



(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) 
1-0020342

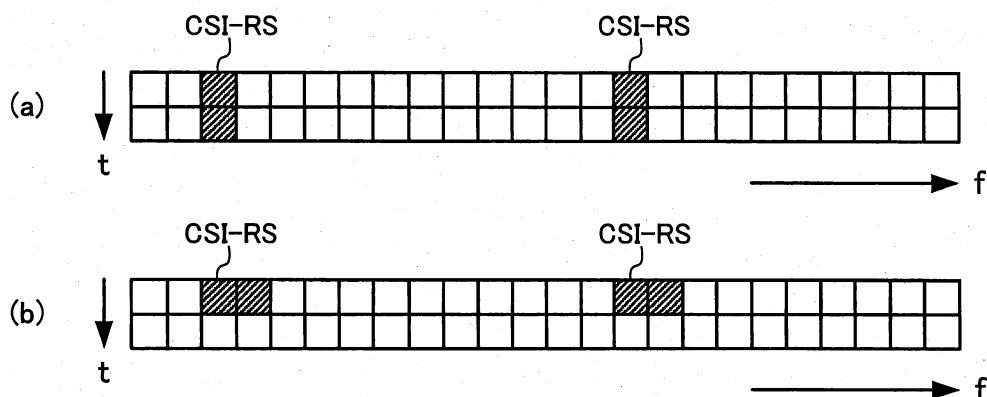
(51)⁷ **H04J 11/00, H04W 28/06, 72/04**

(13) **B**

- (21) 1-2012-02308 (22) 05.01.2011
(86) PCT/JP2011/050036 05.01.2011 (87) WO2011/083795A1 14.07.2011
(30) 2010-001139 06.01.2010 JP
(45) 25.01.2019 370 (43) 25.12.2012 297
(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-6150, Japan
(72) KISHIYAMA, Yoshihisa (JP), TAKEDA, Kazuaki (JP), OHWATARI, Yusuke (JP)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) **THIẾT BỊ TRẠM GỐC RADIO, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI DI ĐỘNG, HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY**

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị trạm gốc radio, thiết bị đầu cuối di động và phương pháp truyền thông không dây để truyền và thu các tín hiệu tham chiếu đo lường chất lượng kênh đường xuống có xét đến đánh giá nhiễu với độ chính xác cao, trong phương pháp truyền thông không dây theo sáng chế, thiết bị trạm gốc radio tạo ra các tín hiệu tham chiếu đo lường chất lượng kênh, và ánh xạ các tín hiệu tham chiếu đo lường chất lượng kênh tới hai ký hiệu liên kề, và thiết bị đầu cuối di động thu tín hiệu đường xuống bao gồm các tín hiệu tham chiếu đo lường chất lượng kênh được ánh xạ tới hai ký hiệu liên kề, và thực hiện việc đánh giá công suất nhiễu sử dụng các tín hiệu tham chiếu đo lường chất lượng kênh được ánh xạ tới hai ký hiệu liên kề.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị trạm gốc radio, thiết bị đầu cuối di động và phương pháp truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các hệ thống LTE (Long Term Evolution – Cải tiến dài hạn) được chỉ rõ trong 3GPP (3rd Generation Partnership Project – Dự án đối tác thế hệ thứ ba), tín hiệu tham chiếu (RS) được bố trí trong khối tài nguyên (RB). Ví dụ, thiết bị đầu cuối di động thu tín hiệu tham chiếu, và nhờ đó có thể thực hiện việc dò tìm nhất quán (Tài liệu phi Patent 1). Tín hiệu tham chiếu được xáo trộn (được làm ngẫu nhiên bởi chuỗi tín hiệu đã biết) bởi tín hiệu xáo trộn ô cụ thể.

3GPP đã nghiên cứu các hệ thống LTE-A (LTE-Advanced – LTE-Cải tiến) để thu được việc truyền dẫn tốc độ cao trong vùng phủ rộng hơn so với trong hệ thống LTE. Trong hệ thống LTE-A, hai loại tín hiệu tham chiếu (Tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DM-RS) và tín hiệu tham chiếu đo lường chất lượng kênh (CSI-RS)) được chỉ rõ trong đường xuống.

Tín hiệu tham chiếu giải điều chế được sử dụng trong việc giải điều chế của kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH). Tín hiệu tham chiếu giải điều chế được giải mã tương tự như trong PDSCH và được truyền tới thiết bị đầu cuối di động. Tín hiệu tham chiếu đo lường chất lượng kênh được sử dụng trong việc đo lường thông tin chất lượng kênh (Chỉ báo trạng thái kênh) mà thiết bị đầu cuối di động truyền tới thiết bị trạm gốc radio như là

thông tin phản hồi.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu phi Patent

Tài liệu phi Patent 1: 3GPP, TS36.211

Các vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết của sáng chế

Hệ thống LTE-A yêu cầu việc đánh giá nhiễu với độ chính xác cao hơn so với trong hệ thống LTE. Do đó, trong hệ thống LTE-A, cần thiết kế cấu hình của tín hiệu tham chiếu đo lường chất lượng kênh đường xuống để thỏa mãn yêu cầu này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được thực hiện theo trường hợp nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị trạm gốc radio, thiết bị đầu cuối di động và phương pháp truyền thông không dây để truyền và thu các tín hiệu tham chiếu đo lường chất lượng kênh đường xuống có xét đến đánh giá nhiễu với độ chính xác cao.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Thiết bị trạm gốc radio theo sáng chế khác biệt bởi có phương tiện tạo ra để tạo ra các tín hiệu tham chiếu đo lường chất lượng kênh, và phương tiện ánh xạ để ánh xạ các tín hiệu tham chiếu đo lường chất lượng kênh tới hai ký hiệu liên kề.

Thiết bị trạm gốc radio theo sáng chế khác biệt bởi có phương tiện tạo ra để tạo ra tín hiệu tham chiếu đo lường chất lượng kênh, phương tiện ánh xạ để ánh xạ tín hiệu tham chiếu đo lường chất lượng kênh tới ký hiệu cụ thể, và phương tiện chấm thủng để chấm thủng sóng mang con định trước trong ký hiệu cụ thể.

Hiệu quả kỹ thuật của sáng chế

Theo sáng chế, có thể truyền và thu các tín hiệu tham chiếu đo lường chất lượng kênh đường xuống có xét đến đánh giá nhiều với độ chính xác cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các Fig.1(a) và Fig.1(b) là các sơ đồ để giải thích việc ánh xạ của các CSI-RS theo sáng chế;

Các Fig.2(a) và Fig.2(b) là các sơ đồ để giải thích việc ánh xạ của các CSI-RS theo sáng chế;

Các Fig.3(a) và Fig.3(c) là các sơ đồ để giải thích việc ánh xạ của các CSI-RS theo sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ minh họa hệ thống truyền thông không dây có các thiết bị trạm gốc radio và các thiết bị đầu cuối di động theo phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa cấu hình sơ lược của thiết bị trạm gốc radio theo phương án của sáng chế; và

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa cấu hình sơ lược của thiết bị đầu cuối di động theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả cụ thể dưới đây có viện dẫn đến các hình vẽ kèm theo.

Thiết bị đầu cuối di động đánh giá kênh lan truyền thu tới ô phục vụ sử dụng tín hiệu tham chiếu đo lường chất lượng kênh (CSI-RS). Ngoài ra, thiết bị đầu cuối di động đánh giá nhiều từ các ô liên kề sử dụng các CSI-RS.

Trong trường hợp đánh giá nhiều sử dụng các CSI-RS, thiết bị đầu cuối di động thu được công suất nhiều từ độ chênh lệch giữa hai CSI-RS. Khi hai CSI-RS được sử dụng trong việc đánh

giá công suất nhiều được ánh xạ cách xa nhau trong miền tần số/miền thời gian, do các trạng thái kênh là khác nhau trong các vị trí ánh xạ tương ứng, không thể đánh giá nhiều với độ chính xác cao trong việc đánh giá công suất nhiều từ độ chênh lệch giữa hai CSI-RS.

Khi xem xét việc đánh giá nhiều có độ chính xác cao, các tác giả của sáng chế này nghiên cứu cách bố trí của các tín hiệu tham chiếu đo lường chất lượng kênh đường xuống và hoàn thành sáng chế.

Nói cách khác, mục đích của sáng chế là tạo ra các CSI-RS, và ánh xạ các CSI-RS tới hai ký hiệu liên kề, hoặc tạo ra CSI-RS, ánh xạ CSI-RS tới ký hiệu cụ thể, và chấm thùng sóng mang con định trước trong ký hiệu cụ thể.

Theo sáng chế, đối với việc ánh xạ CSI-RS để đánh giá nhiều với độ chính xác cao, có hai khía cạnh sau đây.

(1) Trong khía cạnh thứ nhất, các CSI-RS được ánh xạ tới hai ký hiệu liên kề. Trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.1(a), các CSI-RS có thể được ánh xạ tới hai ký hiệu liên kề theo thời gian. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.1(b), các CSI-RS có thể được ánh xạ tới hai ký hiệu liên kề theo tần số. Do thay đổi pha đỉnh giữa hai ký hiệu liên kề là nhỏ, có thể thực hiện đánh giá nhiều hiệu quả hơn, và do đó, việc ánh xạ sử dụng hai ký hiệu liên kề trong miền thời gian như trường hợp thứ nhất là thích hợp để áp dụng cho môi trường di động tốc độ thấp.

Các Fig.1(a) và Fig.1(b) minh họa trường hợp ánh xạ các CSI-RS lên hai ký hiệu liên kề theo thời gian hoặc hai ký hiệu liên kề theo tần số như là một cặp, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây, và các CSI-RS có thể được ánh xạ tới hai ký hiệu gần nhau theo tần số hoặc thời gian, hoặc các CSI-RS có thể được ánh xạ tới

hai ký hiệu liền kề theo thời gian như là một cặp. Trong trường hợp này, các ký hiệu gần nhau theo tần số hoặc thời gian nghĩa là hai ký hiệu có các trạng thái kênh như nhau đủ để đánh giá công suất nhiễu với độ chính xác cao.

Do đó, bằng cách ánh xạ các CSI-RS tới hai ký hiệu liền kề theo thời gian hoặc hai ký hiệu liền kề theo tần số như là một cặp, các trạng thái kênh trong các vị trí ánh xạ của các CSI-RS tương ứng trở nên gần như bằng nhau, và khi công suất nhiễu được đánh giá từ độ chênh lệch giữa hai CSI-RS, có thể đánh giá nhiễu với độ chính xác cao.

(2) Trong khía cạnh thứ hai, CSI-RS được ánh xạ tới ký hiệu cụ thể, và sóng mang con định trước trong ký hiệu cụ thể được chấm thủng. Nói cách khác, sóng mang con định trước trong ký hiệu OFDM mà CSI-RS được ghép kênh tới đó được chấm thủng. Trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.2(a), sóng mang con nằm xa CSI-RS có thể được chấm thủng, hoặc như được thể hiện trên Fig.2(b), sóng mang con liền kề (nằm gần) CSI-RS có thể được chấm thủng.

Bằng cách ánh xạ CSI-RS tới ký hiệu cụ thể, và chấm thủng sóng mang con định trước trong ký hiệu cụ thể, có thể làm cho một phần của sóng mang con định trước là tham chiếu bất kể trạng thái kênh nào, và khi công suất nhiễu được đánh giá từ độ chênh lệch giữa hai CSI-RS, có thể đánh giá nhiễu với độ chính xác cao.

Các Fig.3(a) đến Fig.3(c) thể hiện ví dụ về việc ánh xạ các CSI-RS trong khía cạnh thứ nhất. Các mẫu bố trí tín hiệu tham chiếu như được thể hiện trên các Fig.3(a) đến Fig.3(c) là các mẫu bố trí theo FDM (Frequency Division Multiplex – Ghép kênh phân chia theo tần số) hoặc TDM (Time Division Multiplex – Ghép kênh phân chia theo thời gian). Mẫu bố trí như được thể hiện trên Fig.3(a) là mẫu bố trí của 24 chu kỳ sóng mang con, mẫu

bố trí như được thể hiện trên Fig.3(b) là mẫu bố trí của 16 chu kỳ sóng mang con, và mẫu bố trí như được thể hiện trên Fig.3(c) là mẫu bố trí của 12 chu kỳ sóng mang con.

Trên các Fig.3(a) đến Fig.3(c), các phần đen là các phần tín hiệu tham chiếu Release 8 LTE, các phần có các đường xiên từ dưới cùng bên trái lên trên cùng bên phải là các phần Release 10 LTE DM-RS, và các phần có các đường xiên từ dưới cùng bên phải tới trên cùng bên trái là các phần CSI-RS được chỉ rõ trong sáng chế. Như thấy từ các Fig.3(a) đến 3(c), các CSI-RS được ánh xạ tới hai ký hiệu liên kề theo thời gian (cặp CSI-RS), và các cặp CSI-RS tương ứng với tám anten truyền (cổng 0-7) được ánh xạ tới các sóng mang con. Ở đây, các CSI-RS của các cổng 0, 2, 4, 6 được ánh xạ tới bốn sóng mang con liên kề, và các CSI-RS của các cổng 1, 3, 5, 7 được ánh xạ tới bốn sóng mang con liên kề.

Bằng cách ánh xạ CSI-RS tới hai ký hiệu liên kề, hoặc ánh xạ CSI-RS tới ký hiệu cụ thể và chấm thủng sóng mang con định trước trong ký hiệu cụ thể, có thể đánh giá nhiều với độ chính xác cao khi công suất nhiễu được đánh giá từ độ chênh lệch giữa hai CSI-RS.

Fig.4 là sơ đồ minh họa hệ thống truyền thông không dây có thiết bị trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối di động theo phương án của sáng chế.

Hệ thống truyền thông không dây là hệ thống mà, ví dụ, E-UTRA (EUTRA phát triển – Evolved UTRA và UTRAN) được áp dụng tới. Hệ thống truyền thông không dây được bố trí các thiết bị trạm gốc (eNB: eNodeB) 2 ($2_1, 2_2, \dots, 2_l$, l là số nguyên mà $l > 0$) và các thiết bị đầu cuối di động (UE) 1_n ($1_1, 1_2, 1_3, \dots, 1_n$, n là số nguyên mà $n > 0$) để truyền thông với các thiết bị trạm gốc radio 2. Các thiết bị trạm gốc radio 2 được kết nối tới trạm cao hơn, chẳng hạn như thiết bị cổng truy nhập 3, và thiết bị cổng truy

nhập 3 được kết nối tới mạng lõi 4. Thiết bị đầu cuối di động 1_n truyền thông với thiết bị trạm gốc radio 2 trong ô 5 ($5_1, 5_2$) bởi E-UTRA. Phương án này thể hiện hai ô, nhưng sáng chế cũng có thể được áp dụng cho ba ô hoặc nhiều hơn. Ngoài ra, mỗi trong số các thiết bị đầu cuối di động ($1_1, 1_2, 1_3, \dots, 1_n$) có cùng cấu hình, chức năng và trạng thái, và được mô tả là thiết bị đầu cuối di động 1_n trừ khi được nêu khác đi trong phần mô tả sau đây.

Trong hệ thống truyền thông không dây, đối với phương pháp truy nhập radio, OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing – Ghép kênh phân chia theo tần số trực giao) được áp dụng trong đường xuống, trong khi SC-FDMA (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access – Đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang) được áp dụng trong đường lên. Ở đây, OFDM là phương pháp truyền đa sóng mang để chia băng tần số thành nhiều băng tần số hẹp (các sóng mang con), và ánh xạ dữ liệu tới mỗi sóng mang con để thực hiện việc truyền thông. SC-FDMA là phương pháp truyền đơn sóng mang để chia băng tần số cho mỗi thiết bị đầu cuối để các thiết bị đầu cuối di động sử dụng các băng tần số khác nhau, và nhờ đó giảm nhiễu giữa các thiết bị đầu cuối di động.

Được mô tả ở đây là các kênh truyền thông trong E-UTRA.

Trong đường xuống, được sử dụng ở đây là kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH) được chia sẻ giữa các thiết bị đầu cuối di động 1_n , và kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH). Kênh điều khiển đường xuống vật lý cũng được gọi là kênh điều khiển L1/L2 đường xuống. Dữ liệu người dùng tức là các tín hiệu dữ liệu thông thường được truyền trên kênh chia sẻ đường xuống vật lý. Trong khi đó, trên kênh điều khiển đường xuống vật lý được truyền thông tin lập lịch đường

xuống (DL Scheduling Information – Thông tin lập lịch DL), thông tin xác nhận/báo phủ nhận (ACK/NACK), cấp phát lập lịch đường lên (UL Scheduling Grant – Cấp phát lập lịch UL), lệnh TPC (Transmission Power Control Command – Lệnh điều khiển công suất truyền), ... Ví dụ, thông tin lập lịch đường xuống bao gồm ID của người dùng để thực hiện các truyền thông sử dụng kênh chia sẻ đường xuống vật lý, thông tin về định dạng truyền của dữ liệu người dùng, tức là thông tin về kích cỡ dữ liệu, phương pháp điều chế, và điều khiển truyền lại (HARQ: Hybrid ARQ – ARQ lai), thông tin gán khối tài nguyên đường xuống, v.v..

Trong khi đó, ví dụ, thông tin cấp phát lập lịch đường lên bao gồm ID của người dùng để thực hiện các truyền thông sử dụng kênh chia sẻ đường lên vật lý, thông tin về định dạng truyền tải của dữ liệu người dùng, tức là thông tin về kích cỡ dữ liệu và phương pháp điều chế, thông tin gán khối tài nguyên đường lên, thông tin về công suất truyền của kênh chia sẻ đường lên, v.v.. Ở đây, khối tài nguyên đường lên tương ứng với các tài nguyên tần số, và cũng được gọi là khối tài nguyên.

Ngoài ra, thông tin xác nhận/báo phủ nhận (ACK/NACK) là thông tin xác nhận/báo phủ nhận liên quan đến kênh chia sẻ trong đường lên. Nội dung của thông tin xác nhận/báo phủ nhận được biểu diễn bởi xác nhận (ACK) chỉ báo rằng tín hiệu truyền thực sự được thu hoặc báo phủ nhận (NACK) chỉ báo rằng tín hiệu truyền thực sự không được thu.

Trong đường lên, được sử dụng là kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được chia sẻ giữa các thiết bị đầu cuối di động 1_n , và kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH). Dữ liệu người dùng, tức là các tín hiệu dữ liệu thông thường, được truyền trên kênh chia sẻ đường lên vật lý. Trong khi đó, trên kênh điều khiển

đường lên vật lý được truyền thông tin chất lượng đường xuống được sử dụng trong xử lý lập lịch của kênh chia sẻ vật lý trong đường xuống và xử lý mã hóa và điều chế/giải điều chế thích nghi, và thông tin xác nhận/báo phủ nhận của kênh chia sẻ đường xuống vật lý.

Trên kênh điều khiển đường lên vật lý, yêu cầu lập lịch để yêu cầu cấp phát tài nguyên của kênh chia sẻ đường lên, yêu cầu giải phóng trong lập lịch cố định và loại tương tự có thể được truyền, ngoài CQI và thông tin xác nhận/báo phủ nhận. Ở đây, việc cấp phát của kênh chia sẻ đường lên nghĩa là thiết bị trạm gốc radio thông báo cho thiết bị đầu cuối di động rằng thiết bị đầu cuối di động được cho phép thực hiện các truyền thông sử dụng kênh chia sẻ đường lên trong khung con tiếp theo, sử dụng kênh điều khiển đường xuống vật lý trong khung con nào đó.

Thiết bị đầu cuối di động 1_n truyền thông với thiết bị trạm gốc radio tối ưu. Trong ví dụ trên Fig.4, các thiết bị đầu cuối di động 1_1 và 1_2 truyền thông với thiết bị trạm gốc radio 2_1 , và thiết bị đầu cuối di động 1_3 truyền thông với thiết bị trạm gốc radio 2_2 .

Fig.5 là sơ đồ minh họa cấu hình của thiết bị trạm gốc radio theo phương án của sáng chế. Fig.5 minh họa chỉ bộ truyền, nhưng hiển nhiên rằng, thiết bị trạm gốc radio được bố trí bộ thu để thực hiện quy trình thu trên các tín hiệu đường lên.

Thiết bị trạm gốc radio như được thể hiện trên Fig.5 chủ yếu bao gồm bộ tạo tín hiệu kênh chia sẻ 21 để tạo ra tín hiệu kênh chia sẻ, bộ xử lý chấm thủng 22 để thực hiện xử lý chấm thủng trên tín hiệu kênh chia sẻ, bộ tạo chuỗi CSI-RS 23 để tạo ra chuỗi CSI-RS, bộ ánh xạ thời gian/tần số 24 để ánh xạ CSI-RS trong miền thời gian/miền tần số, bộ ghép kênh 25 để ghép kênh tín hiệu kênh chia sẻ và tín hiệu bao gồm CSI-RS, bộ IFFT (Inverse Fast Fourier Transform – Biến đổi ngược Fourier nhanh) 26 để thực

hiện IFFT trên tín hiệu được ghép kênh, bộ bổ sung CP (Cyclic Prefix – Tiền tố vòng) 27 để bổ sung CP vào tín hiệu được xử lý IFFT, và anten truyền 28. Ngoài ra, thiết bị trạm gốc radio có khả năng thực hiện truyền MIMO sử dụng nhiều anten truyền, nhưng để đơn giản phần mô tả, Fig.5 thể hiện cấu hình của một anten truyền.

Bộ tạo tín hiệu kênh chia sẻ 21 tạo ra tín hiệu kênh chia sẻ (tín hiệu được truyền trên PDSCH) sử dụng dữ liệu truyền đường xuống. Bộ tạo tín hiệu kênh chia sẻ 21 tạo ra tín hiệu kênh chia sẻ dựa trên giá trị đo lường CSI được đo trong thiết bị trạm gốc radio sử dụng CSI-RS được chứa trong tín hiệu đường lên. Bộ tạo tín hiệu kênh chia sẻ 21 xuất ra tín hiệu kênh chia sẻ được tạo ra tới bộ xử lý chấm thủng 22.

Bộ xử lý chấm thủng 22 thực hiện xử lý chấm thủng trên tín hiệu kênh chia sẻ được tạo ra. Như được thể hiện trên các Fig.2(a) và Fig.2(b), bộ xử lý chấm thủng 22 chấm thủng sóng mang con định trước trong ký hiệu OFDM mà CSI-RS được ghép kênh vào đó. Sóng mang con được xác định trước để thực hiện xử lý chấm thủng được dựa trên thông tin mẫu được xác định trước. Bộ xử lý chấm thủng 22 xuất ra tín hiệu kênh chia sẻ được tiến hành xử lý chấm thủng tới bộ ghép kênh 25.

Bộ tạo chuỗi CSI-RS 23 tạo ra CSI-RS để ghép kênh lên RB. Bộ tạo chuỗi CSI-RS 23 xuất ra CSI-RS tới bộ ánh xạ thời gian/tần số 24.

Bộ ánh xạ thời gian/tần số 24 ánh xạ CSI-RS tới miền thời gian/miền tần số trong RB. Bộ ánh xạ thời gian/tần số 24 ánh xạ các CSI-RS tới hai ký hiệu liên kề hoặc ánh xạ CSI-RS tới ký hiệu cụ thể. Nói cách khác, trong khía cạnh thứ nhất, bộ ánh xạ thời gian/tần số 24 ánh xạ các CSI-RS lên hai ký hiệu liên kề theo thời gian như được thể hiện trên Fig.1(a), hoặc ánh xạ các CSI-RS lên

hai ký hiệu liền kề theo tần số như được thể hiện trên Fig.1(b). Trong khi đó, trong khía cạnh thứ hai, bộ ánh xạ thời gian/tần số 24 ánh xạ CSI-RS tới ký hiệu cụ thể như được thể hiện trên các Fig.2(a) và Fig.2(b). RB để ánh xạ CSI-RS được dựa trên thông tin mẫu được xác định trước. Bộ ánh xạ thời gian/tần số 24 xuất ra tín hiệu được ánh xạ tới bộ ghép kênh 25.

Bộ ghép kênh 25 thực hiện việc ghép kênh trên tín hiệu kênh chia sẻ và tín hiệu bao gồm CSI-RS. Bộ ghép kênh 25 xuất ra tín hiệu được ghép kênh tới bộ IFFT 26. Bộ IFFT 26 thực hiện IFFT trên tín hiệu được ghép kênh để biến đổi thành tín hiệu trong miền thời gian. Bộ IFFT 26 xuất ra tín hiệu được xử lý IFFT tới bộ bổ sung CP 27. Bộ bổ sung CP 27 bổ sung CP vào tín hiệu được xử lý IFFT. Tín hiệu với CP được truyền tới mỗi thiết bị đầu cuối di động từ anten truyền 28 trong đường xuống (Kênh chia sẻ đường xuống vật lý).

Fig.6 là sơ đồ minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối di động theo phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối di động như được thể hiện trên Fig.6 chủ yếu bao gồm anten thu 11, bộ loại bỏ CP 12 để loại bỏ CP khỏi tín hiệu thu, bộ FFT (Fast Fourier Transform – Biến đổi Fourier nhanh) 13 để thực hiện FFT trên tín hiệu được loại bỏ CP, bộ chia kênh 14 để chia thành tín hiệu kênh được chia sẻ và tín hiệu bao gồm CSI-RS, bộ xử lý giải chướng 15 để thực hiện xử lý giải chướng trên tín hiệu kênh chia sẻ, bộ giải mã/giải điều chế tín hiệu kênh chia sẻ 16 để giải điều chế và giải mã tín hiệu kênh chia sẻ được xử lý giải chướng, bộ giải ánh xạ thời gian/tần số 17 để giải ánh xạ CSI-RS được ánh xạ trong miền thời gian/miền tần số, và bộ đánh giá công suất nhiễu/tạp âm 18 để đánh giá công suất nhiễu sử dụng CSI-RS được giải ánh xạ.

Tín hiệu được truyền từ thiết bị trạm gốc radio trong đường

xuống (Kênh chia sẻ đường xuống vật lý) được thu thông qua anten thu 11 của thiết bị đầu cuối di động. Bộ loại bỏ CP 12 loại bỏ CP khỏi tín hiệu thu. Bộ loại bỏ CP 12 xuất ra tín hiệu được loại bỏ CP tới bộ FFT 13. Bộ FFT 13 thực hiện FFT trên tín hiệu được loại bỏ CP để biến đổi thành tín hiệu trong miền tần số. Bộ FFT 13 xuất ra tín hiệu được xử lý FFT tới bộ chia kênh 14. Bộ chia kênh 14 thực hiện việc chia kênh trên tín hiệu kênh chia sẻ và tín hiệu bao gồm CSI-RS. Bộ chia kênh 14 xuất ra các tín hiệu được chia kênh tới bộ xử lý giải chướng 15.

Bộ xử lý giải chướng 15 thực hiện xử lý giải chướng trên tín hiệu kênh chia sẻ được phân chia kênh. Bộ xử lý giải chướng 15 thực hiện xử lý giải chướng trên tín hiệu kênh chia sẻ dựa trên thông tin mẫu. Bộ xử lý giải chướng 15 xuất ra tín hiệu kênh được chia sẻ được xử lý giải chướng tới bộ giải mã/giải điều chế tín hiệu kênh chia sẻ 16. Ngoài ra, thông tin mẫu (thông tin điều khiển) có thể được thông báo từ thiết bị trạm gốc radio tới thiết bị đầu cuối di động trên kênh quảng bá (BCH), có thể được truyền là tín hiệu điều khiển L1/L2, hoặc có thể được thông báo bởi lớp cao hơn.

Bộ giải mã/giải điều chế tín hiệu kênh chia sẻ 16 giải điều chế và giải mã tín hiệu kênh chia sẻ được giải chướng để thu được dữ liệu thu.

Bộ giải ánh xạ thời gian/tần số 17 giải ánh xạ CSI-RS từ miền thời gian/miền tần số trong RB. RB để giải ánh xạ CSI-RS được dựa trên thông tin mẫu được xác định trước. Bộ giải ánh xạ thời gian/tần số 17 xuất ra tín hiệu được giải ánh xạ tới bộ đánh giá công suất nhiễu/tạp âm 18. Ngoài ra, thông tin mẫu (thông tin điều khiển) có thể được thông báo từ thiết bị trạm gốc radio tới thiết bị đầu cuối di động trên kênh quảng bá (BCH), có thể được truyền như là tín hiệu điều khiển L1/L2, hoặc có thể được thông

báo bởi lớp cao hơn.

Bộ đánh giá công suất nhiễu/tạp âm 18 đánh giá công suất nhiễu/tạp âm sử dụng CSI-RS được giải ánh xạ để xuất ra giá trị công suất nhiễu/tạp âm. Trong trường hợp của khía cạnh thứ nhất, bộ đánh giá công suất nhiễu/tạp âm 18 đánh giá công suất nhiễu/tạp âm với độ chênh lệch giữa hai CSI-RS liên kế theo tần số hoặc thời gian. Ví dụ, trong trường hợp đánh giá công suất nhiễu/tạp âm với độ chênh lệch giữa hai CSI-RS liên kế theo thời gian, bình phương của độ chênh lệch giữa hai CSI-RS liên kế là như sau:

$$|y_{TX\#i-RX\#j}(f,t) - y_{TX\#i-RX\#j}(f,t+1)|^2$$

Ở đây, $y_{TX\#i-RX\#j}$ biểu diễn tín hiệu thu mà được truyền từ anten truyền Tx#i của thiết bị trạm gốc radio và được thu trong anten thu Rx#j của thiết bị đầu cuối di động.

Tạp âm của mỗi CSI-RS thu được là không tương quan, và do đó, bằng cách lấy trung bình, công suất nhiễu/tạp âm là $2(P_N + P_I)$. Do đó, đối với tín hiệu thu, bằng cách lấy trung bình trong toàn bộ băng trên tất cả các anten truyền và thu, có thể đánh giá công suất nhiễu/tạp âm trong anten thu Rx#j của thiết bị đầu cuối di động. Nói cách khác, bằng biểu thức 1 sau đây, có thể đánh giá công suất nhiễu/tạp âm trong anten thu Rx#j.

Phương trình 1

$$P_{N,RX\#j} + P_{I,RX\#j} = \frac{\sum_i^{N_{TX}} \sum_{(f) \in G_{CSI-RS}}^{N_{CSI-RS}/2} |y_{TX\#i-RX\#j}(f,t) - y_{TX\#i-RX\#j}(f,t+1)|^2}{2N_{TX}N_{CSI-RS}/2}$$

Ở đây, $G_{CSI-RS} = \{(f_x, t_y), \dots\}$ chỉ báo vị trí bố trí của CSI-RS, N_{CSI-RS} biểu diễn số lượng các CSI-RS, và S biểu diễn ký hiệu RS.

Ngoài ra, trong trường hợp đánh giá công suất nhiễu/tạp âm

với độ chênh lệch giữa hai CSI-RS liên kế theo tần số, bình phương của độ chênh lệch giữa hai CSI-RS được biểu diễn bởi biểu thức sau, biểu thức bình phương của độ chênh lệch trong Eq.1 được thay thế bởi biểu thức sau đây, và do đó có thể đánh giá công suất nhiễu/tạp âm.

$$|y_{TX\#i-RX\#j}(f,t)-y_{TX\#i-RX\#j}(f+1,t)|^2$$

Ngoài ra, trong khía cạnh thứ hai, bằng cách thiết lập ký hiệu RS được chấm thủng tại “0”, có thể đánh giá công suất nhiễu/tạp âm.

Được mô tả là phương pháp truyền thông không dây trong thiết bị trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối di động có các cấu trúc nêu trên. Trong phương pháp truyền thông không dây theo sáng chế, thiết bị trạm gốc radio tạo ra các CSI-RS, và ánh xạ các CQI-RS tới hai ký hiệu liên kế, và thiết bị đầu cuối di động thực hiện việc đánh giá công suất nhiễu sử dụng các CQI-RS được ánh xạ tới hai ký hiệu liên kế (khía cạnh thứ nhất).

Cụ thể hơn, trong thiết bị trạm gốc radio, như được thể hiện trên các Fig.1(a) và Fig.1(b), bộ ánh xạ thời gian/tần số 24 ánh xạ các CSI-RS lên hai ký hiệu liên kế theo thời gian hoặc tần số. Tiếp theo, bộ ghép kênh 25 thực hiện việc ghép kênh trên tín hiệu kênh chia sẻ và các CSI-RS, và tín hiệu được ghép kênh được truyền tới thiết bị đầu cuối di động trong đường xuống. Lúc này, nếu cần thiết, thông tin mẫu (thông tin điều khiển) cũng được truyền tới thiết bị đầu cuối di động trong đường xuống.

Trong thiết bị đầu cuối di động, bộ chia kênh 14 chia thành tín hiệu kênh chia sẻ và các CSI-RS, và bộ giải mã/giải điều chế tín hiệu kênh chia sẻ 16 giải điều chế và giải mã tín hiệu kênh chia sẻ. Trong khi đó, bộ giải ánh xạ thời gian/tần số 17 giải ánh xạ các CSI-RS để thực hiện việc tách. Sau đó, bộ đánh giá công suất

nhiều/tạp âm 18 đánh giá công suất nhiều/tạp âm sử dụng các CSI-RS, và thu được giá trị công suất nhiều/tạp âm.

Do đó, trong phương pháp truyền thông không dây theo sáng chế, bằng cách ánh xạ các CSI-RS tới hai ký hiệu liên kề theo thời gian hoặc tần số như là một cặp, các trạng thái kênh trong các vị trí ánh xạ của các CSI-RS tương ứng trở nên gần như bằng nhau, và khi công suất nhiều được đánh giá từ độ chênh lệch giữa hai CSI-RS, có thể đánh giá nhiều với độ chính xác cao.

Ngoài ra, trong phương pháp truyền thông không dây theo sáng chế, thiết bị trạm gốc radio tạo ra CSI-RS, ánh xạ các CSI-RS tới ký hiệu cụ thể, và chấm thủng sóng mang con định trước trong ký hiệu cụ thể, và thiết bị đầu cuối di động thực hiện việc đánh giá công suất nhiều sử dụng CSI-RS trong ký hiệu cụ thể và sóng mang con được chấm thủng (khía cạnh thứ hai).

Cụ thể hơn, như được thể hiện trên các Fig.2(a) và Fig.2(b), thiết bị trạm gốc radio ánh xạ CSI-RS tới ký hiệu cụ thể. Ngoài ra, như được thể hiện trên các Fig.2(a) và Fig.2(b), bộ xử lý chấm thủng 22 thực hiện xử lý chấm thủng trên tín hiệu kênh chia sẻ. Tiếp theo, bộ ghép kênh 25 thực hiện việc ghép kênh trên tín hiệu kênh chia sẻ và CSI-RS, và tín hiệu được ghép kênh được truyền tới thiết bị đầu cuối di động trong đường xuống. Lúc này, khi cần thiết, thông tin mẫu (thông tin điều khiển) cũng được truyền tới thiết bị đầu cuối di động trong đường xuống.

Trong thiết bị đầu cuối di động, bộ chia kênh 14 chia thành tín hiệu kênh chia sẻ và CSI-RS. Đối với tín hiệu kênh chia sẻ, bộ xử lý giải chấm thủng 15 thực hiện xử lý giải chấm thủng, và bộ giải mã/giải điều chế tín hiệu kênh chia sẻ 16 thực hiện giải điều chế và giải mã. Trong khi đó, bộ giải ánh xạ thời gian/tần số 17 giải ánh xạ CSI-RS để tách. Sau đó, bộ đánh giá công suất nhiều/tạp âm 18 đánh giá công suất nhiều/tạp âm sử dụng CSI-RS,

và thu được giá trị công suất nhiễu/tạp âm.

Do đó, trong phương pháp truyền thông không dây theo sáng chế, bằng cách ánh xạ CSI-RS tới ký hiệu cụ thể, và chấm thủng sóng mang con định trước trong ký hiệu cụ thể, có thể làm cho một phần của sóng mang con định trước là tham chiếu bất kể trạng thái kênh nào, và khi công suất nhiễu được đánh giá từ độ chênh lệch giữa hai CSI-RS, có thể đánh giá nhiễu với độ chính xác cao.

Sáng chế không bị giới hạn bởi phương án nêu trên, và có thể được áp dụng vào thực tiễn với các cải biến khác nhau của nó. Trong phương án nêu trên, các mẫu ánh xạ và số lượng anten truyền là các ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ngoài ra, không đi chệch khỏi phạm vi của sáng chế, số lượng các bộ xử lý và các thủ tục xử lý trong phần mô tả nêu trên có thể được áp dụng vào thực tiễn với các cải biến của chúng một cách thích hợp. Ngoài ra, mỗi thành phần được thể hiện trên các hình vẽ thể hiện các chức năng, và mỗi khối chức năng có thể được thực hiện bằng phần cứng hoặc có thể được thực hiện bằng phần mềm. Ngoài ra, sáng chế có thể được áp dụng vào thực tiễn với các cải biến của nó một cách thích hợp mà không đi chệch khỏi phạm vi của sáng chế.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế hữu ích trong thiết bị trạm gốc radio, thiết bị đầu cuối di động và phương pháp truyền thông không dây trong các hệ thống LTE-A.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị trạm gốc radio bao gồm:

bộ tạo để tạo ra các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh tương ứng với các số hiệu cổng anten; và

bộ ánh xạ thời gian/tần số để ánh xạ các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh tương ứng với các số hiệu cổng anten tới hai ký hiệu liên kề trong miền thời gian và ánh xạ các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh tương ứng với các số hiệu cổng anten tới các sóng mang con,

trong đó bộ ánh xạ thời gian/tần số ánh xạ các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh của các số hiệu cổng anten không liên kề tới các sóng mang con liên kề.

2. Thiết bị trạm gốc radio theo điểm 1, trong đó thiết bị trạm gốc radio truyền thông tin về việc ánh xạ các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh tới thiết bị đầu cuối di động.

3. Thiết bị trạm gốc radio theo điểm 1, trong đó bộ ánh xạ thời gian/tần số ánh xạ các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh của các số hiệu cổng anten liên kề tới các sóng mang con không liên kề.

4. Thiết bị đầu cuối di động bao gồm:

bộ thu để thu tín hiệu đường xuống bao gồm các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh mà tương ứng với các số hiệu cổng anten và được ánh xạ tới hai ký hiệu liên kề trong miền thời gian và được ánh xạ tới các sóng mang con; và

bộ đánh giá công suất nhiễu/tạp âm để thực hiện sự đánh giá công suất nhiễu nhờ sử dụng các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh,

trong đó các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh của các số hiệu cổng anten không liên kề được ánh xạ tới các sóng mang con liên kề.

5. Hệ thống truyền thông không dây bao gồm:

thiết bị trạm gốc radio có:

bộ tạo để tạo ra các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh tương ứng với các số hiệu cổng anten; và

bộ ánh xạ thời gian/tần số để ánh xạ các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh tương ứng với các số hiệu cổng anten tới hai ký hiệu liên kề trong miền thời gian và ánh xạ các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh tương ứng với các số hiệu cổng anten tới các sóng mang con; và

thiết bị đầu cuối di động có:

bộ thu để thu tín hiệu đường xuống bao gồm các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh; và

bộ đánh giá công suất nhiễu/tạp âm để thực hiện sự đánh giá công suất nhiễu nhờ sử dụng các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh,

trong đó các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh của các số hiệu cổng anten không liên kề được ánh xạ tới các sóng mang con liên kề.

6. Hệ thống truyền thông không dây theo điểm 5, trong đó thiết bị trạm gốc radio truyền thông tin về việc ánh xạ các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh tới thiết bị đầu cuối di động.

7. Hệ thống truyền thông không dây theo điểm 5, trong đó bộ ánh xạ thời gian/tần số ánh xạ các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh của các số hiệu cổng anten liên kề tới các sóng mang con không liên kề.

8. Phương pháp truyền thông không dây bao gồm các bước:

trong thiết bị trạm gốc radio,

tạo ra các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh tương ứng với các số hiệu cổng anten; và

ánh xạ các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh tương ứng với các số hiệu cổng anten tới hai ký hiệu liền kề trong miền thời gian và ánh xạ các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh tương ứng với các số hiệu cổng anten tới các sóng mang con; và

trong thiết bị đầu cuối di động,

thu tín hiệu đường xuống bao gồm các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh; và

thực hiện sự đánh giá công suất nhiễu nhờ sử dụng các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh,

trong đó các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh của các số hiệu cổng anten không liền kề được ánh xạ tới các sóng mang con liền kề.

9. Phương pháp truyền thông không dây theo điểm 8, trong đó thiết bị trạm gốc radio truyền thông tin về việc ánh xạ các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh tới thiết bị đầu cuối di động.

10. Phương pháp truyền thông không dây theo điểm 8, trong đó thiết bị trạm gốc radio ánh xạ các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh của các số hiệu cổng anten liền kề tới các sóng mang con không liền kề.

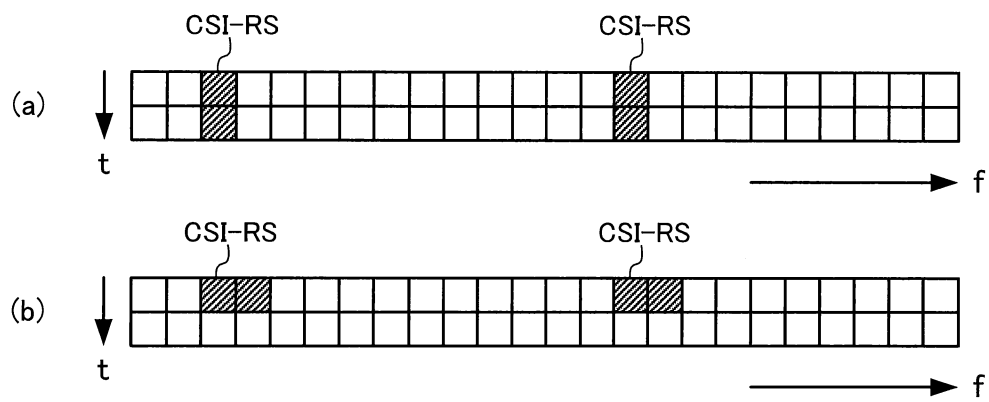


FIG.1

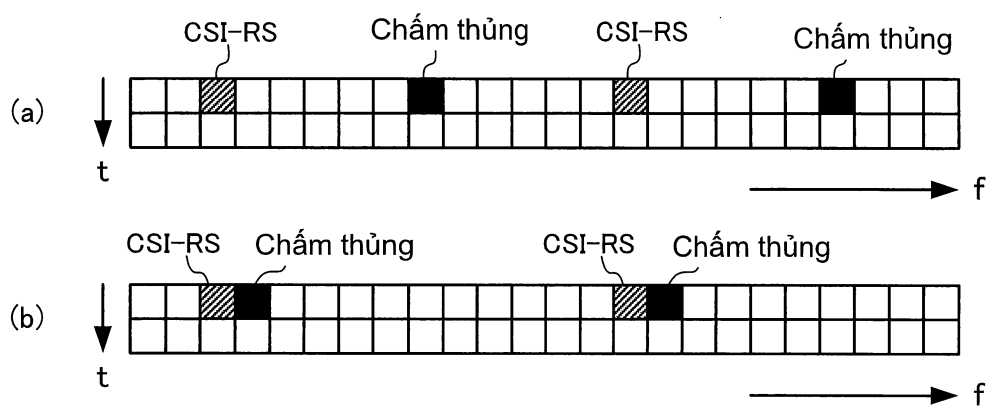


FIG.2

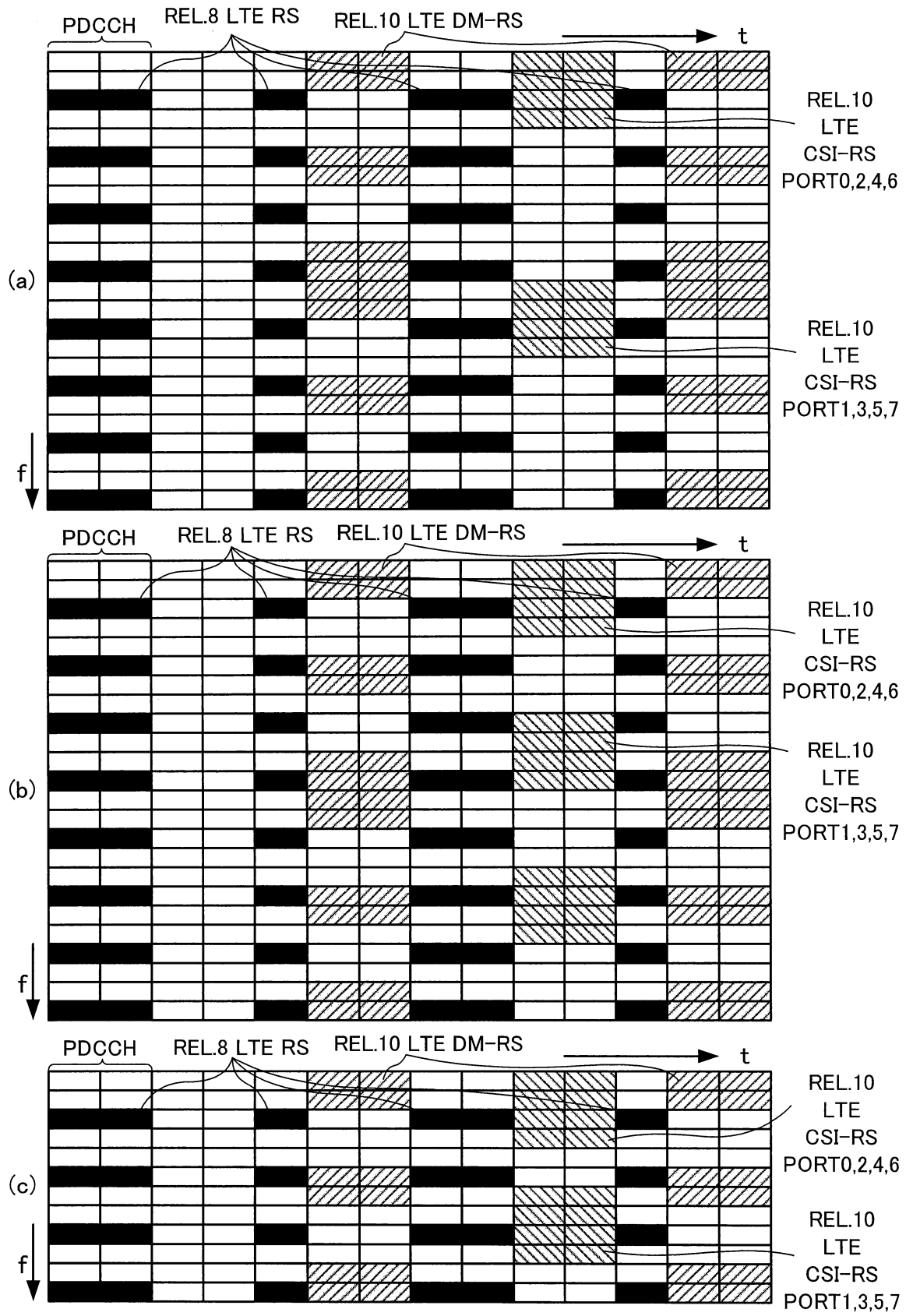


FIG.3

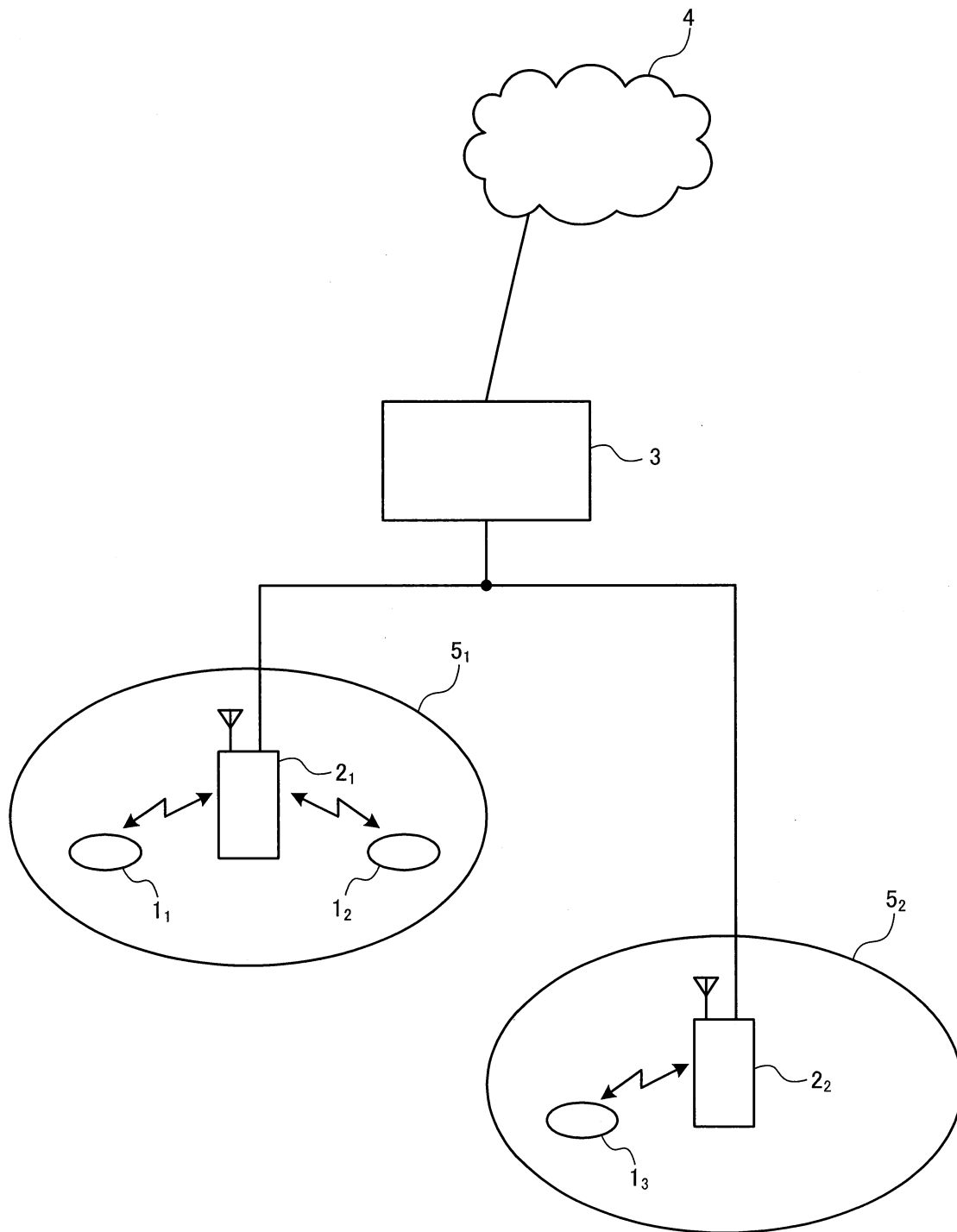


FIG.4

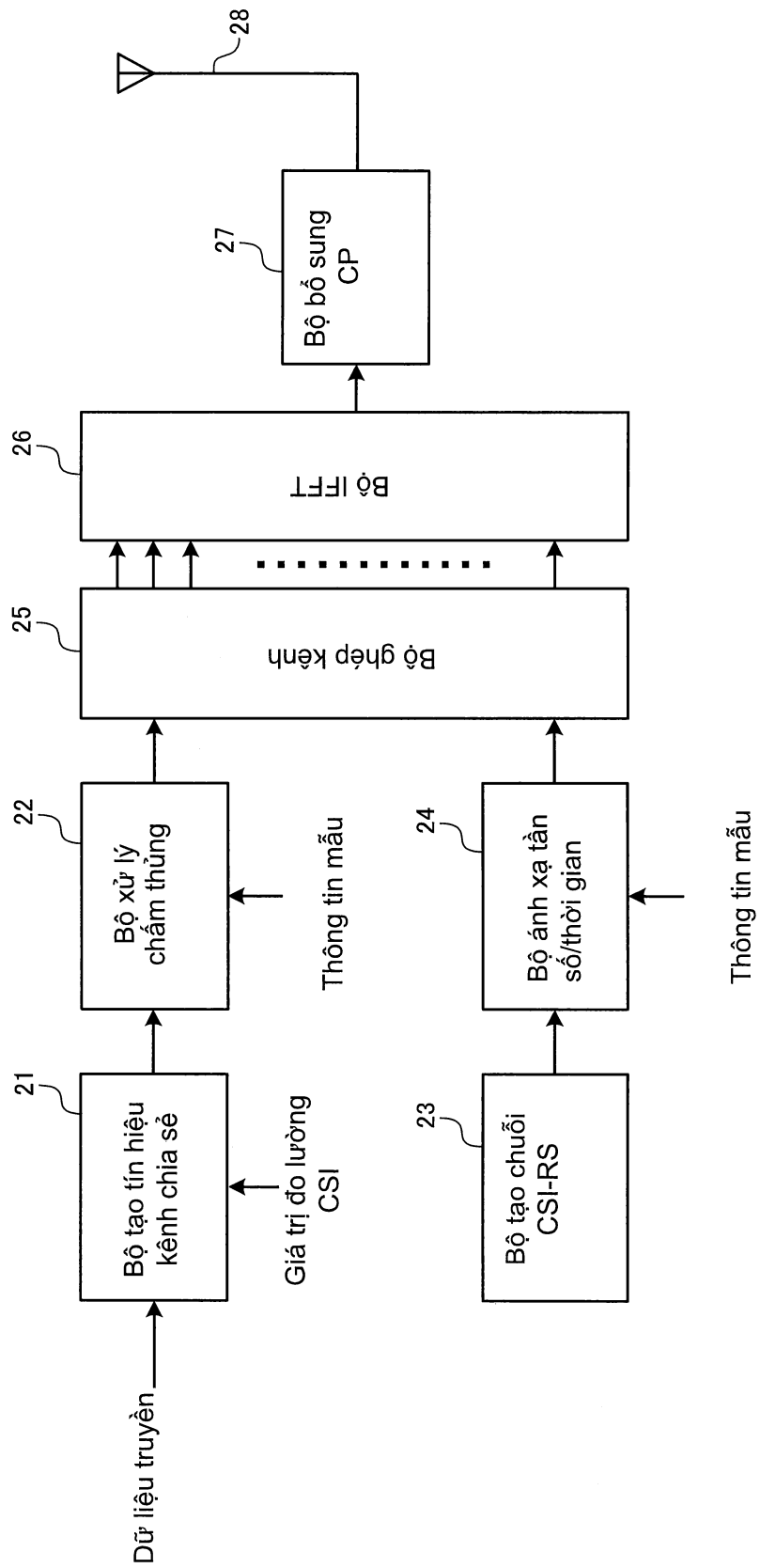


FIG. 5

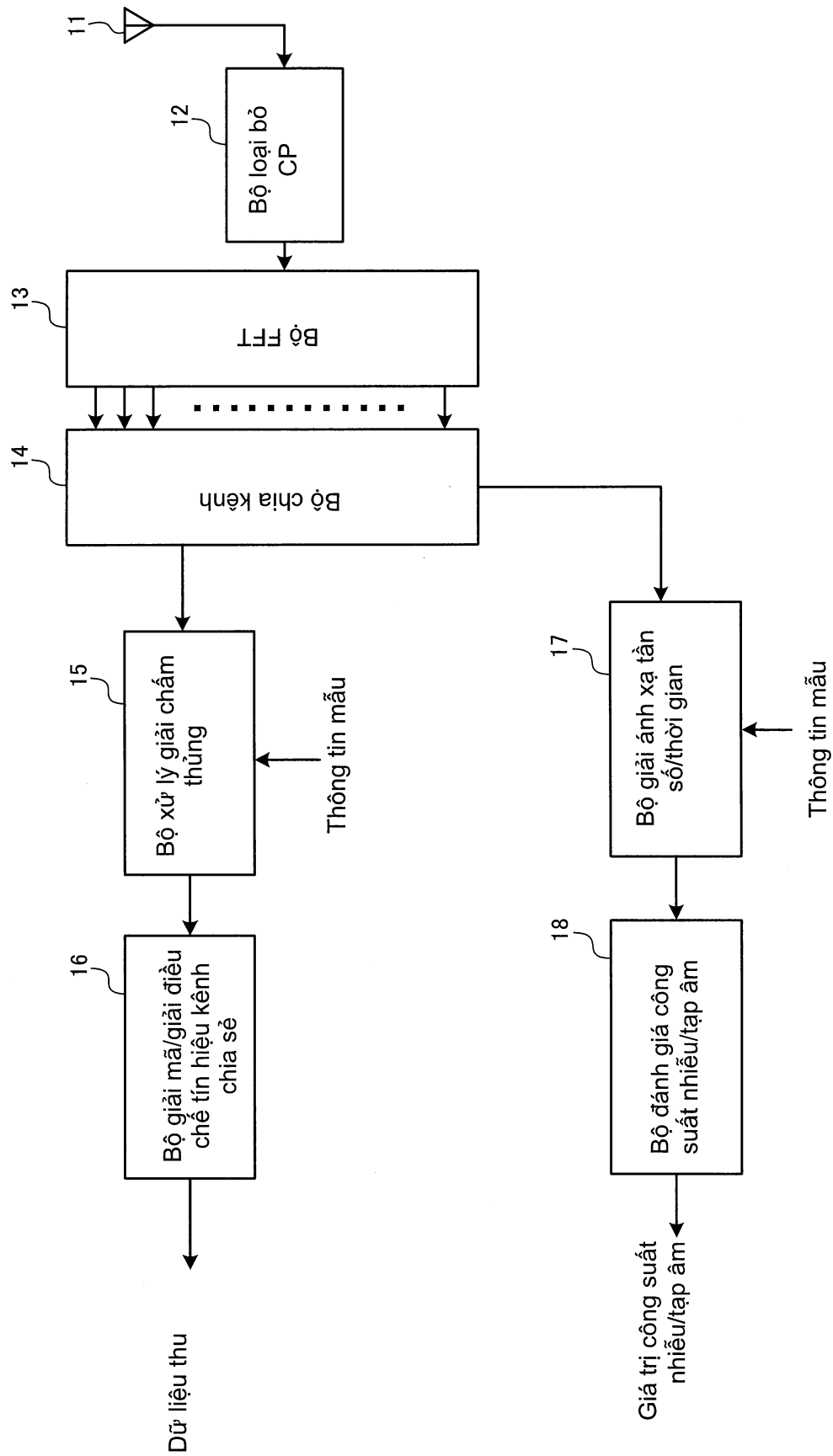


FIG. 6