuống,

trong vùng dùng chung, thông tin quảng bá cụ thể của hệ thống LTE-A (D-BCH+) (tức là, thiết bị đầu cuối LTE không cần nhận) và thông tin quảng bá của hệ thống LTE (D-BCH) được truyền luân phiên theo sự phân chia theo thời gian.

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của trạm gốc 300 theo phương án 2 của sáng chế. So với trạm gốc 100 của phương án 1 được thể hiện trên Fig.2, trạm gốc 300 được thể hiện trên Fig.9 có thêm bộ phận tạo ra BCH+ 318 và bao gồm bộ phận điều khiển 301 thay thế cho bộ phận điều khiển 101, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 303 thay thế cho bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 103, và bộ phận ghép kênh 308 thay thế cho bộ phận ghép kênh 108. Các phần trên Fig.9 giống như trên Fig.2 sẽ được thể hiện bằng các số tham chiếu giống như trên Fig.2 và phần mô tả trùng lặp sẽ được bỏ qua.

Tương tự bộ phận điều khiển 101, bộ phận điều khiển 301 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), thông tin ấn định vùng thể hiện mỗi phần của thông tin điều khiển chỉ định xem mỗi thông tin điều khiển sẽ được cấp phát cho vùng dành riêng hay vùng dùng chung, và thông tin định thời BCH/BCH+. Ngoài ra, thông tin điều khiển và thông tin ấn định vùng bao gồm thông tin giống như trong phương án 1.

Ngoài ra, bộ phận điều khiển 301 cấp phát thông tin điều khiển ấn định đường xuống đối với thiết bị đầu cuối 400 cho trước cho tất cả các dải tần thành phần đường xuống mà tạo ra nhóm dải tần thành phần được thiết lập cho thiết bị đầu cuối 400 này, và mặt khác, cấp phát thông tin điều khiển ấn định đường lên đối với thiết bị đầu cuối 400 cho trước chỉ tới một phần của các dải tần thành phần đường xuống. Ở đây, như ở phương án 1, dải tần thành phần đường xuống đích cấp phát nơi thông tin điều khiển ấn định đường lên được cấp phát là “dải tần thành phần cơ sở”, và thông tin liên quan đến dải tần thành phần cơ sở này là “thông tin dải tần thành phần cơ sở” đã được đề cập trên đây.

Ngoài ra, bộ phận điều khiển 301 đưa ra thông tin so sánh kích thước thông tin,

thể hiện sự khác nhau giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần cơ sở, và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống, và thông tin định thời BCH/BCH+, tới bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 303 và bộ phận ghép kênh 308. Ngoài ra, thông tin định thời BCH/BCH+ được chia sẻ trước cho tất cả các thiết bị đầu cuối 400.

Tương tự như ở phương án 1, bộ phận điều khiển 301 đưa ra thông tin điều khiển tạo được và thông tin ấn định vùng tới bộ phận tạo ra PDCCH 102, đưa ra thông tin điều khiển ấn định đường lên tới bộ phận phân tách 115, và đưa ra mã ID của thiết bị đầu cuối và mã ID chung tới bộ phận thêm CRC 104.

Bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 303 nhận thông tin điều khiển được tạo ra trong bộ phận điều khiển 301, thông tin ấn định vùng, và thông tin định thời BCH/BCH+. Dựa trên các thông tin điều khiển này, thông tin ấn định vùng, và thông tin định thời BCH/BCH+, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 303 điều chỉnh kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống có trong tín hiệu PDCCH nhận được từ bộ phận tạo ra PDCCH 102.

Cụ thể, dựa trên thông tin dải tần thành phần cơ sở, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 303 xác định xem tín hiệu PDCCH trải qua sự điều khiển kích thước thông tin sẽ được truyền đi trong dải tần thành phần cơ sở hay trong dải tần thành phần đường xuống khác.

Sau đó, như đối với vùng dùng chung của tín hiệu PDCCH thứ nhất (tức là, tín hiệu PDCCH mà không bao gồm thông tin ấn định đường lên) sẽ được gửi đi trong dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành phần cơ sở, trong khung phụ với BCH đối với thiết bị đầu cuối LTE sẽ được truyền đi trong dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành phần cơ sở, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 303 sử dụng kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định

đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu PDCCH thứ nhất được gửi đi và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống đích đến như là sự điều chỉnh kích thước thông tin, và, dựa trên trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước này, sẽ điều chỉnh kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống. Ngoài ra, như đối với vùng dùng chung của tín hiệu PDCCH thứ nhất, trong khung phụ nơi BCH+ đối với thiết bị đầu cuối LTE-A sẽ được truyền đi trong dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành phần cơ sở, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 303 sử dụng kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến trong đó tín hiệu PDCCH thứ nhất được gửi đi, và dựa trên trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước này, sẽ điều chỉnh kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống.

Ngoài ra, trong vùng dành riêng của tín hiệu PDCCH thứ nhất, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 303 sử dụng kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến trong đó tín hiệu PDCCH thứ nhất được gửi đi, như là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước, và dựa trên trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước này, điều chỉnh kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống.

Mặt khác, như 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) sẽ được gửi đi trong dải tần thành phần cơ sở, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 303 sử dụng kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu PDCCH được gửi đi, và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống đích đến như là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước, và, dựa trên trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước này, sẽ điều chỉnh kích thước thông tin

của thông tin điều khiển ấn định đường lên và thông tin điều khiển ấn định đường xuống.

Cụ thể hơn, như ở phương án 1, bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin 303 bao gồm bộ phận chèn thông tin trống (không được thể hiện) để điều chỉnh kích thước thông tin của thông tin điều khiển bằng cách thêm thông tin trống vào thông tin điều khiển.

Bộ phận tạo ra BCH+ 318 tạo ra BCH+ là thông tin quảng bá đối với thiết bị đầu cuối LTE-A, và đưa BCH+ tạo được tới bộ phận ghép kênh 308.

Bộ phận ghép kênh 308 ghép kênh tín hiệu PDCCH được đưa tới từ bộ phận điều chế 105, tín hiệu dữ liệu (tức là, tín hiệu PDSCH) được đưa tới từ bộ phận điều chế 106, SCH và BCH được đưa tới từ bộ phận tạo ra SCH/BCH 107, và BCH+ được đưa tới từ bộ phận tạo ra BCH+ 318. Dựa trên ID của thiết bị đầu cuối được đưa tới từ bộ phận điều khiển 301 và thông tin điều khiển ấn định đường xuống được kết hợp với ID của thiết bị đầu cuối, bộ phận ghép kênh 308 ánh xạ tín hiệu dữ liệu (tín hiệu PDSCH) đối với thiết bị đầu cuối 400 được kết hợp với ID của thiết bị đầu cuối, tới dải tần thành phần đường xuống.

Ngoài ra, bộ phận ghép kênh 308 ánh xạ tín hiệu PDCCH được đưa tới từ bộ phận điều chế 105, tới vùng tài nguyên được dành riêng và vùng tài nguyên chung trong vùng tài nguyên được cấp phát cho PDCCH. Cụ thể, tín hiệu PDCCH được kết hợp với tín hiệu dữ liệu mà chỉ một thiết bị đầu cuối nhất định sẽ nhận, được ánh xạ tới tài nguyên được kết hợp với ID của thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối đích đến trong vùng tài nguyên dành riêng, và tín hiệu PDCCH được kết hợp với tín hiệu dữ liệu mà nhiều thiết bị đầu cuối sẽ nhận cùng một lúc, được ánh xạ đến trong vùng tài nguyên dùng chung.

Ngoài ra, dựa trên thông tin định thời BCH/BCH+ được đưa tới từ bộ phận điều khiển 301, bộ phận ghép kênh 308 ghép kênh BCH với PDSCH và PDCCH tại BCH định thời sẽ được truyền đi, và ghép kênh BCH+ với PDSCH và PDCCH tại BCH+ định thời sẽ được truyền đi. Tức là, BCH và BCH+ được ghép kênh phân chia theo thời gian.

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị đầu cuối 400 theo phương án 2 của sáng chế. So với thiết bị đầu cuối 200 của phương án 1 được thể hiện trên Fig.3, thiết bị đầu cuối 400 được thể hiện trên Fig.10 bao gồm bộ phận tách kênh 405 thay thế cho bộ phận tách kênh 205, bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 406 thay thế cho bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 206, và bộ phận xác định kích thước thông tin 407 thay thế cho bộ phận xác định kích thước thông tin 207. Ngoài ra, các phần trên Fig.10 tương tự như trên Fig.3 sẽ được thể hiện bởi các số tham chiếu giống như trên Fig.3 và các phần mô tả trùng lặp sẽ được bỏ qua.

Dựa trên thông tin định thời đồng bộ khung được đưa tới từ bộ phận đồng bộ khung 204, bộ phận tách kênh 405 tách kênh tín hiệu được đưa tới từ bộ phận đồng bộ khung 204 vào trong tín hiệu quảng bá (tức là, BCH và BCH+), tín hiệu điều khiển (tức là, tín hiệu PDCCH), và tín hiệu dữ liệu (tức là, tín hiệu PDSCH). Bộ phận tách kênh 405 nhận thông tin liên quan đến dải tần thành phần đường xuống từ bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 406, và dựa trên thông tin này, tách các tín hiệu PDCCH trên mỗi dải tần thành phần đường xuống cơ sở. Ngoài ra, bộ phận tách kênh 405 giữ thông tin định thời BCH/BCH+ mà được chia sẻ trước giữa tất cả các thiết bị đầu cuối 400 nhờ phương tiện thông báo từ trạm gốc 300, và tách kênh BCH và BCH+ từ tín hiệu được đưa tới từ bộ phận đồng bộ khung 204 dựa trên thông tin định thời này.

Bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 406 đọc các nội dung của BCH và BCH+ được đưa tới từ bộ phận tách kênh 405, và như với phương án 1, nhận thông tin liên quan đến cấu hình của dải tần đường xuống và dải tần đường lên của trạm gốc 300. Bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 406 thu, ví dụ, số dải tần thành phần đường lên, số dải tần thành phần đường xuống, số chỉ định và băng thông của mỗi dải tần thành phần, thông tin kết hợp dải tần thành phần đường lên với dải tần thành phần đường xuống, và thông tin dải tần thành phần cơ sở. Bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 406 đưa ra thông tin BCH và BCH+ nhận được tới bộ phận xác định kích thước thông tin 407, bộ phận nhận PDCCH 208, và bộ phận xác định định dạng 209.

Bộ phận xác định kích thước thông tin 407 nhận tín hiệu PDCCH và thông tin định thời BCH/BCH+ từ bộ phận tách kênh 405, và xác định kích thước thông tin cơ sở để thực hiện sự dò tìm mù 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, mà thông tin này được nhận từ bộ phận nhận tín hiệu quảng bá 406, băng thông của mỗi dải tần thành phần, và thông tin định thời BCH/BCH+.

Cụ thể, như đối với vùng dùng chung của tín hiệu PDCCH của dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành phần cơ sở (tức là vùng dùng chung của tín hiệu PDCCH của dải tần thành phần mà không bao gồm thông tin ấn định đường lên đối với thiết bị đầu cuối 200), trong khung phụ với BCH đối với thiết bị đầu cuối LTE sẽ được truyền đi trong dải tần thành phần đường xuống đích đến, bộ phận xác định kích thước thông tin 407 sử dụng kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống trong đó tín hiệu PDCCH được gửi đi, và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống đích đến, như là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước, và, như đối với vùng dùng chung của tín hiệu PDCCH của dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành phần cơ sở, trong khung phụ với BCH+ đối với thiết bị đầu cuối LTE-A sẽ được truyền đi trong dải tần thành phần đường xuống đích đến, quyết định kích thước thông tin cơ sở dựa trên kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến.

Ngoài ra, trong vùng dành riêng của tín hiệu PDCCH của dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành phần cơ sở, bộ phận xác định kích thước thông tin 407 xác định kích thước thông tin cơ sở dựa trên kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến.

Ngoài ra, như đối với tín hiệu PDCCH của dải tần thành phần cơ sở (tức là, tín hiệu PDCCH bao gồm cả thông tin ấn định đường lên và thông tin ấn định đường xuống đối với thiết bị đầu cuối 200), bộ phận xác định kích thước thông tin 407 sử dụng kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến trong đó tín hiệu PDCCH được gửi đi, và kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường lên được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường lên được kết hợp với dải tần thành phần đường xuống đích đến như là trị số tham chiếu điều chỉnh kích thước.

Bộ phận xác định kích thước thông tin 407 đưa ra thông tin về kích thước thông tin cơ sở xác định được và tín hiệu PDCCH được kết hợp với thông tin này tới bộ phận nhận PDCCH 208.

Tiếp theo, hoạt động của trạm gốc 300 và thiết bị đầu cuối 400 sử dụng cấu hình được đề cập trên đây sẽ được giải thích với sự tham chiếu trên Fig.4 và Fig.10. Fig.4 là sơ đồ thể hiện việc định thời BCH đối với thiết bị đầu cuối LTE được truyền đi trong dải tần thành phần đường xuống bên phải của trạm gốc 300, và Fig.11 là sơ đồ thể hiện tín hiệu điều khiển khi định thời BCH+ đối với thiết bị đầu cuối LTE-A được truyền đi trong dải tần thành phần đường xuống bên phải của trạm gốc 300.

Sự khác nhau giữa Fig.11 và Fig.4 bao gồm xác định thông tin lập lịch truyền của (D-) BCH sẽ được truyền đi theo định dạng 1A, trong đó việc truyền sử dụng PDCCH trong vùng dùng chung, hoặc xác định thông tin lập lịch truyền của (D-) BCH+ sẽ được truyền đi, và sự khác nhau giữa các kích thước của định dạng 1A. Tức là, Fig.4 thể hiện khung phụ thứ nhất với thông tin lập lịch truyền (D-) BCH được truyền đi, Fig.11 thể hiện khung phụ thứ hai với thông tin lập lịch truyền (D-) BCH+ được truyền đi. Như được mô tả trên đây, như đối với vùng dùng chung của tín hiệu PDCCH của dải tần thành phần đường xuống không phải dải tần thành phần cơ sở, trong khung con nơi BCH+ đối với thiết bị đầu cuối LTE-A sẽ được truyền đi trong dải tần thành phần đường xuống đích đến, trạm gốc 300 và thiết bị đầu cuối 400 xác định kích thước thông tin cơ

sở dựa trên kích thước thông tin của thông tin điều khiển ấn định đường xuống được xác định từ độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến, và, bằng cách này, cho dù là băng thông đường lên rộng hơn độ rộng dải tần thành phần đường xuống đích đến, không thực hiện chèn thêm thông tin theo định dạng 1A. Do đó, trong vùng dùng chung, có thể tránh việc chèn thêm thông tin không cần thiết theo định dạng 1A. Tuy nhiên, tại điểm khi BCH đối với LTE được truyền đi trong dải tần thành phần đường xuống đích đến, để thực hiện công đoạn chèn thêm thông tin tương tự như đối với thiết bị đầu cuối LTE, có thể tương thích với các hệ thống cũ.

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

Ngoài ra, với các phương án trên đây, mối liên quan giữa dải tần thành phần đường xuống và dải tần thành phần đường lên được thông báo bởi BCH từ trạm gốc. Tuy nhiên, tới khi thiết bị đầu cuối nhận (một phần của các BCH) BCH thể hiện mối liên quan với dải tần thành phần đường lên, thiết bị đầu cuối không thể tính toán kích thước thông tin của định dạng 1A mà sẽ được xác định bằng cách tính đến cả hai độ rộng dải tần thành phần đường xuống và độ rộng dải tần thành phần đường lên. Với lý do này, khi độ rộng dải tần thành phần đường lên không được biết bên phía thiết bị đầu cuối, kích thước thông tin của định dạng 1A sẽ được tính toán theo giả thiết rằng độ rộng dải tần thành phần đường xuống đã biết và độ rộng dải tần thành phần đường lên chưa biết là như nhau.

Tuy nhiên, trong trường hợp, phụ thuộc vào mối liên quan giữa độ rộng dải tần thực sự của dải tần thành phần đường lên và độ rộng dải tần của dải tần thành phần đường xuống, kích thước của định dạng 1A mà trạm gốc thực sự sử dụng, và kích thước của định dạng 1A được giả thiết là sử dụng trước khi thiết bị đầu cuối nhận thông tin của dải tần thành phần đường lên, có thể thay đổi. Để tránh vấn đề này, chỉ thông tin lập lịch truyền đối với BCH cụ thể cho việc báo cáo sự cấp phát tần số hoặc độ rộng dải tần của dải tần thành phần đường lên có thể được truyền trong định dạng cụ thể không phải định dạng 1A.

Mỗi phương án được mô tả trên đây giải thích ví dụ khi sáng chế được thực hiện bằng phần cứng, nhưng sáng chế 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 trên đây có thể thường được thực hiện là các LSI, là 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 số 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 bằng mạch tích hợp không chỉ giới hạn ở LSI, và việc thực hiện nhờ các phương tiện mạch chuyên 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 tạo cấu hình lại có các kết nối và thiết lập của các bản mạch trong LSI cũng có thể được sử dụng.

Ngoài ra, trong trường hợp sử dụng công nghệ mạch tích hợp để thay thế LSI bằng một công nghệ khác như là một thành tựu trong, hoặc phát triển từ, công nghệ bán dẫn thì 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 ứng dụng công nghiệp

Thiết bị đầu cuối vô tuyến, trạm gốc vô tuyến, phương pháp tạo ra tín hiệu kênh và phương pháp nhận tín hiệu kênh của sáng chế có thể được áp dụng để khắc phục tình trạng suy giảm chất lượng của thông tin điều khiển ấn định đường xuống.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị trạm gốc bao gồm:

bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin được tạo cấu hình để điều chỉnh kích thước thông tin điều khiển dựa trên kích thước thông tin cơ bản thứ nhất của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm dành riêng cho UE trong sóng mang thành phần thứ nhất; và

bộ phận truyền được tạo cấu hình để truyền thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm dành riêng cho UE,

trong đó phương pháp xác định thứ nhất để xác định kích thước thông tin cơ bản thứ nhất khác với phương pháp xác định thứ hai để xác định kích thước thông tin cơ bản thứ hai của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm chung trong sóng mang thành phần thứ nhất, và

phương pháp xác định thứ nhất để xác định kích thước thông tin cơ bản thứ nhất khác với phương pháp xác định thứ ba để xác định kích thước thông tin cơ bản thứ ba của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần thứ hai mà khác với sóng mang thành phần thứ nhất.

2. Thiết bị trạm gốc theo điểm 1, trong đó:

kích thước thông tin cơ bản thứ ba được xác định theo kích thước lớn hơn giữa kích thước thông tin thứ nhất được xác định từ băng thông đường xuống của sóng mang thành phần thứ hai và kích thước thông tin thứ hai được xác định từ băng thông đường lên của sóng mang thành phần đường lên.

3. Thiết bị trạm gốc theo điểm 1, trong đó:

kích thước thông tin cơ bản thứ nhất được xác định theo kích thước thông tin được xác định từ băng thông của sóng mang thành phần thứ nhất.

4. Thiết bị trạm gốc theo điểm 1, trong đó:

số sóng mang thành phần đường lên lớn hơn hoặc bằng một được ấn định cho UE nhỏ hơn số sóng mang thành phần đường xuống lớn hơn hoặc bằng hai được ấn định cho UE.

5. Thiết bị trạm gốc theo điểm 1, trong đó:

số sóng mang thành phần đường lên lớn hơn hoặc bằng một và số sóng mang thành phần đường xuống lớn hơn hoặc bằng một được ấn định cho mỗi thiết bị người dùng là bất đối xứng.

6. Thiết bị trạm gốc theo điểm 1, trong đó:

sóng mang thành phần thứ nhất là sóng mang thành phần khác với sóng mang thành phần cơ sở.

7. Thiết bị trạm gốc theo điểm 6, trong đó:

sóng mang thành phần cơ sở được ấn định riêng cho mỗi thiết bị người dùng, và kích thước thông tin cơ sở thứ nhất để giải mã mà theo sóng mang thành phần thứ nhất được thiết lập độc lập đối với mỗi thiết bị người dùng.

8. Thiết bị trạm gốc theo điểm 1, trong đó:

sóng mang thành phần thứ nhất là sóng mang thành phần trong đó không có thông tin cấp phát đường lên.

9. Thiết bị trạm gốc theo điểm 1, trong đó:

khi số sóng mang thành phần đường lên lớn hơn hoặc bằng một được ấn định cho UE nhỏ hơn số sóng mang thành phần đường xuống lớn hơn hoặc bằng hai được ấn định cho UE,

thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm chung chỉ được

truyền trong một phần của hai hoặc nhiều hơn sóng mang thành phần đường xuống.

10. Thiết bị trạm gốc theo điểm 9, trong đó:

một phần của hai hoặc nhiều hơn sóng mang thành phần đường xuống là sóng mang thành phần cơ sở.

11. Thiết bị trạm gốc theo điểm 1, trong đó:

khi số sóng mang thành phần đường lên lớn hơn hoặc bằng một được ấn định cho UE nhỏ hơn số sóng mang thành phần đường xuống lớn hơn hoặc bằng hai được ấn định cho UE,

thông tin cấp phát đường lên chỉ được truyền trên một phần của hai hoặc nhiều hơn sóng mang thành phần đường xuống.

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

một phần của hai hoặc nhiều hơn sóng mang thành phần đường xuống là sóng mang thành phần cơ sở.

13. Thiết bị trạm gốc bao gồm:

bộ phận điều chỉnh kích thước thông tin được tạo cấu hình để điều chỉnh kích thước thông tin cơ sở thứ nhất của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm dành riêng cho UE trong sóng mang thành phần thứ nhất, kích thước thông tin cơ sở thứ nhất của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm dành riêng cho UE khác với kích thước thông tin cơ sở thứ hai của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm chung trong sóng mang thành phần thứ nhất; và

bộ phận truyền được tạo cấu hình để truyền thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm dành riêng cho UE,

trong đó khi thông tin cấp phát đường lên không có trong sóng mang thành phần

thứ nhất, kích thước thông tin cơ sở thứ nhất được xác định theo kích thước thông tin được xác định từ bảng thông đường xuống của sóng mang thành phần thứ nhất.

14. Phương pháp truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel – PDCCH) được thực hiện bởi thiết bị truyền, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định kích thước thông tin cơ sở thứ nhất của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm dành riêng cho UE trong sóng mang thành phần thứ nhất, kích thước thông tin cơ sở thứ nhất của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm dành riêng cho UE khác với kích thước thông tin cơ sở thứ hai của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm chung trong sóng mang thành phần thứ nhất; và

truyền thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm dành riêng cho UE,

trong đó khi thông tin cấp phát đường lên không có trong sóng mang thành phần thứ nhất, kích thước thông tin cơ sở thứ nhất được xác định theo kích thước thông tin được xác định từ bảng thông đường xuống của sóng mang thành phần thứ nhất.

15. Phương pháp truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel – PDCCH) được thực hiện bởi thiết bị truyền, phương pháp này bao gồm các bước:

điều chỉnh kích thước thông tin cơ sở thứ nhất của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm dành riêng cho UE trong sóng mang thành phần thứ nhất; và

truyền thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm dành riêng cho UE,

trong đó phương pháp xác định thứ nhất để xác định kích thước thông tin cơ sở thứ nhất khác với phương pháp xác định thứ hai để xác định kích thước thông tin cơ sở

thứ hai của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm chung trong sóng mang thành phần thứ nhất, và

phương pháp xác định thứ nhất để xác định kích thước thông tin cơ sở thứ nhất khác với phương pháp xác định thứ ba để xác định thông tin cơ sở thứ ba của thông tin điều khiển được ánh xạ vào không gian tìm kiếm trong sóng mang thành phần thứ hai mà khác với sóng mang thành phần thứ nhất.

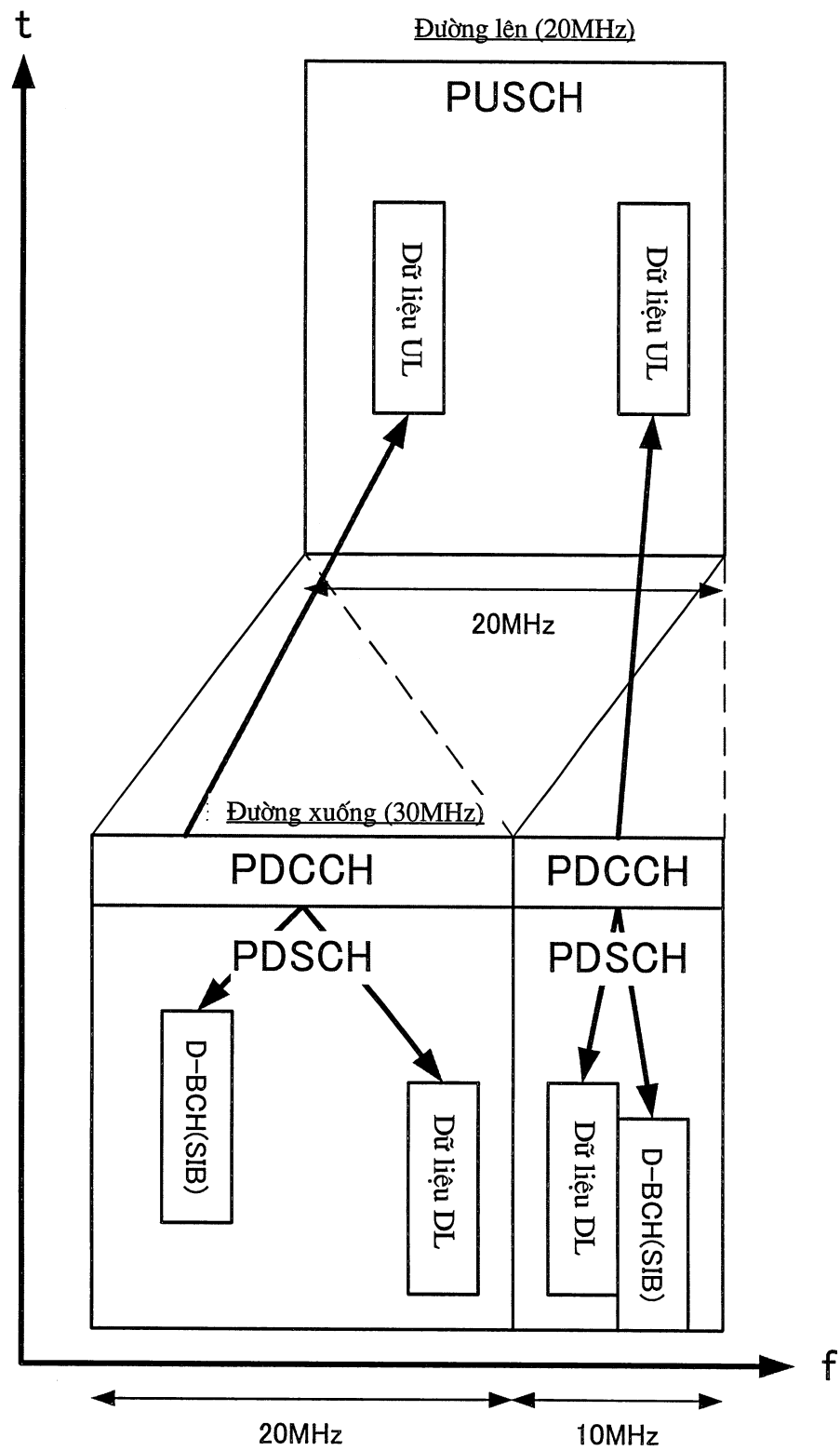


Fig.1

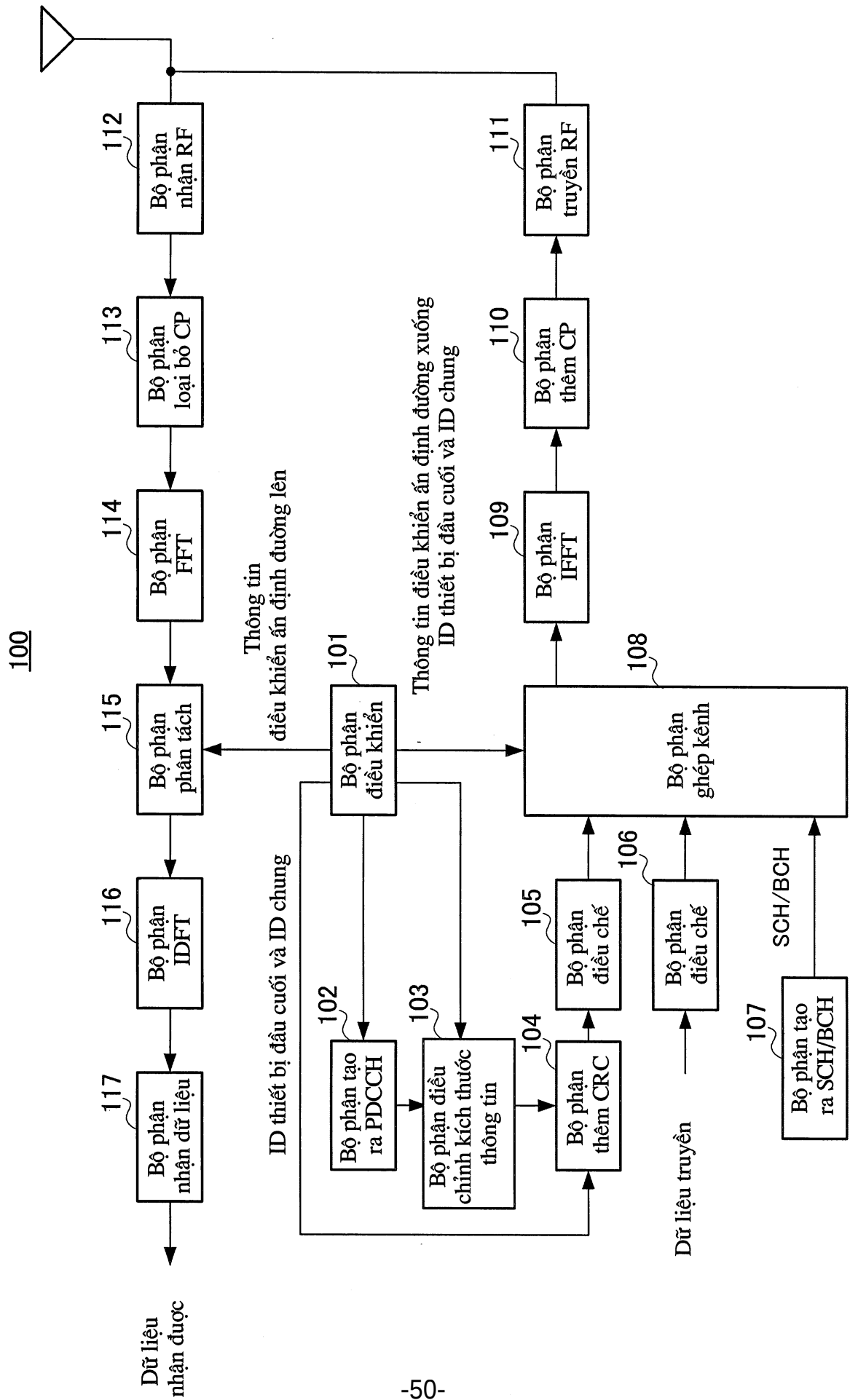


Fig.2

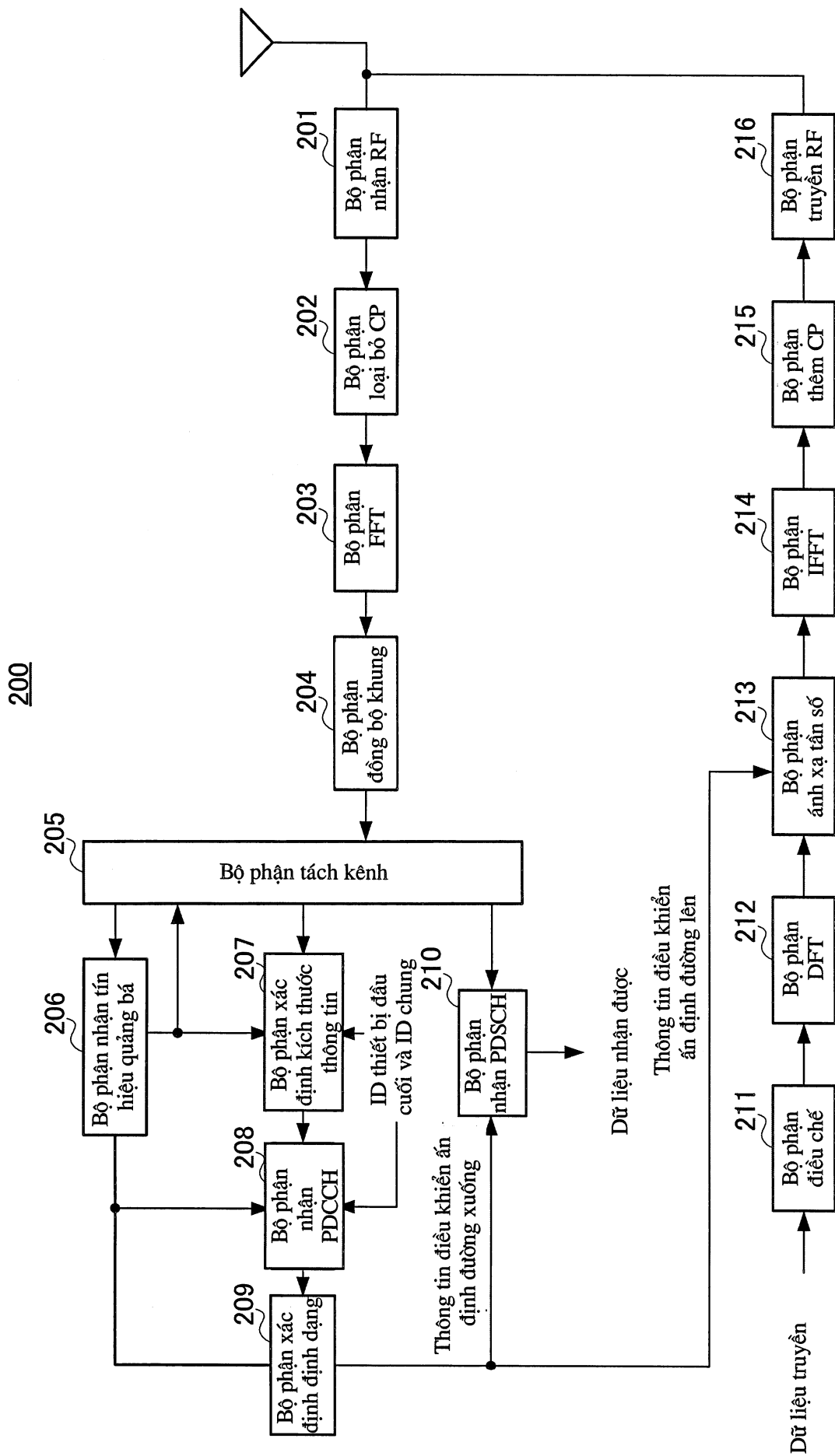


Fig.3

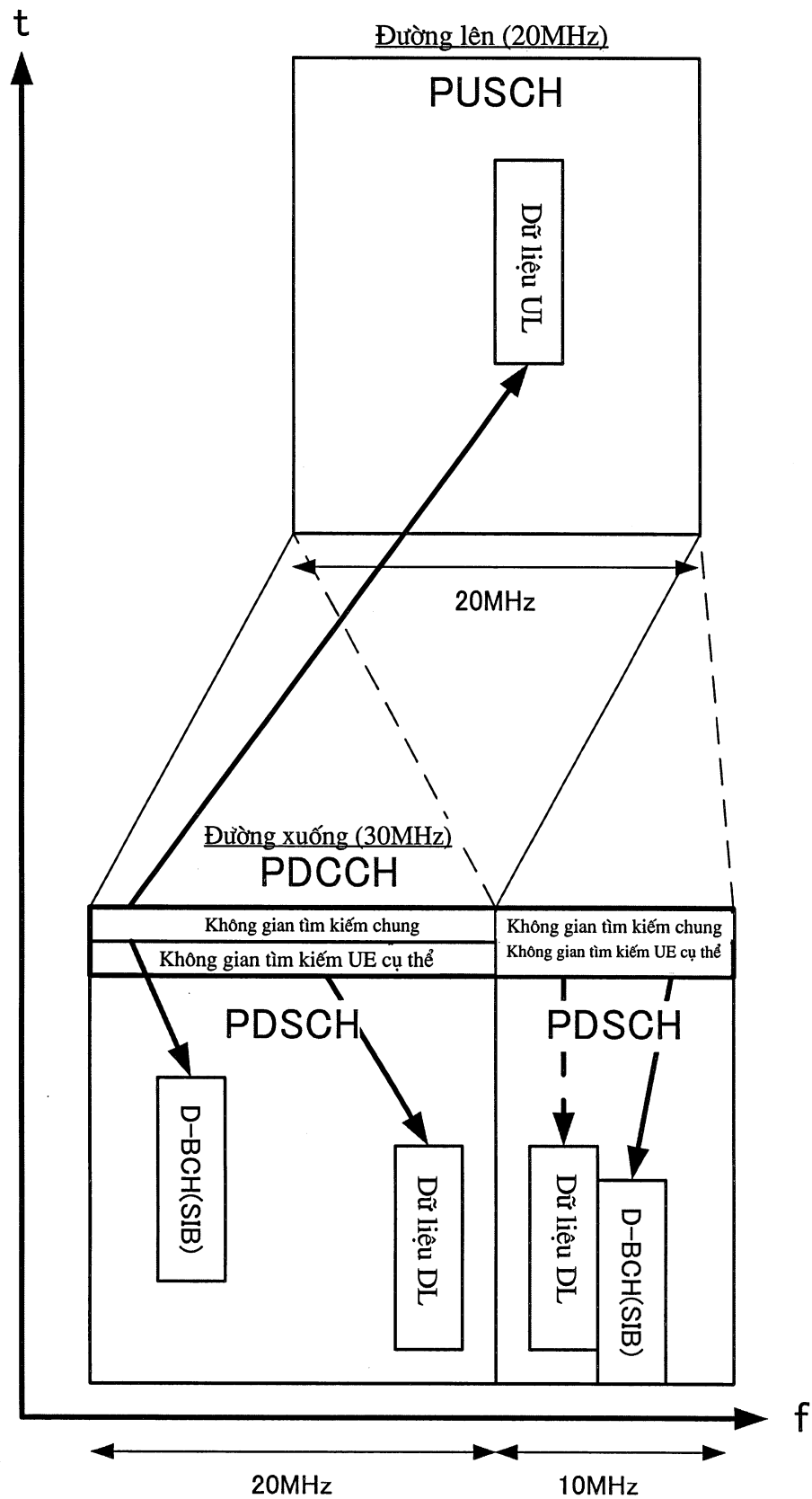


Fig.4
-52-

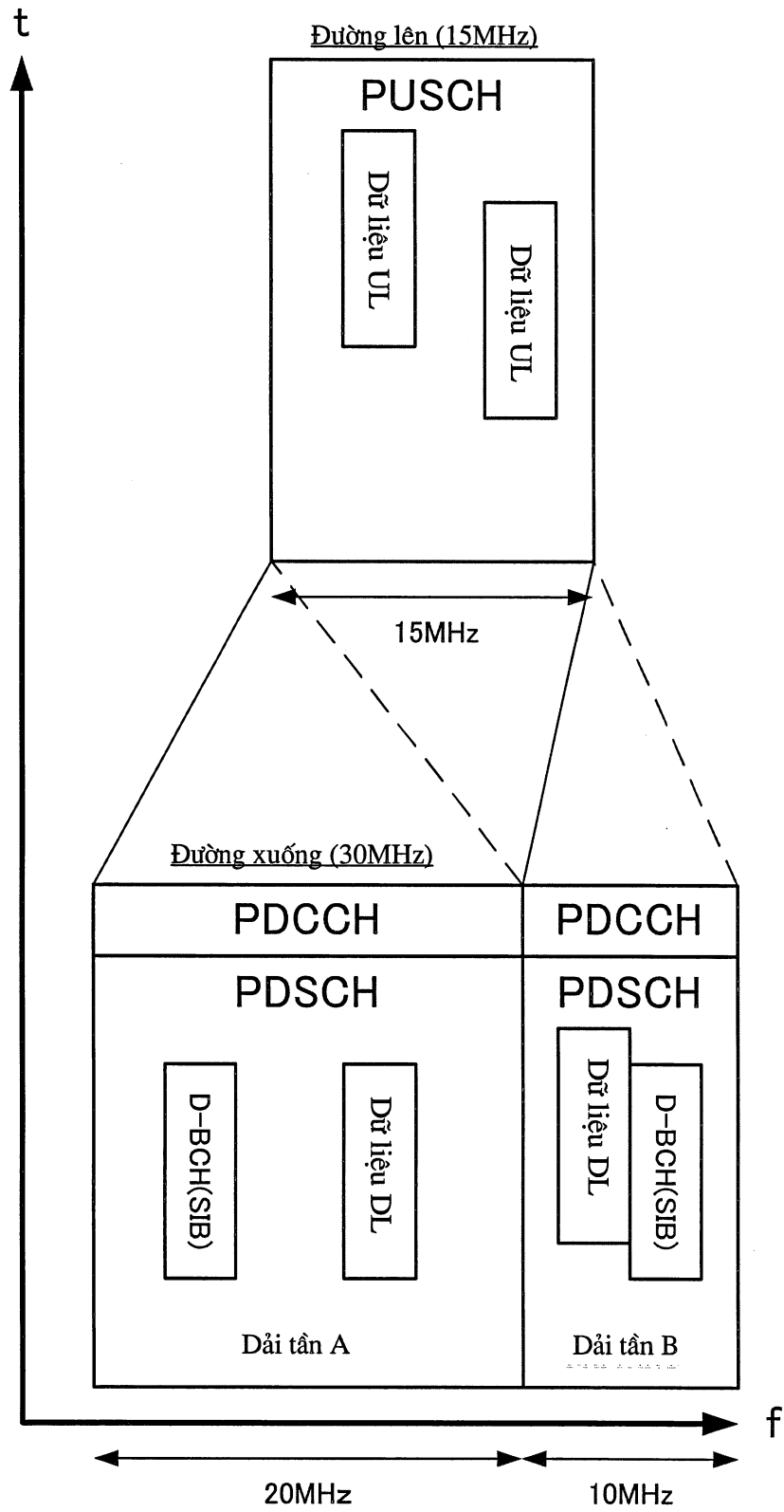


Fig.5

[illegible]

Fig. 6

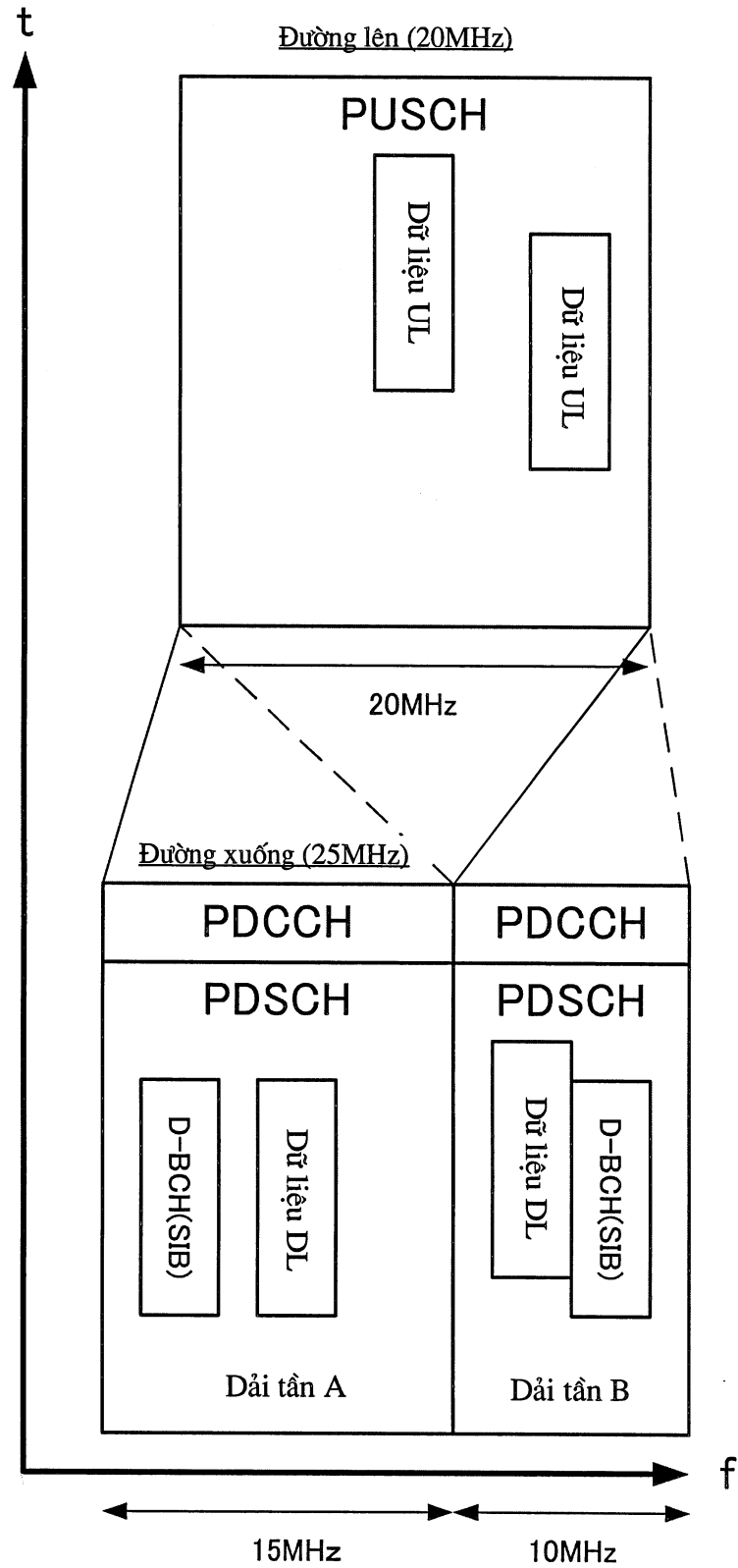
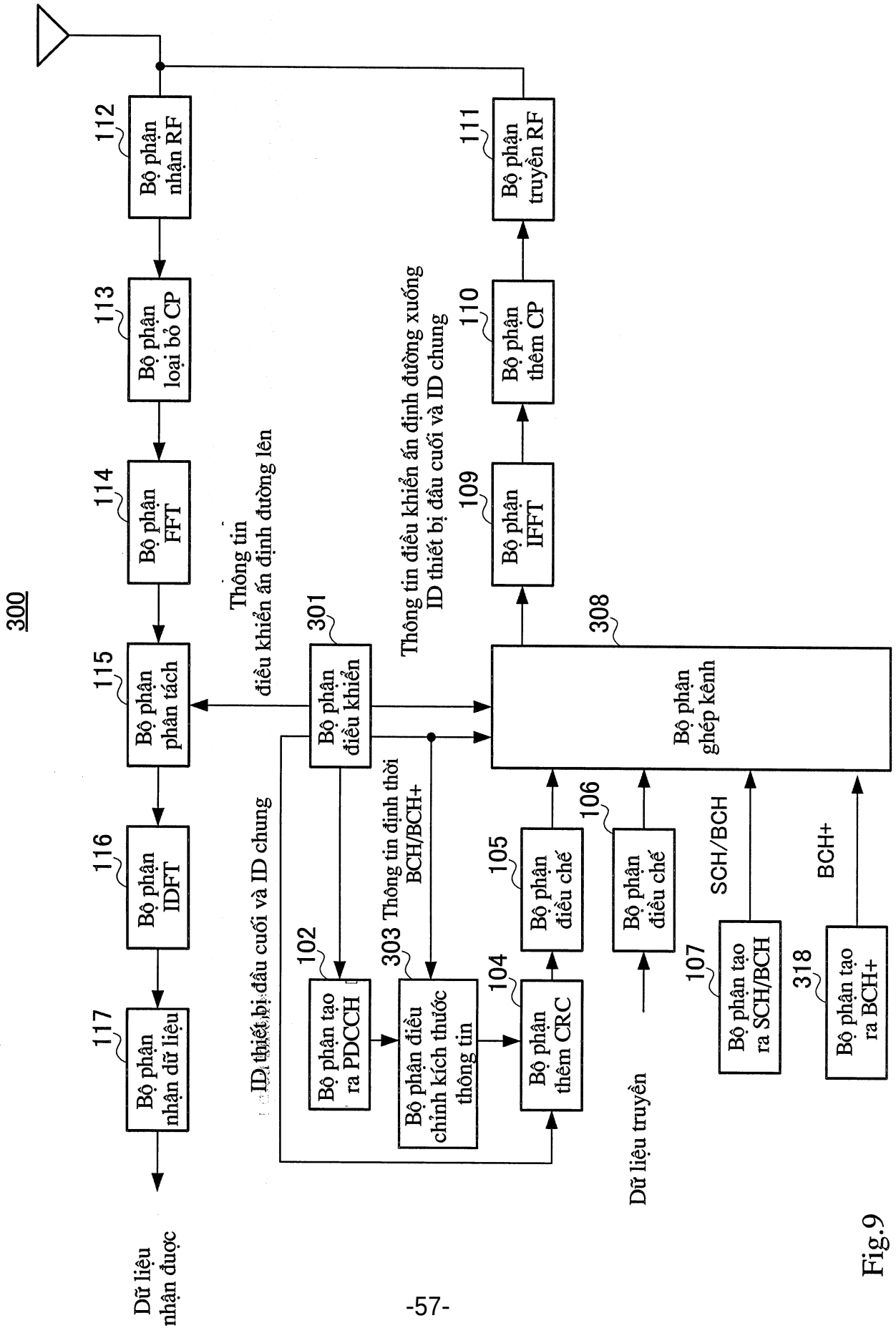


Fig.7

ONE

Fig. 8



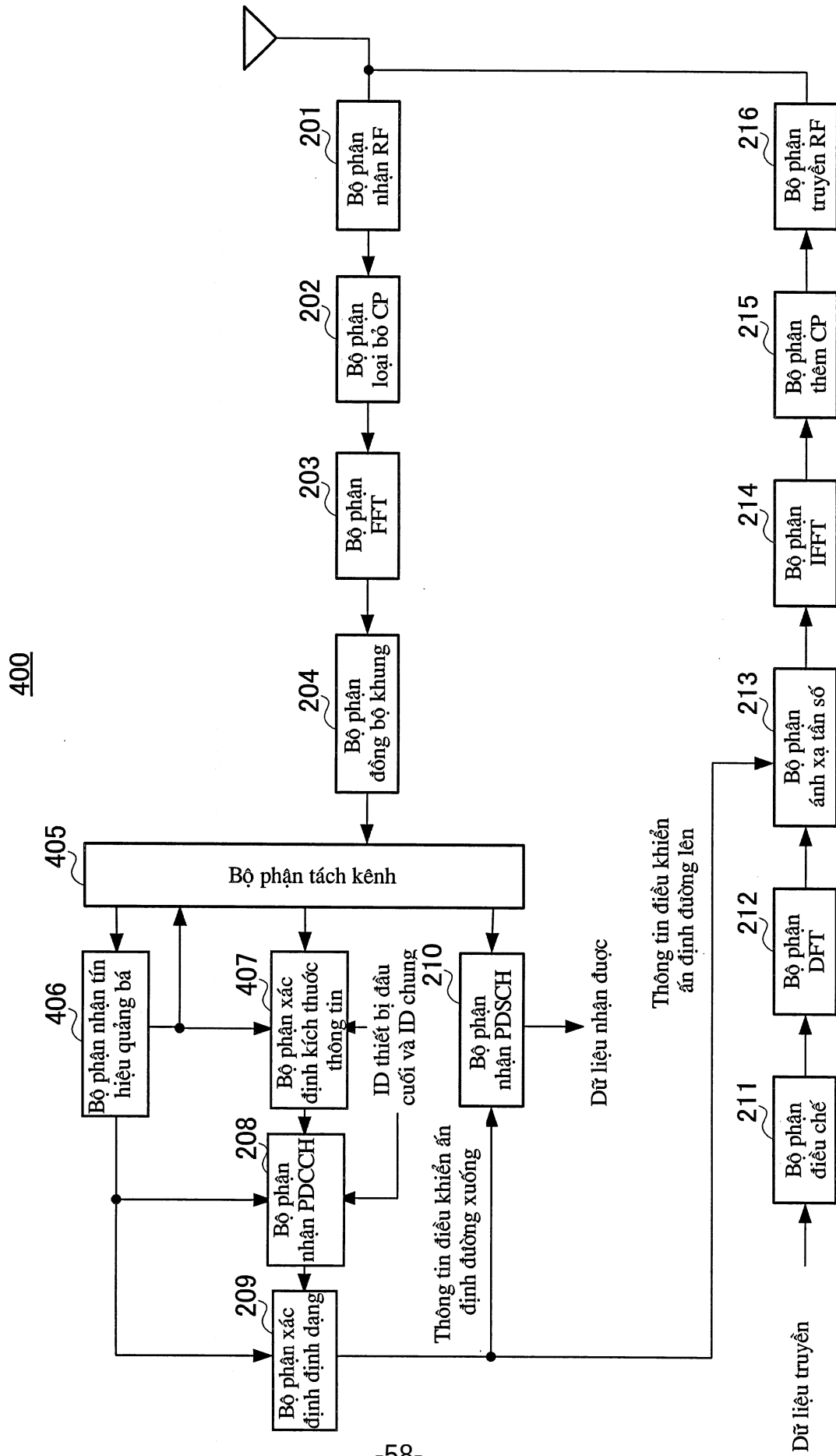


Fig.10

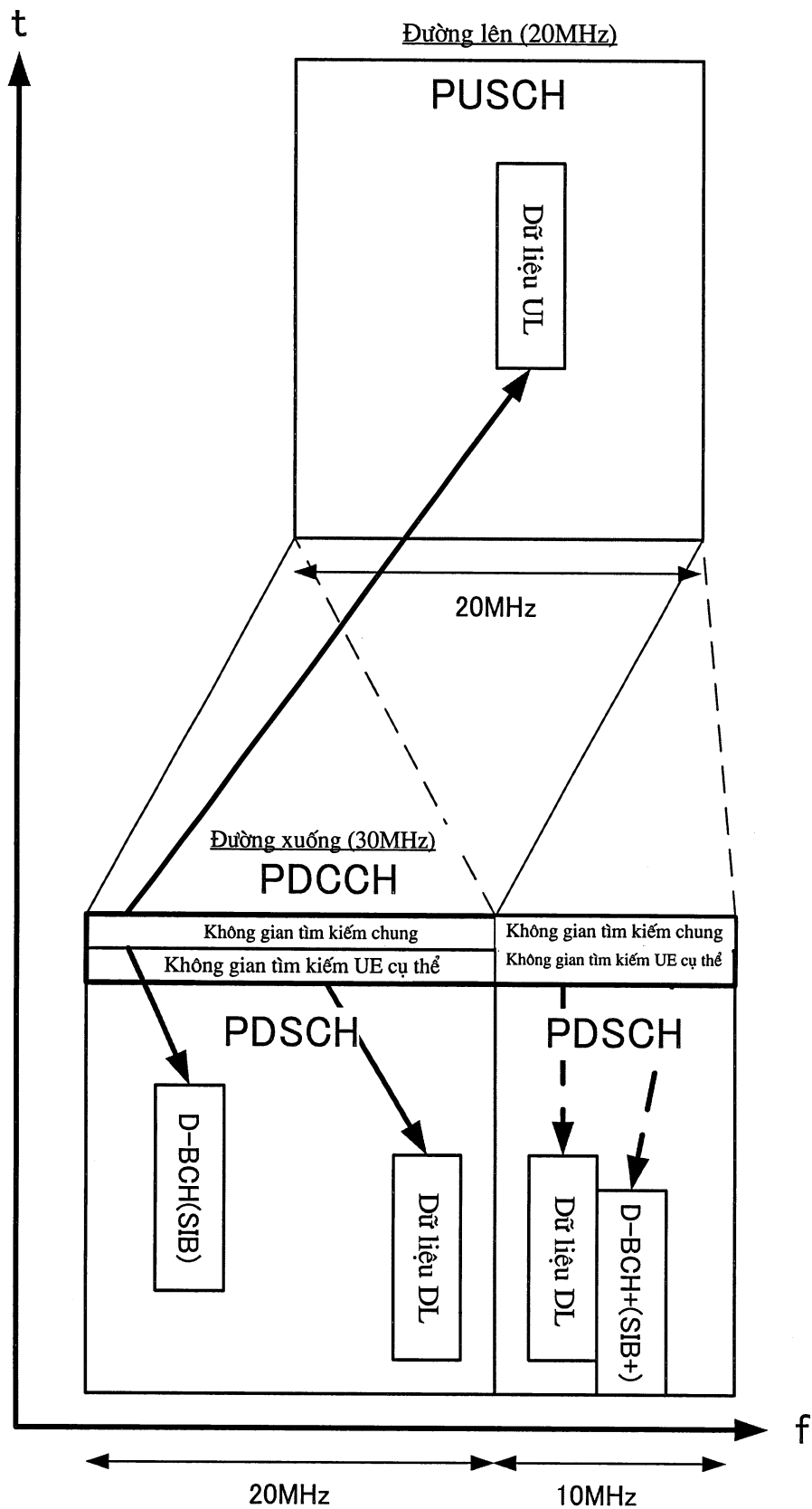


Fig.11