



(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) 
1-0021232

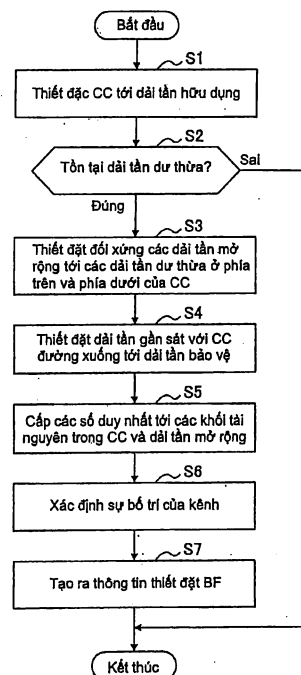
(51)⁷ **H04W 72/04, H04J 1/00, 11/00**

(13) **B**

(21) 1-2015-03832 (22) 13.02.2014
(86) PCT/JP2014/053348 13.02.2014 (87) WO2014/174877A1 30.10.2014
(30) 2013-090285 23.04.2013 JP
(45) 25.07.2019 376 (43) 25.03.2016 336
(73) SONY CORPORATION (JP)
1-7-1, Konan, Minato-Ku, Tokyo, 1080075 Japan
(72) MIZUSAWA, Nishiki (JP)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) **THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN TRUYỀN THÔNG**

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điều khiển truyền thông mà sử dụng dải tần mở rộng trong việc lắp đầy dải tần một cách hữu hiệu, trong đó thiết bị này bao gồm bộ điều khiển truyền thông mà điều khiển truyền thông radio được thực hiện bởi một hoặc nhiều hơn một thiết bị đầu cuối trên sóng mang thành phần có độ rộng dải tần cơ sở. Bộ điều khiển truyền thông thiết đặt dải mở rộng cần được bổ sung vào sóng mang thành phần chỉ ở dải tần dư thừa mà nằm phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điều khiển truyền thông, phương pháp điều khiển truyền thông, hệ thống truyền thông radio và thiết bị đầu cuối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong tiến hóa dài hạn (LTE-long term evolution) mà là hệ thống truyền thông di động được chuẩn hóa trong dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP-third generation partnership project), để làm độ rộng dải tần được sử dụng cho truyền thông radio, có 6 lựa chọn là 1,4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz và 20 MHz được định rõ (ví dụ, xem tài liệu phi sáng chế 1). Trong LTE cải tiến (LTE-A-LTE-advanced) đạt được bằng cách phát triển LTE, kỹ thuật được gọi là tổ hợp sóng mang còn được giới thiệu, cho phép các sóng mang thành phần đều có bất kỳ độ rộng dải tần nào được mô tả ở trên được sử dụng nguyên vẹn. Ví dụ, khi hai sóng mang thành phần đều có độ rộng dải tần 20 MHz đồng thời được sử dụng, có thể tạo nên kênh radio có độ rộng dải tần tổng là 40 MHz.

Tuy nhiên, các dải tần được cấp phát cho các nhà cung cấp truyền thông ở mỗi nước luôn không được áp dụng cho các độ rộng dải tần được định rõ trong LTE (dưới đây, thuật ngữ LTE cũng bao gồm LTE-A). Do đó, khi các nhà cung cấp truyền thông sử dụng hệ thống LTE, dải tần dư thừa có thể vẫn không được sử dụng. Sau đó, khái niệm được gọi là lấp đầy dải tần (band-filling) đã được đề xuất, trong đó dải mở rộng được thiết đặt là dải tần dư thừa liền kề với sóng mang thành phần, và dải mở rộng cũng được sử dụng cho truyền thông radio, để nâng cao hiệu quả sử dụng của các tài nguyên tần số (ví dụ, xem tài liệu phi sáng chế 2).

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: 3GPP, “3GPP TS 36.104 V11.4.0”, ngày 22 tháng 3 năm 2013

Tài liệu phi sáng chế 2: AT&T, “NCT and Band Filling”, R1-130665, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #728, ngày 28 tháng 1 đến ngày 1 tháng 2 năm 2013

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, nếu các nhà cung cấp truyền thông có thể tự do thiết đặt dải mở rộng thành dải tần dư thừa, các vấn đề khác nhau như tính phức tạp của việc thực hiện, việc gia tăng thông tin tiêu đề, sự suy giảm chất lượng truyền thông và mất khả năng tương thích ngược có thể được xảy ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống có thể sử dụng dải mở rộng hiệu quả bằng cách giải quyết hoặc làm giảm ít nhất một trong số các vấn đề được giả định liên quan đến lấp đầy dải tần.

Cách thức giải quyết vấn đề

Theo sáng chế, sáng chế đề xuất thiết bị điều khiển truyền thông bao gồm: bộ điều khiển truyền thông mà điều khiển truyền thông radio được thực hiện bởi một hoặc nhiều hơn một thiết bị đầu cuối trên sóng mang thành phần có độ rộng dải tần cơ sở. Bộ điều khiển truyền thông thiết đặt dải mở rộng cần được bổ sung vào sóng mang thành phần chỉ ở dải tần dư thừa mà nằm phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần.

Theo sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển truyền thông bao gồm các bước: điều khiển truyền thông radio được thực hiện bởi một hoặc nhiều hơn một thiết bị đầu cuối trên sóng mang thành phần có độ rộng dải tần cơ sở; và thiết đặt dải mở rộng cần được bổ sung vào sóng mang thành phần chỉ ở dải tần dư thừa mà nằm phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần.

Theo sáng chế, sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông radio bao gồm: một hoặc nhiều hơn một thiết bị đầu cuối; và thiết bị điều khiển truyền thông. Thiết bị điều khiển truyền thông thiết đặt dải mở rộng cần được bổ sung vào sóng mang thành phần chỉ ở dải tần dư thừa mà nằm phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần có độ rộng dải tần cơ sở. Ít nhất một trong số các

thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông radio trên dải mở rộng.

Theo sáng chế, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối bao gồm: bộ truyền thông radio mà truyền thông với thiết bị điều khiển truyền thông điều khiển truyền thông radio được thực hiện trên sóng mang thành phần có độ rộng dải tần cơ sở, thiết bị điều khiển truyền thông thiết đặt dải mở rộng cần được bổ sung vào sóng mang thành phần chỉ ở dải tần dư thừa mà nằm phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần; và bộ điều khiển mà, khi dải mở rộng được thiết đặt bởi thiết bị điều khiển truyền thông, cho phép bộ truyền thông radio thực hiện truyền thông radio trên dải mở rộng được thiết đặt.

Hiệu quả của sáng chế

Theo kỹ thuật của sáng chế, có thể sử dụng dải mở rộng trong việc lấp đầy dải tần một cách hữu hiệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ giải thích dùng để giải thích khái quát về hệ thống LTE.

Fig.2 là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ về cấu hình của tài nguyên đường xuống.

Fig.3 là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ về cấu hình của tài nguyên đường lên.

Fig.4A là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ thứ nhất về sự bố trí của sóng mang thành phần trong miền tần số.

Fig.4B là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ thứ hai về sự bố trí của sóng mang thành phần trong miền tần số.

Fig.4C là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ thứ ba về sự bố trí của sóng mang thành phần trong miền tần số.

Fig.5A là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về dải mở rộng được thiết đặt ở một phía.

Fig.5B là sơ đồ giải thích dùng để giải thích việc thiết đặt dải mở rộng ở đơn vị khối tài nguyên, liên quan đến ví dụ trên Fig.5A

Fig.6A là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về dải mở rộng được thiết đặt đối xứng ở cả hai phía.

Fig.6B là sơ đồ giải thích dùng để giải thích việc thiết đặt dải mở rộng ở đơn vị khối tài nguyên, liên quan đến ví dụ trên Fig.6A.

Fig.7A là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về dải mở rộng được thiết đặt không đối xứng ở cả hai phía.

Fig.7B là sơ đồ giải thích dùng để giải thích việc thiết đặt dải mở rộng ở đơn vị khối tài nguyên, liên quan đến ví dụ trên Fig.7A.

Fig.8 là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ về sự bố trí của tài nguyên đồng bộ và kênh phát rộng trong thiết đặt một phía.

Fig.9 là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ về sự bố trí của kênh điều khiển đường lên trong thiết đặt một phía.

Fig.10A là sơ đồ giải thích dùng để giải thích số khối tài nguyên được cấp theo phương pháp hiện có.

Fig.10B là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ thứ nhất về quy tắc đánh số mới của số khối tài nguyên.

Fig.10C là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ thứ hai về quy tắc đánh số mới của số khối tài nguyên.

Fig.11 là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ về thông tin thiết đặt lắp dây dải tần (BF) được giả định đối với 3 mô hình thiết đặt.

Fig.12 là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ thứ nhất về hệ thống triệt tạp nhiễu hoặc nhiễu.

Fig.13 là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ thứ hai về hệ thống triệt tạp nhiễu hoặc nhiễu.

Fig.14 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu hình của trạm gốc theo một phương án.

Fig.15 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ thiết đặt về dải mở rộng theo một phương án.

Fig.16 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu hình của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế.

Fig.17 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu hình chi tiết của bộ truyền thông radio được thể hiện trên Fig.16.

Fig.18 là lưu đồ minh họa ví dụ về trình tự của quy trình thiết đặt dải tần

theo một phương án của sáng chế.

Fig.19A là nửa thứ nhất của sơ đồ trình tự minh họa ví dụ về trình tự của quy trình điều khiển truyền thông theo một phương án của sáng chế.

Fig.19B là nửa thứ hai của sơ đồ trình tự minh họa ví dụ về trình tự của quy trình điều khiển truyền thông theo một phương án của sáng chế.

Fig.20 là lưu đồ minh họa ví dụ về trình tự của quy trình lập lịch theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo. Lưu ý là, trong bản mô tả và các hình vẽ này, các thành phần về cơ bản có cùng cấu trúc và chức năng đều được thể hiện bằng các số chỉ dẫn giống nhau, và phần giải thích lặp lại được bỏ qua.

Hơn nữa, phần mô tả sẽ được trình bày theo thứ tự sau đây.

1. Khái quát về hệ thống
 - 1-1. Các nút cấu thành hệ thống
 - 1-2. Cấu hình của tài nguyên
 - 1-3. Lấp đầy dải tần
 - 1-4. Các thiết đặt khác nhau của dải mở rộng
 - 1-5. Sự bố trí của các kênh chính
 - 1-6. Nhận dạng tài nguyên
 - 1-7. Triệt tạt nhiều hoặc nhiều
3. Ví dụ cấu hình của trạm gốc
4. Ví dụ cấu hình của thiết bị đầu cuối
5. Trình tự xử lý
 - 5-1. Quy trình thiết đặt dải tần
 - 5-2. Quy trình điều khiển truyền thông
 - 5-3. Quy trình lập lịch
6. Tóm tắt

1. Khái quát về hệ thống

Thứ nhất, sử dụng các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3, khái quát về hệ thống

LTE sẽ được mô tả.

1-1. Các nút cấu thành hệ thống

Fig.1 là sơ đồ giải thích dùng để giải thích khái quát về hệ thống LTE. Dựa vào Fig.1, hệ thống LTE 1 bao gồm một hoặc nhiều hơn một trạm gốc 10, một hoặc nhiều hơn một thiết bị đầu cuối 12, và mạng lõi (CN-core network) 16.

Trạm gốc 10 là thiết bị điều khiển truyền thông cũng được gọi nút B cải tiến (eNB-evolved node B) trong LTE. Trạm gốc 10 cung cấp dịch vụ truyền thông radio cho thiết bị đầu cuối 12 được bố trí trong ô 11. Trạm gốc 10 được nối với mạng lõi 16. Thiết bị đầu cuối 12 là thiết bị truyền thông radio cũng được gọi là thiết bị người dùng (UE-user equipment) trong LTE. Thiết bị đầu cuối 12 được nối với trạm gốc 10, và thực hiện truyền thông radio. Trạm gốc hiện tại được nối bởi thiết bị đầu cuối 12 được gọi là trạm gốc phục vụ của thiết bị đầu cuối 12. Trạm gốc dịch vụ thực hiện điều khiển khác nhau như lập lịch, điều khiển tốc độ, điều khiển gửi lại và điều khiển công suất truyền cho các thiết bị đầu cuối cá nhân 12. Mạng lõi 16 cũng được gọi lõi gói cải tiến (EPC-evolved packet core) trong LTE, và bao gồm các nút điều khiển khác nhau như thực thể quản lý di động (MME-mobility management entity), cổng PDN (P-GW-PDN-gateway) và cổng phục vụ (S-GW-serving-gateway) (không được thể hiện). MME quản lý sự di động của thiết bị đầu cuối 12. S-GW là cổng chuyển đổi gói của mặt phẳng người dùng cho thiết bị đầu cuối 12. P-GW là cổng được bố trí ở điểm kết nối giữa mạng lõi 16 và mạng dữ liệu gói (PDN-packet data network) 17. PDN 17 có thể bao gồm mạng IP như Internet và mạng doanh nghiệp.

1-2. Cấu hình của tài nguyên

Liên kết radio từ trạm gốc 10 tới thiết bị đầu cuối 12 là đường xuống (DL-downlink). Liên kết radio từ thiết bị đầu cuối 12 tới trạm gốc 10 là đường lên (UL-uplink). Trong LTE, nhóm các dải tần bao gồm các kênh điều khiển và các kênh dữ liệu khác nhau được định rõ để thực hiện dịch vụ truyền thông radio được gọi là sóng mang thành phần. Khi hệ thống LTE hoạt động trên sơ đồ song công phân chia theo tần số (FDD), sóng mang thành phần ở đường xuống (CC đường xuống) và sóng mang thành phần ở đường lên (uplink CC) là các dải tần tách biệt. Khi hệ thống LTE hoạt động trên hệ thống song công phân chia theo

thời gian (TDD-time division duplex), cả việc truyền đường xuống và việc truyền đường lên được thực hiện trên một sóng mang thành phần.

Fig.2 là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ về cấu hình của tài nguyên đường xuống. Ở phần trên của Fig.2, một khung radio có chiều dài 10 mili giây được thể hiện. Một khung radio bao gồm 10 khung con mỗi khung con có chiều dài 1 mili giây. Một khung con bao gồm hai khe 0,5 ms. Một khe 0,5 ms thường bao gồm 7 ký hiệu OFDM (6 ký hiệu OFDM khi tiền tố vòng mở rộng được sử dụng) theo phương thời gian. Sau đó, một ký hiệu OFDM và 12 sóng mang con theo hướng tần số cấu thành một khối tài nguyên. Trong 6 khối tài nguyên được bố trí ở trung tâm của sóng mang thành phần theo hướng tần số giữa các tài nguyên thời gian-tần số như vậy, tài nguyên và kênh phát rộng (BCH-broadcast channel) để truyền tín hiệu đồng bộ được bố trí. Theo kỹ thuật này, tài nguyên để truyền tín hiệu đồng bộ được gọi là tài nguyên đồng bộ. Thiết bị đầu cuối thu tín hiệu đồng bộ sơ cấp và tín hiệu đồng bộ thứ cấp trên tài nguyên đồng bộ để thiết lập sự đồng bộ với trạm gốc trong quy trình tìm kiếm ô. Kênh phát rộng được sử dụng để phát rộng khối thông tin chủ (MIB-master information block). MIB truyền thông tin phát rộng tĩnh như độ rộng dải tần của sóng mang thành phần và số lượng các anten của trạm gốc. Lưu ý là thông tin phát rộng động được truyền bởi khối thông tin hệ thống (SIB-system information block) trên kênh chia sẻ đường xuống (DL-SCH-downlink shared channel). Các khối tài nguyên còn lại có thể được sử dụng cho việc truyền dữ liệu ở đường xuống.

Fig.3 là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ về cấu hình của tài nguyên đường lên. Cũng ở đường lên, một khung radio bao gồm 10 khung con mỗi khung con có chiều dài 1 mili giây. Một khung con bao gồm 2 khe 0,5 ms. Ở trung tâm theo phương thời gian của mỗi của 0,5 ms các khe, chuỗi tham chiếu được sử dụng bởi trạm gốc để giải điều biến tín hiệu đường lên được bố trí. Kênh truy cập ngẫu nhiên (PRACH-random access channel) được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền tín hiệu truy cập ngẫu nhiên (random access preamble) tới trạm gốc. Thiết bị đầu cuối thu các khối tài nguyên nào mà kênh truy cập ngẫu nhiên được gán cho bằng cách thu SIB (cụ thể là, SIB2 của SIB1

tới SIB 8). Kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH-physical uplink control channel) được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền tín hiệu điều khiển đường lên. Kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH-physical uplink shared channel) được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền tín hiệu dữ liệu đường lên. PUCCH được bố trí ở đầu dải tần của sóng mang thành phần để cho phép nhiều khối tài nguyên liên tục hơn được gán cho thiết bị đầu cuối trên PUSCH. Điều này ngăn ngừa tỉ số công suất đỉnh trên trung bình (PAPR-peak-to-average power ratio) của tín hiệu dữ liệu đường lên không tăng lên mà làm suy giảm hiệu quả công suất.

Lưu ý là, cũng trong LTE của hệ thống TDD, một khung radio bao gồm 10 khung con mỗi khung con có chiều dài 1 mili giây. Tuy nhiên, một vài trong 10 khung con là các khung con đường xuống, và một vài khung con khác là các khung con đường lên.

Trạm gốc điều khiển truyền thông radio được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối ở đơn vị khối tài nguyên cho cả tài nguyên đường xuống và tài nguyên đường lên. Điều này được áp dụng không chỉ tới FDD mà còn tới TDD. Ví dụ, thông tin gán tài nguyên được truyền từ trạm gốc tới thiết bị đầu cuối nhận dạng khối tài nguyên được gán bằng cách sử dụng số khối tài nguyên duy nhất trong miền tần số. Theo kỹ thuật này, thông tin gán tài nguyên có thể bao gồm thông tin lập lịch chỉ báo việc gán tài nguyên (gán DL và cấp UL) cho việc truyền dữ liệu, và thông tin bố trí kênh chỉ báo sự bố trí của các kênh điều khiển. Thông tin bố trí kênh là, ví dụ, thông tin để chỉ báo sự bố trí của PRACH được mô tả ở trên tới thiết bị đầu cuối.

1-3. Lấp đầy dải tần

Bảng 5.6-1 của tài liệu phi sáng chế 1 định nghĩa 6 lựa chọn của độ rộng dải tần của sóng mang thành phần trong LTE. Theo định nghĩa, các độ rộng dải tần của sóng mang thành phần bao gồm 1,4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz và 20 MHz. Các độ rộng dải tần này được gọi là độ rộng dải tần cơ sở theo kỹ thuật này. Tuy nhiên, các dải tần được gán cho các nhà cung cấp truyền thông ở mỗi nước luôn không được áp dụng tới các độ rộng dải tần cơ sở này.

Fig.4A là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ thứ nhất về sự bố trí của

sóng mang thành phần trong miền tần số. Theo ví dụ thứ nhất, dải tần 4 MHz có thể được sử dụng cho nhà cung cấp. Lưu ý là, để thuận tiện cho việc mô tả, chỉ một chiều liên kết được xem xét. Khi nhà cung cấp thiết đặt sóng mang thành phần C0 có độ rộng dải tần cơ sở là 3 MHz là dải tần mà có thể được sử dụng, dải tần dư thừa có độ rộng dải tần 1 MHz giữ nguyên. Tuy nhiên, do độ rộng dải tần 1 MHz nhỏ hơn bất kỳ độ rộng dải tần cơ sở nào, dải tần dư thừa này không được sử dụng.

Fig.4B là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ thứ hai về sự bố trí của sóng mang thành phần trong miền tần số. Theo ví dụ thứ hai, dải tần 12 MHz có thể được sử dụng cho nhà cung cấp. Khi nhà cung cấp thiết đặt các sóng mang thành phần C11, C12, C13 và C14 mỗi sóng mang thành phần có độ rộng dải tần cơ sở là 3 MHz là dải tần mà có thể được sử dụng, và áp dụng tổ hợp sóng mang tới các sóng mang thành phần cơ sở này, dải tần dư thừa không được tạo ra. Giải pháp này có vẻ xuất hiện tối ưu về hiệu quả sử dụng của tài nguyên tần số. Tuy nhiên, tất cả các thiết bị đầu cuối do không hỗ trợ tổ hợp sóng mang, và thiết bị đầu cuối mà không hỗ trợ tổ hợp sóng mang có thể sử dụng chỉ một sóng mang thành phần. Do đó, giải pháp của Fig.4B thực tế bao gồm sự lãng phí tài nguyên (thiết bị đầu cuối mà không hỗ trợ tổ hợp sóng mang không thể sử dụng độ rộng dải tần 9 MHz). Do đó, nhà cung cấp có thể hy vọng thiết đặt sóng mang thành phần đơn có độ rộng dải tần cơ sở rộng hơn. Hơn nữa, do tổ hợp sóng mang trong LTE-A có hạn chế rằng các khoảng giữa các tần số trung tâm của nhiều CC phải là bội số nguyên nguyên của 300 kHz, sự bố trí tối ưu của sóng mang thành phần có thể được thực hiện chỉ trong trường hợp giới hạn.

Fig.4C là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ thứ ba về sự bố trí của sóng mang thành phần trong miền tần số. Cũng theo ví dụ thứ ba, dải tần 12 MHz có thể được sử dụng cho nhà cung cấp. Không giống ví dụ thứ hai, khi nhà cung cấp thiết đặt sóng mang thành phần C10 có độ rộng dải tần cơ sở là 10 MHz, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng sóng mang thành phần C10 không cần quan tâm đến việc xem nó có hỗ trợ tổ hợp sóng mang hay không. Tuy nhiên, với giải pháp của Fig.4C, dải tần dư thừa có độ rộng dải tần 2 MHz giữ nguyên.

Lấp đầy dải tần là khái niệm để sử dụng dải tần dư thừa như được ví dụ

trên Fig.4A và Fig.4C là dải mở rộng để mở rộng độ rộng dải tần của sóng mang thành phần. Tuy nhiên, có một vài vấn đề trong việc lắp đầy dải tần.

(1) Thông tin tiêu đề của tín hiệu điều khiển

Độ rộng dải tần của dải tần dư thừa thường được giả định nhỏ hơn độ rộng dải tần cơ sở. Do đó, khi tài nguyên điều khiển (ví dụ, tài nguyên đồng bộ, kênh phát rộng và các kênh khác cho tín hiệu điều khiển) cho phép thiết bị đầu cuối sử dụng dải mở rộng được bố trí ở dải mở rộng, tỷ lệ của thông tin tiêu đề của tài nguyên cho tín hiệu điều khiển được tăng lên tương đối.

(2) Thông báo của độ rộng dải tần mở rộng

Khi sóng mang thành phần và dải mở rộng được bổ sung vào sóng mang thành phần được xử lý như một dải tần, tổng độ rộng dải tần không tương ứng với 6 độ rộng dải tần cơ sở được định rõ trong hầu hết các trường hợp. Mặt khác, thông tin độ rộng dải tần được phát rộng tới thiết bị đầu cuối trong MIB hiện thời có thể chỉ chỉ báo bất kỳ độ rộng dải tần cơ sở nào trong 6 độ rộng dải tần cơ sở. Sự sửa đổi của thông tin độ rộng dải tần cản trở hoạt động thông thường của thiết bị đầu cuối mà không hỗ trợ truyền thông radio trên dải mở rộng (dưới đây, được đề cập đến là thiết bị đầu cuối kế thừa). Do đó, sáng chế mong muốn giới thiệu phần tử thông tin mới để thông báo thiết bị đầu cuối của độ rộng dải tần của dải mở rộng (dưới đây, được đề cập đến là độ rộng dải tần mở rộng) không sửa đổi thông tin độ rộng dải tần cho độ rộng dải tần cơ sở trong MIB. Tuy nhiên, nếu độ rộng dải tần mở rộng có thể đưa ra bất kỳ giá trị nào, số lượng các bit của phần tử thông tin mới có thể tăng lên quá mức.

(3) Khả năng tương thích với thiết bị đầu cuối kế thừa

Như được mô tả ở trên, thông tin gán tài nguyên được truyền từ trạm gốc tới thiết bị đầu cuối nhận dạng các tài nguyên cá nhân ở đơn vị khối tài nguyên. Thông thường, các số khối tài nguyên được cấp tới các khối tài nguyên theo thứ tự tăng lên của tần số. Tuy nhiên, khi các số khối tài nguyên nhỏ hơn các số khối tài nguyên của sóng mang thành phần được cấp tới các khối tài nguyên ở dải mở rộng trong trường hợp ở đó dải mở rộng được thiết đặt tới phía dưới (phía dưới của tần số) của sóng mang thành phần, thiết bị đầu cuối kế thừa có thể hiểu sai rằng các số khối tài nguyên chỉ ra các khối tài nguyên ở sóng mang thành phần.

(4) Tính phức tạp của bộ truyền-bộ thu

Do chỉ có 6 lựa chọn độ rộng dải tần cơ sở trong LTE, bộ truyền-bộ thu như thiết bị thu các tín hiệu radio của LTE chỉ có thể được thiết kế để xử lý 6 độ rộng dải tần cơ sở. Cụ thể là, các thông số mạch như tốc độ lấy mẫu, tần số cắt của bộ lọc thông thấp và kích cỡ biến đổi Fourier nhanh (FFT-fast Fourier transform) có thể tùy thuộc vào dải tần truyền và thu (và độ rộng dải tần của nó). Tuy nhiên, khi độ rộng dải tần mở rộng được thiết đặt tới bất kỳ giá trị nào, bộ truyền-bộ thu sẽ được yêu cầu được thiết kế để thao tác chính xác cho mọi giá trị thiết đặt của dải mở rộng, dẫn đến tăng lên đáng kể chi phí thực hiện của thiết bị.

(5) Sự làm suy giảm chất lượng thu nhận của thiết bị đầu cuối kế thừa

Khi dải mở rộng được thiết đặt là dải tần dư thừa liên kề với CC đường xuống, thiết bị đầu cuối kế thừa nhận ra tín hiệu được thu trên dải mở rộng là tạp nhiễu. Bộ lọc thông thấp của bộ truyền-bộ thu của thiết bị đầu cuối kế thừa không thể hoàn toàn loại bỏ tạp nhiễu được thu này tại tần số gần với tần số của tín hiệu mong muốn. Do đó, việc truyền của tín hiệu radio trên dải mở rộng có thể làm suy giảm chất lượng thu nhận ở thiết bị đầu cuối kế thừa.

(6) Thời gian tìm kiếm ô

Theo quy trình tìm kiếm ô hiện thời, thiết bị đầu cuối có thể phát hiện tín hiệu đồng bộ bằng cách sử dụng như đầu mối thực tế rằng tín hiệu đồng bộ được truyền ở dải tần trung tâm của CC đường xuống. Tuy nhiên, khi dải mở rộng được thiết đặt, tín hiệu đồng bộ luôn không tồn tại ở trung tâm của dải tần bao gồm CC đường xuống và dải mở rộng. Nếu vị trí của tín hiệu đồng bộ không rõ, thiết bị đầu cuối không thể giúp đỡ việc tìm kiếm tín hiệu đồng bộ một cách mờ mẫm để kéo dài thời gian trước khi nó được phát hiện.

(7) Nhiễu được tạo ra bởi dải mở rộng

Khi tín hiệu radio được truyền trên dải mở rộng ở ô cụ thể, tín hiệu radio có thể tạo ra nhiễu liên ô ở các ô liên kề. Trạm gốc trong LTE có hệ thống được gọi là điều phối nhiễu liên ô (ICIC-inter-cell coordination) để triệt nhiễu liên ô, nhưng do ICIC hiện tại không được thiết kế liên quan đến lấp đầy dải tần, nó có lợi khi giới thiệu hệ thống bổ sung để triệt nhiễu liên ô được tạo ra bởi dải mở rộng.

(8) Sự gián đoạn của tài nguyên đường lên

Như được mô tả ở trên, PUCCH được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền tín hiệu điều khiển đường lên được bố trí ở đầu dải tần của sóng mang thành phần để làm cho có thể gán nhiều khối tài nguyên liên tục hơn cho thiết bị đầu cuối trên PUSCH. Tuy nhiên, khi dải mở rộng được thiết đặt tới phía ngoài của dải tần của sóng mang thành phần, PUSCH của sóng mang thành phần và kênh ở dải mở rộng trở nên gián đoạn qua PUCCH.

Kỹ thuật theo sáng chế được đề xuất để giải quyết hoặc làm giảm ít nhất một trong số các vấn đề được giả định liên quan đến lấp đầy dải tần như được mô tả ở đây.

1-4. Các mô hình thiết đặt của dải mở rộng

Các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C là các sơ đồ giải thích lần lượt minh họa 3 mô hình thiết đặt của dải mở rộng. Các mô hình thiết đặt này được phân biệt bởi mối tương quan vị trí giữa sóng mang thành phần và dải mở rộng được bổ sung vào sóng mang thành phần. Mô hình thiết đặt thứ nhất là thiết đặt một phía, mô hình thiết đặt thứ hai là thiết đặt đối xứng cả hai phía, và mô hình thiết đặt thứ ba là thiết đặt không đối xứng cả hai phía.

(1) Thiết đặt một phía

Fig.5A minh họa ví dụ về việc thiết đặt một phía. Theo thiết đặt một phía, dải mở rộng được bổ sung vào sóng mang thành phần chỉ ở dải tần dư thừa ở phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần. Dựa vào Fig.5A, CC đường xuống DC11 và CC đường lên UC14 được bố trí lần lượt ở dải tần từ tần số F11 tới tần số F12 và ở dải tần từ tần số F15 tới tần số F16. Dải mở rộng EB13 là dải mở rộng được bổ sung vào CC đường xuống DC11. Dải mở rộng EB13 chiếm dụng dải tần từ tần số F13 tới tần số F14 ở phía trên của CC đường xuống DC11. Dải mở rộng EB15 là dải mở rộng được bổ sung vào CC đường lên UC14. Dải mở rộng EB15 chiếm dụng dải tần từ tần số F16 tới tần số F17 ở phía trên của CC đường lên UC14.

Khoảng cách giữa tần số đầu trên F12 của CC đường xuống DC11 và tần số đầu dưới F13 của dải mở rộng EB13 được sử dụng như dải tần bảo vệ GB12. Ở dải tần bảo vệ, tín hiệu radio không được truyền. Do sự bố trí của dải tần bảo

vệ như vậy, bộ truyền-bộ thu của thiết bị đầu cuối kế thừa có thể triệt tạp nhiễu hoặc nhiễu được tạo ra bởi tín hiệu radio trên dải mở rộng, ví dụ, bằng cách sử dụng bộ lọc. Lưu ý là, do dải tần bảo vệ là dải tần không được sử dụng cho việc truyền của tín hiệu radio, sự bố trí của dải tần bảo vệ có ảnh hưởng tiêu cực đến hiệu quả sử dụng tài nguyên. Tuy nhiên, theo thiết đặt một phía như được ví dụ trên Fig.5A, đủ để bố trí chỉ một dải tần bảo vệ ở phía trên hoặc phía dưới của CC đường xuống. Do đó, có thể được nói rằng thiết đặt một phía là mô hình thiết đặt hiệu quả thực hiện sự cân bằng thích hợp giữa việc tránh làm suy giảm chất lượng thu nhận của thiết bị đầu cuối kế thừa và hiệu quả sử dụng tài nguyên. Hơn nữa, thiết đặt một phía cũng là mô hình thiết đặt cho phép các kênh chia sẻ tiếp tục hơn được bố trí ở dải mở rộng ở đường lên, được so sánh với việc thiết đặt cả hai phía được mô tả dưới đây. Do trạm gốc thu tín hiệu đường lên biết sự tồn tại của dải mở rộng, dải tần bảo vệ có thể không được bố trí giữa CC đường lên UC14 và dải mở rộng EB15.

Theo phương án cụ thể của sáng chế, dải mở rộng được thiết đặt để có độ rộng dải tần mở rộng là bội số nguyên nguyên của kích cỡ của khối tài nguyên. Như được mô tả ở trên, một khối tài nguyên có 12 sóng mang con theo hướng tần số. Do các sóng mang con được bố trí ở các khoảng tần số 15 kHz, kích cỡ của một khối tài nguyên theo hướng tần số (dưới đây, được đề cập đến là kích cỡ RB) là 180 kHz. Dựa vào ví dụ trên Fig.5B, dải mở rộng EB13 chiếm dụng 6 khối tài nguyên theo hướng tần số ($F14-F13=6 \times 180=1080$ [kHz]). Dải tần bảo vệ GB12 chiếm dụng 2 khối tài nguyên theo hướng tần số ($F13-F12=2 \times 180=360$ [kHz]). Dải mở rộng EB15 chiếm dụng 8 khối tài nguyên theo hướng tần số ($F17-F16=8 \times 180=1440$ [kHz]).

Sự bố trí của dải mở rộng ở đơn vị khối tài nguyên bằng cách này cho phép dải mở rộng được thể hiện bởi số lượng các khối tài nguyên. Điều này làm cho có thể thông báo cho thiết bị đầu cuối của dải mở rộng với số lượng nhỏ các bit bằng cách sử dụng chỉ số dựa vào số lượng các khối tài nguyên (ví dụ, chính số lượng các khối tài nguyên, mã số được ánh xạ tới số lượng các khối tài nguyên, hoặc bất kỳ giá trị nào được tính toán từ số lượng các khối tài nguyên).

Dải tần bảo vệ có thể được bố trí ở đơn vị khối tài nguyên (nghĩa là, để có

độ rộng dải tần là bội số nguyên nguyên của kích cỡ RB), hoặc có thể được bố trí, ví dụ, ở đơn vị sóng mang con (nghĩa là, để có độ rộng dải tần là bội số nguyên nguyên của 15 kHz). Thiết bị đầu cuối có thể được thông báo một cách rõ ràng về việc thiết đặt dải tần bảo vệ. Thay vào đó, thông báo về việc thiết đặt dải tần bảo vệ có thể được bỏ qua bằng cách, ví dụ, định rõ độ rộng dải tần trước. Hơn nữa, khi dải tần bảo vệ được bố trí ở đơn vị khối tài nguyên, độ rộng dải tần của dải tần bảo vệ có thể là một phần của độ rộng dải tần mở rộng được báo cáo tới thiết bị đầu cuối. Trong trường hợp này, thậm chí khi độ rộng dải tần của dải tần bảo vệ được báo cáo không rõ ràng, ví dụ, khi trạm gốc không lập lịch việc truyền đường xuống trên dải tần bảo vệ, có thể thực hiện một cách cơ bản dải tần bảo vệ mà không làm cho thiết bị đầu cuối chú ý sự tồn tại của dải tần bảo vệ. Điều này có thể làm giảm thông tin tiêu đề của thông tin được yêu cầu cho thông báo của dải tần bảo vệ, và làm cho trạm gốc dễ dàng thay đổi động độ rộng dải tần của dải tần bảo vệ.

(2) Thiết đặt đối xứng cả hai phía

Fig.6A minh họa ví dụ về việc thiết đặt đối xứng cả hai phía. Theo thiết đặt đối xứng cả hai phía, các dải mở rộng đối xứng được bổ sung vào sóng mang thành phần trong các dải tần dư thừa ở phía trên và phía dưới của sóng mang thành phần. Dựa vào Fig.6A, CC đường xuống DC23 và CC đường lên UC27 lần lượt được bố trí ở dải tần từ tần số F22 tới tần số F23 và ở dải tần từ tần số F27 tới tần số F28. Dải mở rộng EB21 là dải mở rộng phía dưới được bổ sung vào CC đường xuống DC23. Dải mở rộng EB21 chiếm dụng dải tần từ tần số F20 tới tần số F21. Dải tần bảo vệ GB 22 được bố trí giữa dải mở rộng EB21 và CC đường xuống DC23. Dải mở rộng EB25 là dải mở rộng phía trên được bổ sung vào CC đường xuống DC23. Dải mở rộng EB25 chiếm dụng dải tần từ tần số F24 tới tần số F25. Dải tần bảo vệ GB 24 được bố trí giữa CC đường xuống DC23 và dải mở rộng EB25. Dải mở rộng EB26 là dải mở rộng phía dưới được bổ sung vào CC đường lên UC27. Dải mở rộng EB26 chiếm dụng dải tần từ tần số F26 tới tần số F27. Dải mở rộng EB28 là dải mở rộng phía trên được bổ sung vào CC đường lên UC27. Dải mở rộng EB28 chiếm dụng dải tần từ tần số F28 tới tần số F29. Ở đường lên, dải tần bảo vệ có thể không được bố trí.

Theo phương án cụ thể của sáng chế, dải mở rộng được thiết đặt để có độ rộng dải tần mở rộng là bội số nguyên nguyên của kích cỡ của khối tài nguyên. Dựa vào ví dụ trên Fig.6B, các dải mở rộng EB21 và EB25 chiếm dụng 6 khối tài nguyên theo hướng tần số. Các dải tần bảo vệ GB22 và G24 chiếm dụng 2 khối tài nguyên theo hướng tần số. Các dải mở rộng EB26 và EB28 chiếm dụng 8 khối tài nguyên theo hướng tần số. Khi các khối mở rộng được bố trí ở đơn vị khối tài nguyên bằng cách này, có thể thể hiện độ rộng dải tần mở rộng bởi số lượng các khối tài nguyên. Điều này làm cho có thể thông báo cho thiết bị đầu cuối về độ rộng dải tần mở rộng với số lượng nhỏ các bit bằng cách sử dụng chỉ số dựa vào số lượng các khối tài nguyên. Trong thiết đặt đối xứng cả hai phía, do các dải mở rộng ở cả hai phía của sóng mang thành phần có độ rộng dải tần giống nhau, đủ cho thiết bị đầu cuối được thông báo về chỉ thông tin trên một độ rộng dải tần mở rộng cho hai dải mở rộng.

Các dải tần bảo vệ có thể được bố trí đối xứng ở đơn vị khối tài nguyên, hoặc có thể được bố trí đối xứng ở bộ sóng mang con. Thiết bị đầu cuối có thể được thông báo một cách rõ ràng về việc thiết đặt của các dải tần bảo vệ, hoặc có thể không được thông báo về việc thiết đặt của các dải tần bảo vệ. Hơn nữa, trong trường hợp ở đó các dải tần bảo vệ được bố trí ở đơn vị khối tài nguyên, khi thiết bị đầu cuối không được thông báo một cách rõ ràng về độ rộng dải tần của dải tần bảo vệ, và, ví dụ, khi trạm gốc không lập lịch việc truyền đường xuống trên dải tần bảo vệ, dải tần bảo vệ về cơ bản có thể được thực hiện. Điều này có thể làm giảm thông tin tiêu đề của thông tin được yêu cầu cho thông báo của dải tần bảo vệ, và có thể làm cho trạm gốc dễ dàng thay đổi động độ rộng dải tần của dải tần bảo vệ.

(3) Thiết đặt không đối xứng cả hai phía

Fig.7A minh họa ví dụ về thiết đặt không đối xứng cả hai phía. Theo thiết đặt không đối xứng cả hai phía, các dải mở rộng không đối xứng được bổ sung vào sóng mang thành phần trong các dải tần dư thừa ở phía trên và phía dưới của sóng mang thành phần. Dựa vào Fig.7A, CC đường xuống DC33 và CC đường lên UC37 lần lượt được bố trí ở dải tần từ tần số F32 tới tần số F33 và ở dải tần từ tần số F37 tới tần số F38. Dải mở rộng EB21 là dải mở rộng phía dưới được

bổ sung vào CC đường xuống DC33. Dải mở rộng EB31 chiếm dụng dải tần từ tần số F30 tới tần số F31. Dải tần bảo vệ GB 32 được bố trí giữa dải mở rộng EB31 và CC đường xuống DC33. Dải mở rộng EB35 là dải mở rộng phía trên được bổ sung vào CC đường xuống DC33. Dải mở rộng EB35 chiếm dụng dải tần từ tần số F34 tới tần số F35. Dải tần bảo vệ GB 34 được bố trí giữa CC đường xuống DC33 và dải mở rộng EB35. Dải mở rộng EB36 dải mở rộng phía dưới được bổ sung vào CC đường lên UC37. Dải mở rộng EB36 chiếm dụng dải tần từ tần số F36 tới tần số F37. Dải mở rộng EB38 là dải mở rộng phía trên được bổ sung vào CC đường lên UC37. Dải mở rộng EB38 chiếm dụng dải tần từ tần số F38 tới tần số F39. Ở đường lên, dải tần bảo vệ có thể không được bố trí.

Cũng trong việc thiết đặt không đối xứng cả hai phía, khi tín hiệu radio không được truyền ở dải tần bảo vệ giữa CC đường xuống và hai dải mở rộng, có thể triệt tập nhiễu hoặc nhiễu ở mạch thu của thiết bị đầu cuối kế thừa để tránh việc làm suy giảm chất lượng thu nhận. Hơn nữa, thiết đặt không đối xứng cả hai phía có hiệu quả ưu điểm hơn thiết đặt một phía được mô tả ở trên về quy trình tìm kiếm ô được mô tả dưới đây.

Theo phương án cụ thể của sáng chế, dải mở rộng được thiết đặt để có độ rộng dải tần mở rộng là bội số nguyên nguyên của kích cỡ của khối tài nguyên. Dựa vào ví dụ trên Fig.7B, dải mở rộng EB31 chiếm dụng 4 khối tài nguyên theo hướng tần số. Các dải tần bảo vệ GB32 và GB34 chiếm dụng 2 khối tài nguyên theo hướng tần số. Các dải mở rộng EB35 chiếm dụng 8 khối tài nguyên theo hướng tần số. Các dải mở rộng EB36 chiếm dụng 6 khối tài nguyên theo hướng tần số. Các dải mở rộng EB38 chiếm dụng 10 khối tài nguyên theo hướng tần số. Khi các khối mở rộng được bố trí ở đơn vị khối tài nguyên bằng cách này, có thể thể hiện độ rộng dải tần mở rộng bởi số lượng các khối tài nguyên. Điều này làm cho có thể thông báo cho thiết bị đầu cuối về độ rộng dải tần mở rộng với số lượng nhỏ các bit bằng cách sử dụng chỉ số dựa vào số lượng các khối tài nguyên. Cũng trong thiết đặt đối xứng cả hai phía, khi thiết bị đầu cuối không được thông báo một cách rõ ràng về độ rộng dải tần của dải tần bảo vệ, thông tin tiêu đề của thông tin được yêu cầu cho thông báo của dải tần bảo vệ có

thể được làm giảm.

Khi các mô hình thiết đặt này được so sánh với nhau, có thể được nói rằng thiết đặt một phía là tốt nhất về hiệu quả sử dụng của tài nguyên, việc làm giảm thông tin tiêu đề, và sự liên tục của tài nguyên đường lên. Tiếp theo, một phương án của sáng chế được mô tả dưới đây, thiết đặt một phía được áp dụng như mô hình thiết đặt của dải mở rộng.

1-5. Sự bố trí của các kênh chính

(1) Đường xuống

Thậm chí khi bất kỳ mô hình thiết đặt nào được lựa chọn, bằng cách sử dụng tài nguyên đồng bộ của sóng mang thành phần để cho phép thiết bị đầu cuối được đồng bộ với dải mở rộng, có thể ngăn ngừa việc gia tăng thông tin tiêu đề của tài nguyên được yêu cầu cho việc truyền của tín hiệu đồng bộ. Trong trường hợp này, trạm gốc thao tác sóng mang thành phần và dải mở rộng được bổ sung vào sóng mang thành phần trong sự đồng bộ thời gian với nhau. Hơn nữa, điều khiển thông tin như thông tin phát rộng được đề cập đến bởi thiết bị đầu cuối để sử dụng dải mở rộng có thể cũng được truyền trên sóng mang thành phần thay thế dải mở rộng.

Fig.8 là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ về sự bố trí của tài nguyên đồng bộ và kênh phát rộng Trong thiết đặt một phía. Dựa vào Fig.8, CC đường xuống DC11 và dải mở rộng EB13 ở phía trên của CC đường xuống DC11 được thể hiện. Trong 6 khối tài nguyên ở trung tâm của CC đường xuống DC11, tài nguyên đồng bộ để truyền tín hiệu đồng bộ sơ cấp và tín hiệu đồng bộ thứ cấp được bố trí. Tài nguyên đồng bộ này của CC đường xuống DC11 được sử dụng cũng để cho phép thiết bị đầu cuối được đồng bộ với dải mở rộng EB13. Bằng cách này, khi tài nguyên đồng bộ được sử dụng chung giữa sóng mang thành phần và dải mở rộng, cả thiết bị đầu cuối kế thừa và thiết bị đầu cuối không kế thừa sẽ chỉ phải tìm kiếm tín hiệu đồng bộ trên tài nguyên đồng bộ của sóng mang thành phần trong quy trình tìm kiếm ô. Do đó, không sửa đổi việc thực hiện của quy trình tìm kiếm ô hiện thời, có thể thực hiện thiết bị đầu cuối không kế thừa. Hơn nữa, thậm chí khi độ rộng dải tần mở rộng ít hơn độ rộng dải tần cơ sở tối thiểu, có thể cho phép thiết bị đầu cuối được đồng bộ hóa thích

hợp với dải mở rộng bằng cách sử dụng tài nguyên đồng bộ được bố trí ở sóng mang thành phần thay thế dải mở rộng.

Trong các khối tài nguyên được bố trí ở cùng tần số như tần số của tài nguyên đồng bộ, kênh phát rộng vật lý (PBCH-physical broadcast channel) để truyền thông tin phát rộng được bố trí. PBCH là kênh vật lý tương ứng với BCH. Ví dụ, thông tin thiết đặt lấp đầy dải tần (BF) chỉ báo độ rộng dải tần mở rộng và tương tự có thể được phát rộng ở MIB trên PBCH. Hơn nữa, thông tin thiết đặt BF có thể được phát rộng ở SIB trên PDSCH. Thay vào đó, thông tin thiết đặt BF có thể được truyền tới các thiết bị đầu cuối cá nhân trên PDCCH. Bằng cách này, thông tin thiết đặt liên quan đến dải mở rộng được truyền trên CC đường xuống, thiết bị đầu cuối không kế thừa có thể thu được việc thiết đặt dải mở rộng bằng cách thử nhất thiết lập sự đồng bộ với CC đường xuống, và sau đó thu thông tin thiết đặt trên sóng mang thành phần. Điều này làm cho có thể chuyển đổi một cách trôi chảy hoạt động từ trạng thái hoạt động trong đó lấp đầy dải tần không được thực hiện thành trạng thái hoạt động trong đó lấp đầy dải tần được thực hiện.

Hơn nữa, thông tin lập lịch trên các khối tài nguyên ở dải mở rộng, cùng với thông tin lập lịch trên các khối tài nguyên ở sóng mang thành phần, có thể được truyền tới thiết bị đầu cuối trên PDCCH của CC đường xuống DC11. Điều này làm cho có thể làm giảm thông tin tiêu đề của tài nguyên được yêu cầu cho việc truyền của thông tin lập lịch. Hơn nữa, báo nhận/không báo nhận (ACK/NACK-acknowledge/negative acknowledge) tới việc truyền đường lên trên dải mở rộng ở đường lên có thể được truyền tới thiết bị đầu cuối trên kênh chỉ báo ARQ lai vật lý (PHICH-physical hybrid-ARQ indicator channel) của CC đường xuống DC11. Khi việc truyền đường lên được thực hiện trên CC đường lên và dải mở rộng ở đường lên, ACK/NACK tới việc truyền đường lên có thể được xử lý và được kết hợp trong các quy trình HARQ tương tự ở trạm gốc và được truyền tới thiết bị đầu cuối. Điều này làm cho có thể làm giảm thông tin tiêu đề của tài nguyên được yêu cầu cho việc truyền ACK/NACK.

(2) Đường lên

Như được mô tả ở trên, PUCCH được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để

truyền tín hiệu điều khiển đường lên được bố trí ở đầu dải tần của CC đường lên. Khi thiết bị đầu cuối truyền dữ liệu tín hiệu, mong muốn gán càng nhiều khối tài nguyên liên tục càng tốt ở PUSCH cho thiết bị đầu cuối để tránh việc tăng lên PAPR. Tuy nhiên, nếu nhiều tài nguyên ở PUSCH cho việc truyền của tín hiệu điều khiển và tín hiệu truy cập ngẫu nhiên (dưới đây, được đề cập chung đến là tín hiệu không phải dữ liệu) bởi thiết bị đầu cuối không kế thừa, nó trở nên khó gán các khối tài nguyên liên tục ở PUSCH cho thiết bị đầu cuối kế thừa mà không thể sử dụng dải mở rộng. Sau đó, theo phương án cụ thể của sáng chế, việc truyền của các tín hiệu không phải dữ liệu ở đường lên bởi thiết bị đầu cuối không kế thừa tốt hơn là được gán cho dải mở rộng.

Fig.9 là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ về sự bố trí của kênh điều khiển đường lên Trong thiết đặt một phía. Dựa vào Fig.9, CC đường lên UC14 và dải mở rộng EB15 ở phía trên của CC đường lên UC14 được thể hiện. Kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH-physical uplink control channel) Ch11 được bố trí ở đầu dải tần của CC đường lên UC14. PUCCH Ch12 có thể được bố trí ở đầu dải tần của dải mở rộng EB15. Thiết bị đầu cuối kế thừa có thể sử dụng chỉ CC đường lên UC14. Kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH-physical random access channel) Ch13 cho thiết bị đầu cuối kế thừa được gán cho các khối tài nguyên ở CC đường lên UC14. Do đó, các khối tài nguyên của PUSCH khác ngoài PUCCH Ch11 và PRACH Ch13 ở CC đường lên UC14 có thể được sử dụng cho việc truyền của dữ liệu tín hiệu bởi thiết bị đầu cuối kế thừa. Theo ví dụ trên Fig.9A, PRACH Ch14 riêng biệt cho thiết bị đầu cuối không kế thừa được gán cho các khối tài nguyên ở dải mở rộng EB15. Theo đó, càng nhiều khối tài nguyên có thể sử dụng (và liên tục) càng tốt ở PUSCH được để lại ở CC đường lên UC14 cho thiết bị đầu cuối kế thừa.

Bằng cách này, khi PUCC và PRACH cho thiết bị đầu cuối không kế thừa (các kênh cho tín hiệu không phải dữ liệu) tốt hơn là được gán cho dải mở rộng ở đường lên thay thế CC đường lên, thiết bị đầu cuối kế thừa có thể truyền thành công tín hiệu dữ liệu đường lên bằng cách sử dụng nhiều khối tài nguyên liên tục hơn ở PUSCH. Hơn nữa, khi tách các kênh truy cập ngẫu nhiên được chuẩn bị lần lượt ở thiết bị đầu cuối kế thừa và thiết bị đầu cuối không kế thừa, khả

năng xung đột của tín hiệu truy cập ngẫu nhiên có thể được làm giảm để nâng cao thông lượng của hệ thống.

Thiết bị đầu cuối kế thừa có thể được thông báo về sự bố trí của PRACH cho thiết bị đầu cuối không kế thừa được mô tả sử dụng Fig.9, tách biệt từ thông tin bố trí kênh trên sự bố trí của PRACH cho thiết bị đầu cuối kế thừa, được truyền trên SIB2. Thông tin bố trí kênh mới này có thể được phát rộng sử dụng phần tử thông tin mới của SIB ở đường xuống CC được ví dụ trên Fig.8, hoặc có thể được truyền tới các thiết bị đầu cuối cá nhân trên PDCCH.

Hơn nữa, ACK/NACK tới việc truyền đường xuống trên CC đường xuống và dải mở rộng ở đường xuống có thể được xử lý và được kết hợp trong các quy trình HARQ tương tự ở thiết bị đầu cuối và được truyền tới trạm gốc. Điều này làm cho có thể làm giảm thông tin tiêu đề của tài nguyên được yêu cầu cho việc truyền ACK/NACK. Lưu ý là ACK/NACK tới việc truyền đường xuống có thể được truyền trên PUCCH hoặc PUSCH.

1-6. Nhận dạng các tài nguyên

(1) Quy tắc đánh số

Như được mô tả ở trên, thường, trong thông tin gán tài nguyên được truyền từ trạm gốc tới thiết bị đầu cuối, các tài nguyên cá nhân được nhận dạng bằng cách sử dụng các số khối tài nguyên được cấp tới các khối tài nguyên theo thứ tự tăng lên của tần số. Khi dải mở rộng được bổ sung vào sóng mang thành phần, mong muốn rằng số khối tài nguyên là duy nhất qua sóng mang thành phần và dải mở rộng. Tuy nhiên, dải mở rộng được thiết đặt là dải tần ở phía dưới của sóng mang thành phần, khi các số được cấp tới các khối tài nguyên theo thứ tự tăng lên của tần số, các số được cấp tới các khối tài nguyên ở dải mở rộng ở phía dưới được thiết đặt tới nhỏ hơn các số được cấp tới các khối tài nguyên ở sóng mang thành phần. Fig.10A minh họa ví dụ về tình huống như vậy. Theo ví dụ trên Fig.10A, dải mở rộng EB41 bao gồm 6 khối tài nguyên có các số khối tài nguyên lần lượt từ “0” tới “5”. CC đường xuống DC43 bao gồm 16 khối tài nguyên có các số khối tài nguyên lần lượt từ “6” tới “21”. Lưu ý là số lượng các khối tài nguyên trong mỗi sóng mang thành phần và dải mở rộng chỉ là ví dụ để mô tả. Mỗi dải tần có thể bao gồm nhiều khối tài nguyên hơn hoặc ít

khối tài nguyên hơn.

Theo quy tắc đánh số hiện thời được ví dụ trên Fig.10A, các số khối tài nguyên được cấp tới các khối tài nguyên ở sóng mang thành phần được thay đổi tùy thuộc vào độ rộng dải tần của dải mở rộng ở phía dưới của sóng mang thành phần. Do đó, có khả năng rằng thiết bị đầu cuối kế thừa sẽ hiểu sai rằng các số khối tài nguyên nhỏ được cấp tới các khối tài nguyên ở dải mở rộng EB41 chỉ ra các khối tài nguyên ở sóng mang thành phần DC43. Khi thiết bị đầu cuối kế thừa giải thích sai các số khối tài nguyên, truyền thông radio bởi thiết bị đầu cuối kế thừa sẽ không hoạt động chính xác. Sau đó, theo phương án cụ thể của sáng chế, quy tắc số được thông qua trong đó các số khối tài nguyên được cấp duy nhất tới các khối tài nguyên tương ứng qua sóng mang thành phần và dải mở rộng, và tuy nhiên, các số khối tài nguyên nhỏ hơn các số khối tài nguyên của các khối tài nguyên được bao gồm ở dải mở rộng được cấp tới bất kỳ khối tài nguyên nào được bao gồm trong sóng mang thành phần. Điều này làm cho có thể tới giải quyết rủi ro rằng thiết bị đầu cuối kế thừa hiểu sai ý nghĩa của các số khối tài nguyên.

Fig.10B là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ thứ nhất về quy tắc đánh số mới của các số khối tài nguyên. Dựa vào Fig.10B, tương tự như Fig.10A, CC đường xuống DC43, và dải mở rộng EB41 ở phía dưới của CC đường xuống DC43 được thể hiện. Dải tần bảo vệ GB42 tồn tại giữa dải mở rộng EB41 và CC đường xuống DC43. Theo ví dụ thứ nhất về quy tắc đánh số, các số khối tài nguyên được cấp tới một hoặc nhiều hơn một khối tài nguyên ở đường xuống CC DC43 theo thứ tự tăng lên của tần số từ không. Theo ví dụ trên Fig.10B, các số khối tài nguyên từ “0” tới “15” lần lượt được cấp tới 16 khối tài nguyên ở đường xuống CC DC43. Hơn nữa, các số khối tài nguyên từ “16” tới “21” lần lượt được cấp tới các khối tài nguyên ở dải mở rộng EB41. Theo ví dụ thứ nhất, sự tồn tại của dải tần bảo vệ không được xem xét trong việc đánh số của các số khối tài nguyên.

Fig.10C là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ thứ hai về quy tắc đánh số mới của số khối tài nguyên. Cũng theo ví dụ thứ hai về quy tắc đánh số, các số khối tài nguyên được cấp tới một hoặc nhiều hơn một khối tài nguyên ở

đường xuống CC DC43 theo thứ tự tăng lên của tần số từ không. Theo ví dụ trên Fig.10C, các số khối tài nguyên từ “0” tới “15” lần lượt được cấp tới 16 khối tài nguyên ở đường xuống CC DC43. Hơn nữa, các số khối tài nguyên từ “16” tới “23” lần lượt được cấp tới các khối tài nguyên ở dải mở rộng EB41 và dải tần bảo vệ GB42. Ví dụ thứ hai về quy tắc đánh số có thể được sử dụng, ví dụ, trong trường hợp ở đó thiết bị đầu cuối không được thông báo rõ ràng về độ rộng dải tần của dải tần bảo vệ. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể nhận ra các khối tài nguyên trong dải tần bảo vệ như một phần của dải mở rộng.

Theo ví dụ thứ nhất và ví dụ thứ hai về quy tắc đánh số được mô tả ở trên, thiết bị đầu cuối kế thừa nhận dạng các khối tài nguyên ở đường xuống CC DC43 bằng cách sử dụng các số khối tài nguyên từ “0” tới “15”. Các số khối tài nguyên này không được thay đổi tùy thuộc vào xem có hay không dải mở rộng được thiết đặt, và độ rộng dải tần của dải mở rộng. Do đó, có thể giải quyết rủi ro rằng thiết bị đầu cuối kế thừa hiểu sai ý nghĩa của các số khối tài nguyên, để bảo đảm khả năng tương thích ngược.

(2) Thông tin thiết đặt BF

Fig.11 là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ về thông tin thiết đặt BF được giả định đối với 3 mô hình thiết đặt. Như được mô tả sử dụng Fig.8, thông tin thiết đặt BF là thông tin điều khiển để thông báo thiết bị đầu cuối không kế thừa về việc thiết đặt dải mở rộng. Dựa vào Fig.11, Thông tin thiết đặt BF bao gồm 6 mục dữ liệu là “phương mở rộng”, “độ rộng dải tần 1”, “độ rộng dải tần 2”, “độ rộng dải tần bảo vệ”, và “sự bố trí kênh”.

“Phương mở rộng” là sự phân chia nhận dạng mô hình thiết đặt của dải mở rộng. Theo ví dụ, giá trị “0” hoặc “1” của “phương mở rộng” chỉ báo thiết đặt một phía, và khi giá trị là “0”, dải mở rộng được thiết đặt ở phía trên của sóng mang thành phần, và khi giá trị là “1”, dải mở rộng được thiết đặt ở phía dưới của sóng mang thành phần. Giá trị “2” của “phương mở rộng” chỉ báo thiết đặt đối xứng cả hai phía. Giá trị “3” của “phương mở rộng” chỉ báo thiết đặt không đối xứng cả hai phía. Lưu ý là, khi chỉ thiết đặt một phía có thể được lựa chọn như sự hạn chế của hệ thống, “phương mở rộng” có thể là cờ 1 bit chỉ báo giá trị “0” hoặc “1”. Khi chỉ thiết đặt đối xứng cả hai phía có thể được lựa chọn

như sự hạn chế của hệ thống, thông tin thiết đặt BF có thể không bao gồm “phương mở rộng” như phần tử thông tin.

“Độ rộng dải tần 1” chỉ báo độ rộng dải tần của dải mở rộng thứ nhất. “Độ rộng dải tần 2” chỉ báo độ rộng dải tần của dải mở rộng thứ hai. Trong thiết đặt một phía, “độ rộng dải tần 2” được bỏ qua. Cũng Trong thiết đặt đối xứng cả hai phía, “độ rộng dải tần 2” được bỏ qua, và hai dải mở rộng mỗi dải tần có độ rộng dải tần mở rộng được chỉ báo bởi “độ rộng dải tần 1” được thiết đặt ở cả hai phía của sóng mang thành phần. Theo phương án cụ thể của sáng chế, “độ rộng dải tần 1” và “độ rộng dải tần 2” này là chỉ số dựa vào số lượng các khối tài nguyên tương ứng với độ rộng dải tần mở rộng. Ví dụ, khi độ rộng dải tần mở rộng là $180 \text{ kHz} \times N_{\text{EB}}$ (N_{EB} là số nguyên của một hoặc nhiều hơn một), “độ rộng dải tần 1” hoặc “độ rộng dải tần 2” có thể chỉ báo N_{EB} . Thay vào đó, “độ rộng dải tần 1” hoặc “độ rộng dải tần 2” có thể chỉ báo mã số được ánh xạ tới N_{EB} , hoặc bất kỳ giá trị nào được tính toán từ N_{EB} . Lưu ý là thông tin thiết đặt BF có thể bao gồm “phương mở rộng”, “độ rộng dải tần 1” và “độ rộng dải tần 2” cho mỗi đường xuống và đường lên.

“Độ rộng dải tần bảo vệ” chỉ báo thông tin chỉ báo độ rộng dải tần của dải tần bảo vệ được bố trí giữa CC đường xuống và dải mở rộng. Khi độ rộng dải tần của dải tần bảo vệ tương đương với bội số nguyên nguyên của kích cỡ RB, “độ rộng dải tần bảo vệ” có thể là chỉ số dựa vào số lượng các khối tài nguyên tương ứng với độ rộng dải tần bảo vệ. Hơn nữa, khi độ rộng dải tần của dải tần bảo vệ tương đương với bội số nguyên nguyên của độ rộng dải tần cho mỗi sóng mang con, “độ rộng dải tần bảo vệ” có thể là chỉ số dựa vào số lượng các sóng mang con tương ứng với độ rộng dải tần bảo vệ. Lưu ý là, khi thiết bị đầu cuối không được thông báo một cách rõ ràng về việc thiết đặt dải tần bảo vệ, thông tin thiết đặt BF có thể không bao gồm “độ rộng dải tần bảo vệ” như phần tử thông tin.

“Sự bố trí kênh” là kênh thông tin chỉ báo sự bố trí của một hoặc nhiều hơn một kênh điều khiển cho thiết bị đầu cuối không kế thừa. Kênh thông tin có thể chỉ báo, ví dụ, sự bố trí của PUCCH và PRACH cho thiết bị đầu cuối không kế thừa, được bố trí tách từ các kênh cho thiết bị đầu cuối kế thừa. Lưu ý là, khi

các kênh điều khiển riêng không được bố trí cho thiết bị đầu cuối không kế thừa, thông tin thiết đặt BF có thể không bao gồm thông tin bố trí kênh như vậy.

Như được hiểu từ Fig.11, khi thiết đặt một phía được thông qua, các mục dữ liệu của thông tin thiết đặt BF chỉ báo việc thiết đặt dải mở rộng ít hơn khi thiết đặt không đối xứng cả hai phía được thông qua, và so với với các mục dữ liệu khi thiết đặt đối xứng cả hai phía được thông qua, cờ 1 bit (“phương mở rộng” chỉ báo phía trên hoặc phía dưới) chỉ được bổ sung.

(3) Thông tin gán tài nguyên

Theo phương án cụ thể của sáng chế, trạm gốc truyền thông tin gán tài nguyên được tạo ra dựa vào các số khối tài nguyên được cấp tới các khối tài nguyên tương ứng theo quy tắc đánh số mới được mô tả ở trên tới thiết bị đầu cuối. Thông tin bố trí kênh được mô tả sử dụng Fig.11 là ví dụ về thông tin gán tài nguyên. Một ví dụ khác về thông tin gán tài nguyên là thông tin lập lịch chỉ báo các khối tài nguyên được gán cho mỗi thiết bị đầu cuối cho việc truyền dữ liệu.

Theo ví dụ về đặc điểm kỹ thuật của LTE, thông tin lập lịch định rõ số bắt đầu và số lượng các khối của tập hợp các khối tài nguyên được gán cho thiết bị đầu cuối để nhận dạng các khối tài nguyên được gán. Theo định dạng thông tin như vậy, thiết bị đầu cuối không kế thừa được thiết kế để xử lý số bắt đầu vượt quá số lượng các khối tài nguyên và số lượng các khối vượt quá số lượng các khối tài nguyên. Điều này cho phép thông tin lập lịch cho thiết bị đầu cuối không kế thừa nhận dạng các khối tài nguyên được bao gồm ở dải mở rộng. Ví dụ, ở tiêu đề của ví dụ trên Fig.10B, khi thông tin lập lịch chỉ báo số bắt đầu là “16” và “số lượng các khối” là 2, hai khối tài nguyên ở đầu phía dưới của dải mở rộng EB41 được nhận dạng.

Theo một ví dụ khác về đặc điểm kỹ thuật của LTE, thông tin lập lịch nhận dạng tập hợp các khối tài nguyên được gán cho thiết bị đầu cuối bởi định dạng sơ đồ bit. Với dạng thông tin như vậy, thiết bị đầu cuối không kế thừa được thiết kế để xử lý sơ đồ bit (bitmap) lên tới số khối tài nguyên lớn hơn thông tin lập lịch được truyền tới thiết bị đầu cuối kế thừa. Điều này cho phép thông tin lập lịch cho thiết bị đầu cuối không kế thừa nhận dạng các khối tài nguyên được

bao gồm ở dải mở rộng. Ví dụ, ở tiêu đề của ví dụ trên Fig.10B, thông tin lập lịch được truyền tới thiết bị đầu cuối kế thừa được tạo ra bởi định dạng sơ đồ bit của 16 bit trong trường hợp ở đó sơ đồ bit có độ chi tiết cao nhất được lựa chọn. Mặt khác, thông tin lập lịch được truyền tới thiết bị đầu cuối không kế thừa được tạo ra bởi định dạng sơ đồ bit của các bit N ($N > 16$) trong trường hợp tương tự. Lưu ý là, theo bất kỳ định dạng nào, thông tin lập lịch được mã hóa sử dụng bộ nhận dạng thiết bị đầu cuối cụ thể (ID -terminal-specific identifier) và được truyền tới mỗi thiết bị đầu cuối.

Theo ví dụ về đặc điểm kỹ thuật của LTE, thông tin bố trí PRACH chỉ báo sự bố trí của PRACH được bao gồm trong SIB2. PRACH là kênh vật lý được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền tín hiệu truy cập ngẫu nhiên tới trạm gốc. Tín hiệu truy cập ngẫu nhiên được truyền bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất nối với trạm gốc, thiết bị đầu cuối phục hồi từ chế độ nghỉ, hoặc thiết bị đầu cuối truy cập trạm gốc đích theo quy trình chuyển vùng, và, ví dụ, được sử dụng để giả định dịch vị thời điểm duy nhất tới thiết bị đầu cuối. Thông tin bố trí PRACH bao gồm dịch vị tần số chỉ báo sự bố trí theo hướng tần số của PRACH (ví dụ, xem “3GPP TS 36.211 V11.2.0”, 3GPP, Tháng 2, 2013). Theo phương án cụ thể của sáng chế, trạm gốc gán PRACH cho thiết bị đầu cuối không kế thừa tới các khối tài nguyên ở dải mở rộng, tách biệt từ PRACH cho thiết bị đầu cuối kế thừa. Trạm gốc sau đó tạo ra thông tin bố trí PRACH chỉ báo PRACH cho thiết bị đầu cuối không kế thừa, tách biệt từ thông tin bố trí PRACH cho thiết bị đầu cuối kế thừa. Thông tin bố trí PRACH cho thiết bị đầu cuối không kế thừa có thể chỉ báo dịch vị tần số vượt quá số lượng các khối tài nguyên được bao gồm ở CC đường lên. Thiết bị đầu cuối không kế thừa được thiết kế để xử lý thông tin bố trí PRACH như vậy cho thiết bị đầu cuối không kế thừa. Điều này cho phép thông tin bố trí PRACH cho thiết bị đầu cuối không kế thừa nhận dạng các khối tài nguyên được bao gồm ở dải mở rộng.

Lưu ý là, không bị giới hạn ở phần mô tả ở đây, thông tin bố trí kênh chỉ báo sự bố trí của các kênh khác ngoài PRACH có thể được tạo ra dựa vào các số khối tài nguyên được cấp tới các khối tài nguyên tương ứng theo quy tắc đánh số mới được mô tả ở trên.

1-7. Triệt tạt nhiều hoặc nhiều

Ở phần này, hệ thống bổ sung để triệt tạt nhiều hoặc nhiều được tạo ra bởi dải mở rộng sẽ được mô tả.

Fig.12 là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ thứ nhất về hệ thống triệt tạt nhiều hoặc nhiều. Theo ví dụ thứ nhất, sóng mang thành phần và dải mở rộng cần được bổ sung vào sóng mang thành phần được thiết đặt để được xếp trùng nhau hoặc để sự bố trí của tài nguyên đồng bộ được phân loại giữa các ô liên kề. Dựa vào ví dụ trên Fig.12, trong khi dải mở rộng EB52 được thiết đặt ở phía trên của CC đường xuống DC51 ở ô C1, dải mở rộng EB54 được thiết đặt ở phía dưới của CC đường xuống DC53 ở ô liên kề C2 (nghĩa là, mối tương quan vị trí giữa sóng mang thành phần và dải mở rộng được đảo ngược). CC đường xuống DC51 có tài nguyên đồng bộ và kênh phát rộng ở dải tần từ tần số trung tâm từ F51 tới F52 theo hướng tần số. CC đường xuống DC53 có tài nguyên đồng bộ và kênh phát rộng ở dải tần từ tần số trung tâm từ F53 tới F54 theo hướng tần số. Do đó, sự bố trí của tài nguyên đồng bộ và kênh phát rộng được truyền giữa các ô liên kề. Sự thiết đặt không đồng bộ như vậy của dải mở rộng qua nhiều ô có thể ngăn ngừa sự xảy ra của nhiễu liên ô trong tài nguyên đồng bộ và các kênh chính như kênh phát rộng để thực hiện ổn định hoạt động của hệ thống.

Fig.13 là sơ đồ giải thích dùng để giải thích ví dụ thứ hai về hệ thống triệt tạt nhiều hoặc nhiều. Theo ví dụ thứ hai, các khối tài nguyên ở dải mở rộng ở đường xuống được gán cho việc truyền đường xuống bởi thiết bị đầu cuối gần hơn tới trung tâm của ô. Dựa vào Fig.13, ô 11a được thao tác bởi trạm gốc 10a và ô 11b được thao tác bởi trạm gốc 10b được thể hiện. Các ô 11a và 11b liên kề với nhau. Thiết bị đầu cuối 12a là thiết bị đầu cuối không kế thừa được bố trí phía trong vùng trung tâm L1 của ô 11a. Thiết bị đầu cuối 12b là thiết bị đầu cuối không kế thừa được bố trí xung quanh cạnh ô của ô 11a. Thiết bị đầu cuối 12c là thiết bị đầu cuối kế thừa được bố trí ở ô 11a. Thiết bị đầu cuối 12d là thiết bị đầu cuối kế thừa được bố trí xung quanh cạnh ô của ô 11b. Trong tình huống như vậy, trạm gốc 10a tốt hơn là gán các khối tài nguyên ở dải mở rộng cho thiết bị 12a. Do khoảng cách giữa trạm gốc 10a và thiết bị đầu cuối 12a tương đối

ngắn, chất lượng thu nhận đủ có thể được đảm bảo thậm chí với công suất truyền nhỏ trong việc truyền đường xuống tới thiết bị đầu cuối 12a. Với công suất truyền nhỏ, việc truyền đường xuống không ảnh hưởng xấu đến cả thiết bị đầu cuối kế thừa 12c trong ô phục vụ 11a và thiết bị đầu cuối kế thừa 12d ở ô liên kề 11b (xem các mũi tên A1 và A2). Mặt khác, trạm gốc 10a tốt hơn là gán các khối tài nguyên ở đường xuống CC cho thiết bị đầu cuối 12b. Do khoảng cách giữa trạm gốc 10a và thiết bị đầu cuối 12b tương đối dài, công suất truyền cao có thể được yêu cầu trong việc truyền đường xuống cho thiết bị đầu cuối 12b. Với công suất truyền cao ở dải mở rộng, thiết bị đầu cuối kế thừa có thể nhận ra việc truyền đường xuống trên dải mở rộng là tạp nhiễu hoặc nhiễu. Tuy nhiên, khi việc truyền đường xuống được thực hiện không trên dải mở rộng nhưng trên CC đường xuống, có thể triệt nhiễu được tạo ra bởi việc truyền đường xuống ở mạch thu chung, hoặc điều khiển nhiễu bằng cách sử dụng hệ thống điều khiển nhiễu hiện thời như bộ chỉ báo nhiễu cao (HII-high interference indicator).

Phương án ví dụ của trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối có một vài đặc điểm kỹ thuật được mô tả đến đây sẽ được mô tả chi tiết từ phần tiếp theo. Lưu ý là các đặc điểm kỹ thuật được mô tả ở trên có thể được kết hợp dưới bất kỳ hình thức nào không cần quan tâm đến phương án ví dụ.

3. Ví dụ cấu hình của trạm gốc

Ở phần này, ví dụ về cấu hình của trạm gốc 100 theo một phương án sẽ được mô tả. Trạm gốc 100 có thể là trạm gốc ô vĩ mô hoặc trạm gốc ô nhỏ. Ô nhỏ theo khái niệm bao gồm ô femto, ô nano, ô pico và ô vi mô. Hơn nữa, một phần chức năng của trạm gốc 100 được mô tả ở đây có thể là chức năng ở nút điều khiển ở mạng lõi 16 được ví dụ trên Fig.1.

Fig.14 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu hình của trạm gốc 100. Dựa vào Fig.14, trạm gốc 100 bao gồm bộ truyền thông radio 110, bộ truyền thông mạng 120, bộ lưu trữ 130 và bộ điều khiển truyền thông 140.

(1) Bộ truyền thông radio

Bộ truyền thông radio 110 là giao diện truyền thông radio (hoặc bộ truyền-bộ thu radio) mà thực hiện truyền thông radio với một hoặc nhiều hơn

một thiết bị đầu cuối. Bộ truyền thông radio 110 truyền và thu tín hiệu radio trên dải tần được thiết đặt bởi bộ điều khiển truyền thông 140 được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ truyền thông radio 110 truyền và thu tín hiệu radio tới và từ cả thiết bị đầu cuối kế thừa và thiết bị đầu cuối không kế thừa trên sóng mang thành phần có độ rộng dải tần cơ sở. Hơn nữa, bộ truyền thông radio 110 truyền và thu tín hiệu radio tới và từ thiết bị đầu cuối không kế thừa trên dải mở rộng được bổ sung vào sóng mang thành phần.

Các tín hiệu đường xuống được truyền bởi bộ truyền thông radio 110 có thể bao gồm tín hiệu đồng bộ sơ cấp và tín hiệu đồng bộ thứ cấp, tín hiệu phát rộng, tín hiệu điều khiển đường xuống được gửi tới các thiết bị đầu cuối cá nhân, và tín hiệu dữ liệu đường xuống. Tín hiệu đồng bộ sơ cấp và tín hiệu đồng bộ thứ cấp để cho phép thiết bị đầu cuối được đồng bộ với sóng mang thành phần thường được truyền trên tài nguyên đồng bộ được bố trí trong 6 khối tài nguyên ở trung tâm của sóng mang thành phần. Bộ truyền thông radio 110 sau đó cho phép thời điểm khung của dải mở rộng được đồng bộ với thời điểm khung của sóng mang thành phần. Điều này cho phép thiết bị đầu cuối không kế thừa thu tín hiệu đồng bộ sơ cấp và tín hiệu đồng bộ thứ cấp trên tài nguyên đồng bộ của sóng mang thành phần để cũng thiết lập sự đồng bộ với dải mở rộng.

Bộ truyền thông radio 110 có thể truyền thông tin thiết đặt liên quan đến dải mở rộng, bao gồm Thông tin thiết đặt BF được mô tả sử dụng Fig.11, không trên dải mở rộng nhưng trên sóng mang thành phần. Ví dụ, thông tin thiết đặt BF có thể được phát rộng tới thiết bị đầu cuối ở MIB trên PBCH hoặc ở SIB trên PDSCH của sóng mang thành phần. Thay vào đó, thông tin thiết đặt BF có thể được phát tín hiệu tới các thiết bị đầu cuối cá nhân trên PDCCH của sóng mang thành phần.

Bộ truyền thông radio 110 có thể truyền thông tin lập lịch liên quan đến dải mở rộng (gán DL và cấp UL) không trên dải mở rộng nhưng trên PDCCH của sóng mang thành phần. Điều này làm cho có thể hợp nhất thông tin lập lịch trên sóng mang thành phần và thông tin lập lịch trên dải mở rộng thành nhóm thông tin (ví dụ, tập hợp số bắt đầu và số lượng các khối, hoặc sơ đồ bit).

Bộ truyền thông radio 110 có thể truyền ACK/NACK tới việc truyền đường lên trên dải mở rộng ở đường lên không trên dải mở rộng nhưng trên PHICH của sóng mang thành phần. Hơn nữa, bộ truyền thông radio 110 có thể truyền ACK/NACK tới việc truyền đường xuống trên dải mở rộng ở đường xuống không trên dải mở rộng nhưng trên PUCCH hoặc PUSCH của sóng mang thành phần.

(2) Bộ truyền thông mạng

Bộ truyền thông mạng 120 là giao diện truyền thông được nối với mạng lõi 16 được ví dụ trên Fig.1. Truyền thông mạng 120 chuyển tiếp gói truyền thông được bao gồm trong tín hiệu đường lên được thu bởi bộ truyền thông radio 110 tới mạng lõi 16. Hơn nữa, bộ truyền thông mạng 120 thu gói truyền thông được truyền sử dụng tín hiệu đường xuống từ mạng lõi 16. Hơn nữa, bộ truyền thông mạng 120 có thể trao đổi tín hiệu điều khiển giữa chính nó và nút điều khiển (ví dụ, MME) trên mạng lõi 16. Bộ truyền thông mạng 120 có thể trao đổi tín hiệu điều khiển qua, ví dụ, giao diện X2 giữa chính nó và trạm gốc ở ô liền kề.

(3) Bộ lưu trữ

Bộ lưu trữ 130 lưu trữ chương trình và dữ liệu cho hoạt động của trạm gốc 100 bằng cách sử dụng phương tiện lưu trữ như đĩa cứng hoặc bộ nhớ bán dẫn. Dữ liệu được lưu trữ bởi bộ lưu trữ 130 có thể bao gồm, ví dụ, thông tin nhận dạng (như ID thiết bị đầu cuối) và thông tin khả năng cho mỗi thiết bị đầu cuối được nối với trạm gốc 100. Thông tin khả năng chỉ báo xem mỗi thiết bị đầu cuối là thiết bị đầu cuối không kế thừa hoặc thiết bị đầu cuối kế thừa. Thông tin vị trí (mà có thể được cập nhật động) cho mỗi thiết bị đầu cuối có thể được lưu trữ bởi bộ lưu trữ 130.

(4) Bộ điều khiển truyền thông

Bộ điều khiển truyền thông 140 điều khiển toàn bộ hoạt động của trạm gốc bằng cách sử dụng bộ xử lý như bộ xử lý trung tâm (CPU-central processing unit) hoặc bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (DSP-Digital signal processor).

Ví dụ, bộ điều khiển truyền thông 140 thiết đặt sóng mang thành phần (CC) có độ rộng dải tần cơ sở được lựa chọn từ 6 lựa chọn là 1,4 MHz, 3 MHz,

5 MHz, 10 MHz, 15 MHz và 20 MHz là dải tần có thể sử dụng. Trong hệ thống FDD, ít nhất một CC đường xuống và ít nhất một CC đường lên được thiết đặt. Trong hệ thống TDD, ít nhất một CC chung tới đường xuống và đường lên được thiết đặt. Hơn nữa, bộ điều khiển truyền thông 140 điều khiển truyền thông radio được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối kế thừa và thiết bị đầu cuối không kế thừa trên sóng mang thành phần, ở đơn vị khối tài nguyên. Hơn nữa, theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển truyền thông 140, khi dải tần dư thừa tồn tại, thiết đặt dải mở rộng cần được bổ sung vào sóng mang thành phần chỉ ở dải tần dư thừa hoặc ở phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần. Độ rộng dải tần của dải mở rộng có thể, ví dụ, bội số nguyên nguyên của kích cỡ RB. Dải mở rộng được bổ sung vào sóng mang thành phần để mở rộng độ rộng dải tần của sóng mang thành phần.

Bộ điều khiển truyền thông 140, khi dải mở rộng được thiết đặt, tạo ra thông tin thiết đặt BF để thông báo thiết bị đầu cuối của việc thiết đặt dải mở rộng. Như được mô tả sử dụng Fig.11, thông tin thiết đặt BF có thể bao gồm cờ để nhận dạng phương mở rộng, và thông tin độ rộng dải tần chỉ báo độ rộng dải tần mở rộng. Thông tin độ rộng dải tần có thể là chỉ số dựa vào số lượng các tài nguyên tương ứng với độ rộng dải tần mở rộng.

Khi truyền thông radio được thực hiện trên hệ thống FDD, bộ điều khiển truyền thông 140 thiết đặt dải tần bảo vệ mà trên đó các tín hiệu radio không được truyền, tới giữa CC đường xuống và dải mở rộng. Điều này làm giảm việc suy giảm chất lượng thu nhận ở thiết bị đầu cuối kế thừa, được tạo ra bởi việc truyền tín hiệu đường xuống trên dải mở rộng. Bộ điều khiển truyền thông 140 có thể thông báo một cách rõ ràng thiết bị đầu cuối về độ rộng dải tần của dải tần bảo vệ, ví dụ, bằng cách bao gồm thông tin chỉ báo độ rộng dải tần bảo vệ về thông tin thiết đặt BF. Thay vào đó, bộ điều khiển truyền thông 140 có thể không thông báo một cách rõ ràng cho thiết bị đầu cuối về độ rộng dải tần của dải tần bảo vệ. Ví dụ, bộ điều khiển truyền thông 140 xử lý một phần dải mở rộng như dải tần bảo vệ (trong trường hợp này, độ rộng dải tần của dải tần bảo vệ cũng là bội số nguyên nguyên của kích cỡ RB), và ngăn ngừa bộ truyền thông radio 110 khỏi truyền tín hiệu đường xuống trên dải tần bảo vệ (nghĩa là, gán không việc

truyền đường xuống vào các khối tài nguyên được bao gồm trong dải tần bảo vệ ần), do đó thực hiện dải tần bảo vệ. Bộ điều khiển truyền thông 140 có thể thay đổi động độ rộng dải tần của dải tần bảo vệ theo chất lượng thu nhận được báo cáo từ thiết bị đầu cuối. Mặt khác, bộ điều khiển truyền thông 140 thiết đặt không dải tần bảo vệ tới giữa CC đường lên và dải mở rộng được bổ sung vào CC đường lên.

Fig.15 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ thiết đặt về dải mở rộng được thiết đặt bởi bộ điều khiển truyền thông 140. Theo ví dụ thiết đặt này, mô hình thiết đặt của dải mở rộng là thiết đặt một phía. Dải tần có thể sử dụng là 704 MHz-716 MHz và 734 MHz-746 MHz. Ví dụ, bộ điều khiển truyền thông 140 thiết đặt CC đường xuống DC61 có độ rộng dải tần cơ sở là 10 MHz là dải tần 734,6 MHz-743,6 MHz, và thiết đặt CC đường lên UC64 có độ rộng dải tần cơ sở giống nhau là 10 MHz là dải tần của 704,6 MHz-713,6 MHz. Lưu ý là, khi độ rộng dải tần cơ sở là 10 MHz, do các khoảng cách kênh được bố trí trên cả hai đầu của sóng mang thành phần, độ rộng dải tần hiệu quả là 9 MHz, và độ rộng dải tần bao gồm 50 khối tài nguyên theo hướng tần số.

Bộ điều khiển truyền thông 140 thiết đặt dải mở rộng EB63 cần được bổ sung vào CC đường xuống DC61, là dải tần dư thừa ở phía trên của CC đường xuống DC61. Dải mở rộng EB63 có độ rộng dải tần mở rộng 1,44 MHz (743,96 MHz-745,4 MHz), và bao gồm 8 khối tài nguyên theo hướng tần số. Dải tần bảo vệ GB62 có độ rộng dải tần là 2 khối tài nguyên được thiết đặt tới giữa CC đường xuống DC61 và dải mở rộng EB63. Hơn nữa, bộ điều khiển truyền thông 140 thiết đặt dải mở rộng EB65 cần được bổ sung vào CC đường lên UC64 là dải tần dư thừa ở phía trên của CC đường lên UC64. Dải mở rộng EB65 có độ rộng dải tần mở rộng là 1,8 MHz (713,6 MHz-715,4 MHz), và bao gồm 10 khối tài nguyên theo hướng tần số. Không dải tần bảo vệ nào được thiết đặt tới giữa CC đường xuống DC64 và dải mở rộng EB65.

Lưu ý là việc thiết đặt dải mở rộng được thể hiện trên Fig.15 chỉ là các ví dụ để mô tả. Ví dụ, bộ điều khiển truyền thông 140 có thể thiết đặt độ rộng dải tần của sóng mang thành phần, dải mở rộng và dải tần bảo vệ tới các giá trị khác với các ví dụ được mô tả ở trên. Hơn nữa, bộ điều khiển truyền thông 140 có thể

thiết đặt sóng mang thành phần, dải mở rộng và dải tần bảo vệ mà các số của nó khác với các ví dụ được mô tả ở trên. Hơn nữa, bộ điều khiển truyền thông 140, như được mô tả sử dụng Fig.12, có thể thiết đặt sóng mang thành phần và dải mở rộng để mối tương quan vị trí giữa sóng mang thành phần và dải mở rộng theo hướng tần số được đảo ngược giữa các ô liên kề hoặc chồng lấp.

Các thiết bị đầu cuối truyền thông với trạm gốc 100 bao gồm các thiết bị đầu cuối không kế thừa hỗ trợ truyền thông radio trên dải mở rộng (nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối), và các thiết bị đầu cuối kế thừa không hỗ trợ truyền thông radio trên dải mở rộng (nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối). Bộ điều khiển truyền thông 140 tạo ra thông tin gán tài nguyên cho thiết bị đầu cuối kế thừa không tùy thuộc vào dải mở rộng được thiết đặt hay không và độ rộng dải tần mở rộng, và cho phép bộ truyền thông radio 110 truyền thông tin gán tài nguyên được tạo ra. Thông tin gán tài nguyên có thể bao gồm thông tin bố trí kênh chỉ báo sự bố trí của các kênh điều khiển như PRACH. Hơn nữa, thông tin gán tài nguyên có thể bao gồm thông tin lập lịch chỉ báo các khối tài nguyên được gán cho mỗi thiết bị đầu cuối cho việc truyền dữ liệu. Trong thông tin gán tài nguyên, các khối tài nguyên cá nhân được nhận dạng bằng cách sử dụng các số khối tài nguyên được cấp duy nhất tới các khối tài nguyên tương ứng qua sóng mang thành phần và dải mở rộng. Sau đó, các số khối tài nguyên nhỏ hơn các số khối tài nguyên của các khối tài nguyên được bao gồm ở dải mở rộng được cấp tới các khối tài nguyên được bao gồm trong sóng mang thành phần. Theo đó, có rủi ro rằng thiết bị đầu cuối kế thừa hiểu sai ý nghĩa của các số khối tài nguyên được giải quyết để bảo đảm khả năng tương thích ngược của thông tin gán tài nguyên.

Bộ điều khiển truyền thông 140 có thể tạo ra thông tin gán tài nguyên cho thiết bị đầu cuối không kế thừa, tách biệt từ thông tin gán tài nguyên cho thiết bị đầu cuối kế thừa. Ví dụ, PRACH cho thiết bị đầu cuối không kế thừa có thể được bố trí tách biệt từ PRACH cho thiết bị đầu cuối kế thừa. Trong trường hợp này, bộ điều khiển truyền thông 140 có thể cho phép bộ truyền thông radio 110 truyền thông tin bố trí PRACH cho thiết bị đầu cuối không kế thừa, tách biệt từ thông tin bố trí PRACH cho thiết bị đầu cuối kế thừa, được truyền bởi SIB2.

Điều này làm cho có thể gán PRACH cho thiết bị đầu cuối không kế thừa cho dải mở rộng, và gán nhiều khối tài nguyên liên tục hơn cho thiết bị đầu cuối kế thừa trên PUSCH.

Hơn nữa, bộ điều khiển truyền thông 140 tốt hơn là có thể gán việc truyền của tín hiệu điều khiển đường lên (ví dụ, ACK/NACK tới việc truyền đường xuống, và bộ chỉ báo chất lượng kênh (CQI-channel quality indicator)) của thiết bị đầu cuối không kế thừa cho dải mở rộng. Cũng trong trường hợp này, do tốc độ của các tài nguyên được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối không kế thừa giữa các tài nguyên của CC đường lên được làm giảm, có thể gán nhiều khối tài nguyên liên tục hơn cho thiết bị đầu cuối kế thừa trên PUSCH.

Hơn nữa, bộ điều khiển truyền thông 140 có thể tạo ra thông tin lập lịch cho thiết bị đầu cuối không kế thừa theo định dạng khác với định dạng của thông tin lập lịch cho thiết bị đầu cuối kế thừa. Theo ví dụ, thông tin lập lịch cho thiết bị đầu cuối không kế thừa được thiết kế để xử lý số bắt đầu vượt quá số lượng các khối tài nguyên được bao gồm trong sóng mang thành phần, và số lượng các khối vượt quá số lượng các khối tài nguyên. Theo một ví dụ khác, thông tin lập lịch cho thiết bị đầu cuối không kế thừa được thiết kế để xử lý sơ đồ bit lên tới số khối tài nguyên lớn hơn thông tin lập lịch được truyền tới thiết bị đầu cuối kế thừa. Điều này làm cho có thể hợp nhất thông tin lập lịch trên sóng mang thành phần và thông tin lập lịch trên dải mở rộng thành nhóm thông tin.

Hơn nữa, bộ điều khiển truyền thông 140 có thể gán việc truyền đường xuống trên dải mở rộng cho thiết bị đầu cuối không kế thừa gần hơn tới trung tâm của ô, và có thể gán việc truyền đường xuống trên CC đường xuống cho thiết bị đầu cuối kế thừa, và thiết bị đầu cuối không kế thừa gần hơn tới cạnh ô. Điều này có thể ngăn ngừa công suất truyền lớn khỏi được sử dụng trên dải mở rộng ở đường xuống để triệt tiêu nhiễu hoặc nhiễu được tạo ra ở thiết bị đầu cuối kế thừa được tạo ra bởi tín hiệu đường xuống được truyền trên dải mở rộng.

4. Ví dụ cấu hình của thiết bị đầu cuối

Ở phần này, ví dụ về cấu hình của thiết bị đầu cuối 200 theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả. Thiết bị đầu cuối 200 có thể là bất kỳ loại thiết bị đầu cuối truyền thông radio nào, ví dụ, điện thoại thông minh, máy tính cá nhân

(PC-personal computer), các thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (PDA-personal digital assistant), thiết bị định vị di động (PND-portable navigation device) hoặc thiết bị đầu cuối trò chơi. Thiết bị đầu cuối 200 là thiết bị đầu cuối không kế thừa hỗ trợ truyền thông radio trên dải mở rộng.

Fig.16 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu hình của thiết bị đầu cuối 200. Dựa vào Fig.16, thiết bị đầu cuối 200 bao gồm bộ truyền thông radio 210, bộ lưu trữ 220, và bộ điều khiển 230.

(1) Bộ truyền thông radio

Bộ truyền thông radio 210 là giao diện truyền thông radio (hoặc bộ truyền-bộ thu radio) mà thực hiện truyền thông radio giữa chính nó và trạm gốc 100. Bộ truyền thông radio 210 truyền tín hiệu radio tới trạm gốc 100 và thu tín hiệu radio từ trạm gốc 100, trên sóng mang thành phần CC có độ rộng dải tần cơ sở. Hơn nữa, bộ truyền thông radio 210 truyền tín hiệu radio tới trạm gốc 100 và thu tín hiệu radio từ trạm gốc 100, trên dải mở rộng theo điều khiển bởi bộ điều khiển truyền thông 234 được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ truyền thông radio 210 thiết lập sự đồng bộ với CC đường xuống bằng cách phát hiện tín hiệu đồng bộ sơ cấp và tín hiệu đồng bộ thứ cấp được truyền từ trạm gốc 100. Khi dải mở rộng được thiết đặt bởi trạm gốc 100, thời điểm khung của dải mở rộng được đồng bộ với thời điểm khung của sóng mang thành phần. Do đó, trong trường hợp này, bộ truyền thông radio 210 có thể cũng thiết lập sự đồng bộ với dải mở rộng cũng như CC đường xuống.

Bộ truyền thông radio 210 thu thông tin phát rộng được truyền trên PBCH của CC đường xuống. Thông tin phát rộng có thể bao gồm, ví dụ, thông tin độ rộng dải tần chỉ báo độ rộng dải tần cơ sở của sóng mang thành phần. Bộ truyền thông radio 210 còn thu Thông tin thiết đặt BF chỉ báo thiết đặt liên quan đến dải mở rộng. Ví dụ, bộ truyền thông radio 210 có thể thu thông tin thiết đặt BF ở MIB trên PBCH, ở SIB trên PDSCH, hoặc trong việc phát tín hiệu cá nhân trên PDCCH. Các thông số của bộ truyền thông radio 210 tùy thuộc vào dải tần được thiết đặt theo một vài chỉ số được bao gồm trong thông tin thiết đặt BF.

Fig.17 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu hình chi tiết của bộ truyền thông radio 210 được thể hiện trên Fig.16. Dựa vào Fig.17, bộ truyền thông

radio 210 có đầu trước 211, bộ giải điều biến trực giao 212, bộ dải tần cơ sở thu 213, bộ dải tần cơ sở truyền 214, và bộ điều biến trực giao 215.

Đầu trước 211 bao gồm một hoặc nhiều hơn một anten truyền/thu (ANT-transmission/reception antenna); bộ lọc (FIL-filter); bộ khuếch đại (AMP-amplifier) và bộ lọc thông dải (BPF-band-pass filter) ở nhánh thu; và bộ khuếch đại hệ số biến đổi (VGA-valuable gain amplifier), bộ lọc thông dải (BPF-band-pass filter), bộ khuếch đại (AMP-amplifier), và bộ cách ly (ISO-isolator) ở nhánh truyền.

Bộ giải điều biến trực giao 212 phân tích tín hiệu thu được đưa vào từ đầu trước 211 vào thành phần I và Thành phần Q bởi tần số được điều chỉnh bởi bộ tổng hợp tần số, và lọc thành phần I và Thành phần Q bởi bộ lọc thông thấp (LPF-low-pass filter). Bộ lọc thông thấp loại bỏ tạp nhiễu ngoài dải tần, và tạp nhiễu răng cưa mà có thể được tạo ra bởi sự chuyển đổi AD.

Bộ dải tần cơ sở thu 213 bao gồm bộ chuyển đổi tín hiệu tương tự sang số (A/D-analog-digital converter), bộ chuyển đổi nối tiếp-song song (S/P-serial-parallel converter), bộ biến đổi Fourier rời rạc (DFT-discrete Fourier transformer), bộ chuyển đổi song song-nối tiếp (P/S-parallel-serial converter), và bộ giải ánh xạ. Bộ chuyển đổi tín hiệu tương tự sang số chuyển đổi tín hiệu tương tự thu được thành tín hiệu kỹ thuật số ở tốc độ lấy mẫu tương ứng với dải tần thu. Bộ biến đổi Fourier rời rạc chuyển đổi tín hiệu kỹ thuật số trong miền tần số cho mỗi sóng mang con, được đưa vào từ bộ chuyển đổi nối tiếp-song song, thành tín hiệu kỹ thuật số trong miền thời gian.

Bộ dải tần cơ sở truyền 214 bao gồm bộ ánh xạ, bộ chuyển đổi nối tiếp-song song (S/P-serial-parallel converter), bộ biến đổi Fourier rời rạc nghịch đảo (iDFT-inverse discrete Fourier transformer), bộ chuyển đổi song song-nối tiếp (P/S-parallel-serial converter), và bộ chuyển đổi tín hiệu số sang tương tự (D/A). Bộ biến đổi Fourier rời rạc nghịch đảo chuyển đổi tín hiệu kỹ thuật số trong miền thời gian cho mỗi sóng mang con, được đưa vào từ bộ chuyển đổi nối tiếp-song song, thành tín hiệu kỹ thuật số trong miền tần số. Bộ chuyển đổi tín hiệu số sang tương tự chuyển đổi tín hiệu kỹ thuật số thành tín hiệu tương tự truyền ở tốc độ lấy mẫu tương ứng với dải tần truyền.

Bộ điều biến trực giao 215 lọc thành phần I và thành phần Q của tín hiệu tương tự truyền được đưa vào từ bộ dải tần cơ sở truyền 214 bởi bộ lọc thông thấp (LPF-low-pass filter), và điều biến tín hiệu được lọc thành tín hiệu truyền có tần số radio bởi tần số được điều chỉnh bởi bộ tổng hợp tần số. Tín hiệu truyền được tạo ra bởi bộ điều biến trực giao 215 sau đó được đưa ra tới đầu trước 211.

Ví dụ, tần số cắt của bộ lọc thông thấp được ví dụ trên Fig.17, tốc độ lấy mẫu của Sự chuyển đổi A/D và Sự chuyển đổi D/A, và kích cỡ FFT của DFT và DFT nghịch đảo là các thông số mạch được điều chỉnh tùy thuộc vào dải tần truyền/thu (và độ rộng dải tần của nó). Các thông số mạch này có thể được thiết đặt theo dải tần thiết đặt tín hiệu được tạo ra bởi bộ điều khiển truyền thông 234 được mô tả dưới đây trên cơ sở các chỉ số được bao gồm trong thông tin thiết đặt BF. Do đó, bộ truyền thông radio 210 có thể truyền và thu tín hiệu radio trên dải mở rộng.

(2) Bộ lưu trữ

Bộ lưu trữ 220 lưu trữ chương trình và dữ liệu để thao tác thiết bị đầu cuối 200 bằng cách sử dụng bộ lưu trữ trung bình như đĩa cứng hoặc bộ nhớ bán dẫn. Dữ liệu được lưu trữ bởi bộ lưu trữ 220 có thể bao gồm, ví dụ, thông tin độ rộng dải tần chỉ báo độ rộng dải tần cơ sở, và thông tin thiết đặt BF.

(3) Bộ điều khiển

Bộ điều khiển 230 điều khiển toàn bộ hoạt động của thiết bị đầu cuối 200 bằng cách sử dụng bộ xử lý như CPU hoặc DSP. Theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển 230 có bộ ứng dụng 232, và bộ điều khiển truyền thông 234.

Bộ ứng dụng 232 lắp đặt ứng dụng ở lớp trên của nó. Bộ ứng dụng 232 tạo ra lưu lượng dữ liệu được truyền tới thiết bị khác, và đưa ra lưu lượng dữ liệu được tạo ra tới bộ truyền thông radio 210. Hơn nữa, bộ ứng dụng 232 xử lý lưu lượng dữ liệu được thu bởi bộ truyền thông radio 210 từ thiết bị khác.

Bộ điều khiển truyền thông 234 điều khiển truyền thông radio được thực hiện bởi bộ truyền thông radio 210 theo tín hiệu điều khiển được thu từ trạm gốc 100. Truyền thông radio giữa thiết bị đầu cuối 200 và trạm gốc 100 thường được điều khiển ở đơn vị khối tài nguyên. Ví dụ, bộ điều khiển truyền thông 234 thiết

đặt các thông số mạch của bộ truyền thông radio 210 tùy thuộc vào dải tần để được phù hợp với độ rộng dải tần cơ sở được chỉ báo bởi thông tin phát rộng được thu bởi bộ truyền thông radio 210. Điều này cho phép bộ truyền thông radio 210 truyền và thu tín hiệu radio trên sóng mang thành phần.

Hơn nữa, bộ điều khiển truyền thông 234, khi dải mở rộng được thiết đặt là dải tần dư thừa bởi trạm gốc 100, thiết đặt lại (điều chỉnh) các thông số mạch của bộ truyền thông radio 210 tùy thuộc vào dải tần để được phù hợp với độ rộng dải tần mở rộng được chỉ báo bởi Thông tin thiết đặt BF được thu bởi bộ truyền thông radio 210. Điều này cho phép bộ truyền thông radio 210 truyền và thu tín hiệu radio trên dải mở rộng ngoài sóng mang thành phần. Khi dải mở rộng được thiết đặt để có độ rộng dải tần mở rộng của bội số nguyên nguyên của kích cỡ của RB, Thông tin thiết đặt BF được thu bởi bộ truyền thông radio 210 có thể thể hiện độ rộng dải tần mở rộng với số lượng nhỏ các bit trên cơ sở số lượng các khối tài nguyên tương ứng với độ rộng dải tần. Thông tin thiết đặt BF có thể bao gồm cờ chỉ báo xem dải mở rộng được thiết đặt ở phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần.

Hơn nữa, bộ điều khiển truyền thông 234 cho phép bộ truyền thông radio 210 thực hiện truyền thông radio theo thông tin gán tài nguyên được thu bởi bộ truyền thông radio 210. Thông tin gán tài nguyên có thể bao gồm thông tin bố trí kênh chỉ báo sự bố trí của các kênh điều khiển như PRACH. Ví dụ, bộ truyền thông radio 210 được nối với trạm gốc 100 bằng cách truyền tín hiệu truy cập ngẫu nhiên tới trạm gốc 100 trên PRACH cho thiết bị đầu cuối kế thừa được chỉ báo bởi thông tin gán kênh. PRACH cho thiết bị đầu cuối không kế thừa, không giống PRACH cho thiết bị đầu cuối kế thừa được báo cáo ở SIB2, có thể được gán cho các khối tài nguyên ở dải mở rộng. Hơn nữa, bộ truyền thông radio 210 có thể truyền các tín hiệu điều khiển đường lên như ACK/NACK tới việc truyền đường xuống, và CQI tới trạm gốc 100 trên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin gán kênh.

Hơn nữa, thông tin gán tài nguyên có thể bao gồm thông tin lập lịch chỉ báo các khối tài nguyên được gán cho thiết bị đầu cuối 200 cho việc truyền dữ liệu. Ví dụ, bộ truyền thông radio 210 thu tín hiệu đường xuống hoặc truyền tín

hiệu đường lên trong các khối tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin lập lịch.

Khi dải mở rộng được thiết đặt, thông tin gán tài nguyên được mô tả ở trên được tạo ra dựa vào các số khối tài nguyên được cấp duy nhất tới các khối tài nguyên tương ứng qua sóng mang thành phần và dải mở rộng. Các số khối tài nguyên nhỏ hơn các số khối tài nguyên của các khối tài nguyên được bao gồm ở dải mở rộng được cấp tới các khối tài nguyên được bao gồm trong sóng mang thành phần. Do đó, định dạng của thông tin gán tài nguyên được thu bởi thiết bị đầu cuối 200 khi thiết bị đầu cuối không kế thừa có thể khác nhau tùy thuộc vào xem dải mở rộng được thiết đặt hay không. Ví dụ, khi dải mở rộng không được thiết đặt, giá trị tối đa của các số khối tài nguyên mà có thể được nhận dạng bởi thông tin gán tài nguyên tương ứng với số lượng các khối tài nguyên của sóng mang thành phần. Ngược lại, khi dải mở rộng được thiết đặt, giá trị tối đa của các số khối tài nguyên mà có thể được nhận dạng bởi thông tin gán tài nguyên tương ứng với tổng số lượng các khối tài nguyên của sóng mang thành phần và số lượng các khối tài nguyên của dải mở rộng (mà có thể bao gồm dải tần bảo vệ). Hơn nữa, kích cỡ của thông tin lập lịch được thể hiện bởi định dạng sơ đồ bit khi dải mở rộng được thiết đặt, trở nên lớn hơn kích cỡ khi dải mở rộng không được thiết đặt. Bộ điều khiển truyền thông 234 giải thích các đoạn thông tin gán tài nguyên Theo thiết đặt dải mở rộng, và điều khiển truyền thông radio được thực hiện bởi bộ truyền thông radio 210.

Lưu ý là định dạng của thông tin gán tài nguyên được thu bởi thiết bị đầu cuối kế thừa không được thay đổi tùy thuộc xem dải mở rộng được thiết đặt hay không, do việc thông qua quy tắc đánh số mới được mô tả ở trên.

5. Trình tự xử lý

Ở phần này, trình tự xử lý trong hệ thống truyền thông radio bao gồm trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200 sẽ được mô tả sử dụng các hình vẽ từ Fig.18 đến Fig.20.

5-1. Quy trình thiết đặt dải tần

Fig.18 là lưu đồ minh họa ví dụ về trình tự của quy trình thiết đặt dải tần được thực hiện bởi trạm gốc 100.

Dựa vào Fig.18, thứ nhất, bộ điều khiển truyền thông 140 của trạm gốc

100 thiết đặt một hoặc nhiều hơn một sóng mang thành phần ở dải tần có thể sử dụng (bước S1). Tiếp theo, bộ điều khiển truyền thông 140 xác định xem có hay không dải tần dư thừa tồn tại (bước S2). Khi dải tần dư thừa không tồn tại, quy trình tiếp theo được thể hiện trên Fig.18 được bỏ qua. Khi dải tần dư thừa tồn tại, quy trình đến Bước S3.

Ở bước S3, bộ điều khiển truyền thông 140 thiết đặt dải mở rộng là dải tần dư thừa ở phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần (bước S3). Dải mở rộng được thiết đặt ở đây được bổ sung vào sóng mang thành phần để mở rộng độ rộng dải tần cơ sở của sóng mang thành phần. Tiếp theo, bộ điều khiển truyền thông 140 thiết đặt dải tần liền kề với CC đường xuống là dải tần bảo vệ (bước S4). Dải tần bảo vệ có thể được xử lý như một phần của dải mở rộng. Tiếp theo, bộ điều khiển truyền thông 140 cấp các số khối tài nguyên duy nhất cho các khối tài nguyên ở sóng mang thành phần và dải mở rộng được bổ sung vào sóng mang thành phần theo quy tắc đánh số mới (bước S5). Tiếp theo, bộ điều khiển truyền thông 140 xác định sự bố trí của một vài kênh (bước S6). Ví dụ, tài nguyên đồng bộ và kênh phát rộng được bố trí ở các khối tài nguyên ở trung tâm của CC đường xuống. PRACH cho thiết bị đầu cuối kế thừa được bố trí ở một phần của PUSCH của CC đường lên. PRACH cho thiết bị đầu cuối không kế thừa được bố trí ở dải mở rộng ở đường lên. Tiếp theo, bộ điều khiển truyền thông 140 tạo ra thông tin thiết đặt BF bao gồm chỉ số chỉ báo việc thiết đặt dải mở rộng (bước S7).

Quy trình thiết đặt dải tần được mô tả ở đây có thể được thực hiện khi trạm gốc 100 khởi động hoạt động của ô, hoặc có thể được thực hiện trong khi hoạt động (ví dụ, một cách định kỳ) để cập nhật động việc thiết đặt dải mở rộng.

5-2. Quy trình điều khiển truyền thông

Fig.19A và Fig.19B là sơ đồ trình tự minh họa ví dụ về trình tự của quy trình điều khiển truyền thông theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.19A, thứ nhất, trạm gốc 100 thiết đặt một hoặc nhiều hơn một sóng mang thành phần và một hoặc nhiều hơn một dải mở rộng là dải tần có thể sử dụng bằng cách thực hiện quy trình thiết đặt dải tần được mô tả sử dụng Fig.18 (bước S10).

Tiếp theo, trạm gốc 100 truyền tín hiệu đồng bộ sơ cấp và tín hiệu đồng bộ thứ cấp trên tài nguyên đồng bộ được bố trí ở các khối tài nguyên ở trung tâm của CC đường xuống (bước S11). Thiết bị đầu cuối 200 như thiết bị đầu cuối không kế thừa thiết lập sự đồng bộ với trạm gốc 100 bằng cách thu các tín hiệu đồng bộ như vậy (bước S13).

Tiếp theo, trạm gốc 100 truyền thông tin phát rộng bao gồm thông tin độ rộng dải tần chỉ báo độ rộng dải tần cơ sở trên kênh phát rộng của CC đường xuống (bước S15). Bộ điều khiển truyền thông 234 của thiết bị đầu cuối 200 thiết đặt các thông số mạch của bộ truyền thông radio 210 tùy thuộc vào dải tần để được phù hợp với độ rộng dải tần cơ sở được chỉ báo bởi thông tin phát rộng thu được (bước S17). Lưu ý là thiết bị đầu cuối kế thừa cũng thu các tín hiệu đồng bộ này và thông tin phát rộng từ trạm gốc 100.

Khi các thông số mạch của bộ truyền thông radio 210 được thiết đặt để được phù hợp với độ rộng dải tần cơ sở ở thiết bị đầu cuối 200, có thể truyền và thu tín hiệu radio trên sóng mang thành phần. Tiếp theo, thiết bị đầu cuối 200 truyền yêu cầu kết nối tới trạm gốc 100 trên CC đường lên (bước S19). Trạm gốc 100 truyền cấp kết nối tới thiết bị đầu cuối 200 tương ứng với yêu cầu kết nối từ thiết bị đầu cuối 200 (bước S21).

Tiếp theo, trạm gốc 100 truyền tín hiệu điều tra để điều tra khả năng của thiết bị đầu cuối 200 tới thiết bị đầu cuối 200 trên CC đường xuống (bước S23). Thiết bị đầu cuối 200 truyền phản hồi khả năng tới trạm gốc 100 tương ứng với tín hiệu điều tra từ trạm gốc 100 (bước S25). Phản hồi khả năng được truyền ở đây bao gồm thông tin khả năng chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối 200 là thiết bị đầu cuối không kế thừa, nghĩa là, nó hỗ trợ truyền thông radio trên dải mở rộng.

Tiếp theo, trạm gốc 100 truyền Thông tin thiết đặt BF bao gồm chỉ số chỉ báo việc thiết đặt dải mở rộng tới thiết bị đầu cuối 200 (bước S27). Bộ điều khiển truyền thông 234 của thiết bị đầu cuối 200 điều chỉnh các thông số mạch của bộ truyền thông radio 210 tùy thuộc vào dải tần để được phù hợp với độ rộng dải tần mở rộng (hoặc tổng độ rộng dải tần cơ sở và độ rộng dải tần mở rộng) được chỉ báo bởi thông tin thiết đặt BF thu được (bước S29). Thiết bị đầu cuối 200 sau đó truyền báo cáo hoàn thành thiết đặt BF tới trạm gốc 100 (bước

S31).

Sau đó, xử lý chuyển đến Fig.19B. Khi dữ liệu đường xuống được gửi tới thiết bị đầu cuối 200 diễn ra (bước S33), trạm gốc 100 gán việc truyền đường xuống tới thiết bị đầu cuối 200 cho các khối tài nguyên ở đường xuống CC hoặc dải mở rộng được bổ sung vào CC đường xuống (bước S35). Tiếp theo, trạm gốc 100 truyền thông tin lập lịch chỉ báo gán đường xuống, ví dụ, tới thiết bị đầu cuối 200 trên PDCCH của CC đường xuống (bước S37). Trạm gốc 100 sau đó truyền dữ liệu đường xuống tới thiết bị đầu cuối 200 bằng cách sử dụng các khối tài nguyên được gán (bước S39).

Hơn nữa, khi dữ liệu đường lên được gửi tới thiết bị khác xảy ra (bước S41), thiết bị đầu cuối 200 truyền yêu cầu lập lịch tới trạm gốc 100 (bước S43). Trạm gốc 100 gán việc truyền đường lên từ thiết bị đầu cuối 200 cho các khối tài nguyên ở CC đường lên hoặc dải mở rộng được bổ sung vào CC đường lên tương ứng với việc thu của yêu cầu lập lịch (bước S45). Tiếp theo, trạm gốc 100 truyền thông tin lập lịch chỉ báo cấp đường lên tới thiết bị đầu cuối 200, ví dụ, trên PDCCH của CC đường xuống (bước S47). Thiết bị đầu cuối 200 sau đó truyền dữ liệu đường lên tới trạm gốc 100 bằng cách sử dụng các khối tài nguyên được gán (bước S49).

Lưu ý là có được mô tả ở đây ví dụ rằng, sau khi trạm gốc 100 đã xác nhận khả năng của thiết bị đầu cuối 200, trạm gốc 100 truyền thông tin thiết đặt BF tới thiết bị đầu cuối 200. Tuy nhiên, trạm gốc 100 có thể phát rộng thông tin thiết đặt BF vào ô trước khi xác nhận khả năng của thiết bị đầu cuối 200.

5-3. Quy trình lập lịch

Fig.20 là lưu đồ minh họa ví dụ về trình tự của quy trình lập lịch theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.20, thứ nhất, bộ điều khiển truyền thông 140 của trạm gốc 100 nhận ra sự cần thiết của lập lịch (bước S61). Ví dụ, bộ điều khiển truyền thông 140 có thể nhận ra sự cần thiết của lập lịch bằng cách nhận ra rằng dữ liệu đường xuống được gửi tới thiết bị đầu cuối cụ thể đã được truyền, hoặc bằng cách yêu cầu lập lịch cho dữ liệu đường lên từ thiết bị đầu cuối.

Bộ điều khiển truyền thông 140 mà đã nhận ra sự cần thiết của lập lịch

cho thiết bị đầu cuối cụ thể, xác định khả năng của thiết bị đầu cuối (bước S62). Thông tin khả năng của mỗi thiết bị đầu cuối có thể được thu trước qua phản hồi tới yêu cầu khả năng, và có thể được lưu trữ bởi bộ lưu trữ 130 của trạm gốc 100.

Khi thiết bị đầu cuối là thiết bị đầu cuối không kế thừa, bộ điều khiển truyền thông 140 còn xác định vị trí của thiết bị đầu cuối không kế thừa (bước S64). Ví dụ, vị trí của thiết bị đầu cuối có thể được đo nhờ sử dụng tín hiệu GPS ở thiết bị đầu cuối và được báo cáo tới trạm gốc 100, hoặc có thể được đo ở trạm gốc 100.

Bộ điều khiển truyền thông 140, khi vị trí được xác định gần với trung tâm của ô (ví dụ, khoảng cách từ trạm gốc 100 dưới giá trị định trước), gán các khối tài nguyên ở dải mở rộng cho thiết bị đầu cuối không kế thừa (bước S66). Mặt khác, bộ điều khiển truyền thông 140, khi vị trí được xác định gần với cạnh ô, gán các khối tài nguyên ở sóng mang thành phần cho thiết bị đầu cuối không kế thừa (bước S67). Lưu ý là, ở đường lên, Bước S64 và Bước S65 có thể được bỏ qua. Trong trường hợp này, việc truyền đường lên của thiết bị đầu cuối không kế thừa tốt hơn là được gán cho các khối tài nguyên ở dải mở rộng.

Hơn nữa, khi thiết bị đầu cuối là thiết bị đầu cuối kế thừa, bộ điều khiển truyền thông 140 gán các khối tài nguyên ở sóng mang thành phần cho thiết bị đầu cuối kế thừa (bước S67).

Bộ điều khiển truyền thông 140 tạo ra thông tin lập lịch chỉ báo kết quả lập lịch, và cho phép bộ truyền thông radio 110 truyền thông tin lập lịch được tạo ra (bước S68). Định dạng của thông tin lập lịch cho thiết bị đầu cuối không kế thừa có thể khác với định dạng của thông tin lập lịch cho thiết bị đầu cuối kế thừa.

Lưu ý là quy trình xử lý được mô tả sử dụng các hình vẽ từ Fig.18 đến Fig.20 chỉ là ví dụ. Thứ tự các bước xử lý có thể được thay đổi, và các bước xử lý có thể được bỏ qua một phần, hoặc bước xử lý bổ sung có thể được giới thiệu.

6. Tóm tắt

Đến đây, các phương án của kỹ thuật theo sáng chế đã được mô tả chi tiết. Theo các phương án được mô tả ở trên, dải mở rộng cần được bổ sung vào sóng

mang thành phần được thiết đặt chỉ là dải tần dư thừa hoặc ở phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần có độ rộng dải tần cơ sở. Do đó, ví dụ, ở đường xuống, khi một dải tần bảo vệ được thiết đặt tới giữa sóng mang thành phần và dải mở rộng, có thể tránh việc suy giảm chất lượng thu nhận ở thiết bị đầu cuối kế thừa. Điều này làm cho có thể để thực hiện sự cân bằng thích hợp giữa việc tránh suy giảm chất lượng thu nhận và hiệu quả sử dụng tài nguyên. Hơn nữa, ở đường lên, việc đảm bảo độ rộng dải tần tiếp tục và rộng càng nhiều càng tốt cho dải mở rộng cho phép thiết bị đầu cuối không kế thừa để thực hiện việc truyền đường lên với hiệu suất công suất tuyệt vời.

Hơn nữa, theo phương án cụ thể của sáng chế, tài nguyên đồng bộ mà trên đó tín hiệu đồng bộ để đồng bộ hóa thiết bị đầu cuối không kế thừa với cả sóng mang thành phần và dải mở rộng được truyền, được gán tới trung tâm của CC đường xuống. Sự bố trí của tài nguyên đồng bộ giống với sự bố trí khi dải mở rộng không được thiết đặt. Do đó, quy trình tìm kiếm ô của thiết bị đầu cuối kế thừa không bị ảnh hưởng bởi dải mở rộng được thiết đặt hay không. Hơn nữa, do tài nguyên đồng bộ có thể không được bố trí ở dải mở rộng có độ rộng dải tần tương đối hẹp, có thể tránh tăng tỷ lệ của thông tin tiêu đề của tài nguyên. kênh phát rộng có thể cũng được gán tới trung tâm của CC đường xuống.

Hơn nữa, theo phương án cụ thể của sáng chế, khi mối tương quan vị trí giữa sóng mang thành phần và dải mở rộng theo hướng tần số được thiết đặt theo cách mà mối tương quan vị trí được đảo ngược giữa các ô liên kề hoặc chồng lấp, cũng có thể triệt nhiều liên ô được tạo ra bởi việc truyền trên dải mở rộng.

Lưu ý là một loạt quy trình điều khiển bởi mỗi thiết bị được mô tả theo kỹ thuật này có thể đạt được bằng cách sử dụng bất kỳ phần mềm, phần cứng, và sự kết hợp của phần mềm và phần cứng. Chương trình cấu thành phần mềm được lưu trữ ở phương tiện lưu trữ (phương tiện không chuyển tiếp) trước, phương tiện được bố trí ở phía trong hoặc phía ngoài của mỗi thiết bị chẳng hạn. Khi mỗi chương trình được thực hiện, ví dụ, chương trình được đọc bởi bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM-random access memory) và được thực hiện bởi bộ xử lý như CPU.

Các phương án ưu tiên của sáng chế đã được mô tả ở trên chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong khi sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ nêu trên. Một người có chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan có thể tìm thấy các thay đổi và các sửa đổi trong phạm vi của các điểm bảo hộ, và nên được hiểu rằng chúng sẽ tự nhiên nằm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Ngoài ra, kỹ thuật hiện tại cũng có thể được cấu hình như dưới đây.

1) Thiết bị điều khiển truyền thông bao gồm:

bộ điều khiển truyền thông mà điều khiển truyền thông radio được thực hiện bởi một hoặc nhiều hơn một thiết bị đầu cuối trên sóng mang thành phần có độ rộng dải tần cơ sở,

trong đó bộ điều khiển truyền thông thiết đặt dải mở rộng cần được bổ sung vào sóng mang thành phần chỉ ở dải tần dư thừa mà nằm phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần.

2) Thiết bị điều khiển truyền thông theo mục (1),

trong đó truyền thông radio được thực hiện bởi sơ đồ song công phân chia theo tần số (FDD),

trong đó sóng mang thành phần sóng mang thành phần đường xuống, và

trong đó bộ điều khiển truyền thông thiết đặt dải tần bảo vệ mà trên đó tín hiệu radio không được truyền, tới giữa sóng mang thành phần đường xuống và dải mở rộng.

3) Thiết bị điều khiển truyền thông theo mục (2),

trong đó bộ điều khiển truyền thông không thiết đặt dải tần bảo vệ tới giữa sóng mang thành phần đường lên và dải mở rộng được bổ sung vào sóng mang thành phần đường lên.

4) Thiết bị điều khiển truyền thông theo bất kỳ một trong số mục (1) đến (3),

trong đó bộ điều khiển truyền thông gán tài nguyên mà trên đó tín hiệu đồng bộ để đồng bộ hóa thiết bị đầu cuối với cả sóng mang thành phần và dải mở rộng được truyền, tới trung tâm của sóng mang thành phần.

5) Thiết bị điều khiển truyền thông theo bất kỳ một trong số mục (1) đến (4),

trong đó bộ điều khiển truyền thông điều khiển truyền thông radio ở đơn vị khối tài nguyên, và thiết đặt độ rộng dải tần của dải tần mở rộng là bội số nguyên nguyên của kích cỡ của khối tài nguyên.

6) Thiết bị điều khiển truyền thông theo mục (5),

trong đó bộ điều khiển truyền thông sử dụng chỉ số dựa vào số lượng các khối tài nguyên tương ứng với độ rộng dải tần của dải mở rộng để thông báo cho thiết bị đầu cuối về việc thiết đặt dải mở rộng.

7) Thiết bị điều khiển truyền thông theo mục (4),

trong đó bộ điều khiển truyền thông thiết đặt sóng mang thành phần và dải mở rộng theo cách mà mối tương quan vị trí giữa sóng mang thành phần và dải mở rộng theo hướng tần số được đảo ngược giữa các ô liên kề hoặc chồng lấp.

8) Thiết bị điều khiển truyền thông theo bất kỳ một trong số mục (1) đến (7), còn bao gồm:

bộ truyền thông radio mà truyền thông tin thiết đặt liên quan đến dải mở rộng trên sóng mang thành phần.

9) Thiết bị điều khiển truyền thông theo bất kỳ một trong số mục (1) đến (8), còn bao gồm:

bộ truyền thông radio mà truyền thông tin lập lịch liên quan đến dải mở rộng trên sóng mang thành phần tới thiết bị đầu cuối.

10) Thiết bị điều khiển truyền thông theo bất kỳ một trong số mục (1) đến (9),

trong đó một hoặc nhiều hơn một thiết bị đầu cuối bao gồm nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối hỗ trợ truyền thông radio trên dải mở rộng, và nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối mà không hỗ trợ truyền thông radio trên dải mở rộng, và

trong đó bộ điều khiển truyền thông truyền thông tin gán tài nguyên mà không được thay đổi tùy thuộc vào xem dải mở rộng được thiết đặt hay không, cho nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối.

11) Thiết bị điều khiển truyền thông theo mục (10),

trong đó thông tin gán tài nguyên được tạo ra dựa vào các số khối tài nguyên được cấp duy nhất tới các khối tài nguyên tương ứng qua sóng mang

thành phần và dải mở rộng, và

trong đó các số khối tài nguyên nhỏ hơn các số khối tài nguyên của các khối tài nguyên được bao gồm ở dải mở rộng được cấp tới các khối tài nguyên được bao gồm trong sóng mang thành phần không cần quan tâm đến xem dải mở rộng được thiết đặt tới phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần.

12) Thiết bị điều khiển truyền thông theo mục (10) hoặc (11),

trong đó thông tin gán tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số thông tin lập lịch và thông tin bố trí kênh được truyền trên sóng mang thành phần.

13) Thiết bị điều khiển truyền thông theo mục (1),

trong đó truyền thông radio được thực hiện bởi sơ đồ song công phân chia theo tần số (FDD), và

trong đó sóng mang thành phần sóng mang thành phần đường lên.

14) Thiết bị điều khiển truyền thông theo mục (13),

trong đó bộ điều khiển truyền thông tốt hơn là gán việc truyền của tín hiệu không phải dữ liệu ở đường lên của nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ truyền thông radio trên dải mở rộng, tới dải mở rộng.

15) Thiết bị điều khiển truyền thông theo mục (14),

trong đó tín hiệu không phải dữ liệu tín hiệu truy cập ngẫu nhiên.

16) Thiết bị điều khiển truyền thông theo mục (15),

trong đó bộ điều khiển truyền thông gán kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất cho nhóm thứ nhất của các thiết bị đầu cuối tới các khối tài nguyên ở dải mở rộng, và gán kênh truy cập ngẫu nhiên thứ hai cho nhóm thứ hai của các thiết bị đầu cuối mà không hỗ trợ truyền thông radio trên dải mở rộng, tới các khối tài nguyên ở sóng mang thành phần.

17) Phương pháp điều khiển truyền thông bao gồm các bước:

điều khiển truyền thông radio được thực hiện bởi một hoặc nhiều hơn một thiết bị đầu cuối trên sóng mang thành phần có độ rộng dải tần cơ sở; và

thiết đặt dải mở rộng cần được bổ sung vào sóng mang thành phần chỉ ở dải tần dư thừa mà nằm phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần.

18) Hệ thống truyền thông radio bao gồm:

một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối; và

thiết bị điều khiển truyền thông,

trong đó thiết bị điều khiển truyền thông thiết đặt dải mở rộng cần được bổ sung vào sóng mang thành phần chỉ ở dải tần dư thừa mà nằm phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần có độ rộng dải tần cơ sở, và

trong đó ít nhất một trong số các thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông radio trên dải mở rộng.

19) Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ truyền thông radio mà truyền thông với thiết bị điều khiển truyền thông điều khiển truyền thông radio được thực hiện trên sóng mang thành phần có độ rộng dải tần cơ sở, thiết bị điều khiển truyền thông thiết đặt dải mở rộng cần được bổ sung vào sóng mang thành phần chỉ ở dải tần dư thừa mà nằm phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần; và

bộ điều khiển mà, khi dải mở rộng được thiết đặt bởi thiết bị điều khiển truyền thông, cho phép bộ truyền thông radio thực hiện truyền thông radio trên dải mở rộng được thiết đặt.

20) Thiết bị đầu cuối theo mục (19),

trong đó bộ điều khiển thiết đặt thông số của bộ truyền thông radio tùy thuộc vào dải tần theo chỉ số chỉ báo việc thiết đặt dải mở rộng được thu từ thiết bị điều khiển truyền thông, và

trong đó chỉ số chỉ báo xem dải mở rộng được thiết đặt tới phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 100 thiết bị điều khiển truyền thông (trạm gốc)
- 110 bộ truyền thông radio
- 140 bộ điều khiển truyền thông
- 200 thiết bị đầu cuối (thiết bị đầu cuối không kế thừa)
- 210 bộ truyền thông radio
- 234 bộ điều khiển truyền thông

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điều khiển truyền thông, thiết bị này bao gồm:

một hoặc nhiều hơn một bộ xử lý được tạo cấu hình để:

điều khiển truyền thông được thực hiện bởi một hoặc nhiều hơn một thiết bị đầu cuối trên sóng mang thành phần có độ rộng dải tần xác định;

thiết đặt dải tần mở rộng để bổ sung vào sóng mang thành phần, trong đó dải tần mở rộng được bổ sung vào dải tần dư thừa tại ít nhất một phía trong số phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần; và

thiết đặt dải tần bảo vệ giữa sóng mang thành phần và dải tần mở rộng dựa trên sóng mang thành phần, trong đó độ rộng dải tần của dải tần bảo vệ được thay đổi dựa trên chất lượng thu nhận được chỉ báo từ ít nhất một thiết bị đầu cuối trong số một hoặc nhiều hơn một thiết bị đầu cuối.

2. Thiết bị điều khiển truyền thông theo điểm 1, trong đó truyền thông radio được thực hiện bởi sơ đồ song công phân chia theo tần số (FDD), trong đó sóng mang thành phần là sóng mang thành phần đường xuống, và trong đó một hoặc nhiều hơn một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thiết đặt dải tần bảo vệ mà trên đó tín hiệu radio không được truyền, tới giữa sóng mang thành phần đường xuống và dải tần mở rộng.

3. Thiết bị điều khiển truyền thông theo điểm 1, trong đó dựa trên sự xác định rằng sóng mang thành phần là sóng mang thành phần đường lên, dải tần bảo vệ không hiện có giữa sóng mang thành phần đường lên và dải tần mở rộng mà được bổ sung vào sóng mang thành phần đường lên.

4. Thiết bị điều khiển truyền thông theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều hơn một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để gán tài nguyên mà trên đó tín hiệu đồng bộ hóa để đồng bộ hóa ít nhất một thiết bị đầu cuối với cả sóng mang thành phần và dải tần mở rộng được truyền, trong đó tài nguyên được gán tới trung tâm của sóng mang thành phần.

5. Thiết bị điều khiển truyền thông theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều hơn một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để điều khiển truyền thông radio ở đơn vị

khối tài nguyên, và thiết đặt độ rộng dải tần của dải tần mở rộng là bội số nguyên của kích cỡ của khối tài nguyên.

6. Thiết bị điều khiển truyền thông theo điểm 5, trong đó một hoặc nhiều hơn một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để sử dụng chỉ số dựa trên số khối tài nguyên tương ứng với độ rộng dải tần của dải tần mở rộng, trong đó chỉ số được sử dụng để thông báo ít nhất một thiết bị đầu cuối rằng dải tần mở rộng được thiết đặt.

7. Thiết bị điều khiển truyền thông theo điểm 4, trong đó một hoặc nhiều hơn một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thiết đặt sóng mang thành phần và dải tần mở rộng sao cho mối quan hệ vị trí giữa sóng mang thành phần và dải tần mở rộng theo hướng tần số được đảo ngược giữa các ô chồng lấp hoặc liền kề.

8. Thiết bị điều khiển truyền thông theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm: giao diện truyền thông radio được tạo cấu hình để truyền thông tin thiết đặt liên quan đến dải tần mở rộng trên sóng mang thành phần.

9. Thiết bị điều khiển truyền thông theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm:

giao diện truyền thông radio được tạo cấu hình để truyền thông tin lập lịch liên quan đến dải tần mở rộng trên sóng mang thành phần tới ít nhất một thiết bị đầu cuối.

10. Thiết bị điều khiển truyền thông theo điểm 1,

trong đó một hoặc nhiều hơn một thiết bị đầu cuối bao gồm nhóm thứ nhất của thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ truyền thông radio trên dải tần mở rộng, và nhóm thứ hai của thiết bị đầu cuối trong đó truyền thông radio trên dải tần mở rộng không được hỗ trợ, và

trong đó một hoặc nhiều hơn một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để truyền thông tin gán tài nguyên cho nhóm thứ hai của thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin gán tài nguyên không được thay đổi dựa trên việc xem dải tần mở rộng có được thiết đặt hay không.

11. Thiết bị điều khiển truyền thông theo điểm 10,

trong đó thông tin gán tài nguyên được tạo ra dựa trên các số khối tài nguyên mà được cấp duy nhất tới các khối tài nguyên tương ứng thông qua sóng

mang thành phần và dải tần mở rộng, và

trong đó các số khối tài nguyên nhỏ hơn các số khối tài nguyên của các khối tài nguyên được bao gồm trong dải tần mở rộng được cấp tới các khối tài nguyên được bao gồm trong sóng mang thành phần không cần quan tâm đến việc xem dải tần mở rộng có được thiết đặt ở hoặc phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần hay không.

12. Thiết bị điều khiển truyền thông theo điểm 10, trong đó thông tin gán tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số thông tin lập lịch hoặc thông tin bố trí kênh được truyền trên sóng mang thành phần.

13. Thiết bị điều khiển truyền thông theo điểm 1, trong đó truyền thông radio được thực hiện bởi sơ đồ song công phân chia theo tần số (FDD), và trong đó sóng mang thành phần là sóng mang thành phần đường lên.

14. Thiết bị điều khiển truyền thông theo điểm 13, trong đó một hoặc nhiều hơn một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để gán tới dải tần mở rộng, sự truyền của tín hiệu không phải dữ liệu ở đường lên của nhóm thứ nhất của thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ truyền thông radio trên dải tần mở rộng.

15. Thiết bị điều khiển truyền thông theo điểm 14, trong đó tín hiệu không phải dữ liệu là tín hiệu truy cập ngẫu nhiên.

16. Thiết bị điều khiển truyền thông theo điểm 15, trong đó một hoặc nhiều hơn một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để gán kênh truy cập ngẫu nhiên thứ nhất cho nhóm thứ nhất của thiết bị đầu cuối tới các khối tài nguyên trong dải tần mở rộng, và gán kênh truy cập ngẫu nhiên thứ hai cho nhóm thứ hai của thiết bị đầu cuối trong đó truyền thông radio không được hỗ trợ trên dải tần mở rộng, trong đó kênh truy cập ngẫu nhiên thứ hai được gán tới các khối tài nguyên trong sóng mang thành phần.

17. Phương pháp điều khiển truyền thông, phương pháp này bao gồm các bước:

điều khiển truyền thông radio được thực hiện bởi một hoặc nhiều hơn một thiết bị đầu cuối trên sóng mang thành phần có độ rộng dải tần xác định;

thiết đặt dải tần mở rộng để bổ sung vào sóng mang thành phần, trong đó dải tần mở rộng được bổ sung vào dải tần dư thừa tại ít nhất một phía trong số

phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần; và

thiết đặt dải tần bảo vệ giữa sóng mang thành phần và dải tần mở rộng dựa trên sóng mang thành phần, trong đó độ rộng dải tần của dải tần bảo vệ được thay đổi dựa trên chất lượng thu nhận được chỉ báo từ ít nhất một thiết bị đầu cuối trong số một hoặc nhiều hơn một thiết bị đầu cuối.

18. Thiết bị điều khiển truyền thông, thiết bị này bao gồm:

một hoặc nhiều hơn một bộ xử lý được tạo cấu hình để:

điều khiển truyền thông radio được thực hiện bởi một hoặc nhiều hơn một thiết bị đầu cuối trên sóng mang thành phần có độ rộng dải tần cơ sở;

thiết đặt dải tần mở rộng để bổ sung vào sóng mang thành phần, trong đó dải tần mở rộng được bổ sung vào dải tần dư thừa tại ít nhất một phía trong số phía trên hoặc phía dưới của sóng mang thành phần; và

gán tài nguyên mà trên đó tín hiệu đồng bộ hóa để đồng bộ hóa ít nhất một thiết bị đầu cuối với cả sóng mang thành phần và dải tần mở rộng được truyền, trong đó tài nguyên được gán tới trung tâm của sóng mang thành phần.

FIG.1

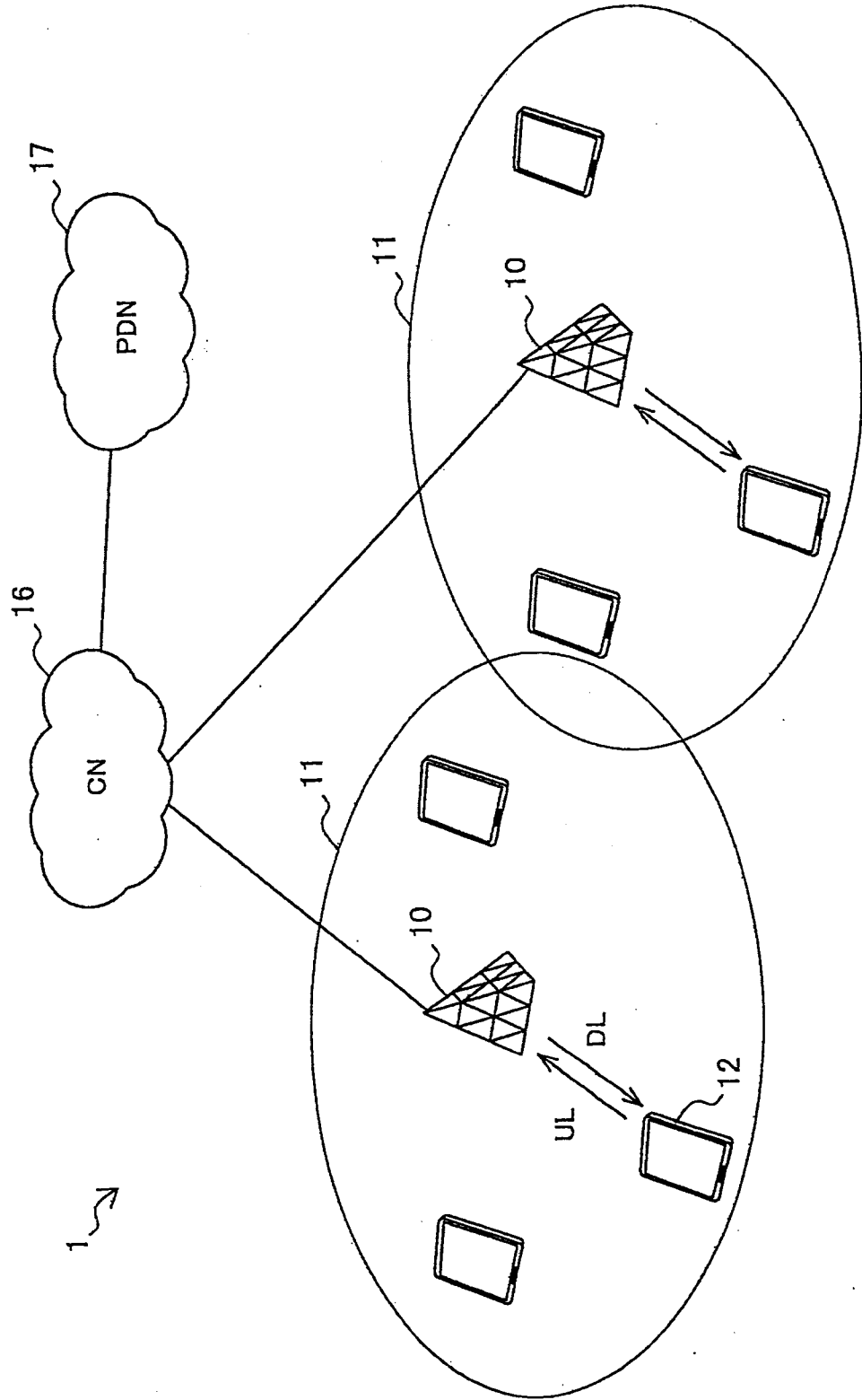


FIG.2

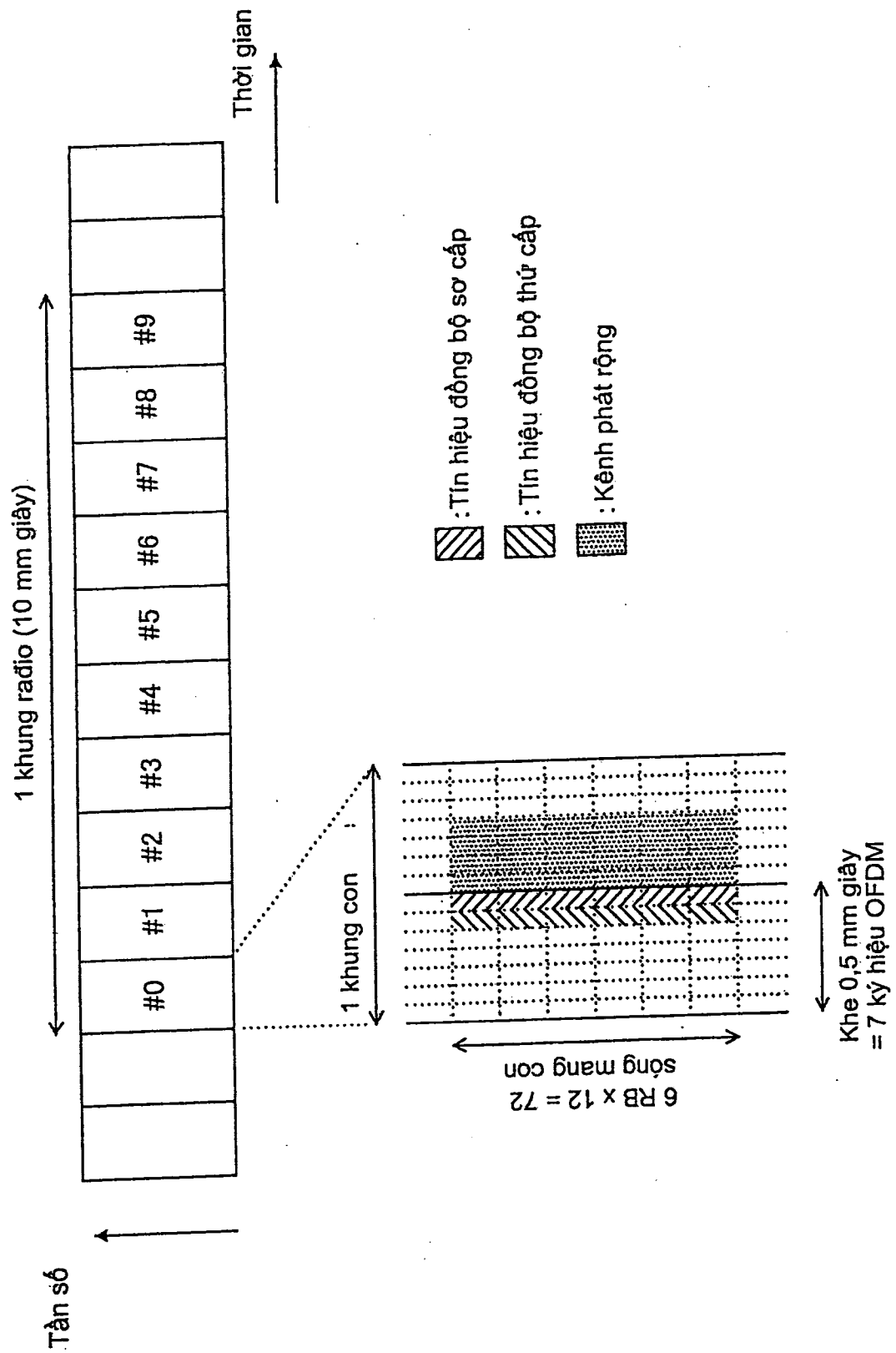


FIG.3

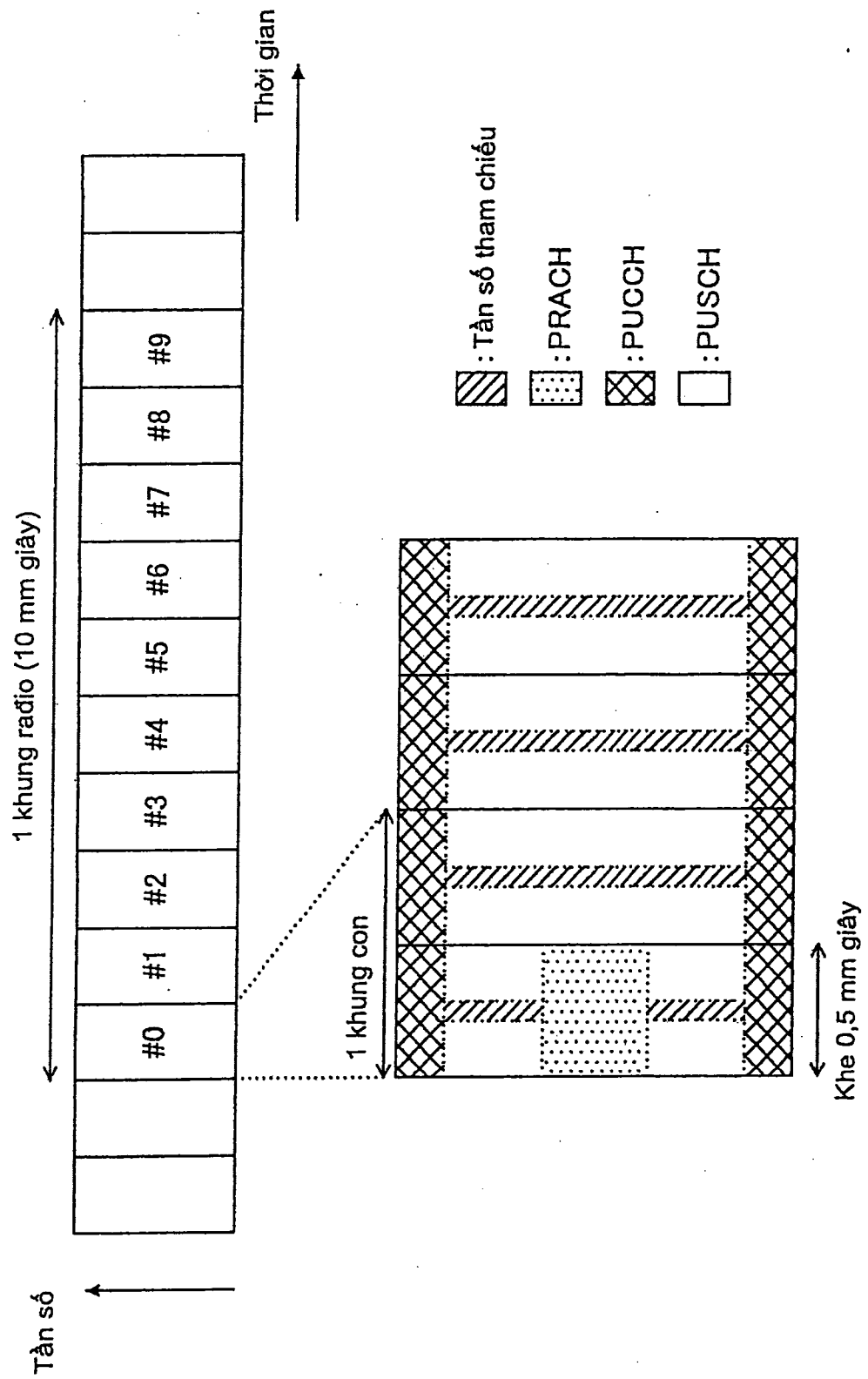


FIG.4A

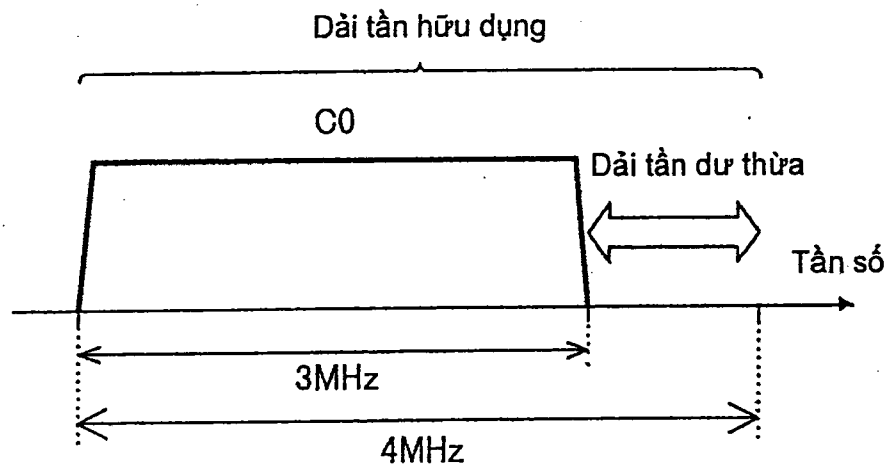


FIG.4B

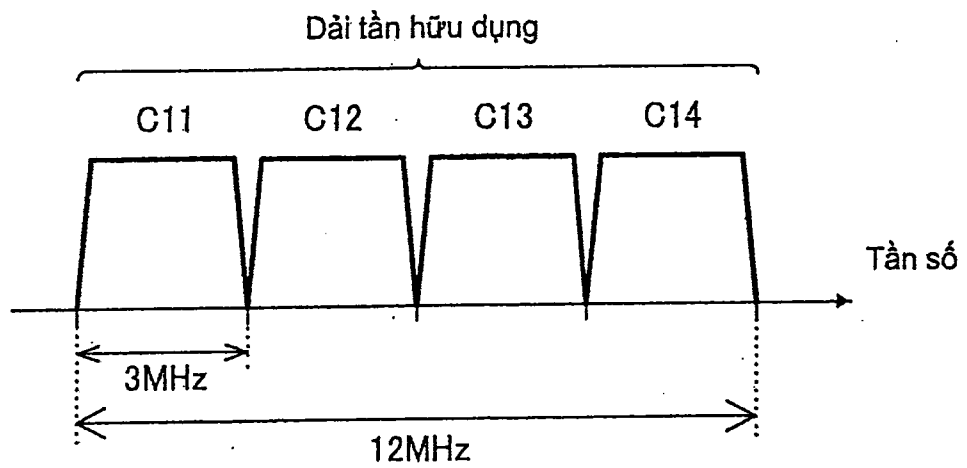


FIG.4C

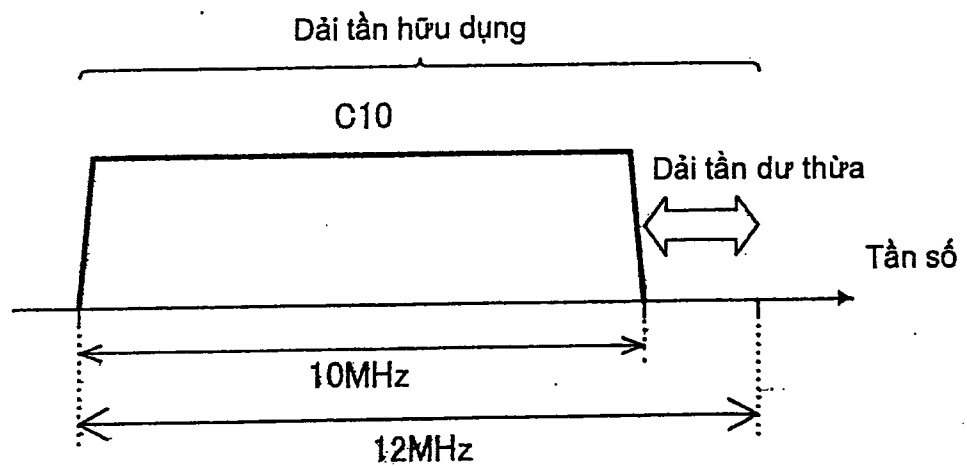


FIG.5A

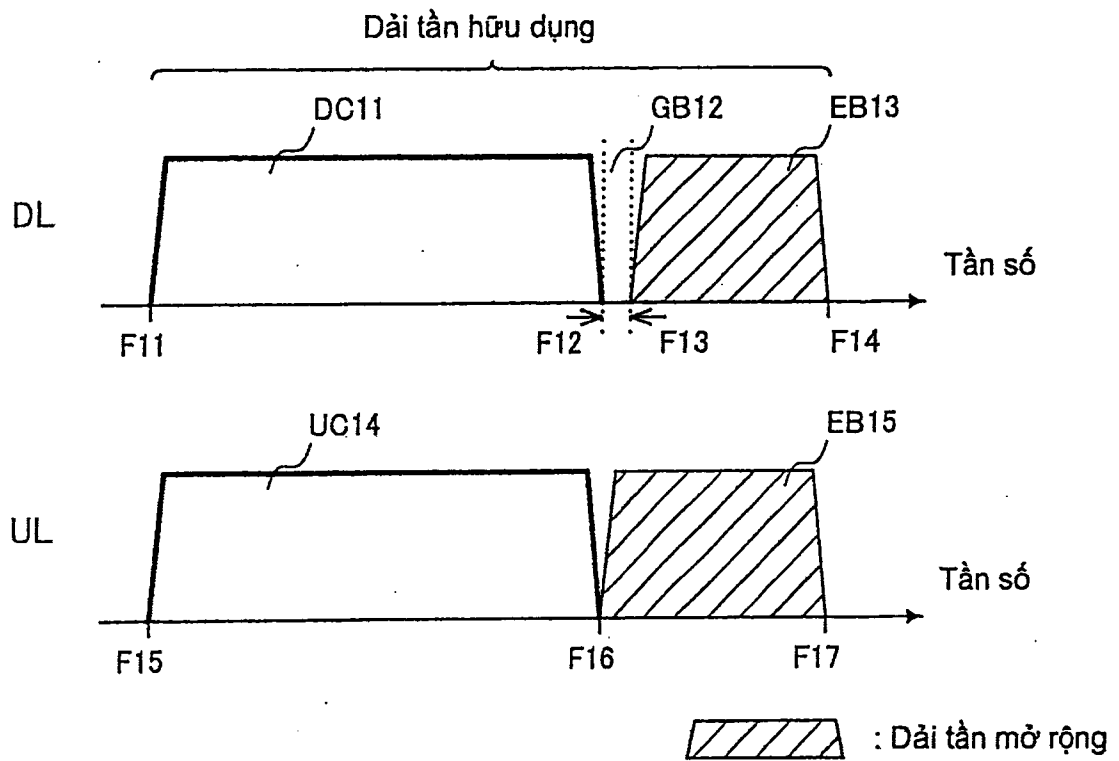


FIG.5B

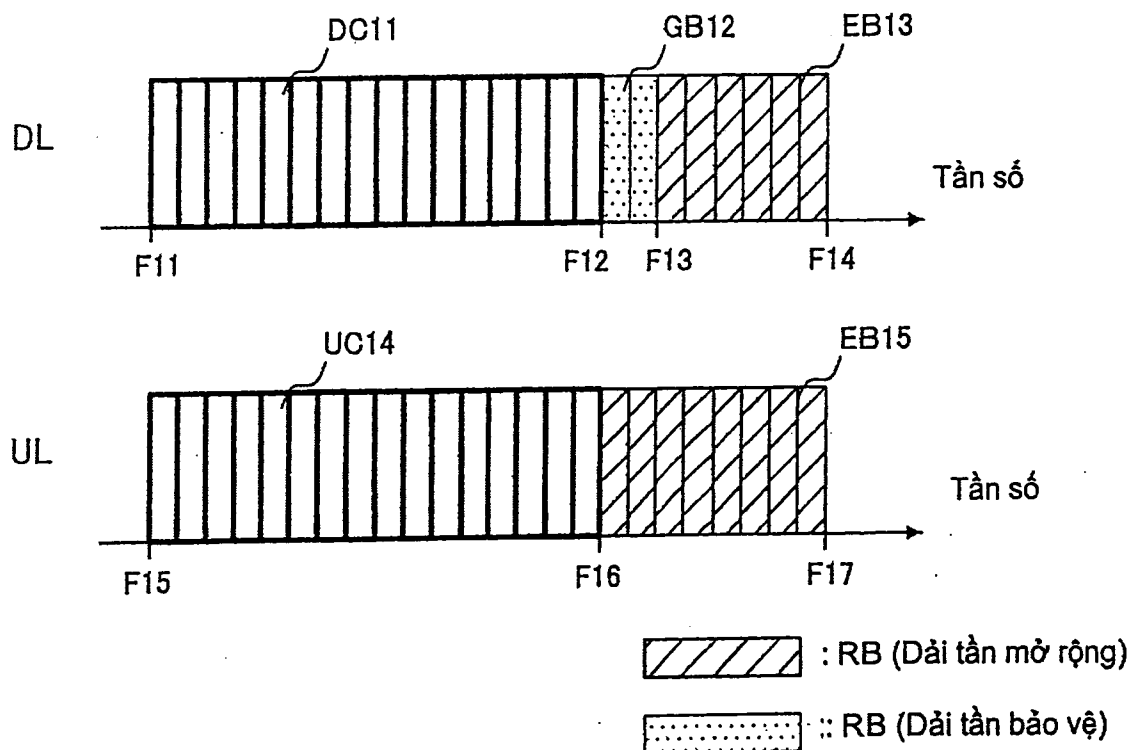


FIG.6A

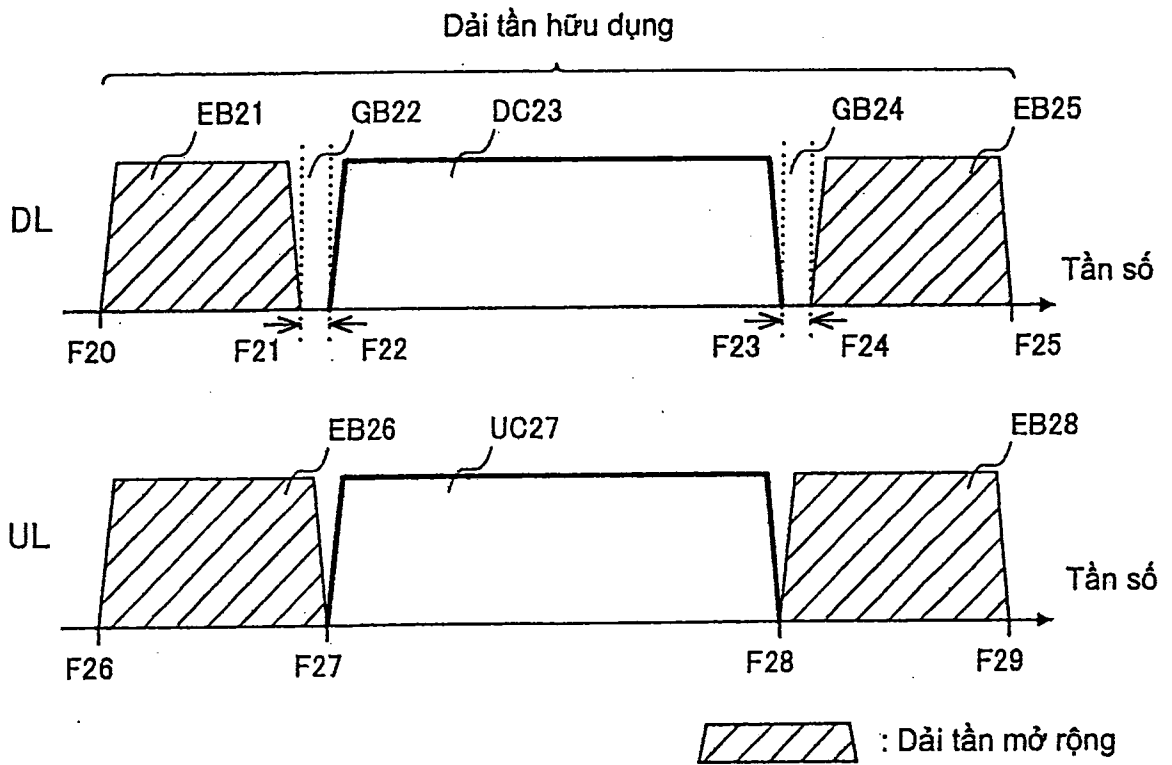


FIG.6B

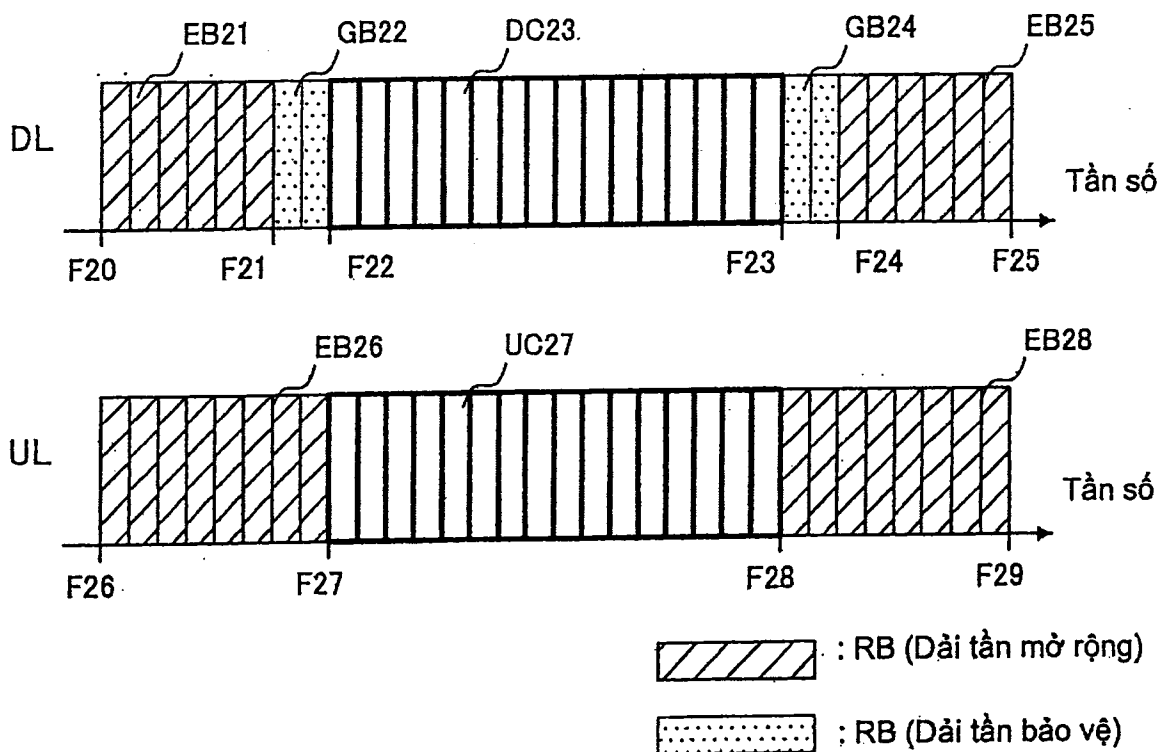


FIG.7A

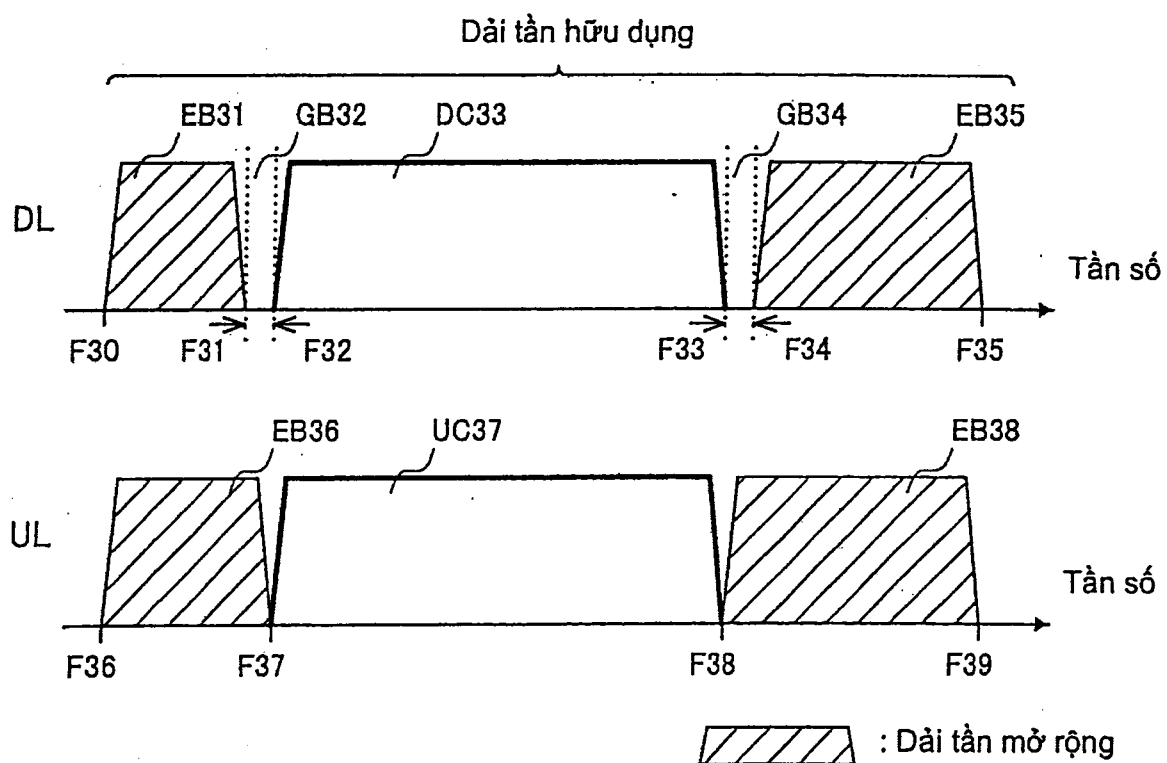


FIG.7B

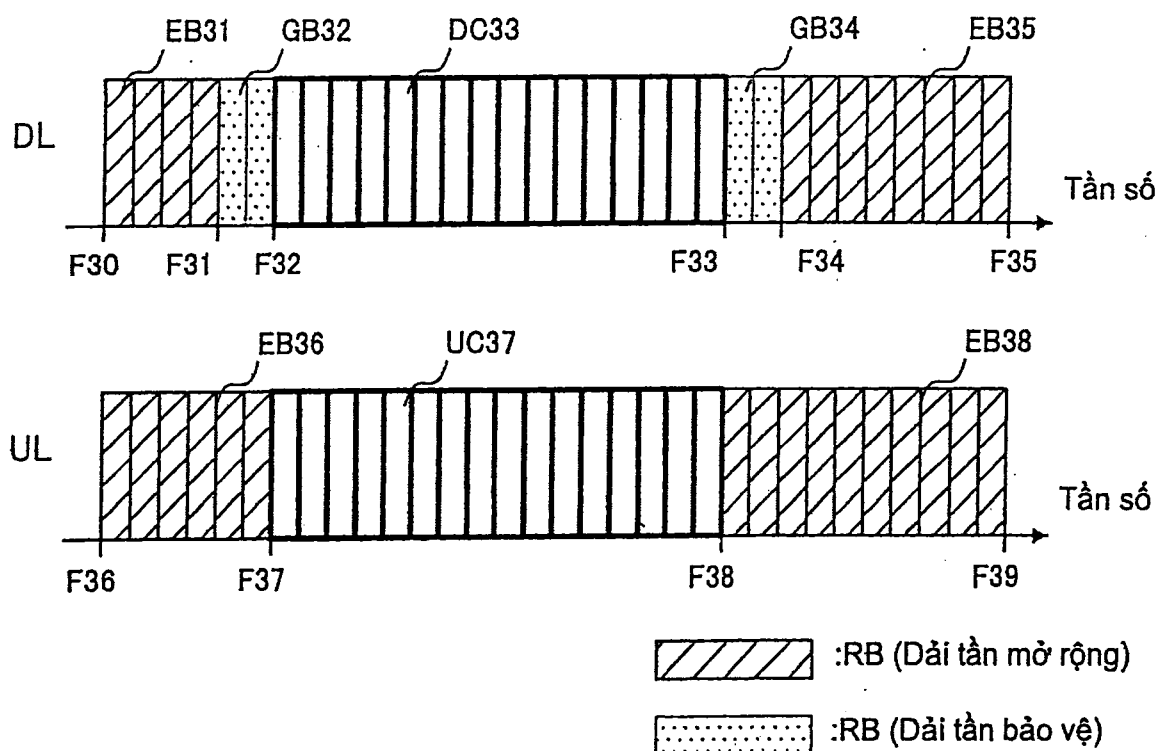


FIG.8

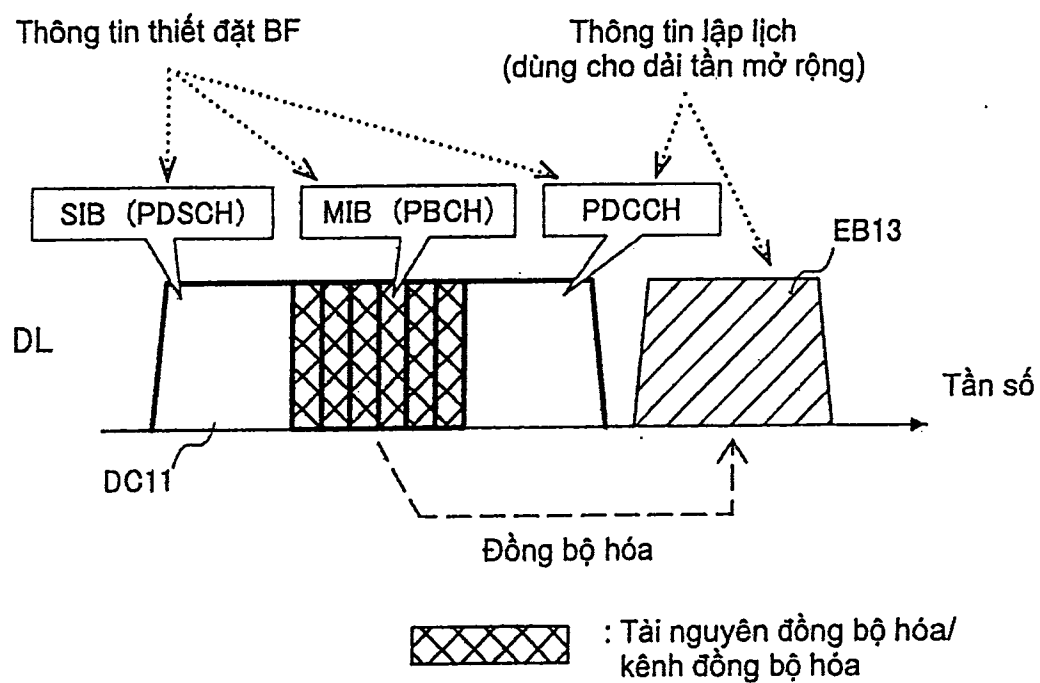


FIG.9

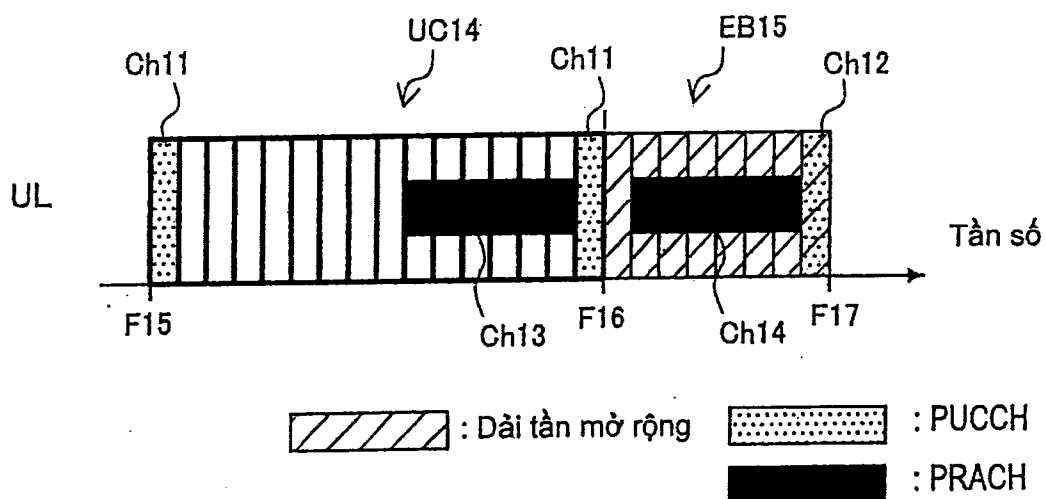


FIG.10A

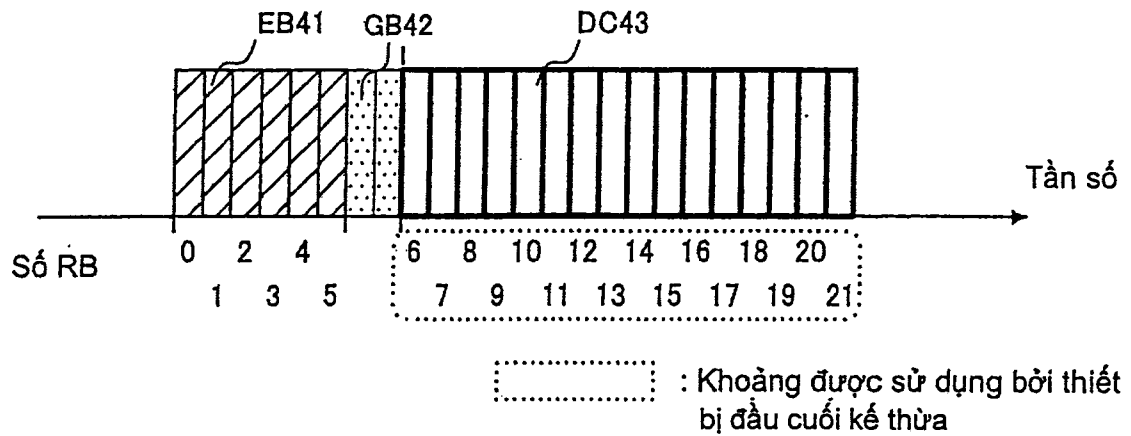


FIG.10B

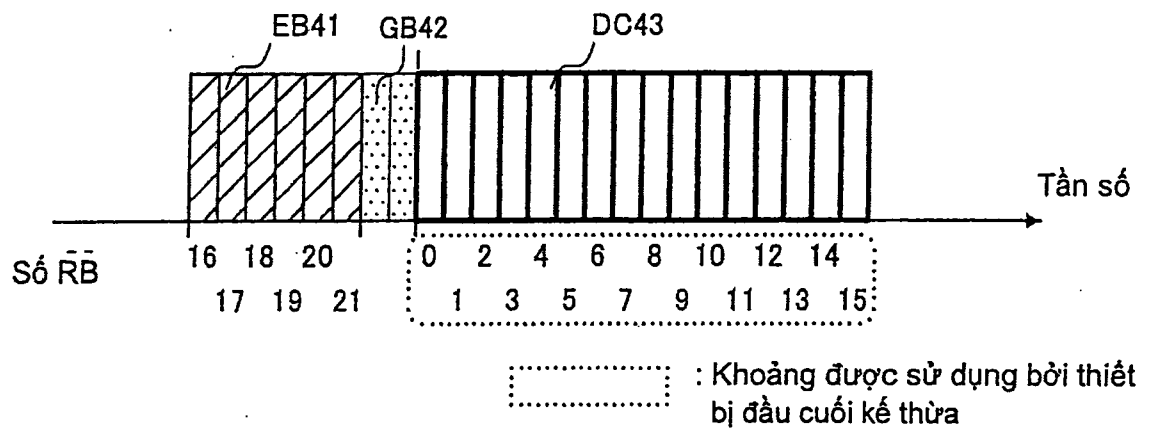


FIG.10C

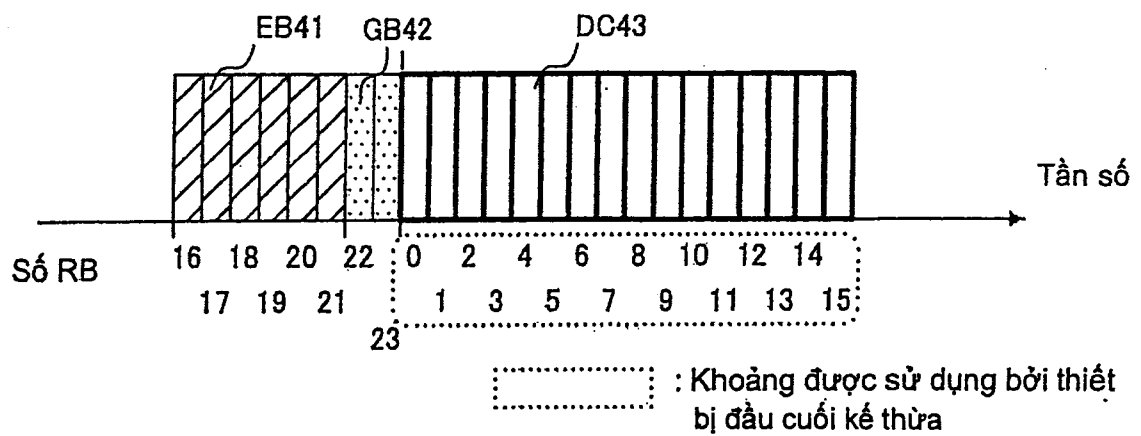


FIG.11

Mục	Nội dung dữ liệu	Mẫu thiết đặt		
		Một phía	Cả hai phía đích	bất kỳ
Chiều mở rộng	0: phía trên, 1: phía dưới, 2 : cả hai phía (đối xứng), 3: cả hai phía (không đối xứng)	○ (0 hoặc 1)	x	○
Độ rộng dải tần 1	Số các RB tương ứng với độ rộng dải tần mở rộng	○	○	○
Độ rộng dải tần 2	Số các RB tương ứng với độ rộng dải tần mở rộng (chỉ trong trường hợp cả hai phía (không đối xứng))	x	x	○
Độ rộng dải tần bảo vệ	Số các RB tương ứng với độ rộng dải tần bảo vệ hoặc số lượng các sóng mang con	△	△	△
Bố trí kênh	Bố trí PRACH cho thiết bị đầu không kế thừa, và các thiết bị khác	△	△	△

○: Cần thiết, x: Không cần thiết, △: Tùy chọn

FIG.12

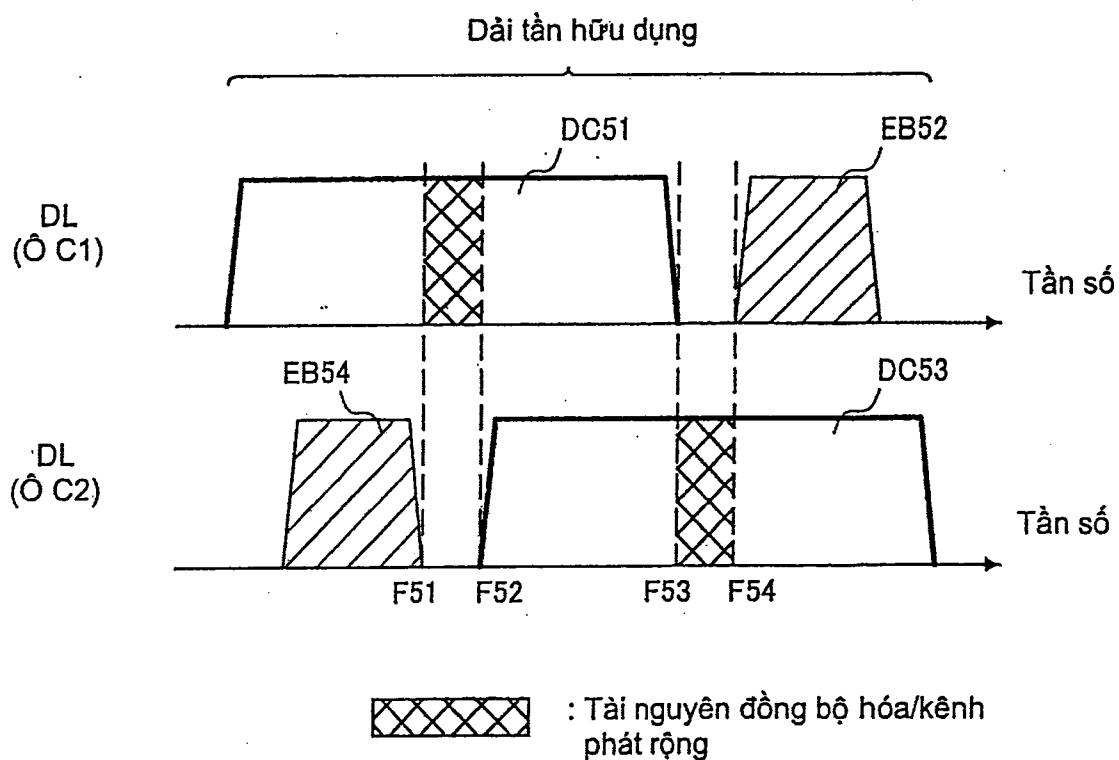


FIG.13

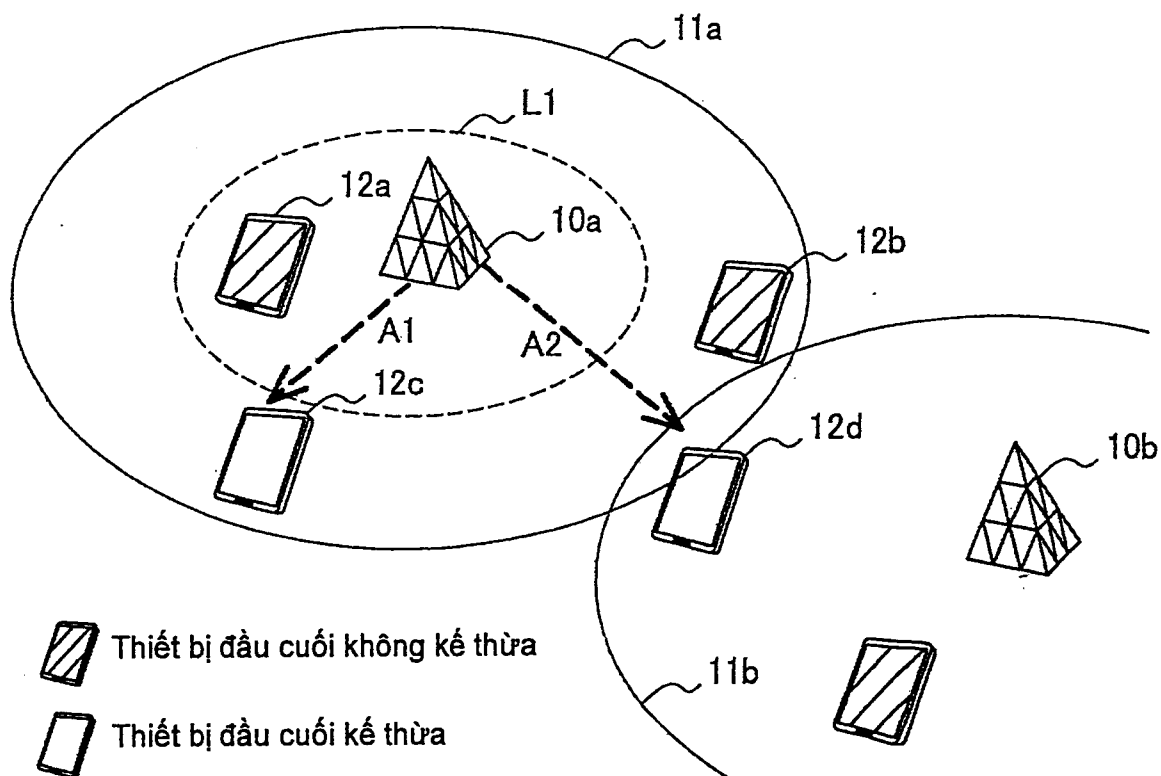


FIG.14

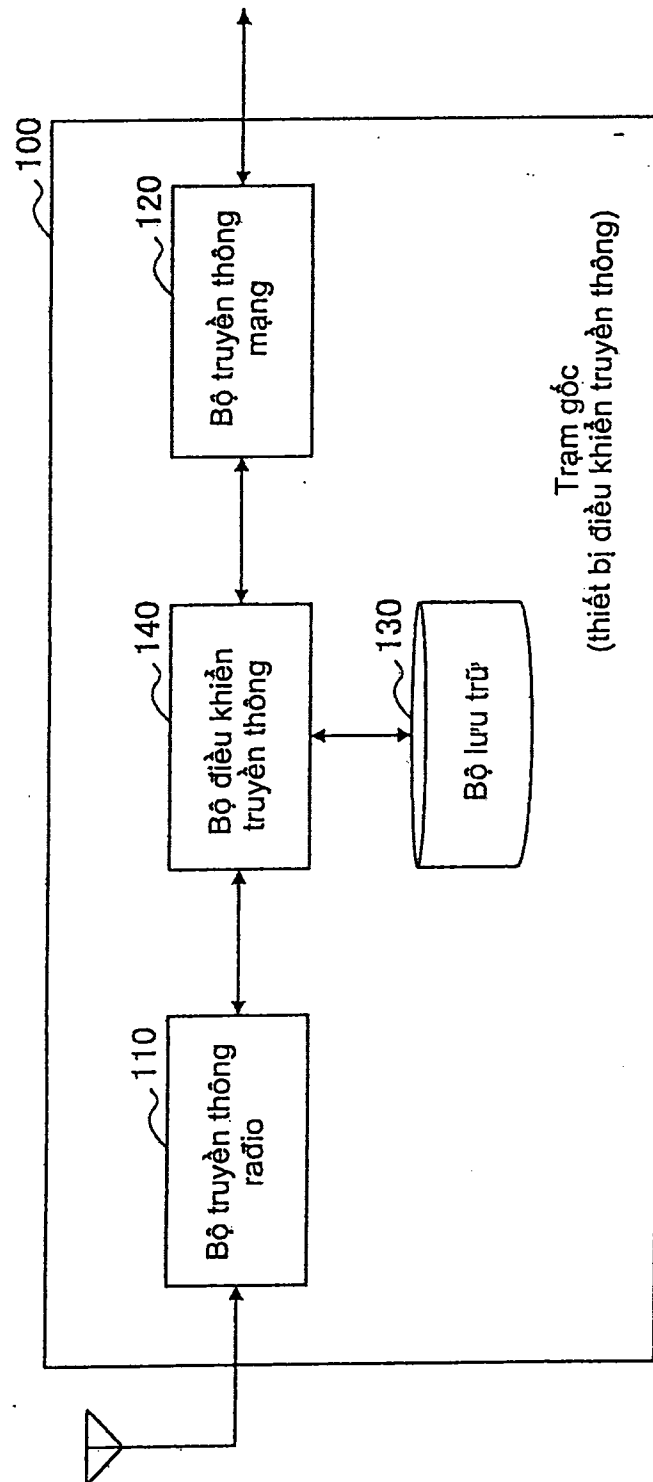


FIG.15

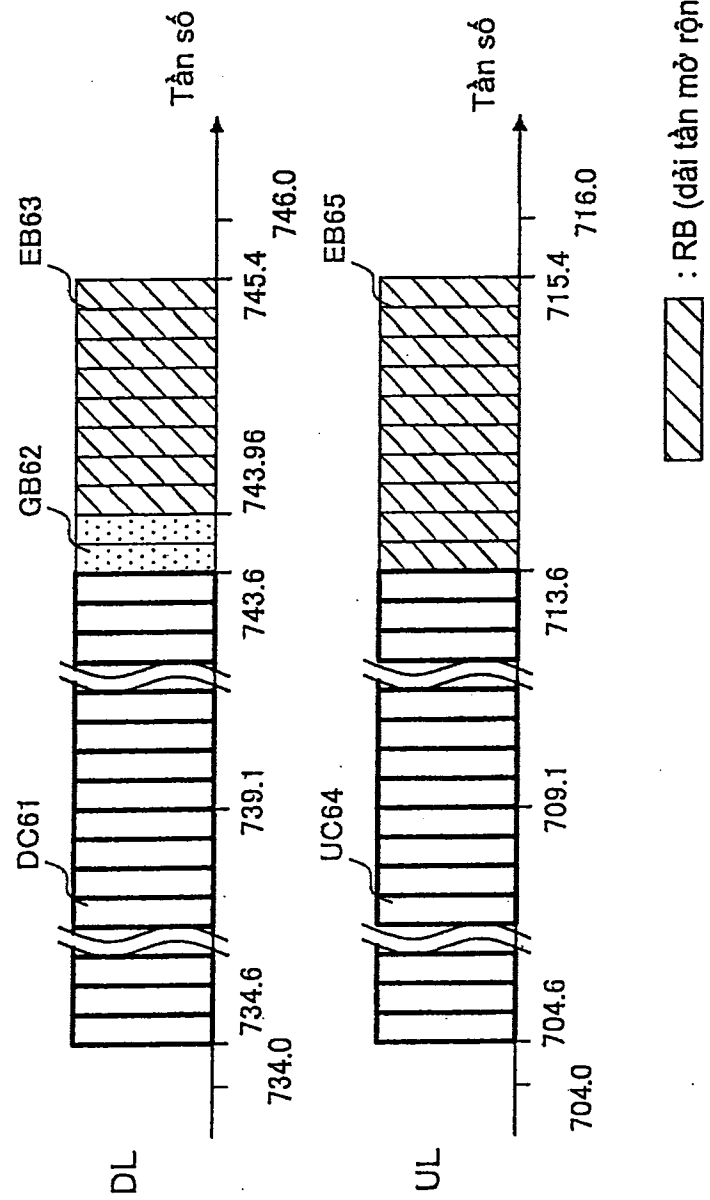
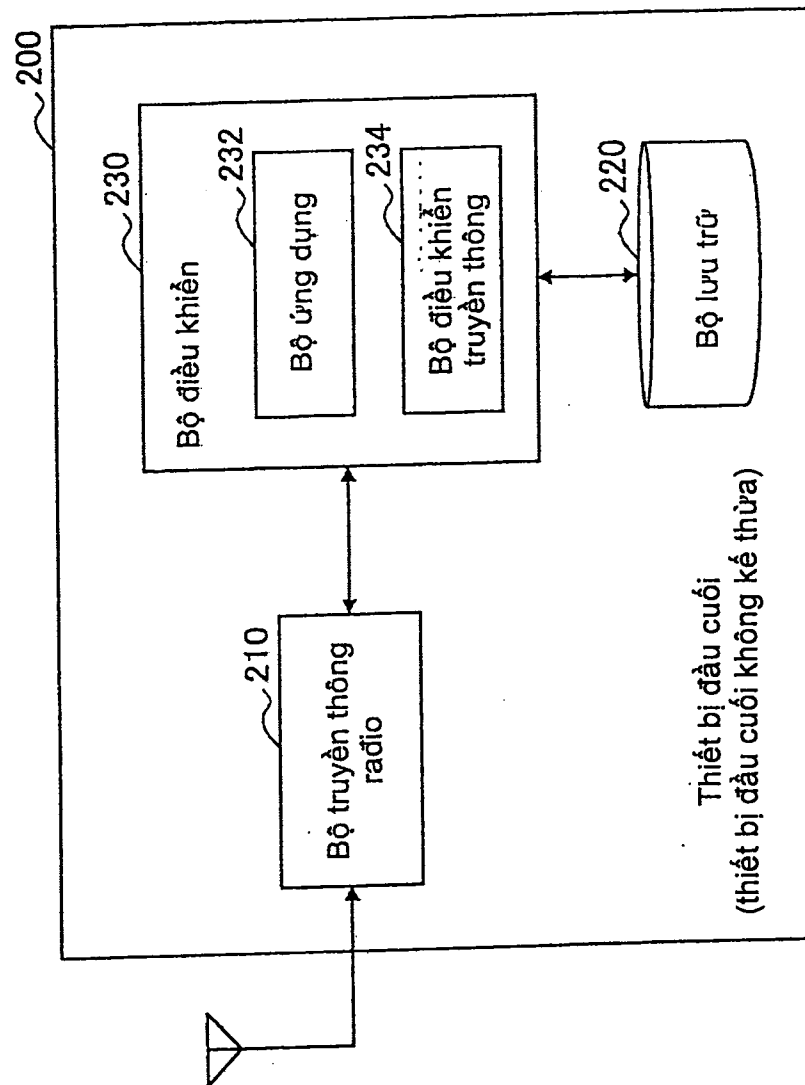


FIG.16



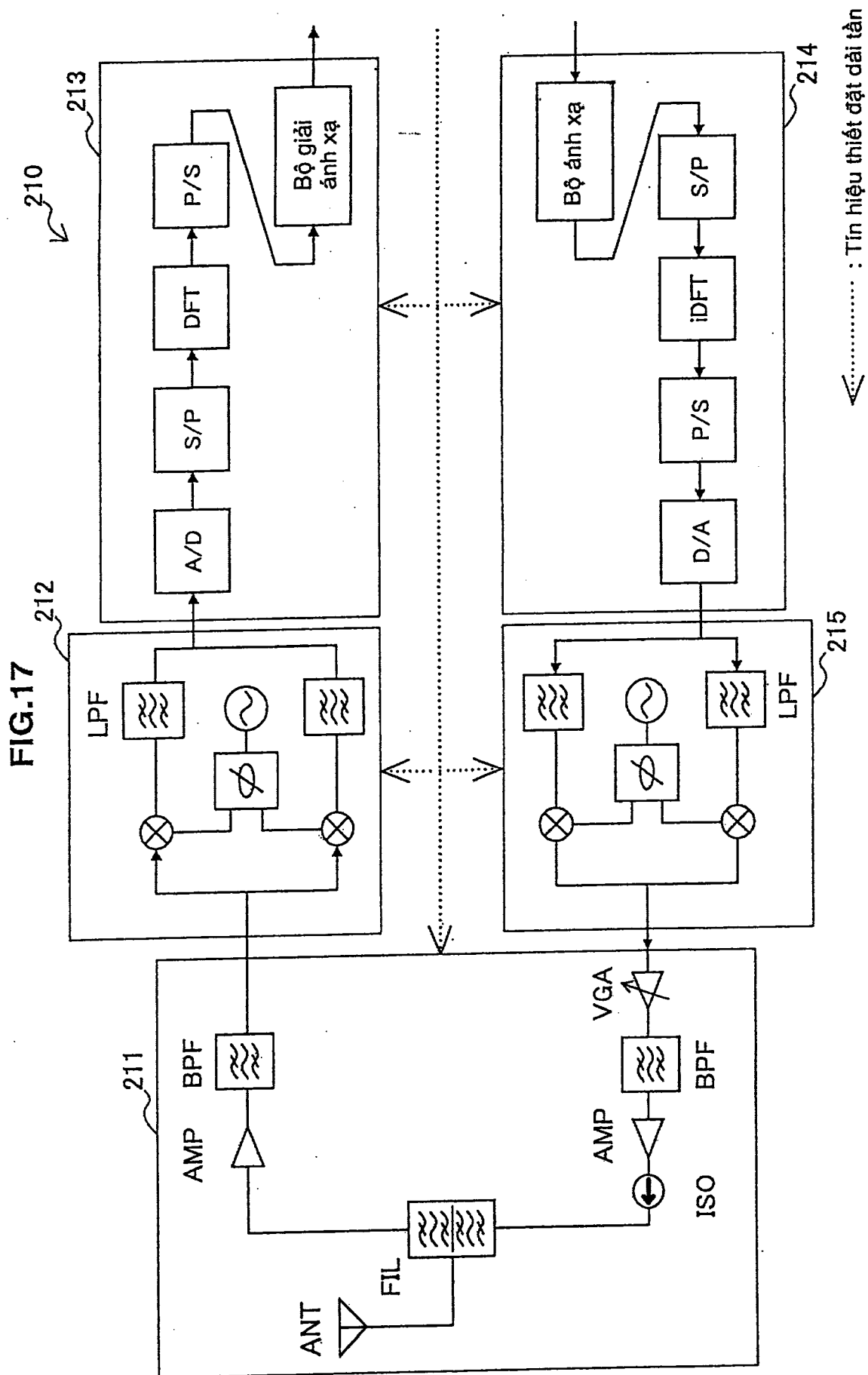


FIG.18

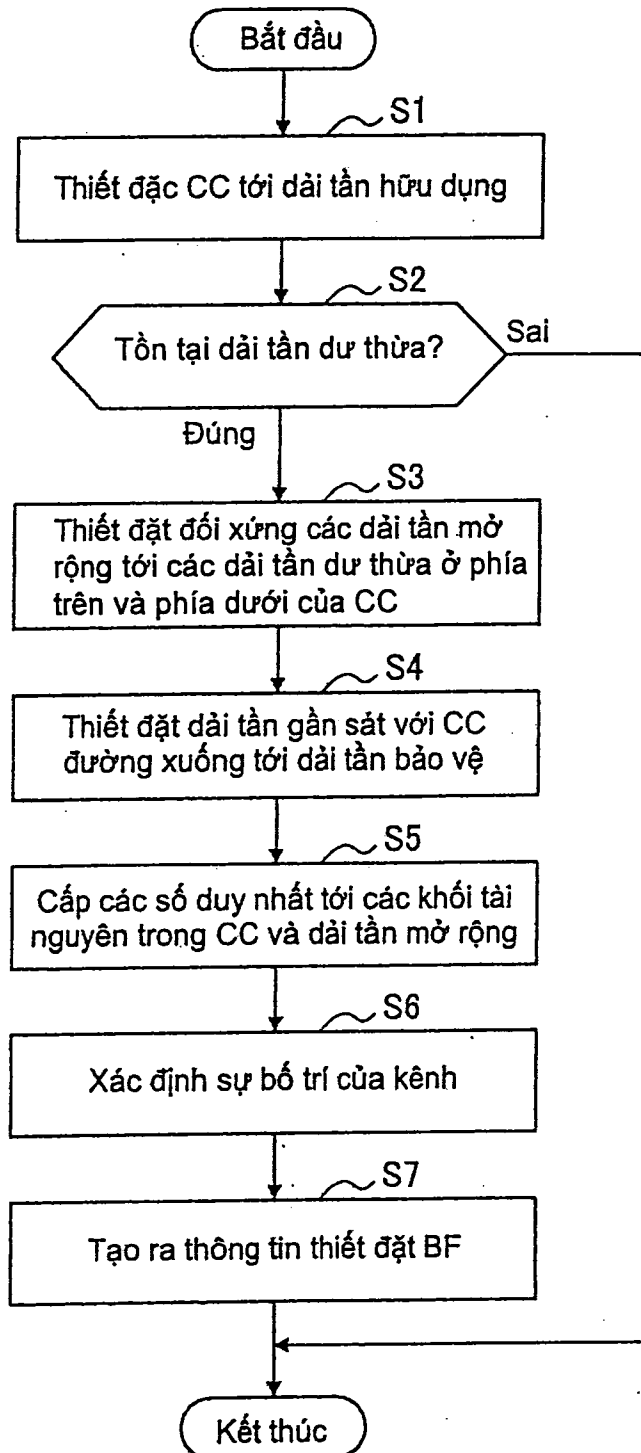


FIG.19A

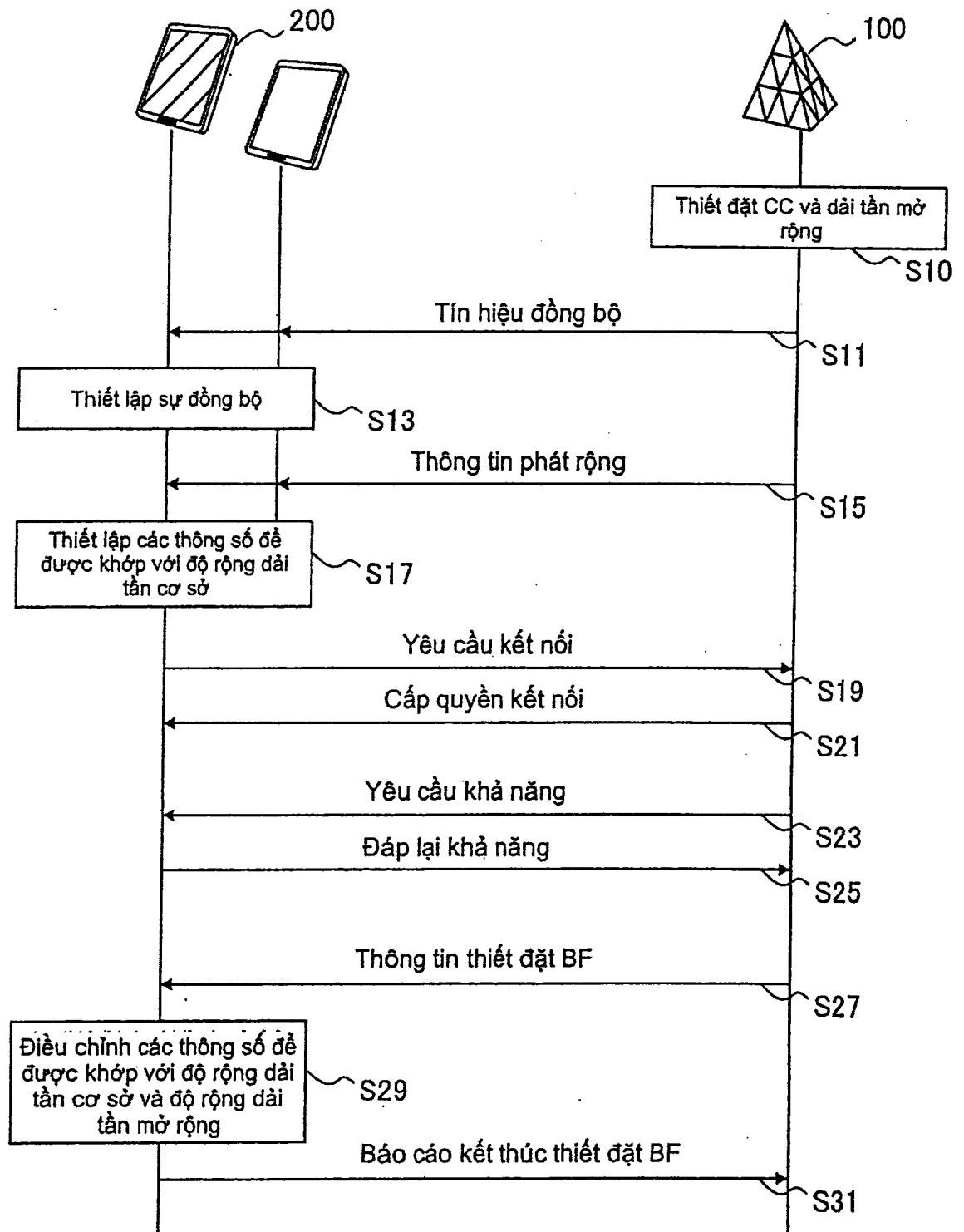


FIG.19B

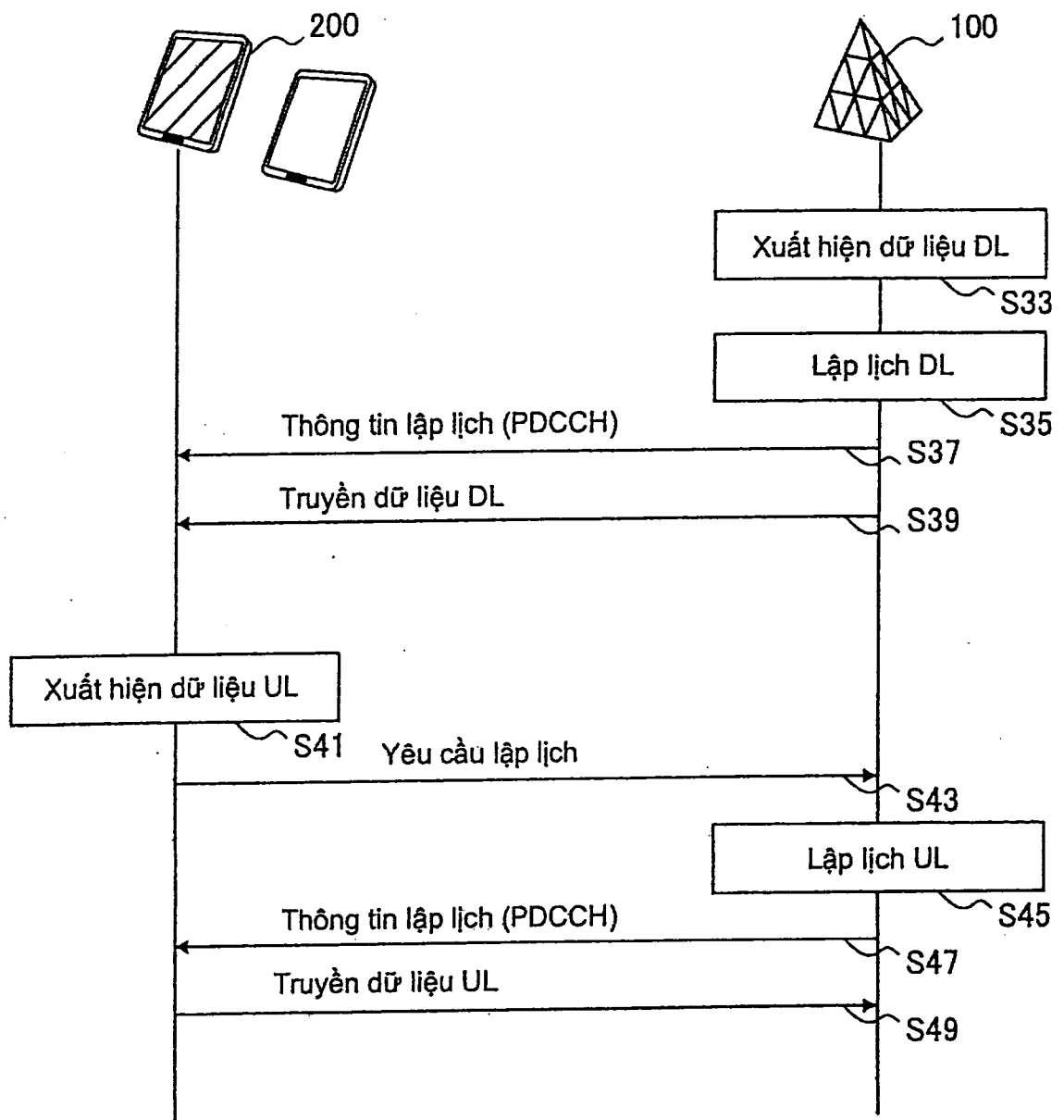


FIG.20

