



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



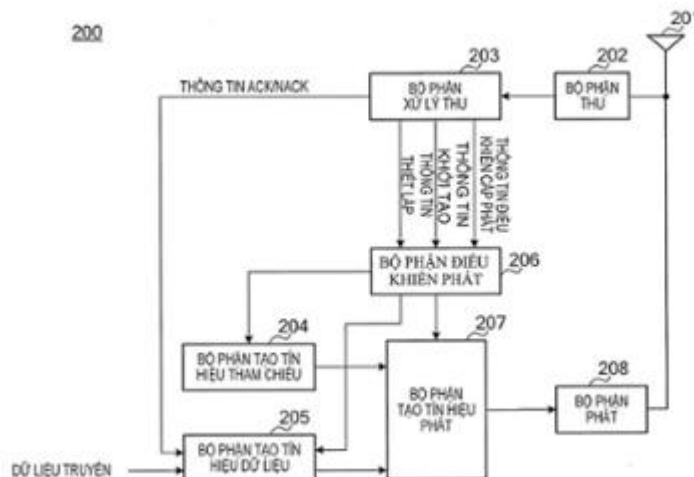
1-0025503

(51)⁷ H04J 99/00; H04B 7/04; H04J 13/18 (13) B

- (21) 1-2016-04679 (22) 20/12/2011
 (62) 1-2013-01767
 (86) PCT/JP2011/007109 20/12/2011 (87) WO2012/093449 12/07/2012
 (30) 2011-001829 07/01/2011 JP; 2011-009870 20/01/2011 JP
 (45) 25/09/2020 390 (43) 25/10/2013 307A
 (73) Sun Patent Trust (US)
 437 Madison Avenue, 35th Floor, New York, NY 10022 USA
 (72) Yoshihiko OGAWA (JP); Akihiko NISHIO (JP); Masayuki HOSHINO (JP); Takashi IWAI (JP).
 (74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) THIẾT BỊ THU VÀ PHƯƠNG PHÁP THU

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị thu và thiết bị phát có thể cải thiện độ linh hoạt trong cấp phát tài nguyên SRS mà không cần tăng lượng báo hiệu để thông báo lượng dịch vòng. Trong thiết bị phát này, với mỗi nhóm khả năng có thể có của lượng dịch vòng cơ sở có lượng dịch vòng cơ sở từ 0 đến $N-1$, bộ phận điều khiển phát (206) chỉ ra lượng dịch vòng thực tế được áp dụng cho chuỗi dịch vòng được sử dụng để đổi tần số tín hiệu tham chiếu được phát đi từ mỗi cổng ăng ten, đặc điểm kỹ thuật này được thực hiện dựa theo bảng tương ứng trong đó các khả năng có thể có của lượng dịch vòng tương ứng với mỗi cổng ăng ten, và dựa vào thông tin thiết lập được phát đi từ trạm gốc (100). Đối với các khả năng có thể có của lượng dịch vòng cơ sở có lượng dịch vòng là X , bảng tương ứng trở nên khác biệt giữa mẫu độ lệch bao gồm các giá trị độ lệch đối với các khả năng có thể có của lượng dịch vòng tương ứng với mỗi cổng ăng ten và mẫu độ lệch tương ứng với các khả năng có thể có của lượng dịch vòng cơ sở bằng $X+N/2$.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị phát, thiết bị thu, phương pháp phát, và phương pháp thu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong 3GPP LTE (3rd Generation Partnership Project Long-term Evolution - Công nghệ tiến hóa dài hạn thuộc dự án đối tác thế hệ thứ ba, sau đây, được gọi đơn giản là “LTE”) và LTE-Advanced (sau đây, được gọi đơn giản là “LTE-A”), tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding Reference signal - SRS) được sử dụng như là tín hiệu tham chiếu để đo chất lượng thu đường lên (tham khảo tài liệu phi sáng chế 1). Cụ thể hơn, SRS bao gồm P-SRS (Periodic SRS – SRS định kỳ) và DA-SRS (Dynamic Aperiodic SRS – SRS không định kỳ động). Đối với cả hai loại SRS, sự định thời phát SRS được điều khiển theo thông tin khởi động được truyền từ trạm gốc tới thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, trong khi P-SRS được điều khiển bởi lớp có thứ bậc cao thì DA-SRS được điều khiển bởi kênh điều khiển (tức là, PDCCH) của lớp vật lý.

Để truyền SRS từ thiết bị đầu cuối tới trạm gốc, các tài nguyên SRS (sau đây được gọi là “các tài nguyên chung”) dùng chung cho tất cả các thiết bị đầu cuối được thiết lập. Một thông báo về các tài nguyên chung này được thực hiện với các đơn vị vùng phủ sóng. Ví dụ, nếu thông báo chỉ ra rằng các tài nguyên chung là các khung con thứ nhất, thứ ba và thứ tám được thực hiện sử dụng thông tin điều khiển, thì tất cả các thiết bị đầu cuối trong vùng phủ sóng sẽ dùng truyền các tín hiệu dữ liệu trong suốt khoảng thời gian định trước (cụ thể là, mẫu tín hiệu cuối cùng) của mỗi khung con trong số các khung con thứ nhất, thứ ba và thứ tám, và sử dụng khoảng thời gian này như là tài nguyên truyền của tín hiệu tham chiếu.

Ngoài ra, thông tin liên quan đến tài nguyên (tức là, các tham số được sử dụng để xác định tài nguyên) mà được cấp phát thực tế cho mỗi thiết bị đầu cuối trong các tài nguyên chung bao gồm khung con dẫn đầu, dải tần thiết lập, băng thông truyền, khoảng cách khung mà tại đó SRS được ánh xạ, và thời gian truyền hoặc tương tự. Mỗi thiết bị đầu cuối được thông báo thông tin này bằng lớp có thứ bậc cao hơn lớp vật lý.

Ngoài ra, các SRS được đổi tần số bởi chuỗi trực giao trong mỗi thiết bị đầu cuối và sau đó được truyền đi. Ngoài ra, với thiết bị đầu cuối thực hiện giao tiếp MIMO được giới thiệu trong LTE-A, SRS được truyền từ mỗi cổng ăng ten được đổi tần số bởi chuỗi trực giao và truyền đi. Tức là, các SRS được truyền từ nhiều thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị đầu cuối thực hiện giao tiếp MIMO được ghép kênh phân chia

theo mã và được truyền đi.

Ở đây, cũng như chuỗi trực giao, chuỗi dịch vòng (chuỗi CS) được sử dụng. Cụ thể hơn, thiết bị đầu cuối tạo ra chuỗi truyền được sử dụng bởi chính thiết bị đầu cuối bằng cách áp dụng lượng dịch vòng tương ứng với một trong số các lượng dịch vòng từ 0 đến 7 được thông báo từ trạm gốc (tức là, được thông báo bởi 3 bit) tới chuỗi cơ bản được tạo ra bởi chuỗi ZC (Zadoff Chu). Cụ thể hơn, thiết bị đầu cuối áp dụng dịch vòng cho chuỗi cơ bản bằng lượng dịch vòng \times độ dài mẫu tín hiệu/16 (ms) được thông báo từ trạm gốc. Fig.1 thể hiện tình huống trong đó chuỗi cơ bản được dịch vòng 1/4 mẫu tín hiệu. Trên đường nối lên của LTE hoặc LTE-A, SRS được bố trí đối với mỗi hai sóng mang con. Ngoài ra, trên đường nối lên của LTE hoặc LTE-A, dạng sóng tương tự được lặp lại hai lần trong một mẫu tín hiệu. Với lý do này, dạng sóng đạt được nhờ dịch vòng (từ 8 đến 15) \times độ dài mẫu tín hiệu/16 (ms) giống với dạng sóng đạt được nhờ dịch vòng (từ 0 đến 7) \times độ dài mẫu tín hiệu/16 (ms).

Khi các SRS được truyền từ nhiều ăng ten của một thiết bị đầu cuối (tức là, trong trường hợp giao tiếp MIMO), nếu trạm gốc thông báo cho thiết bị đầu cuối lượng dịch vòng tại tất cả các ăng ten, thì lượng báo hiệu sẽ trở nên cực lớn. Vấn đề này được giải quyết bằng phương pháp thông báo lượng dịch vòng được bộc lộ trong, ví dụ, tài liệu phi sáng chế 2. Theo phương pháp này, trạm gốc và thiết bị đầu cuối chia sẻ mẫu độ lệch các độ lệch của các lượng dịch vòng của cổng ăng ten thứ hai, cổng ăng ten thứ ba và cổng ăng ten thứ tư từ lượng dịch vòng tương ứng với cổng ăng ten thứ nhất (sau đây được gọi đơn giản là “mẫu độ lệch”). Ở đây, mẫu độ lệch được cố định. Trong điều kiện chia sẻ này, trạm gốc thông báo cho thiết bị đầu cuối lượng dịch vòng (CS_0) của cổng ăng ten thứ nhất sử dụng 3 bit. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể tính toán các lượng dịch vòng tương ứng với cổng ăng ten thứ hai, cổng ăng ten thứ ba, và cổng ăng ten thứ tư từ lượng dịch vòng được thông báo (CS_0) của cổng ăng ten thứ nhất. Tức là, lượng dịch vòng của cổng ăng ten thứ i có thể được tính theo công thức $CS_i = CS_0 + k \text{ mod } 8$. Ở đây, i là số hiệu cổng ăng ten (từ 0 đến 3) và k là độ lệch của cổng ăng ten có số hiệu i đối với lượng dịch vòng của cổng ăng ten có số hiệu 0.

Fig.2 thể hiện ví dụ về bảng tương ứng trong đó đối với tám khả năng có thể có của lượng dịch vòng của cổng ăng ten có số hiệu là 0, bốn số hiệu cổng ăng ten được kết hợp với các lượng dịch vòng tương ứng với các số hiệu cổng ăng ten tương ứng.

Như được thể hiện rõ trên Fig.2, trong trường hợp 4 cổng ăng ten (tức là, trường hợp truyền dẫn MIMO 4-ăng ten), mẫu độ lệch là “0, 4, 2, 6” (với $i=0, 1, 2, 3$). Mặt khác, trong trường hợp 2 cổng ăng ten (tức là, trường hợp truyền dẫn MIMO 2-ăng ten), mẫu độ lệch là “0, 4” (với $i=0, 1$). Ở đây, trên Fig.2, cổng ăng ten 10 có nghĩa là cổng ăng ten thứ nhất khi một cổng ăng ten được sử dụng. Hơn nữa, các cổng ăng ten 20 và 21 có nghĩa là các cổng ăng ten thứ nhất và thứ hai, tương ứng, khi hai cổng ăng ten được sử dụng. Hơn nữa, các cổng ăng ten 40, 41, 42 và 43 có nghĩa là các cổng ăng ten thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư tương ứng, khi bốn cổng ăng ten được

sử dụng. Việc sử dụng các mẫu độ lệch như thế làm cho khoảng cách CS trở nên lớn nhất giữa các cổng ăng ten, và khi các SRS được truyền từ hai cổng ăng ten hoặc khi các SRS được truyền từ bốn cổng ăng ten, độ chính xác giải ghép kênh SRS trở nên cao nhất. Hơn nữa, bằng cách làm cho hai thành phần thứ nhất của mẫu độ lệch trong trường hợp 2 cổng ăng ten, có thể sử dụng bảng tương ứng chung cho các trường hợp 4 cổng ăng ten và 2 cổng ăng ten. Bảng tương ứng chung có thể được sử dụng cho các trường hợp 1 cổng ăng ten, 2 cổng ăng ten và 4 cổng ăng ten, v.v.

Danh sách tài liệu tham khảo

Tài liệu phi sáng chế (NPL)

NPL 1: TS36.211 v8.9.0 “3GPP TSG RAN; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation”

NPL 2: R1-106007 (Mediatek Inc) Details on Aperiodic SRS

Tuy nhiên, như được mô tả ở trên, khi mẫu độ lệch “0, 4, 2, 6” được sử dụng theo cách cố định, trong trường hợp 2 cổng ăng ten, các CS không thể được cấp phát cho hai cổng ăng ten trừ khi hai CS có khoảng cách 4-CS còn trống, và mặt khác, trong trường hợp 4 cổng ăng ten, các CS không thể được cấp phát cho bốn cổng ăng ten trừ khi bốn CS có khoảng cách 2-CS còn trống. Tức là, có vấn đề là độ linh hoạt của sự cấp phát tài nguyên đối với các SRS là thấp. Cụ thể hơn, khi 4 cổng ăng ten được sử dụng, tất cả lượng dịch vòng “0, 2, 4, 6” hoặc “1, 3, 5, 7” cần được không sử dụng. Ví dụ, khi lượng dịch vòng “0” đã được sử dụng, nếu lượng dịch vòng “0, 2, 4, 6” được sử dụng thêm tại 4 cổng ăng ten, thì các lượng dịch vòng “0” được truyền đi ngay từ hai thiết bị đầu cuối và trạm gốc không thể giải ghép kênh chúng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị phát, thiết bị thu, phương pháp phát, và phương pháp thu để cải thiện độ linh hoạt của sự cấp phát tài nguyên SRS mà không tăng lượng báo hiệu để thông báo lượng dịch vòng.

Thiết bị phát theo một khía cạnh của sáng chế là thiết bị phát để phát các tín hiệu tham chiếu được đổi tần số nhờ chuỗi dịch vòng từ ít nhất một số cổng ăng ten trong L (L là số tự nhiên lớn hơn hoặc bằng 2) cổng ăng ten tương ứng, bao gồm: bộ phận thu để thu thông tin thiết lập chỉ ra lượng dịch vòng tham chiếu cho chuỗi dịch vòng được sử dụng để đổi tần số tín hiệu tham chiếu được truyền từ cổng ăng ten tham chiếu trong số L cổng ăng ten; bộ phận chỉ định để định rõ lượng dịch vòng cho chuỗi dịch vòng được sử dụng để đổi tần số tín hiệu tham chiếu được truyền từ mỗi cổng ăng ten dựa vào thông tin thiết lập và bảng tương ứng trong đó khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổng ăng ten đối với mỗi nhóm khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có các lượng dịch vòng tham chiếu từ 0 đến N-1 (N là số chẵn lớn hơn hoặc bằng 8); và bộ phận tạo để tạo ra chuỗi dịch vòng dựa vào

lượng dịch vòng được quy định, trong đó trong bảng tương ứng, mẫu độ lệch được tạo ra bởi các giá trị độ lệch của các khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổng ăng ten đối với khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có lượng dịch vòng tham chiếu X (X là số tự nhiên gồm có từ 0 đến $N/2-1$) khác với mẫu độ lệch được tạo ra bởi các giá trị độ lệch của các khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổng ăng ten đối với khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có lượng dịch vòng tham chiếu $X+N/2$.

Thiết bị phát theo khía cạnh khác của sáng chế bao gồm: bộ phận tạo tín hiệu để ánh xạ tín hiệu tham chiếu được tạo ra sử dụng thông tin liên quan đến lượng dịch vòng đến tài nguyên tần số tương ứng với mỗi cổng ăng ten trong số nhiều cổng ăng ten được xác định dựa vào bảng tương ứng thứ nhất hoặc bảng tương ứng thứ hai; và bộ phận phát để phát tín hiệu tham chiếu được ánh xạ tới tài nguyên tần số tương ứng với mỗi cổng ăng ten trong số nhiều cổng ăng ten, trong đó bảng tương ứng thứ nhất là bảng tương ứng giữa mỗi cổng ăng ten trong số nhiều cổng ăng ten và tài nguyên tần số khi thông tin liên quan đến lượng dịch vòng là X khác với bảng tương ứng thứ hai là bảng tương ứng giữa mỗi cổng ăng ten trong số nhiều cổng ăng ten và tài nguyên tần số khi thông tin liên quan đến lượng dịch vòng là $X+N/2$ (với X là số nguyên gồm có từ 0 đến $N/2-1$, và N là số lượng khả năng có thể có của lượng dịch vòng).

Thiết bị thu theo một khía cạnh của sáng chế là thiết bị thu để thu tín hiệu tham chiếu được đổi tần số bởi chuỗi dịch vòng từ ít nhất một số cổng ăng ten trong số L (L là số tự nhiên lớn hơn hoặc bằng 2) cổng ăng ten tương ứng, bao gồm: bộ phận khởi tạo để tạo ra thông tin thiết lập chỉ ra lượng dịch vòng tham chiếu cấp cho chuỗi dịch vòng được sử dụng để đổi tần số tín hiệu tham chiếu được truyền từ cổng ăng ten tham chiếu trong số L cổng ăng ten; bộ phận phát để phát thông tin thiết lập tới thiết bị phát tín hiệu tham chiếu; và bộ phận thu để định rõ lượng dịch cho chuỗi dịch vòng được sử dụng để đổi tần số tín hiệu tham chiếu được truyền từ mỗi cổng ăng ten dựa vào thông tin thiết lập và bảng tương ứng trong đó khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với cổng ăng ten cho mỗi nhóm khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có độ dịch vòng tham chiếu nằm trong khoảng từ 0 đến $N-1$ (N là số chẵn lớn hơn hoặc bằng 8) và thu tín hiệu tham chiếu sử dụng lượng dịch vòng được quy định, trong đó trong bảng tương ứng, mẫu độ lệch được tạo ra bởi các giá trị độ lệch của các khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổng ăng ten đối với khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có lượng dịch vòng tham chiếu X (X là số tự nhiên gồm có từ 0 đến $N/2-1$) khác với mẫu độ lệch được tạo ra bởi các giá trị độ lệch của các khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổng ăng ten đối với khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có lượng dịch vòng tham chiếu $X+N/2$.

Thiết bị thu theo khía cạnh khác của sáng chế bao gồm: bộ phận thu để thu tín hiệu tham chiếu được ánh xạ tới tài nguyên tần số tương ứng với mỗi cổng ăng ten trong số nhiều cổng ăng ten được xác định dựa vào bảng tương ứng thứ nhất hoặc

bảng tương ứng thứ hai, tín hiệu tham chiếu được tạo ra bằng cách sử dụng thông tin liên quan đến lượng dịch vòng; và bộ phận đo chất lượng kênh để đo chất lượng kênh bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu, trong đó bảng tương ứng thứ nhất là bảng tương ứng giữa mỗi cổng ăng ten trong số nhiều cổng ăng ten và tài nguyên tần số khi thông tin liên quan đến lượng dịch vòng là X khác với bảng tương ứng thứ hai là bảng tương ứng giữa mỗi cổng ăng ten trong số nhiều cổng ăng ten và tài nguyên tần số khi thông tin liên quan đến lượng dịch vòng là $X+N/2$ (với X là số nguyên gồm có từ 0 đến $N/2-1$, và N là số lượng các khả năng có thể có của lượng dịch vòng).

Phương pháp phát theo một khía cạnh của sáng chế là phương pháp phát để phát tín hiệu tham chiếu được đổi tần số nhờ chuỗi dịch vòng từ ít nhất một số cổng ăng ten trong số L (L là số tự nhiên lớn hơn hoặc bằng 2) cổng ăng ten tương ứng, bao gồm: thu thông tin thiết lập chỉ ra lượng dịch vòng tham chiếu đã cho đối với chuỗi dịch vòng được sử dụng để đổi tần số tín hiệu tham chiếu được phát đi từ cổng ăng ten tham chiếu trong số L cổng ăng ten; định rõ lượng dịch vòng đã cho đối với chuỗi dịch vòng được sử dụng để đổi tần số tín hiệu tham chiếu được phát đi từ mỗi cổng ăng ten dựa trên thông tin thiết lập và bảng tương ứng trong đó khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổng ăng ten đối với mỗi nhóm lượng dịch vòng tham chiếu trong số các nhóm khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có các lượng dịch vòng tham chiếu nằm trong khoảng từ 0 đến $N-1$ (N là số chẵn lớn hơn hoặc bằng 8); và tạo ra chuỗi dịch vòng dựa trên lượng dịch vòng đã được chỉ ra, trong đó trong bảng tương ứng, mẫu độ lệch được tạo ra bởi các giá trị độ lệch của các khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổng ăng ten đối với khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có lượng dịch vòng tham chiếu X (X là số tự nhiên bao hàm các số từ 0 đến $N/2-1$) là khác với mẫu độ lệch được tạo ra bởi các giá trị độ lệch của các khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổng ăng ten đối với khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có lượng dịch vòng tham chiếu $X+N/2$.

Phương pháp phát theo khía cạnh khác của sáng chế bao gồm: ánh xạ tín hiệu tham chiếu được tạo ra nhờ sử dụng thông tin liên quan đến lượng dịch vòng đến tài nguyên tần số tương ứng với mỗi cổng ăng ten trong số các cổng ăng ten được xác định dựa trên bảng tương ứng thứ nhất hoặc bảng tương ứng thứ hai; và phát tín hiệu tham chiếu được ánh xạ tới tài nguyên tần số tương ứng với mỗi cổng ăng ten trong số các cổng ăng ten, trong đó bảng tương ứng thứ nhất là bảng tương ứng giữa mỗi cổng ăng ten trong số các cổng ăng ten và tài nguyên tần số khi thông tin liên quan đến lượng dịch vòng là X khác với bảng tương ứng thứ hai là bảng tương ứng giữa mỗi cổng ăng ten trong số các cổng ăng ten và tài nguyên tần số khi thông tin liên quan đến lượng dịch vòng là $X+N/2$ (ở đây, X là số nguyên bao gồm các số từ 0 đến $N/2-1$, N là số các khả năng có thể của lượng dịch vòng).

Phương pháp thu theo một khía cạnh của sáng chế là phương pháp để thu tín hiệu tham chiếu được đổi tần số nhờ chuỗi dịch vòng từ ít nhất một số cổng ăng ten

trong số L (L là số tự nhiên lớn hơn hoặc bằng 2) cổng ăng ten tương ứng, bao gồm: phát thông tin thiết lập chỉ ra lượng dịch vòng tham chiếu đã cho đối với chuỗi dịch vòng được sử dụng để đổi tần số tín hiệu tham chiếu được phát đi từ cổng ăng ten tham chiếu trong số L cổng ăng ten tới thiết bị phát tín hiệu tham chiếu; định rõ lượng dịch vòng đã cho đối với chuỗi dịch vòng được sử dụng để đổi tần số tín hiệu tham chiếu được phát đi từ mỗi cổng ăng ten dựa trên thông tin thiết lập và bảng tương ứng trong đó khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổng ăng ten đối với mỗi nhóm khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có lượng dịch vòng tham chiếu nằm trong khoảng từ 0 đến $N-1$ (N là số chẵn lớn hơn hoặc bằng 8); và nhận tín hiệu tham chiếu sử dụng lượng dịch vòng đã được chỉ ra, trong đó trong bảng tương ứng, mẫu độ lệch được tạo ra bởi các giá trị độ lệch của các khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổng ăng ten đối với khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có lượng dịch vòng tham chiếu X (X là số tự nhiên bao hàm các số từ 0 đến $N/2-1$) là khác với mẫu độ lệch được tạo ra bởi các giá trị độ lệch của các khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổng ăng ten đối với khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có lượng dịch vòng tham chiếu $X+N/2$.

Phương pháp thu theo khía cạnh khác của sáng chế bao gồm: thu tín hiệu tham chiếu được ánh xạ tới tài nguyên tần số tương ứng với mỗi cổng ăng ten trong số các cổng ăng ten được xác định dựa trên bảng tương ứng thứ nhất hoặc bảng tương ứng thứ hai, tín hiệu tham chiếu được tạo ra nhờ sử dụng thông tin liên quan đến lượng dịch vòng; và đo chất lượng kênh sử dụng tín hiệu tham chiếu, trong đó bảng tương ứng thứ nhất là bảng tương ứng giữa mỗi cổng ăng ten trong số các cổng ăng ten và tài nguyên tần số khi thông tin liên quan đến lượng dịch vòng là X khác với bảng tương ứng thứ hai là bảng tương ứng giữa mỗi cổng ăng ten trong số các cổng ăng ten và tài nguyên tần số khi thông tin liên quan đến lượng dịch vòng là $X+N/2$ (với X là số nguyên bao hàm các số từ 0 đến $N/2-1$, và N là số các khả năng có thể có của lượng dịch vòng).

Lợi ích đạt được của sáng chế

Theo sáng chế này, có thể tạo ra thiết bị phát, thiết bị thu, phương pháp phát, và phương pháp thu có khả năng cải thiện sự linh hoạt của việc cấp phát tài nguyên SRS mà không làm tăng số lượng tín hiệu để thông báo về lượng dịch vòng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa tình huống trong đó chuỗi cơ bản được dịch vòng $1/4$ mẫu tín hiệu;

Fig.2 là sơ đồ minh họa ví dụ về bảng tương ứng trong đó đối với tám khả năng có thể có của lượng dịch vòng đối với cổng ăng ten có số nhận biết là 0, bốn số nhận

biết công ăng ten được kết hợp với các lượng dịch vòng tương ứng với các số nhận biết công ăng ten tương ứng;

Fig.3 là sơ đồ cấu hình chính của trạm gốc theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ cấu hình chính của thiết bị đầu cuối theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của trạm gốc theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã theo phương án 2 của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ minh họa nhiều liên chuỗi;

Fig.10 là sơ đồ minh họa hiệu quả của việc sử dụng bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã trên Fig.8;

Fig.11 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã khác theo phương án 2 của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã khác nữa theo phương án 3 của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã khác nữa theo phương án 3 của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã khác nữa theo phương án 4 của sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ minh họa trường hợp mà mẫu độ lệch được áp dụng cho phát 2 công ăng ten được giả thiết là “0, 4”;

Fig.16 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã theo phương án 5 của sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã theo phương án 6 của sáng chế;

Fig.18 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã theo phương án 7 của sáng chế;

Fig.19 là sơ đồ minh họa vấn đề với bảng tương ứng thông thường được thể hiện trên Fig.2;

Fig.20 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên tần số mã hóa theo

phương án 8 của sáng chế; và

Fig.21 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên tần số mã hóa khác theo phương án 8 của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Bên cạnh đó, trong các phương án, các chi tiết tương tự nhau được đánh số tham chiếu giống nhau, và do đó phần mô tả lặp lại sẽ được lược bỏ.

Phương án 1

Tổng quan về hệ thống truyền thông

Hệ thống truyền thông theo phương án 1 của sáng chế bao gồm trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200. Trạm gốc 100 là trạm gốc LTE-A, và thiết bị đầu cuối 200 là thiết bị đầu cuối LTE-A. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối 200 phát tín hiệu tham chiếu được đổi tần số nhờ chuỗi dịch vòng đạt được bằng cách áp dụng dịch vòng cho chuỗi cơ bản từ ít nhất một số cổng ăng ten trong số L (L là số tự nhiên lớn hơn hoặc bằng 2) cổng ăng ten. Sau đó, trạm gốc 100 thu tín hiệu tham chiếu được đổi tần số nhờ chuỗi dịch vòng đạt được bằng cách áp dụng dịch vòng cho chuỗi cơ bản từ ít nhất một số cổng ăng ten trong số L (L là số tự nhiên lớn hơn hoặc bằng 2) cổng ăng ten.

Fig.3 là sơ đồ cấu hình chính của trạm gốc 100 theo phương án 1 của sáng chế. Trong trạm gốc 100, bộ phận thiết lập 101 tạo ra thông tin thiết lập liên quan đến lượng dịch vòng tham chiếu đã cho đối với chuỗi dịch vòng được sử dụng để đổi tần số tín hiệu tham chiếu được phát đi từ cổng ăng ten tham chiếu trong số L (L là số tự nhiên lớn hơn hoặc bằng 2) cổng ăng ten. Thông tin thiết lập tạo được được truyền phát tới thiết bị đầu cuối 200 thông qua bộ phận xử lý phát 104. Hơn nữa, bộ phận xử lý thu 108 chỉ ra lượng dịch vòng thực tế đã cho đối với chuỗi dịch vòng được sử dụng để đổi tần số tín hiệu tham chiếu được phát đi từ mỗi cổng ăng ten và thu tín hiệu tham chiếu sử dụng lượng dịch vòng thực tế được định rõ dựa trên bảng tương ứng trong đó khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổng ăng ten và thông tin thiết lập đối với mỗi nhóm khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có lượng dịch vòng nằm trong khoảng từ 0 đến N-1 (N là số chẵn lớn hơn hoặc bằng 8) mà lượng dịch vòng tham chiếu có thể diễn ra. Trong bảng tương ứng được mô tả ở trên, mẫu độ lệch được tạo ra bởi các giá trị độ lệch của các khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổng ăng ten đối với khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có lượng dịch vòng X (X là số tự nhiên gồm có từ 0 đến N/2-1) khác với mẫu độ lệch được tạo ra bởi các giá trị độ lệch của các khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổng ăng ten đối với khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu là X+N/2.

Fig.4 là sơ đồ cấu hình chính của thiết bị đầu cuối 200 theo phương án 1 của sáng chế. Trong thiết bị đầu cuối 200, bộ phận xử lý thu 203 thu thông tin thiết lập liên

quan đến lượng dịch vòng tham chiếu đã cho đối với chuỗi dịch vòng được sử dụng để đổi tần số tín hiệu tham chiếu được phát đi từ cổng ăng ten tham chiếu trong số L cổng ăng ten. Bộ phận điều khiển phát 206 chỉ ra lượng dịch vòng thực tế đã cho đối với chuỗi dịch vòng được sử dụng để đổi tần số tín hiệu tham chiếu được phát đi từ mỗi cổng ăng ten dựa trên bảng tương ứng trong đó khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổng ăng ten và thông tin thiết lập đối với mỗi nhóm khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có lượng dịch vòng nằm trong khoảng từ 0 đến $N-1$ (N là số chẵn lớn hơn hoặc bằng 8) mà lượng dịch vòng tham chiếu có thể diễn ra. Trong bảng tương ứng đã được mô tả ở trên, mẫu độ lệch được tạo ra bởi các giá trị độ lệch của các khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổng ăng ten đối với khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có lượng dịch vòng X (X là số tự nhiên bao hàm các số từ 0 đến $N/2-1$) khác với mẫu độ lệch được tạo ra bởi các giá trị độ lệch của các khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổng ăng ten đối với khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu là $X+N/2$. Sau đó, bộ phận tạo ra tín hiệu phát 207 ánh xạ tín hiệu tham chiếu được ghép kênh bởi chuỗi dịch vòng được tạo ra dựa trên lượng dịch vòng thực tế được định sẵn.

Cấu hình của trạm gốc 100

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của trạm gốc 100 theo phương án 1 của sáng chế. Trên Fig.5, trạm gốc 100 bao gồm bộ phận thiết lập 101, bộ phận mã hóa /điều biến 102 và 103, bộ phận xử lý phát 104, bộ phận phát 105, ăng ten 106, bộ phận thu 107, bộ phận xử lý thu 108, bộ phận thu dữ liệu 109, và bộ phận đo chất lượng thu 110.

Bộ phận thiết lập 101 tạo ra “thông tin thiết lập các tài nguyên có thể có” để thiết lập “tài nguyên có thể có” của thiết bị đầu cuối đích thiết lập 200. Tài nguyên có thể có này là tài nguyên mà thiết bị đầu cuối đích thiết lập 200 có thể ánh xạ SRS. Thông tin thiết lập tài nguyên có thể có có thể được chia thành “thông tin thiết lập tài nguyên miền thời gian/miền tần số” và “thông tin thiết lập tài nguyên mã”. Thông tin thiết lập tài nguyên miền thời gian/miền tần số bao gồm khung con chính và dải tần chính tại đó thiết bị đầu cuối đích thiết lập 200 bắt đầu thiết lập tài nguyên có thể có và băng thông hoặc tương tự có sẵn đối với thiết bị đầu cuối đích thiết lập 200. Hơn nữa, thông tin thiết lập tài nguyên mã bao gồm “thông tin liên quan đến lượng dịch vòng” hoặc tương tự. Ở đây, “thông tin liên quan đến lượng dịch vòng” là thông tin liên quan tới lượng dịch vòng của chuỗi dịch vòng được sử dụng cho các SRS được phát đi từ cổng ăng ten tham chiếu sử dụng làm tham chiếu. Ở đây, cụ thể là, lượng dịch vòng liên quan đến cổng ăng ten có thông tin nhận biết cổng ăng ten là 0 được sử dụng như là “thông tin liên quan đến lượng dịch vòng”.

Khi SRS mà thiết bị đầu cuối đích thiết lập 200 được lệnh phát đi cụ thể là DA-SRS, bộ phận thiết lập 101 tạo ra thông tin kích hoạt để lệnh cho thiết bị đầu cuối 200

bắt đầu phát DA-SRS. Khi SRS là P-SRS, thông tin liên quan tới kích hoạt để bắt đầu phát P-SRS, ví dụ, thông tin thiết lập tài nguyên miền thời gian/miền tần số.

Như được mô tả ở trên, thông tin thiết lập tài nguyên có thể có được tạo ra bởi bộ phận thiết lập 101 được phát đi dưới dạng thông tin thiết lập tới thiết bị đầu cuối đích thiết lập 200 thông qua bộ phận mã hóa /điều biến 102, bộ phận xử lý phát 104, và bộ phận phát 105. Hơn nữa, thông tin kích hoạt gần như được truyền tới thiết bị đầu cuối đích thiết lập 200 thông qua bộ phận mã hóa /điều biến 102, bộ phận xử lý phát 104, và bộ phận phát 105. Hơn nữa, thông tin thiết lập và thông tin kích hoạt cũng được xuất tới bộ phận xử lý thu 108.

Ngoài ra, bộ phận thiết lập 101 tạo ra thông tin thiết lập cấp phát bao gồm thông tin cấp phát tài nguyên (RB) và thông tin MCS liên quan đến một hoặc nhiều khối chuyển vận (TB). Thông tin điều khiển việc cấp phát được cấu thành bởi thông tin thiết lập cấp phát liên quan đến tài nguyên đường lên (ví dụ, PUSCH (Physical Uplink Shared Channel – kênh chia sẻ đường lên vật lý)) để cấp phát dữ liệu đường lên, và thông tin thiết lập cấp phát liên quan đến tài nguyên đường xuống (ví dụ, PDSCH (Physical Downlink Shared Channel – Kênh chia sẻ đường xuống vật lý)) để cấp phát dữ liệu đường xuống. Ngoài ra, thông tin điều khiển việc cấp phát liên quan đến tài nguyên đường lên được xuất tới bộ phận mã hóa /điều biến 102 và bộ phận xử lý thu 108, và thông tin điều khiển việc cấp phát liên quan đến tài nguyên đường xuống được xuất tới bộ phận mã hóa /điều biến 102 và bộ phận xử lý phát 104.

Ở đây, thông báo thông tin thiết lập được gửi từ trạm gốc 100 tới thiết bị đầu cuối 200 là thông tin lớp có mức độ ưu tiên cao (tức là, thông qua báo hiệu RRC). Mặt khác, thông báo thông tin điều khiển việc cấp phát và thông tin kích hoạt được gửi từ trạm gốc 100 tới thiết bị đầu cuối 200 sử dụng PDCCH (Physical Downlink Control Channel – kênh điều khiển đường xuống vật lý). Nói cách khác, trong khi thông tin thiết lập có khoảng thời gian thông báo tương đối dài (tức là, việc thông báo được thực hiện tại khoảng thời gian tương đối dài), thì thông tin điều khiển việc cấp phát và thông tin kích hoạt có khoảng thời gian thông báo ngắn (tức là, việc thông báo được thực hiện tại khoảng thời gian ngắn).

Bộ phận mã hóa /điều biến 102 mã hóa và điều biến thông tin thiết lập, thông tin kích hoạt, và thông tin điều khiển việc cấp phát nhận được từ bộ phận thiết lập 101, và xuất tín hiệu điều biến đạt được tới bộ phận xử lý phát 104.

Bộ phận mã hóa /điều biến 103 mã hóa và điều biến tín hiệu dữ liệu đầu vào, và xuất tín hiệu điều biến đạt được tới bộ phận xử lý phát 104.

Bộ phận xử lý phát 104 ánh xạ các tín hiệu điều biến nhận được từ bộ phận mã hóa /điều biến 102 và bộ phận mã hóa /điều biến 103 tới tài nguyên được định rõ bởi thông tin cấp phát tài nguyên đường xuống nhận được từ bộ phận thiết lập 101, nhờ đó tạo ra tín hiệu truyền. Ở đây, trong trường hợp mà tín hiệu truyền là tín hiệu OFDM, thì các tín hiệu điều biến được ánh xạ tới tài nguyên được định rõ bởi thông tin cấp

phát tài nguyên đường xuống nhận được từ bộ phận thiết lập 101, được biến đổi thành dạng sóng trong miền thời gian thông qua quá trình biến đổi Fourier ngược nhanh (Inverse Fast Fourier Transform - IFFT), và có CP (Cyclic Prefix – tiền tố vòng) được thêm vào, nhờ đó tạo ra tín hiệu OFDM.

Bộ phận phát 105 thực hiện xử lý phát vô tuyến (đổi tần lên, chuyển đổi số thành tương tự (D/A), và tương tự) đối với tín hiệu truyền dẫn nhận được từ bộ phận xử lý phát 104, và phát tín hiệu có được qua ăng ten 106.

Bộ phận thu 107 thực hiện xử lý thu vô tuyến (đổi tần xuống, chuyển đổi tương tự thành số (A/D), và tương tự) trên tín hiệu vô tuyến nhận được thông qua ăng ten 106, và xuất tín hiệu nhận được tới bộ phận xử lý thu 108.

Bộ phận xử lý thu 108 chỉ ra tài nguyên là tín hiệu dữ liệu đường lên và thông tin ACK/NACK được ánh xạ dựa trên thông tin cấp phát tài nguyên đường lên nhận được từ bộ phận thiết lập 101, và phân tách thành phần tín hiệu được ánh xạ tới tài nguyên định trước từ tín hiệu nhận được.

Ngoài ra, bộ phận xử lý thu 108 chỉ ra tài nguyên mà SRS được ánh xạ dựa trên thông tin thiết lập và thông tin kích hoạt nhận được từ bộ phận thiết lập 101.

Cụ thể hơn, bộ phận xử lý thu 108 chỉ ra tài nguyên thời gian/tần số mà SRS được ánh xạ đến dựa trên “thông tin thiết lập tài nguyên miền thời gian/miền tần số” và thông tin kích hoạt. Hơn nữa, bộ phận xử lý thu 108 chỉ ra tài nguyên mã mà SRS được ánh xạ đến (tức là, lượng dịch vòng của chuỗi dịch vòng được sử dụng để truyền SRS) dựa trên “thông tin thiết lập tài nguyên mã” và “bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã”.

Bộ phận xử lý thu 108 sau đó tạo ra nhiều chuỗi dịch vòng (tức là, bộ tập hợp các chuỗi dịch vòng) tương ứng với nhiều lượng dịch vòng được định sẵn. Bộ phận xử lý thu 108 sau đó phân tách thành phần tín hiệu được ánh xạ tới tài nguyên thời gian/tần số đã được chỉ rõ từ tín hiệu nhận được và giải ghép kênh của nhiều SRS đã ghép kênh sử dụng bộ chuỗi dịch vòng.

Ở đây, trong trường hợp mà tín hiệu đã thu được là tín hiệu được ghép kênh một phần (tức là, được phát đi sử dụng nhiều từ mã (CW), bộ phận xử lý thu 108 giải ghép kênh tín hiệu đã thu được cho mỗi từ mã. Ngoài ra, trong trường hợp mà tín hiệu đã thu được là tín hiệu OFDM, bộ phận xử lý thu 108 biến đổi tín hiệu đã thu được thành tín hiệu miền thời gian bằng cách thực hiện xử lý IDFT (Inverse Discrete Fourier Transform-biến đổi Fourier rời rạc nhanh) trên thành phần tín hiệu đã phân tách được.

Tín hiệu dữ liệu đường lên và thông tin ACK/NACK được chiết xuất bởi bộ phận xử lý thu 108 theo cách này được xuất tới bộ phận thu dữ liệu 109, và SRS được xuất tới bộ phận đo chất lượng thu 110.

Bộ phận thu dữ liệu 109 giải mã tín hiệu nhận được từ bộ phận xử lý thu 108. Nhờ đó, thu được dữ liệu đường lên và thông tin ACK/NACK.

Bộ phận đo chất lượng thu 110 đo chất lượng thu nhận của mỗi đơn vị tài nguyên tần số dựa trên SRS nhận được từ bộ phận xử lý thu 108, và đưa ra thông tin chất lượng thu nhận.

Ngoài ra, việc thông báo thông tin thiết lập (thông tin thiết lập tài nguyên có thể có và thông tin thiết lập phương pháp phát) tốt nhất là được thực hiện sử dụng thông tin lớp có mức cao trong đó khoảng thời gian thông báo dài từ thời điểm báo hiệu trong trường hợp mà các tình huống chuyển vận không thay đổi trong vùng phủ sóng của trạm gốc 100 hoặc chất lượng thu trung bình muốn có cần được đo. Ngoài ra, việc thông báo một phần hoặc tất cả các lượng dịch vòng khác nhau này được thực hiện dưới dạng thông tin quảng bá, nhờ đó làm giảm hơn nữa lượng thông báo. Tuy nhiên, trong trường hợp mà thông tin thiết lập được yêu cầu được thay đổi động nhiều hơn phụ thuộc vào các tình huống chuyển vận hoặc tương tự, việc thông báo một phần hoặc tất cả các lượng dịch vòng này tốt nhất là được thực hiện sử dụng PDCCH trong đó khoảng thời gian thông báo ngắn.

Cấu hình của thiết bị đầu cuối 200

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối 200 theo phương án 1 của sáng chế. Ở đây, thiết bị đầu cuối 200 là thiết bị đầu cuối LTE-A.

Trên Fig.6, thiết bị đầu cuối 200 bao gồm ăng ten 201, bộ phận thu 202, bộ phận xử lý thu 203, bộ phận tạo ra tín hiệu tham chiếu 204, bộ phận tạo ra tín hiệu dữ liệu 205, bộ phận điều khiển phát 206, bộ phận tạo ra tín hiệu phát 207, và bộ phận phát 208

Bộ phận thu 202 thực hiện xử lý thu vô tuyến (đổi tần xuống, chuyển đổi tương tự thành số (A/D), và tương tự) đối với tín hiệu vô tuyến nhận được qua ăng ten 201, và đưa ra tín hiệu đã thu được tới bộ phận xử lý thu 203.

Bộ phận xử lý thu 203 phân tách thông tin thiết lập, thông tin điều khiển việc cấp phát, thông tin kích hoạt, và tín hiệu dữ liệu bao gồm trong tín hiệu đã thu được. Bộ phận xử lý thu 203 xuất thông tin thiết lập, thông tin điều khiển việc cấp phát, và thông tin kích hoạt tới bộ phận điều khiển phát 206. Ngoài ra, bộ phận xử lý thu 203 thực hiện xử lý phát hiện lỗi trên tín hiệu dữ liệu tách được, và xuất thông tin ACK/NACK tương ứng với kết quả phát hiện lỗi tới bộ phận tạo ra tín hiệu dữ liệu 205.

Khi tín hiệu chỉ lệnh tạo được nhận từ bộ phận điều khiển phát 206, bộ phận tạo ra tín hiệu tham chiếu 204 tạo ra tín hiệu tham chiếu mà nó được xuất tới bộ phận tạo ra tín hiệu phát 207.

Bộ phận tạo ra tín hiệu dữ liệu 205 thu thông tin ACK/NACK và dữ liệu truyền dẫn, và mã hóa và điều chế thông tin ACK/NACK và dữ liệu truyền dẫn dựa trên thông tin MCS nhận được từ bộ phận điều khiển phát 206, nhờ đó tạo ra tín hiệu dữ liệu. Trong trường hợp truyền không phải MIMO, tín hiệu dữ liệu được tạo ra sử dụng

từ mã đơn (code word - CW), và trong trường hợp truyền MIMO, tín hiệu dữ liệu được tạo ra sử dụng hai (hoặc nhiều) từ mã. Ngoài ra, trong trường hợp mà tín hiệu đã thu được là tín hiệu OFDM, bộ phận tạo ra tín hiệu dữ liệu 205 cũng thực hiện xử lý loại bỏ CP và xử lý FFT.

Bộ phận điều khiển phát 206 thiết lập tài nguyên có thể có mà chính thiết bị đầu cuối của nó ánh xạ SRS đến. Cụ thể hơn, bộ phận điều khiển phát 206 chỉ ra tài nguyên tần số /thời gian có thể có dựa trên thông tin thiết lập (thông tin thiết lập tài nguyên miền thời gian/miền tần số) nhận được từ bộ phận xử lý thu 203. Hơn nữa, bộ phận điều khiển phát 206 chỉ ra tài nguyên mã có thể có (tức là, lượng dịch vòng của chuỗi dịch vòng được sử dụng để truyền SRS) dựa trên thông tin thiết lập (thông tin thiết lập tài nguyên mã) nhận được từ bộ phận xử lý thu 203 và “bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã”. Khi thông tin kích hoạt nhận được từ bộ phận xử lý thu 203, bộ phận điều khiển phát 206 xuất thông tin liên quan đến lượng dịch vòng của chuỗi dịch vòng được sử dụng để truyền SRS tới bộ phận tạo ra tín hiệu phát 207. Tập hợp tài nguyên mã có thể có trong thiết bị đầu cuối 200 sẽ được mô tả chi tiết sau đây.

Ngoài ra, khi thông tin kích hoạt được nhận từ bộ phận xử lý thu 203, bộ phận điều khiển phát 206 xác định “tài nguyên ánh xạ RS” mà SRS được ánh xạ cụ thể đến trong tài nguyên tần số/thời gian có thể có, xuất thông tin (sau đây, cũng được gọi là “thông tin tài nguyên ánh xạ RS”) liên quan đến tài nguyên ánh xạ RS xác định được tới bộ phận tạo ra tín hiệu phát 207, và cũng xuất tín hiệu chỉ lệnh tạo của tín hiệu tham chiếu tới bộ phận tạo ra tín hiệu tham chiếu 204.

Ngoài ra, bộ phận điều khiển phát 206 chỉ ra “tài nguyên ánh xạ dữ liệu” mà tín hiệu dữ liệu được ánh xạ đến dựa trên thông tin điều khiển việc cấp phát nhận được từ bộ phận xử lý thu 203, xuất thông tin (sau đây, được gọi là “thông tin tài nguyên ánh xạ dữ liệu”) liên quan đến tài nguyên ánh xạ dữ liệu tới bộ phận tạo ra tín hiệu phát 207, và cũng xuất thông tin MCS bao gồm trong thông tin điều khiển việc cấp phát tới bộ phận tạo ra tín hiệu dữ liệu 205.

Bộ phận tạo ra tín hiệu phát 207 ánh xạ SRS nhận được từ bộ phận tạo ra tín hiệu tham chiếu 204 tới tài nguyên ánh xạ RS được chỉ ra bởi thông tin ánh xạ RS. Bộ phận tạo ra tín hiệu phát 207 sau đó áp dụng dịch vòng tương ứng với thông tin liên quan đến lượng dịch vòng nhận được từ bộ phận điều khiển phát 206 tới chuỗi tham chiếu, nhờ đó tạo ra bộ chuỗi dịch vòng, và nhân SRS được ánh xạ tới tài nguyên ánh xạ RS với bộ chuỗi dịch vòng. Các SRS được nhân với nhiều chuỗi dịch vòng tương ứng cấu thành nên bộ chuỗi dịch vòng được phát đi từ các cổng ăng ten tương ứng. Nhiều SRS được ghép mã theo cách này.

Ngoài ra, bộ phận tạo ra tín hiệu phát 207 ánh xạ tín hiệu dữ liệu nhận được từ bộ phận tạo ra tín hiệu dữ liệu 205 tới tài nguyên ánh xạ dữ liệu được chỉ ra bởi thông tin tài nguyên ánh xạ dữ liệu. Theo cách này, tín hiệu truyền được tạo ra. Ngoài ra, trong trường hợp truyền dẫn không MIMO (Non-MIMO), tín hiệu dữ liệu của một từ

mã được cấp phát cho một lớp, và trong trường hợp truyền dẫn MIMO, tín hiệu dữ liệu của hai (hoặc nhiều) từ mã được cấp phát cho nhiều lớp. Ngoài ra, trong trường hợp mà tín hiệu truyền dẫn là tín hiệu OFDM, bộ phận tạo ra tín hiệu phát 207 thực hiện xử lý DFT (Discrete Fourier Transform – biến đổi Fourier rời rạc) trên tín hiệu dữ liệu mà sau đó nó được ánh xạ tới tài nguyên ánh xạ dữ liệu. Ngoài ra, CP được thêm vào tín hiệu truyền đã được tạo ra.

Bộ phận phát 208 thực hiện các quá trình xử lý vô tuyến (đổi tần lên, chuyển đổi số thành tương tự (D/A), và tương tự) trên tín hiệu truyền được tạo ra bởi bộ phận tạo ra tín hiệu phát 207, và phát tín hiệu tạo được thông qua ăng ten 201.

Các hoạt động của trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200

Các hoạt động của trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200 có cấu hình được mô tả ở trên sẽ được mô tả. Ở đây, cụ thể là, quy trình thiết lập tài nguyên mã có thể có cho thiết bị đầu cuối đích thiết lập 200, quy trình phát SRS sử dụng tài nguyên mã có thể có bởi thiết bị đầu cuối 200, và quy trình thu SRS được phát đi từ thiết bị đầu cuối 200 bởi trạm gốc 100 sẽ được mô tả sau đây. Hơn nữa, cụ thể là, trường hợp thiết bị đầu cuối 200 phát các SRS sử dụng hai công ăng ten hoặc bốn công ăng ten sẽ được mô tả.

Quy trình thiết lập tài nguyên mã có thể có trên thiết bị đầu cuối đích thiết lập 200

Bộ phận thiết lập 101 tạo ra thông tin thiết lập tài nguyên tần số mã có thể có để thiết lập các tài nguyên mã có thể có dùng cho thiết bị đầu cuối đích thiết lập 200. Cụ thể hơn, bộ phận thiết lập 101 tạo ra thông tin liên quan tới lượng dịch vòng của chuỗi dịch vòng được sử dụng cho SRS được phát đi từ công ăng ten tham chiếu của thiết bị đầu cuối đích thiết lập 200. Ở đây, cụ thể là, lượng dịch vòng liên quan đến công ăng ten mà có thông tin định danh công ăng ten là 0 được sử dụng như là thông tin liên quan tới lượng dịch vòng.

Thông tin thiết lập tài nguyên mã có thể có được tạo ra theo cách này được truyền tới thiết bị đầu cuối 200.

Quy trình phát SRS sử dụng các tài nguyên tần số mã có thể có tại thiết bị đầu cuối 200

Bộ phận điều khiển phát 206 thiết lập tài nguyên mã có thể có mà chính thiết bị đầu cuối của nó ánh xạ các SRS tới. Cụ thể hơn, bộ phận điều khiển phát 206 chỉ ra các tài nguyên mã có thể có (tức là, lượng dịch vòng của chuỗi dịch vòng được sử dụng để truyền các SRS) dựa trên thông tin thiết lập tài nguyên mã nhận được từ bộ phận xử lý thu 203 và bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã.

Fig.7 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã theo phương án 1 của sáng chế. Trong bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã, đối với mỗi khả năng trong số nhiều khả năng có thể có của lượng dịch vòng của công ăng ten tham chiếu, bốn số

hiệu công ăng ten được kết hợp với các lượng dịch vòng tương ứng với các số hiệu công ăng ten tương ứng. Số lượng khả năng có thể có của lượng dịch vòng là tám gồm có từ 0 đến 7. Như được mô tả ở trên, công ăng ten tham chiếu là công ăng ten có số hiệu 0. Trên Fig.7, mẫu độ lệch cơ sở “0, 4, 2, 6” được áp dụng cho các khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 0 đến 3 của công ăng ten có số hiệu 0, trong khi mẫu độ lệch khác với mẫu độ lệch cơ sở được áp dụng cho các khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 4 đến 7 của công ăng ten có số hiệu 0. Tức là, một cách tổng quát, các mẫu độ lệch khác nhau được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng X và khả năng có thể có của lượng dịch vòng $X+4$ của công ăng ten có số hiệu 0. Cụ thể là, mẫu độ lệch cơ sở được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng X . ở đây, X là số nguyên bao hàm các số từ 0 đến 3.

Tổng quát hơn, khi số lượng các khả năng có thể có của lượng dịch vòng của công ăng ten tham chiếu được giả thiết là N (N lớn hơn hoặc bằng 8 và là bội số của 2), các mẫu độ lệch khác nhau được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng X và khả năng có thể có của lượng dịch vòng $X+N/2$. Ở đây, X là số nguyên bao hàm các số từ 0 đến $(N/2-1)$. Ngoài ra, X có thể là $(X-N/2) \bmod N$.

Sự linh hoạt của việc cấp phát tài nguyên SRS có thể được cải thiện bằng cách sử dụng bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã bao gồm nhiều mẫu độ lệch. Hơn nữa, bằng cách chia sẻ bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã giữa trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200 từ trước, trạm gốc 100 chỉ cần truyền thông tin liên quan tới lượng dịch vòng tương ứng với công ăng ten tham chiếu tới thiết bị đầu cuối 200, và nhờ đó có thể giảm lượng báo hiệu không bị tăng lên.

Cụ thể hơn, truyền dẫn 2-công ăng ten cho phép tất cả các cặp lượng dịch vòng “0, 4”, “1, 5”, “2, 6” và “3, 7” được tạo ra bởi hai lượng dịch vòng được sử dụng và truyền dẫn 4-công ăng ten cho phép cả hai nhóm lượng dịch vòng “0, 2, 4, 6” và “1, 3, 5, 7” được tạo ra bởi bốn lượng dịch vòng được sử dụng. Do đó, có thể đảm bảo sự linh hoạt của sự cấp phát tài nguyên SRS tương đương với sự linh hoạt khi cấp phát sử dụng bảng tương ứng được thể hiện trên Fig.2. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối 1 sử dụng “0, 4” và thiết bị đầu cuối 2 sử dụng “1”, trong bảng trên Fig.2, thiết bị đầu cuối 3 không có quyền chọn “3, 7” hoặc “2, 6”, trong khi trong bảng trên Fig.7, thiết bị đầu cuối 3 có quyền chọn “3, 7”, “2, 6” hoặc “5, 6”.

Bộ phận tạo ra tín hiệu phát 207 sau đó áp dụng dịch vòng tương ứng với thông tin liên quan tới lượng dịch vòng nhận được từ bộ phận điều khiển phát 206 cho chuỗi tham chiếu, và nhờ đó tạo ra bộ chuỗi dịch vòng và nhân SRS được ánh xạ tới tài nguyên ánh xạ RS bởi bộ chuỗi dịch vòng. Các SRS đã được nhân với nhiều chuỗi dịch vòng cấu thành nên bộ chuỗi dịch vòng được phát đi từ cá công ăng ten tương ứng. Theo cách này, nhiều SRS được ghép mã.

Xử lý thu đối với SRS được phát đi từ thiết bị đầu cuối 200 bởi trạm gốc 100

Bộ phận xử lý thu 108 chỉ ra tài nguyên mã mà SRS được ánh xạ đến (tức là,

lượng dịch vòng của chuỗi dịch vòng được sử dụng để truyền SRS) dựa trên “thông tin thiết lập tài nguyên mã” và “bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã”. “Bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã” được sử dụng ở đây giống như bảng được sử dụng trong thiết bị đầu cuối 200.

Bộ phận xử lý thu 108 tạo ra nhiều chuỗi dịch vòng (tức là, tập chuỗi dịch vòng) tương ứng với nhiều lượng dịch vòng cụ thể tương ứng. Bộ phận xử lý thu 108 phân tách thành phần tín hiệu được ánh xạ tới tài nguyên thời gian/tần số đã được chỉ rõ từ tín hiệu nhận được và giải ghép mã nhiều SRS đã được ghép mã sử dụng bộ chuỗi dịch vòng đã được tạo ra.

Như được mô tả ở trên, theo phương án này của sáng chế, trong thiết bị đầu cuối 200, bộ phận xử lý thu 203 thu thông tin thiết lập liên quan đến lượng dịch vòng tham chiếu đã cho đối với chuỗi dịch vòng được sử dụng để đổi tần số tín hiệu tham chiếu được phát đi từ cổngăng ten tham chiếu trong số L cổngăng ten. Bộ phận điều khiển phát 206 chỉ ra lượng dịch vòng thực tế đã cho đối với chuỗi dịch vòng được sử dụng để đổi tần số tín hiệu tham chiếu được phát đi từ mỗi cổngăng ten dựa trên bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã trong đó khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổngăng ten và thông tin thiết lập, liên quan đến mỗi nhóm trong số các nhóm khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có các lượng dịch vòng từ 0 đến $N-1$ (N là số chẵn lớn hơn hoặc bằng 8) mà lượng dịch vòng tham chiếu có thể diễn ra. Trong bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã được mô tả ở đây, mẫu độ lệch được tạo ra bởi các giá trị độ lệch của các khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổngăng ten đối với khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có lượng dịch vòng X (X là số tự nhiên bao hàm các số từ 0 đến $N/2-1$) là khác với mẫu độ lệch được tạo ra bởi các giá trị độ lệch của các khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổngăng ten đối với khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có $X+N/2$. Bộ phận tạo ra tín hiệu phát 207 tạo ra chuỗi dịch vòng dựa trên lượng dịch vòng thực tế cụ thể.

Trong trạm gốc 100, bộ phận thiết lập 101 tạo ra thông tin thiết lập liên quan đến lượng dịch vòng tham chiếu đã cho đối với chuỗi dịch vòng được sử dụng để đổi tần số tín hiệu tham chiếu được phát đi từ cổngăng ten tham chiếu trong số L (L là số tự nhiên lớn hơn hoặc bằng 2) cổngăng ten. Thông tin thiết lập tạo được được phát tới thiết bị đầu cuối 200 thông qua bộ phận xử lý phát 104. Hơn nữa, bộ phận xử lý thu 108 chỉ ra lượng dịch vòng thực tế đã cho đối với chuỗi dịch vòng được sử dụng để đổi tần số tín hiệu tham chiếu được phát đi từ mỗi cổngăng ten dựa trên bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã trong đó khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi cổngăng ten và thông tin thiết lập đối với mỗi nhóm trong số các nhóm khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có lượng dịch vòng từ 0 đến $N-1$ (N là số chẵn lớn hơn hoặc bằng 8) mà lượng dịch vòng tham chiếu có thể diễn ra, và thu tín hiệu tham chiếu sử dụng lượng dịch vòng thực tế cụ thể. Trong bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã được mô tả ở trên, mẫu độ lệch được tạo ra bởi các giá trị độ lệch của

các khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi công ăng ten đối với khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu có lượng dịch vòng X (X là số tự nhiên bao hàm các số từ 0 đến $N/2-1$) là khác với mẫu độ lệch được tạo ra bởi các giá trị độ lệch của các khả năng có thể có của lượng dịch vòng được kết hợp với mỗi công ăng ten tương ứng với khả năng có thể có của lượng dịch vòng tham chiếu là $X+N/2$.

Phương án 2

Phương án 2 liên quan đến biến thể của “bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã”.

Fig.8 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã theo phương án 2 của sáng chế.

Trên Fig.8, mẫu độ lệch cơ sở “0, 4, 2, 6” được áp dụng cho các khả năng có thể có của lượng dịch vòng là từ 0 đến 3 của công ăng ten có số hiệu 0, trong khi độ chênh lệch mẫu độ lệch so với mẫu độ lệch cơ sở được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 4 đến 7 của công ăng ten có số hiệu 0. Tức là, trong biểu diễn tổng quát, các mẫu độ lệch khác nhau được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng X và khả năng có thể có của lượng dịch vòng $X+4$ của công ăng ten có số hiệu 0. Cụ thể, mẫu độ lệch cơ sở được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng X , trong khi mẫu độ lệch “0, 1, 2, 3” hoặc “0, -1, -2, -3” được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng $X+4$. Ở đây, X là số nguyên bao hàm các số từ 0 đến 3.

Tức là, bằng cách sử dụng mẫu độ lệch “0, 1, 2, 3” hoặc “0, -1, -2, -3”, bốn lượng dịch vòng cấu thành nên bộ lượng dịch vòng có các giá trị liên tiếp.

Hơn nữa, trên Fig.8, liên quan đến khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ $X+4$ đến giá trị mà mẫu độ lệch khác với mẫu độ lệch cơ sở được áp dụng, một trong hai mẫu độ lệch “0, 1, 2, 3” và “0, -1, -2, -3” được áp dụng khi $X+4$ là số chẵn, và mẫu độ lệch còn lại được áp dụng khi $X+4$ là số lẻ.

Khi nhiều thiết bị đầu cuối 200 phát SRS, số vị trí mà hiện tượng nhiễu liên chuỗi tăng phụ thuộc vào độ chênh lệch trong định thời phát giữa các thiết bị đầu cuối. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối 200-1 sử dụng nhóm lượng dịch vòng “0, 4, 2, 6” và thiết bị đầu cuối 200-2 sử dụng nhóm lượng dịch vòng “1, 5, 3, 7”, nếu sự định thời phát của thiết bị đầu cuối 200-2 bị dịch chuyển, nhiễu liên chuỗi được cấp cho chuỗi dịch vòng của tất cả các lượng dịch vòng “0, 4, 2, 6” của thiết bị đầu cuối 200-1 (tham khảo Fig.9).

Ngược lại, như được mô tả ở trên, liên quan đến khả năng có thể có của lượng dịch vòng $X+4$, một trong hai mẫu độ lệch “0, 1, 2, 3” và “0, -1, -2, -3” được áp dụng khi $X+4$ là số chẵn, và mẫu độ lệch còn lại được áp dụng khi $X+4$ là số lẻ, và theo cách này, khi sự định thời phát được dịch chuyển, có thể giảm số vị trí mà xảy ra nhiễu liên chuỗi. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối 200-1 sử dụng nhóm lượng dịch vòng “4, 5, 6, 7” và thiết bị đầu cuối 200-2 sử dụng nhóm lượng dịch vòng “0, 1, 2, 3”, ngay cả khi

nếu sự định thời phát của thiết bị đầu cuối 200-2 bị dịch chuyển, nhiều liên chuỗi chỉ xảy ra tại một vị trí của lượng dịch vòng “4” của thiết bị đầu cuối 200-2 (tham khảo trên Fig.10).

Nếu các thành phần của nhóm lượng dịch vòng liên tiếp nhau, cổng ăng ten cần được kết hợp với mỗi thành phần đó sẽ không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.11, ngay cả khi các lượng dịch vòng được sử dụng bởi cổng ăng ten có số hiệu 1 và cổng ăng ten có số hiệu 2 là không liên tiếp, sẽ không có vấn đề gì xảy ra nếu các thành phần của nhóm dịch vòng liên tiếp nhau. Theo cách này, có thể tạo ra bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã với độ chênh lệch ít trong lượng dịch vòng được sử dụng cho các SRS.

Phương án 3

Phương án 3 liên quan đến biến thể của “bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã”.

Fig.12 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã theo phương án 3 của sáng chế.

Theo phương án 3, như trong trường hợp các phương án khác, các mẫu độ lệch khác nhau được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng X và khả năng có thể có của lượng dịch vòng $X+4$ của cổng ăng ten có số hiệu 0. Hơn nữa, theo phương án 3, các mẫu độ lệch khác nhau được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng $2M$ ($M=0, 1, \dots$) và khả năng có thể có của lượng dịch vòng $2M+1$. Trong khi mẫu độ lệch cơ sở được áp dụng cho một trong số các khả năng có thể có của lượng dịch vòng $2M$ và khả năng có thể có của lượng dịch vòng $2M+1$, mẫu độ lệch “0, 1, 2, 3” hoặc “0, -1, -2, -3” được áp dụng cho khả năng còn lại (tham khảo Fig.12).

Ở đây, trong bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã được thể hiện trên Fig.11, khi tập trung vào nhóm lượng dịch vòng mà mẫu độ lệch khác mẫu độ lệch cơ sở được áp dụng, các cặp lượng dịch vòng tương ứng với các số hiệu 0 và 1 được sử dụng cho truyền dẫn 2-ăng ten được giới hạn ở “4, 3” “5, 6”, “6, 5” và “7, 0” và không có cặp nào tồn tại với các lượng dịch vòng 1 và 2. Tức là, các lượng dịch vòng 1 và 2 không thể được cấp phát.

Ngược lại, như được thể hiện trên Fig.12, trong khi mẫu độ lệch cơ sở được áp dụng cho một khả năng trong số khả năng có thể có của lượng dịch vòng $2M$ và khả năng có thể có của lượng dịch vòng $2M+1$, mẫu độ lệch “0, 1, 2, 3” hoặc “0, -1, -2, -3” được áp dụng cho khả năng còn lại, và nhờ đó có thể giảm độ chênh lệch trong lượng dịch vòng được áp dụng cho cổng ăng ten có số hiệu 1. Cụ thể hơn, trên Fig.12, khi tập trung vào nhóm lượng dịch vòng mà mẫu độ lệch khác với mẫu độ lệch cơ sở được áp dụng, thì các cặp lượng dịch vòng tương ứng với các số hiệu 0 và 1 được sử dụng cho truyền dẫn 2-ăng ten là “4, 5”, “1, 0”, “6, 7” và “3, 2” và lượng dịch vòng được phân bố nhiều hơn, với độ chênh lệch ít.

Dựa trên bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã được thể hiện trên Fig.11, Fig.12 thể hiện bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã đạt được nhờ áp dụng các mẫu độ lệch khác nhau cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng $2M$ ($M=0,1, \dots$) và khả năng có thể có của lượng dịch vòng $2M+1$ là ví dụ. Tức là, trong các bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã khác với bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã trên Fig.11 được thể hiện trong phương án này, các mẫu độ lệch khác nhau có thể được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng $2M$ ($M=0,1, \dots$) và khả năng có thể có của lượng dịch vòng $2M+1$.

Hơn nữa, khi các mẫu độ lệch khác nhau được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng $2M$ ($M=0,1, \dots$) và khả năng có thể có của lượng dịch vòng $2M+1$, nếu có hai khả năng có thể có của lượng dịch vòng liên tiếp trong số các khả năng có thể có của lượng dịch vòng của cổng ăng ten tham chiếu mà được kết hợp với các mẫu độ lệch khác với mẫu độ lệch cơ sở, mẫu độ lệch “0, 1, 2, 3” có thể được kết hợp với một khả năng có thể có của lượng dịch vòng (ví dụ, khả năng có giá trị nhỏ hơn), và mẫu độ lệch “0, -1, -2, -3” có thể được kết hợp với khả năng còn lại (ví dụ khả năng có giá trị lớn hơn). Trên Fig.13, trong khi mẫu độ lệch “0, 1, 2, 3” được kết hợp với lượng dịch vòng 3 của cổng ăng ten có số hiệu 0, mẫu độ lệch “0, -1, -2, -3” được kết hợp với lượng dịch vòng 4 của cổng ăng ten có số hiệu 0.

Điều này làm cho nó có khả năng làm cho lượng dịch vòng được phân bố trong cả hai trường hợp là truyền dẫn 2-cổng ăng ten và truyền dẫn 4-cổng ăng ten, do đó ngăn được sự lệch. Kết quả là, độ linh hoạt của sự cấp phát tài nguyên SRS có thể được cải thiện.

Phương án 4

Phương án 4 liên quan đến biến thể về “bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã”.

Fig.14 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã theo phương án 4 của sáng chế.

Trên Fig.14, trong khi mẫu độ lệch cơ sở “0, 4, 2, 6” được áp dụng cho các khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 0 đến 3 của cổng ăng ten có số hiệu 0, mẫu độ lệch khác với mẫu độ lệch cơ sở được áp dụng cho các khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 4 đến 7 của cổng ăng ten có số hiệu 0. Tức là, một cách tổng quát, các mẫu độ lệch khác nhau được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng X và khả năng có thể có của lượng dịch vòng $X+4$ của cổng ăng ten có số hiệu 0. Cụ thể, trong khi mẫu độ lệch cơ sở được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng X , mẫu độ lệch “0, 4, 1, 5” hoặc mẫu độ lệch “0, 4, 3, 7” được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng $X+4$. Tức là, với nhóm mẫu độ lệch được áp dụng cho các khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 4 đến 7 của cổng ăng ten có số hiệu 0, tất cả các mẫu độ lệch là giống nhau trong đó có sự khác nhau trong lượng dịch vòng được áp dụng cho cổng ăng ten có số hiệu 0 và cổng ăng ten có số hiệu 1, và khác

nhau trong lượng dịch vòng được áp dụng cho cổng ăng ten có số hiệu 2 và cổng ăng ten có số hiệu 3 là 4. Ngược lại, với nhóm mẫu độ lệch được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 4 đến 7 của cổng ăng ten có số hiệu 0, có nhiều giá trị khác nhau trong lượng dịch vòng được áp dụng cho cổng ăng ten với số hiệu 1 và cổng ăng ten có số hiệu 2.

Ở đây, sự truyền dẫn 2-cổng ăng ten là thích hợp hơn để được áp dụng cho thiết bị đầu cuối 200 so với truyền dẫn 4-cổng ăng ten. Như được thể hiện trên Fig.15, nếu mẫu độ lệch được áp dụng cho truyền dẫn 2-cổng ăng ten được giả thiết là “0, 4”, các cặp lượng dịch vòng “0, 4”, “2, 6”, “1, 5” và “3, 7” được sử dụng cho các thiết bị đầu cuối 200-1 đến 200-4, tương ứng, (được chỉ rõ bởi các UE từ 1 đến 4 trên Fig.15).

Trong trạng thái này, hai thiết bị đầu cuối 200 được giả thiết là để kết thúc truyền dẫn SRS. Ví dụ, khi UE#1 và UE#2 kết thúc truyền dẫn SRS, bộ lượng dịch vòng “0, 4, 2, 6” trở nên trống rỗng. Hơn nữa, khi UE#1 và UE#3 kết thúc truyền dẫn SRS, bộ lượng dịch vòng “0, 4, 1, 5” trở nên trống rỗng. Hơn nữa, khi UE#1 và UE#4 kết thúc truyền dẫn SRS, bộ lượng dịch vòng “0, 4, 3, 7” trở nên trống rỗng. Hơn nữa, khi UE#2 và UE#4 kết thúc truyền dẫn SRS, bộ lượng dịch vòng “2, 6, 3, 7” trở nên trống rỗng. Hơn nữa, khi UE#3 và UE#4 kết thúc truyền dẫn SRS, bộ lượng dịch vòng “1, 5, 3, 7” trở nên trống rỗng. Giả thiết rằng các SRS của 4 cổng ăng ten được cấp phát linh hoạt cho các CS trống rỗng, các bộ lượng dịch vòng “0, 4, 2, 6”, “0, 4, 1, 5” và “0, 4, 3, 7” là có hiệu quả.

Do đó, trong khi mẫu độ lệch cơ sở được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng X, thì mẫu độ lệch “0, 4, 1, 5” hoặc mẫu độ lệch “0, 4, 3, 7” được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng X+4. Nhờ đó, ngay cả khi nếu hai CS trống rỗng với khoảng 4-CS tồn tại, có thể làm cho sự cấp phát tài nguyên SRS trở nên dễ dàng hơn trong truyền dẫn 4-cổng ăng ten. Ví dụ, ngay cả khi các CS trống rỗng là “0, 4, 1, 5”, thì các tài nguyên SRS cho truyền dẫn 4-cổng ăng ten vẫn có thể được cấp phát.

Phương án 5

Phương án 5 liên quan đến biên thể của “bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã”.

Fig.16 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã theo phương án 5 của sáng chế.

Trên Fig.16, trong khi mẫu độ lệch cơ sở “0, 4, 2, 6” được áp dụng cho các khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 0 đến 3 của cổng ăng ten có số hiệu 0, thì mẫu độ lệch khác với mẫu độ lệch cơ sở được áp dụng cho các khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 4 đến 7 của cổng ăng ten có số hiệu 0. Tức là, một cách tổng quát, các mẫu độ lệch khác nhau được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng X và khả năng có thể có của lượng dịch vòng X+4 của cổng ăng ten có số hiệu 0. Cụ thể, trong khi mẫu độ lệch cơ sở được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch

vòng X, mẫu độ lệch “0, 3, A, B” hoặc “0, 5, A, B” được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng $X+4$. Ở đây, A và B là các giá trị khác nhau. Hơn nữa, A và B là các số tự nhiên khác 0 và 3 nằm trong khoảng từ 0 đến 7 trong trường hợp mẫu độ lệch “0, 3, A, B” và các số tự nhiên khác 0 và 5 nằm trong khoảng từ 0 đến 7 trong trường hợp mẫu độ lệch “0, 5, A, B”.

Ở đây, theo phương án 4, để phía nhận giải ghép mã các SRS với độ chính xác cao trong trường hợp truyền dẫn 2-cổng ăng ten, độ chênh lệch các lượng dịch vòng được áp dụng giữa cổng ăng ten có số hiệu 0 và cổng ăng ten có số hiệu 1 được thiết kế là 4. Tuy nhiên, khi nhấn mạnh vào độ linh hoạt của sự cấp phát tài nguyên SRS trong trường hợp truyền dẫn 2-cổng ăng ten, tốt nhất là cung cấp nhiều giá trị khác nhau trong các lượng dịch vòng được áp dụng giữa cổng ăng ten có số hiệu 0 và cổng ăng ten có số hiệu 1. Do đó, tương tự như ở phương án này, để bên nhận giải ghép mã các SRS với độ chính xác cao trong trường hợp truyền dẫn 2-cổng ăng ten, ví dụ, độ chênh lệch trong các lượng dịch vòng được áp dụng giữa cổng ăng ten có số hiệu 0 và cổng ăng ten có số hiệu 1 là 3 hoặc 5 mà nó có hiệu quả giải ghép mã cao nhất ngay sau 4. Điều này làm cho nó có thể ngăn được độ chính xác giải ghép mã không bị giảm xuống và cũng cải thiện được độ linh hoạt khi cấp phát tài nguyên SRS.

Phương án 6

Phương án 6 liên quan đến biến thể của “bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã”.

Fig.17 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã theo phương án 6 của sáng chế.

Trên Fig.17, trong khi mẫu độ lệch cơ sở “0, 4, 2, 6” được áp dụng cho các khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 0 đến 3 của cổng ăng ten có số hiệu 0, mẫu độ lệch khác với mẫu độ lệch cơ sở được áp dụng cho các khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 4 đến 7 của cổng ăng ten có số hiệu 0. Tức là, một cách tổng quát, các mẫu độ lệch khác nhau được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng X và khả năng có thể có của lượng dịch vòng $X+4$ của cổng ăng ten có số hiệu 0. Cụ thể, trong khi mẫu độ lệch cơ sở được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng X, thì mẫu độ lệch “0, 2, A, B” hoặc “0, 6, A, B” được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng $X+4$. Ở đây, A và B là các số tự nhiên khác 0 và 2 trong khoảng từ 0 đến 7 trong trường hợp mẫu độ lệch “0, 2, A, B” và các số tự nhiên khác 0 và 6 trong khoảng từ 0 đến 7 trong trường hợp mẫu độ lệch “0, 6, A, B”.

Ở đây, theo phương án 5, 3 hoặc 5 được bổ sung dưới dạng giá trị chênh lệch giữa các lượng dịch vòng được áp dụng cho cổng ăng ten có số hiệu 0 và lượng dịch vòng được áp dụng cho cổng ăng ten có số hiệu 1 để cải thiện độ linh hoạt khi cấp phát tài nguyên SRS trong khi vẫn giữ được hiệu quả giải ghép mã SRS cao. Tuy nhiên, khi giá trị chênh lệch giữa lượng dịch vòng được áp dụng cho cổng ăng ten có số hiệu 0 và lượng dịch vòng được áp dụng cho cổng ăng ten có số hiệu 1 được giả thiết là 3 hoặc 5, nếu điều này được kết hợp với bộ lượng dịch vòng “0, 4, 2, 6”, có thể là trường hợp

mà sự cấp phát tài nguyên SRS có thể trở nên phức tạp hơn. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối 200 mà bộ lượng dịch vòng “0, 4, 2, 6” được cấp phát tới kết thúc truyền dẫn SRS tại 4 cổng ăng ten, các tài nguyên của bộ lượng dịch vòng “0, 4, 2, 6” trở nên trống rỗng, nhưng các tài nguyên SRS có thể không thể được cấp phát phụ thuộc vào bộ lượng dịch vòng trong đó giá trị chênh lệch giữa lượng dịch vòng được áp dụng cho cổng ăng ten có số hiệu 0 và lượng dịch vòng được áp dụng cho cổng ăng ten có số hiệu 1 là 3 hoặc 5. Do đó, khi tập trung vào độ linh hoạt trong cấp phát tài nguyên SRS như trong trường hợp của phương án này, tốt nhất là bổ sung 2 hoặc 6 dưới dạng giá trị chênh lệch giữa lượng dịch vòng được áp dụng cho cổng ăng ten có số hiệu 0 và lượng dịch vòng được áp dụng cho cổng ăng ten có số hiệu 1.

Áp dụng mẫu độ lệch cơ sở cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng X và áp dụng mẫu độ lệch “0, 2, 4, 6” cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng X+4 có khả năng đảm bảo tính linh hoạt khi cấp phát tài nguyên SRS trong truyền phát 2-cổng ăng ten có xác suất xảy ra cao, và cũng tối đa khoảng cách CS giữa các cổng ăng ten trong truyền phát 4-cổng ăng ten có xác suất tương đối thấp, và nhờ đó tối đa được độ chính xác giải ghép mã SRS.

Phương án 7

Phương án 7 liên quan đến biến thể của “bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã”.

Fig.18 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên mã theo phương án 7 của sáng chế.

Trên Fig.18, các mẫu độ lệch khác nhau được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng X và khả năng có thể có của lượng dịch vòng X+4 của cổng ăng ten có số hiệu 0. Hơn nữa, các mẫu độ lệch khác nhau được áp dụng cho nhóm khả năng có thể có của lượng dịch vòng trong đó lượng dịch vòng của cổng ăng ten có số hiệu 0 là số chẵn (tức là, 0, 2, 4, 6). Mẫu độ lệch cơ sở “0, 4, 2, 6” được áp dụng cho một khả năng có thể có của lượng dịch vòng của nhóm khả năng có thể có của lượng dịch vòng trong đó lượng dịch vòng của cổng ăng ten có số hiệu 0 là số chẵn. Trên Fig.18, cụ thể là, mẫu độ lệch cơ sở “0, 4, 2, 6” được kết hợp với khả năng có thể có của lượng dịch vòng 0 của cổng ăng ten có số hiệu 0. Mẫu độ lệch “0, 1, 2, 3” được kết hợp với khả năng có thể có của lượng dịch vòng 2 của cổng ăng ten có số hiệu 0, mẫu độ lệch “0, 2, 4, 6” được kết hợp với khả năng có thể có của lượng dịch vòng 4 của cổng ăng ten có số hiệu 0, và mẫu độ lệch “0, -1, -2, -3” được kết hợp với khả năng có thể có của lượng dịch vòng 6 của cổng ăng ten có số hiệu 0.

Ở đây, trong bảng tương ứng thông thường được thể hiện trên Fig.2, giả thiết khi truyền dẫn 2-cổng ăng ten, cặp lượng dịch vòng được kết hợp với cổng ăng ten có số hiệu 0 và lượng dịch vòng được kết hợp với cổng ăng ten có số hiệu 1 thay đổi phụ thuộc vào việc khả năng có thể có của lượng dịch vòng là X hay là X+2 của cổng ăng ten có số hiệu 0. Tuy nhiên, giả thiết khi chỉ có truyền dẫn 4-cổng ăng ten, nhóm khả năng có thể có của lượng dịch vòng mà có lượng dịch vòng là số chẵn (tức là, 0, 2, 4,

6) của công ăng ten có số hiệu 0 có lượng dịch vòng tương tự như lượng dịch vòng cấu thành nên bộ lượng dịch vòng (tham chiếu Fig.19).

Ngược lại, phương án này liên kết khả năng có thể có của lượng dịch vòng X và khả năng có thể có của lượng dịch vòng X+4 của công ăng ten có số hiệu 0 với các mẫu độ lệch khác nhau, và cũng liên kết nhóm khả năng có thể có của lượng dịch vòng mà có lượng dịch vòng là số chẵn (tức là, 0, 2, 4, 6) của công ăng ten có số hiệu 0 với các mẫu độ lệch khác nhau. Điều này làm cho có thể cải thiện được tính linh hoạt trong cấp phát tài nguyên SRS mà không cần tăng lượng báo hiệu để thông báo lượng dịch vòng.

Phương án 8

Không giống như các phương án từ 1 đến 7, phương án 8 mục tiêu cải thiện tính linh hoạt cho cấp phát tài nguyên SRS trong miền tần số. Vì trạm gốc và thiết bị đầu cuối theo phương án 8 có cấu hình cơ bản giống như cấu hình của trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200 theo phương án 1, nên cấu hình của chúng sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ Fig.5 và Fig.6.

Bộ phận thiết lập 101 của trạm gốc 100 theo phương án 8 tạo ra “thông tin thiết lập tài nguyên có thể có” để thiết lập “các tài nguyên có thể có” của thiết bị đầu cuối đích thiết lập 200. Thông tin thiết lập tài nguyên có thể có có thể được chia thành “thông tin thiết lập tài nguyên thời gian” và “thông tin thiết lập tài nguyên tần số mã”.

Bộ phận xử lý thu 108 chỉ ra tài nguyên mà SRS được ánh xạ đến dựa trên thông tin thiết lập và thông tin kích hoạt nhận được từ bộ phận thiết lập 101.

Cụ thể hơn, bộ phận xử lý thu 108 chỉ ra tài nguyên thời gian mà SRS được ánh xạ đến dựa trên “thông tin thiết lập tài nguyên thời gian” và thông tin kích hoạt. Hơn nữa, bộ phận xử lý thu 108 chỉ ra tài nguyên tần số mã (tức là, lượng dịch vòng và tần số của chuỗi dịch vòng được sử dụng để truyền SRS) mà SRS được ánh xạ đến dựa trên “thông tin thiết lập tài nguyên tần số mã” và “bảng quy tắc thiết lập tài nguyên tần số mã”.

Bộ phận xử lý thu 108 tạo ra nhiều chuỗi dịch vòng (tức là, bộ chuỗi dịch vòng) tương ứng với nhiều lượng dịch vòng cụ thể tương ứng. Bộ phận xử lý thu 108 sau đó phân tách thành phần tín hiệu được ánh xạ tới tài nguyên thời gian/tần số đã được chỉ rõ từ tín hiệu nhận được và giải ghép mã nhiều SRS đã được ghép mã sử dụng bộ chuỗi dịch vòng tạo được.

Trong thiết bị đầu cuối 200 theo phương án 8, bộ phận điều khiển phát 206 thiết lập tài nguyên có thể có mà chính thiết bị đầu cuối của nó ánh xạ SRS đến.

Cụ thể hơn, bộ phận điều khiển phát 206 chỉ ra tài nguyên thời gian có thể có dựa trên thông tin thiết lập (thông tin thiết lập tài nguyên thời gian) nhận được từ bộ phận xử lý thu 203.

Hơn nữa, bộ phận điều khiển phát 206 chỉ ra tài nguyên tần số mã có thể có (tức là, lượng dịch vòng và tần số của chuỗi dịch vòng được sử dụng để truyền SRS) dựa trên thông tin thiết lập (thông tin thiết lập tài nguyên tần số mã) nhận được từ bộ phận xử lý thu 203 và “bảng quy tắc thiết lập tài nguyên tần số mã”. Khi thông tin kích hoạt nhận được từ bộ phận xử lý thu 203, bộ phận điều khiển phát 206 xuất thông tin liên quan đến lượng dịch vòng của chuỗi dịch vòng được sử dụng để truyền SRS và tần số tới bộ phận tạo ra tín hiệu phát 207. Tập hợp tài nguyên tần số có thể có trong thiết bị đầu cuối 200 này sẽ được mô tả chi tiết sau đây.

Bộ phận tạo ra tín hiệu phát 207 ánh xạ SRS nhận được từ bộ phận tạo ra tín hiệu tham chiếu 204 tới tài nguyên ánh xạ RS được chỉ định bởi thông tin ánh xạ RS. Bộ phận tạo ra tín hiệu phát 207 sau đó áp dụng dịch vòng tương ứng với thông tin liên quan tới lượng dịch vòng nhận được từ bộ phận điều khiển phát 206 cho chuỗi tham chiếu, nhờ đó tạo ra tập hợp chuỗi dịch vòng và nhân SRS được ánh xạ tới tài nguyên ánh xạ RS với tập hợp chuỗi dịch vòng. Các SRS được nhận với nhiều chuỗi dịch vòng tương ứng cấu thành nên tập hợp chuỗi dịch vòng được phát đi từ các cổng ăng ten tương ứng. Nhiều SRS nhờ đó được ghép mã.

Các hoạt động của trạm gốc 100 và thiết bị đầu cuối 200 theo phương án 8 được cấu hình như được mô tả ở trên sẽ được mô tả sau đây. Cụ thể, quy trình thiết lập cho các tài nguyên mã có thể có và các tài nguyên tần số có thể có trên thiết bị đầu cuối đích thiết lập 200, quy trình phát SRS sử dụng các tài nguyên mã có thể có và các tài nguyên tần số có thể có bởi thiết bị đầu cuối 200 và quy trình thu đối với SRS được phát đi từ thiết bị đầu cuối 200 bởi trạm gốc 100 sẽ được mô tả ở đây. Hơn nữa, trường hợp sẽ được mô tả là thiết bị đầu cuối 200 phát các SRS sử dụng hai cổng ăng ten hoặc bốn cổng ăng ten.

Quy trình thiết lập đối với các tài nguyên mã có thể có trên thiết bị đầu cuối đích thiết lập 200

Bộ phận thiết lập 101 tạo ra thông tin thiết lập tài nguyên tần số mã có thể có để thiết lập các tài nguyên mã có thể có và các tài nguyên tần số có thể có dùng cho thiết bị đầu cuối đích thiết lập 200. Cụ thể hơn, bộ phận thiết lập 101 tạo ra thông tin liên quan tới lượng dịch của chuỗi dịch vòng được sử dụng cho các SRS được phát đi từ cổng ăng ten tham chiếu của thiết bị đầu cuối đích thiết lập 200. Ở đây, cụ thể là, lượng dịch vòng liên quan đến cổng ăng ten mà có thông tin định danh cổng ăng ten là 0 được sử dụng như là thông tin liên quan tới lượng dịch vòng.

Thông tin thiết lập tài nguyên tần số mã có thể có được tạo ra theo cách này được truyền tới thiết bị đầu cuối 200.

Quy trình phát SRS sử dụng các tài nguyên tần số mã có thể có tại thiết bị đầu cuối 200

Bộ phận điều khiển phát 206 thiết lập các tài nguyên tần số mã có thể có mà

chính thiết bị đầu cuối của nó ánh xạ các SRS tới. Cụ thể hơn, bộ phận điều khiển phát 206 chỉ ra các tài nguyên tần số mã có thể có (tức là, lượng dịch vòng và tần số của chuỗi dịch vòng được sử dụng để truyền các SRS) dựa trên thông tin thiết lập tài nguyên tần số mã nhận được từ bộ phận xử lý thu 203 và bảng quy tắc thiết lập tài nguyên tần số mã.

Fig.20 là sơ đồ minh họa bảng quy tắc thiết lập tài nguyên tần số mã hóa theo phương án 8 của sáng chế. Trong bảng quy tắc thiết lập tài nguyên tần số mã, đối với mỗi khả năng trong số nhiều khả năng có thể có của lượng dịch vòng của cổng ăng ten tham chiếu, bốn số hiệu cổng ăng ten được kết hợp với các lượng dịch vòng và các tần số tương ứng với các số hiệu cổng ăng ten tương ứng. Số lượng các khả năng có thể có của lượng dịch vòng là 8 tính từ 0 đến 7. Trên Fig.20, trong bảng quy tắc thiết lập tài nguyên tần số mã, mẫu độ lệch cố định “0, 4, 2, 6” được áp dụng với tất cả các khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 0 đến 7 của cổng ăng ten có số hiệu 0. Hơn nữa, trên Fig.20, đối với các khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 0 đến 3 của cổng ăng ten có số hiệu 0, một dải tần số (tần số 1 trên Fig.20) được kết hợp với tất cả các cổng ăng ten, trong khi đối với khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 4 đến 7 của cổng ăng ten có số hiệu 0, một dải tần số (tần số 1 trên Fig.20) được kết hợp với các cổng ăng ten có số hiệu 0 và số hiệu 1, và một dải tần số (tần số 2 trên Fig.20) được kết hợp với các cổng ăng ten có số hiệu 2 và số hiệu 3. Tức là, một cách tổng quát, các mẫu tần số khác nhau được áp dụng cho khả năng có thể có của lượng dịch vòng X và khả năng có thể có của lượng dịch vòng $X+4$ của cổng ăng ten có số hiệu 0. Ở đây, X là số nguyên bao hàm các số từ 0 đến 3.

Fig.21 là sơ đồ minh họa ví dụ khác của bảng quy tắc thiết lập tài nguyên tần số mã hóa theo phương án 8 của sáng chế. Trên Fig.21, đối với các khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 0 đến 3 của cổng ăng ten có số hiệu 0, một dải tần số (tần số 1 trên Fig.21) được kết hợp với tất cả các cổng ăng ten. Mặt khác, đối với các khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 4 đến 7 của cổng ăng ten có số hiệu 0, một dải tần số (tần số 1 trên Fig.21) được kết hợp với các cổng ăng ten có số hiệu 0 và số hiệu 2, và một dải tần số (tần số 2 trên Fig.21) được kết hợp với các cổng ăng ten có số hiệu 1 và số hiệu 3. Tần số 1 và tần số 2 được mô tả ở trên có thể là khối sóng mang con được tạo ra bởi các nhóm sóng mang con liên tục hoặc nhóm sóng mang con được tạo ra bởi các nhóm sóng mang con được sắp xếp rời rạc (ví dụ, Comb trong LTE). Cụ thể hơn, tần số 1 có thể được thay thế bằng Comb#0 và tần số 2 có thể được thay thế bằng Comb#1. Tức là, các khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 0 đến 3 của cổng ăng ten có số hiệu 0 có thể chỉ sử dụng một Comb và khả năng có thể có của lượng dịch vòng từ 4 đến 7 của cổng ăng ten có số hiệu 0 có thể chỉ sử dụng nhiều Comb. Mẫu độ lệch được cố định “0, 4, 2, 6” có thể có chuỗi khác nhau chẳng hạn như “0, 2, 4, 6”. Hơn nữa, thay vì sử dụng các bảng được thể hiện trên Fig.20 và Fig.21, ví dụ, các biểu thức có thể cũng được sử dụng miễn sao các quy trình có thể được thực hiện. Ví dụ, biểu thức sau đây có thể được sử dụng thay cho các hình.

Fig.20 có thể được biểu diễn bởi biểu thức 1.

$$n_{SRS}^{Comb, \tilde{p}} = (n_{SRS}^{Comb} + x) \bmod 2, \quad \tilde{p} \in \{0, \dots, N_p - 1\}$$

$$x = \begin{cases} 0 & \text{for } n_{SRS}^{CS} = 0 \sim 3 \\ \left\lfloor \frac{\tilde{p}}{2} \right\rfloor & \text{for } n_{SRS}^{CS} = 4 \sim 7 \end{cases} \quad (\text{Biểu thức 1})$$

$n_{SRS}^{Comb, \tilde{p}}$ là thông tin chỉ ra sự sắp xếp SRS của công ăng ten có số hiệu \tilde{p} (ví dụ, tần số 1 và tần số 2 hoặc Comb#0 và Comb#1).

n_{SRS}^{CS} và n_{SRS}^{Comb} là thông tin chỉ ra lượng dịch vòng và sự sắp xếp SRS của công ăng ten có số hiệu 0 được thông báo bởi trạm gốc.

$\lfloor A \rfloor$ là số nguyên lớn nhất nhỏ hơn A. Tần số 1 (hoặc Comb#0) khi $n_{SRS}^{Comb, \tilde{p}}$ bằng 0, hoặc tần số 2 (hoặc Comb#1) khi $n_{SRS}^{Comb, \tilde{p}}$ bằng 1 được áp dụng tại trạm thiết bị đầu cuối và trạm gốc.

n_{SRS}^{Comb} có thể có giá trị (0 hoặc 1) được thông báo công khai bởi trạm gốc hoặc có thể được thông báo ẩn hoặc là giá trị cố định.

n_{SRS}^{CS} không bị giới hạn ở sự phân lớp chẳng hạn như từ 0 đến 3 và từ 4 đến 7 và có thể được thay đổi dựa trên các Phương án từ 1 đến 7 hoặc tương tự.

N_p là số lượng công ăng ten được sử dụng để phát SRS.

Tương tự, Fig.21 cũng có thể được biểu diễn bằng biểu thức 2.

$$n_{SRS}^{Comb, \tilde{p}} = (n_{SRS}^{Comb} + x) \bmod 2, \quad \tilde{p} \in \{0, \dots, N_p - 1\}$$

$$x = \begin{cases} 0 & \text{for } n_{SRS}^{CS} = 0 \sim 3 \\ \tilde{p} & \text{for } n_{SRS}^{CS} = 4 \sim 7 \end{cases} \quad (\text{Biểu thức 2})$$

Ngoài ra, khi Fig.21 và Fig.20 được sử dụng giả thiết rằng số lượng công ăng ten là 2 và 4 tương ứng, biểu thức 3 có thể thu được.

$$n_{SRS}^{Comb, \tilde{p}} = (n_{SRS}^{Comb} + x) \bmod 2, \quad \tilde{p} \in \{0, \dots, N_p - 1\}$$

$$x = \begin{cases} 0 & \text{for } n_{SRS}^{CS} = 0 \sim 3 \\ \left\lfloor \frac{2\tilde{p}}{N_p} \right\rfloor & \text{for } n_{SRS}^{CS} = 4 \sim 7 \end{cases} \quad (\text{Biểu thức 3})$$

Ở đây, theo các phương án từ 1 đến 7, các mẫu độ lệch khác được kết hợp với

khả năng có thể có của lượng dịch vòng X và khả năng có thể có của lượng dịch vòng X+4 của cổng ăng ten có số hiệu 0. Tuy nhiên, phương pháp để cải thiện sự linh hoạt của việc cấp phát tài nguyên SRS không bị giới hạn ở đây. Tức là, như được mô tả ở trên, sự linh hoạt của việc cấp phát tài nguyên SRS cũng có thể được cải thiện bằng cách kết hợp khả năng có thể có của lượng dịch vòng X và khả năng có thể có của lượng dịch vòng X+4 của cổng ăng ten có số hiệu 0 với các mẫu tần số khác.

Tần số 1 và tần số 2 cũng có thể được xem là các giá trị độ lệch trong miền tần số. Ví dụ, khi trạm gốc 100 thông báo thông tin chỉ ra Comb#0 và khả năng có thể có của lượng dịch vòng 0 của cổng ăng ten có số hiệu 0, thiết bị đầu cuối 200 phát SRS chỉ sử dụng Comb#0, trong khi trạm gốc 100 thông báo thông tin chỉ ra Comb#1 và lượng dịch vòng 0 của cổng ăng ten có số hiệu 0, thiết bị đầu cuối 200 phát SRS chỉ sử dụng Comb#1.

Các phương án khác

(1) Trong mỗi phương án được đề cập ở trên, một số khả năng trong số nhiều khả năng có thể có của lượng dịch vòng của cổng ăng ten tham chiếu có thể được kết hợp với thông tin kích hoạt (tức là, các bit kích hoạt trong PDCCH). Ví dụ, sử dụng thông tin thiết lập, khả năng có thể có của lượng dịch vòng 0 của cổng ăng ten tham chiếu được kết hợp với thông tin kích hoạt 1 của PDCCH, và khả năng có thể có của lượng dịch vòng 4 của cổng ăng ten tham chiếu được kết hợp với thông tin kích hoạt 2 của PDCCH. Khi trạm gốc 100 thông báo cho thiết bị đầu cuối 200 về thông tin kích hoạt 1 của PDCCH, thiết bị đầu cuối 200 phát SRS sử dụng bộ lượng dịch vòng mà khả năng có thể có của lượng dịch vòng 0 của cổng ăng ten tham chiếu được kết hợp với nó, và khi trạm gốc 100 thông báo cho thiết bị đầu cuối 200 về thông tin kích hoạt 2 của PDCCH, thiết bị đầu cuối 200 phát SRS sử dụng bộ lượng dịch vòng mà khả năng có thể có của lượng dịch vòng 4 của cổng ăng ten tham chiếu được kết hợp với nó.

(2) Bảng được mô tả trong mỗi phương án ở trên có thể được áp dụng cho một trong số trường hợp chỉ truyền dẫn 2-cổng ăng ten, trường hợp chỉ truyền dẫn 4-cổng ăng ten, và trường hợp cả truyền dẫn 2-cổng ăng ten và truyền dẫn 4-cổng ăng ten. Hơn nữa, các bảng khác có thể được sử dụng đối với trường hợp truyền dẫn 4-cổng ăng ten và đối với trường hợp truyền dẫn 2-cổng ăng ten.

(3) Trong mỗi phương án ở trên đã được mô tả với giả thiết rằng lượng dịch vòng tương tự nhau của cổng ăng ten có số hiệu 0 được sử dụng khi một cổng ăng ten được sử dụng, và khi hai hoặc bốn cổng ăng ten được sử dụng. Tuy nhiên, sáng chế này không bị giới hạn ở đây, và bảng tương ứng giữa cổng ăng ten có số hiệu 0 và lượng dịch vòng có thể khác nhau khi một cổng ăng ten được sử dụng, và khi hai hoặc bốn cổng ăng ten được sử dụng.

(4) Mỗi phương án ở trên đã mô tả các SRS (ví dụ, DA-SRS, P-SRS), nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây, và tín hiệu tham chiếu có thể được áp dụng miễn là

nó có thể được ghép mã với chuỗi dịch vòng.

(5) Cổng ăng ten trong mỗi phương án ở trên được thể hiện là cổng ăng ten logic (nhóm ăng ten) được tạo nên bởi một hoặc nhiều ăng ten vật lý. Mặt khác, cổng ăng ten không bị giới hạn để thể hiện một ăng ten vật lý, và ví dụ có thể bao gồm mảng ăng ten được tạo bởi nhiều ăng ten. Ví dụ, số lượng ăng ten vật lý để tạo nên cổng ăng ten không được xác định, và cổng ăng ten được xác định như là đơn vị nhỏ nhất của thiết bị đầu cuối có thể phát các tín hiệu tham chiếu. Cổng ăng ten cũng có thể được định nghĩa như là đơn vị nhỏ nhất để nhân trọng số của vectơ tiền mã hóa.

(6) Trường hợp đã được mô tả trong mỗi phương án ở trên với số lượng bit thông báo là 3 và các khả năng có thể có của lượng dịch vòng là từ 0 đến 7 như giả thiết, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, số lượng bit thông báo có thể là 4 và các khả năng có thể có của lượng dịch vòng có thể là từ 0 đến 15. Trong trường hợp này, tập hợp lượng độ lệch “0, 4, 2, 6” có thể là tích của M (M=2 trong trường hợp 4 bit) và lượng dịch vòng, chẳng hạn như “0, 8, 4, 12”. Hơn nữa, các lượng dịch vòng của các cổng ăng ten có các số hiệu từ 1 đến 3 không bị giới hạn ở các giá trị trong các hình vẽ. Ví dụ, các lượng dịch vòng có thể là tập hợp lượng độ lệch “0, 2, 4, 6”.

(7) Mặc dù mỗi phương án ở trên đã được mô tả trong trường hợp sáng chế được thực hiện với phần cứng, ví dụ, sáng chế có thể được thực hiện với phần mềm tương tác với phần cứng.

Ngoài ra, mỗi khối chức năng được sử dụng trong các phần mô tả ở trên đối với mỗi phương án thường có thể được thực hiện như là LSI được cấu hình bởi mạch tích hợp. Mỗi khối chức năng này có thể được thực hiện bởi một con chip đơn lẻ. Ở đây, mạch tích hợp được gọi là LSI nhưng tùy theo mức độ tích hợp khác nhau, mạch tích hợp cũng có thể được gọi là “IC”, “LSI hệ thống”, “LSI cao”, hoặc “siêu LSI”.

Phương pháp thực hiện mạch tích hợp không bị giới hạn chỉ ở LSI mà có thể được thực hiện bởi các mạch chuyên biệt hoặc bộ xử lý đa năng. Các khối chức năng cũng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng FPGA (Field Programmable Gate Array – Mảng cổng có thể lập trình bằng trường) có thể được lập trình sau khi sản xuất LSI, hoặc bằng cách sử dụng bộ xử lý có thể cấu hình lại trong đó sự kết nối hoặc cài đặt các tế bào mạch trong LSI có thể được kết cấu sau khi sản xuất LSI.

Nếu công nghệ thực hiện mạch tích hợp mới được sử dụng để thay thế LSI, do sự cải tiến của công nghệ bán dẫn hoặc công nghệ khác thu được, thì các khối chức năng có thể được tích hợp bằng cách sử dụng công nghệ này. Ngoài ra, sáng chế cũng có thể áp dụng cho công nghệ sinh học và/hoặc tương tự.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Thiết bị phát, thiết bị thu, phương pháp phát, và phương pháp thu của sáng chế là hữu dụng để nâng cao độ linh hoạt của cấp phát tài nguyên SRS mà không tăng lượng báo hiệu để thông báo lượng dịch vòng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị thu bao gồm:

bộ phận thu để thu tín hiệu tham chiếu được ánh xạ tới tài nguyên tần số tương ứng với mỗi cổng ăng ten trong số các cổng ăng ten được xác định dựa trên bảng tương ứng thứ nhất hoặc bảng tương ứng thứ hai, tín hiệu tham chiếu được tạo ra nhờ sử dụng thông tin liên quan đến lượng dịch vòng; và

bộ phận đo chất lượng kênh để đo chất lượng kênh bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu, trong đó:

bảng tương ứng thứ nhất khác với bảng tương ứng thứ hai, bảng tương ứng thứ nhất là bảng tương ứng giữa mỗi cổng ăng ten trong số các cổng ăng ten và tài nguyên tần số khi thông tin liên quan đến lượng dịch vòng là X , và bảng tương ứng thứ hai là bảng tương ứng giữa mỗi cổng ăng ten trong số các cổng ăng ten và tài nguyên tần số khi thông tin liên quan đến lượng dịch vòng là $X+N/2$ (với X là số nguyên từ 0 đến $N/2-1$, và N là số các khả năng có thể của lượng dịch vòng).

2. Thiết bị thu theo điểm 1, trong đó các tài nguyên tần số tương ứng với nhiều cổng ăng ten tương ứng trong bảng tương ứng thứ nhất là giống nhau và các tài nguyên tần số tương ứng với nhiều cổng ăng ten tương ứng trong bảng tương ứng thứ hai là không giống nhau.

3. Thiết bị thu theo điểm 1, trong đó:

các tài nguyên tần số tương ứng với nhiều cổng ăng ten tương ứng trong bảng tương ứng thứ nhất là giống nhau, và

trong nhiều cổng ăng ten trong bảng tương ứng thứ hai, các tài nguyên tần số tương ứng với các cổng ăng ten được đánh số lẻ là khác với các tài nguyên tần số tương ứng với các cổng ăng ten được đánh số chẵn.

4. Thiết bị thu theo điểm 1, trong đó các tài nguyên tần số tương ứng với nhiều cổng ăng ten tương ứng trong bảng tương ứng thứ nhất là giống với các tài nguyên tần số tương ứng với các cổng ăng ten được đánh số chẵn trong bảng tương ứng thứ hai.

5. Thiết bị thu theo điểm 1, trong đó:

khi số lượng cổng ăng ten là 2, các tài nguyên tần số tương ứng với tất cả các cổng ăng ten trong bảng tương ứng thứ nhất là giống với các tài nguyên tần số tương ứng với tất cả các cổng ăng ten trong bảng tương ứng thứ hai, và

khi số lượng cổng ăng ten là 4, các tài nguyên tần số tương ứng với nhiều cổng ăng ten tương ứng trong bảng tương ứng thứ nhất là giống nhau, và với nhiều cổng ăng ten trong bảng tương ứng thứ hai, các tài nguyên tần số tương ứng với các cổng ăng

ten được đánh số lẻ khác với các tài nguyên tần số tương ứng với các cổng ăng ten được đánh số chẵn.

6. Thiết bị thu theo điểm 1, trong đó các tài nguyên tần số tương ứng với tất cả các cổng ăng ten trong bảng tương ứng thứ nhất là giống nhau, và

trong bảng tương ứng thứ hai, các tài nguyên tần số tương ứng với hai cổng ăng ten có khoảng cách giữa các lượng dịch vòng của hai cổng ăng ten là $[N/2]$ là giống nhau, và các tài nguyên tần số tương ứng với hai cổng ăng ten có khoảng cách giữa các lượng dịch vòng của hai cổng ăng ten là $[N/4]$ là khác nhau.

7. Thiết bị thu theo điểm 1, trong đó thông tin liên quan đến lượng dịch vòng tương ứng với lượng dịch vòng của cổng ăng ten có số hiệu 0, N là 8 và X là từ 0 đến 3.

8. Thiết bị thu theo điểm 1, trong đó các tài nguyên tần số là nhóm các sóng mang con hình lược.

9. Phương pháp thu bao gồm các bước:

nhận tín hiệu tham chiếu được ánh xạ tới tài nguyên tần số tương ứng với mỗi cổng ăng ten trong số các cổng ăng ten được xác định dựa trên bảng tương ứng thứ nhất hoặc bảng tương ứng thứ hai, tín hiệu tham chiếu được tạo ra nhờ sử dụng thông tin liên quan đến lượng dịch vòng; và

đo chất lượng kênh sử dụng tín hiệu tham chiếu, trong đó:

bảng tương ứng thứ nhất khác với bảng tương ứng thứ hai, bảng tương ứng thứ nhất là bảng tương ứng giữa mỗi cổng ăng ten trong số các cổng ăng ten và tài nguyên tần số khi thông tin liên quan đến lượng dịch vòng là X, và bảng tương ứng thứ hai là bảng tương ứng giữa mỗi cổng ăng ten trong số các cổng ăng ten và tài nguyên tần số khi thông tin liên quan đến lượng dịch vòng là $X+N/2$ (với X là số nguyên từ 0 đến $N/2-1$, và N là số các khả năng có thể của lượng dịch vòng).

10. Phương pháp thu theo điểm 9, trong đó các tài nguyên tần số tương ứng với nhiều cổng ăng ten tương ứng trong bảng tương ứng thứ nhất là giống nhau và các tài nguyên tần số tương ứng với nhiều cổng ăng ten tương ứng trong bảng tương ứng thứ hai là không giống nhau.

11. Phương pháp thu theo điểm 9, trong đó:

các tài nguyên tần số tương ứng với nhiều cổng ăng ten tương ứng trong bảng tương ứng thứ nhất là giống nhau, và

trong nhiều cổng ăng ten trong bảng tương ứng thứ hai, các tài nguyên tần số tương ứng với các cổng ăng ten được đánh số lẻ là khác với các tài nguyên tần số tương ứng với các cổng ăng ten được đánh số chẵn.

12. Phương pháp thu theo điểm 9, trong đó các tài nguyên tần số tương ứng với nhiều cổng ăng ten tương ứng trong bảng tương ứng thứ nhất là giống với các tài nguyên tần số tương ứng với các cổng ăng ten được đánh số chẵn trong bảng tương ứng thứ hai.

13. Phương pháp thu theo điểm 9, trong đó:

khi số lượng cổng ăng ten là 2, các tài nguyên tần số tương ứng với tất cả các cổng ăng ten trong bảng tương ứng thứ nhất là giống với các tài nguyên tần số tương ứng với tất cả các cổng ăng ten trong bảng tương ứng thứ hai, và

khi số lượng cổng ăng ten là 4, các tài nguyên tần số tương ứng với nhiều cổng ăng ten tương ứng trong bảng tương ứng thứ nhất là giống nhau, và với nhiều cổng ăng ten trong bảng tương ứng thứ hai, các tài nguyên tần số tương ứng với các cổng ăng ten được đánh số lẻ khác với các tài nguyên tần số tương ứng với các cổng ăng ten được đánh số chẵn.

14. Phương pháp thu theo điểm 9, trong đó các tài nguyên tần số tương ứng với tất cả các cổng ăng ten trong bảng tương ứng thứ nhất là giống nhau, và

trong bảng tương ứng thứ hai, các tài nguyên tần số tương ứng với hai cổng ăng ten có khoảng cách giữa các lượng dịch vòng của hai cổng ăng ten là $[N/2]$ là giống nhau, và các tài nguyên tần số tương ứng với hai cổng ăng ten có khoảng cách giữa các lượng dịch vòng của hai cổng ăng ten là $[N/4]$ là khác nhau.

15. Phương pháp thu theo điểm 9, trong đó thông tin liên quan đến lượng dịch vòng tương ứng với lượng dịch vòng của cổng ăng ten có số hiệu 0, N là 8 và X là từ 0 đến 3.

16. Phương pháp thu theo điểm 9, trong đó các tài nguyên tần số là nhóm các sóng mang con hình lược.

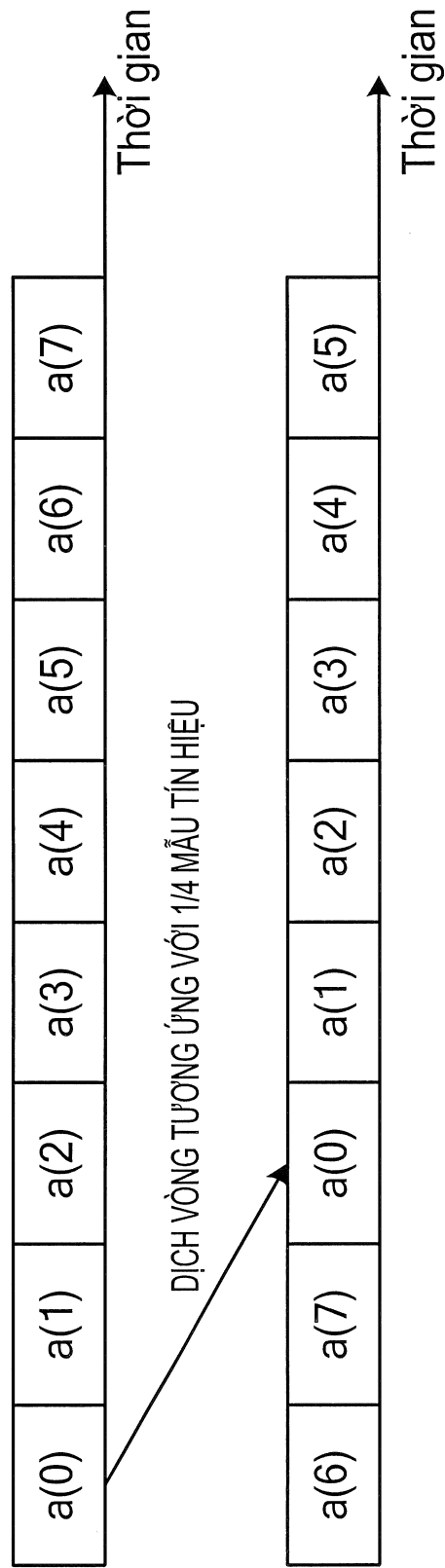


FIG. 1

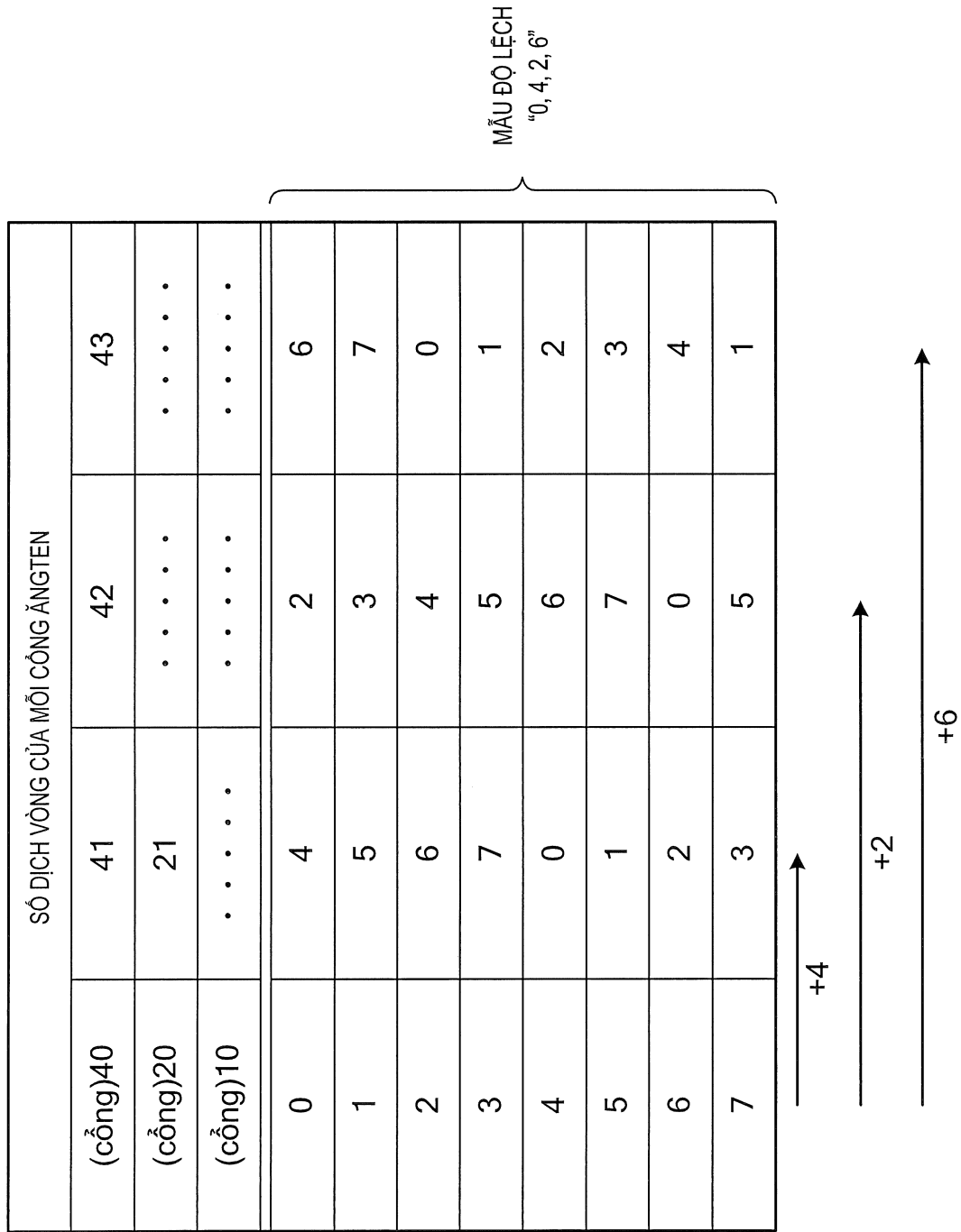


FIG. 2

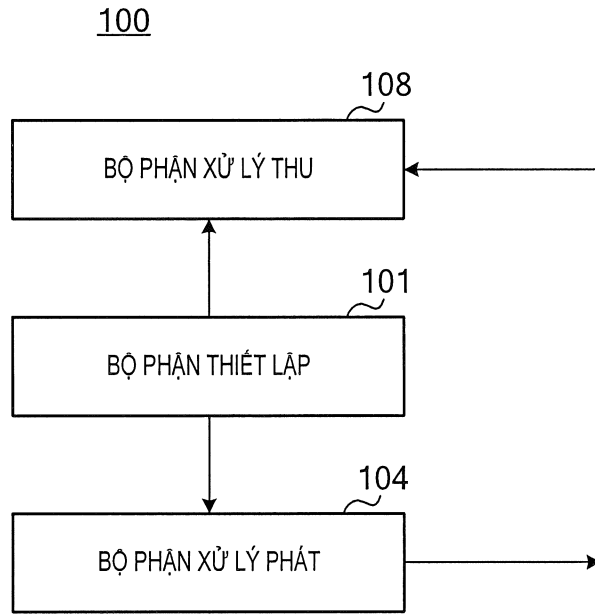


FIG. 3

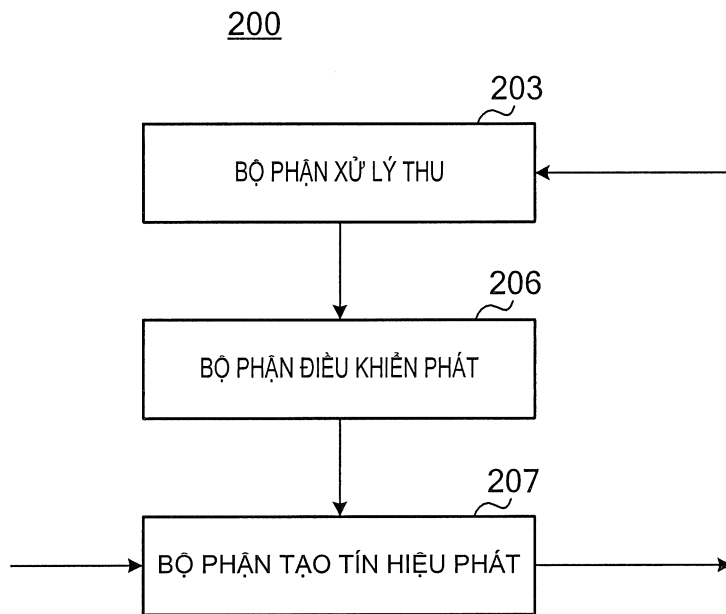


FIG. 4

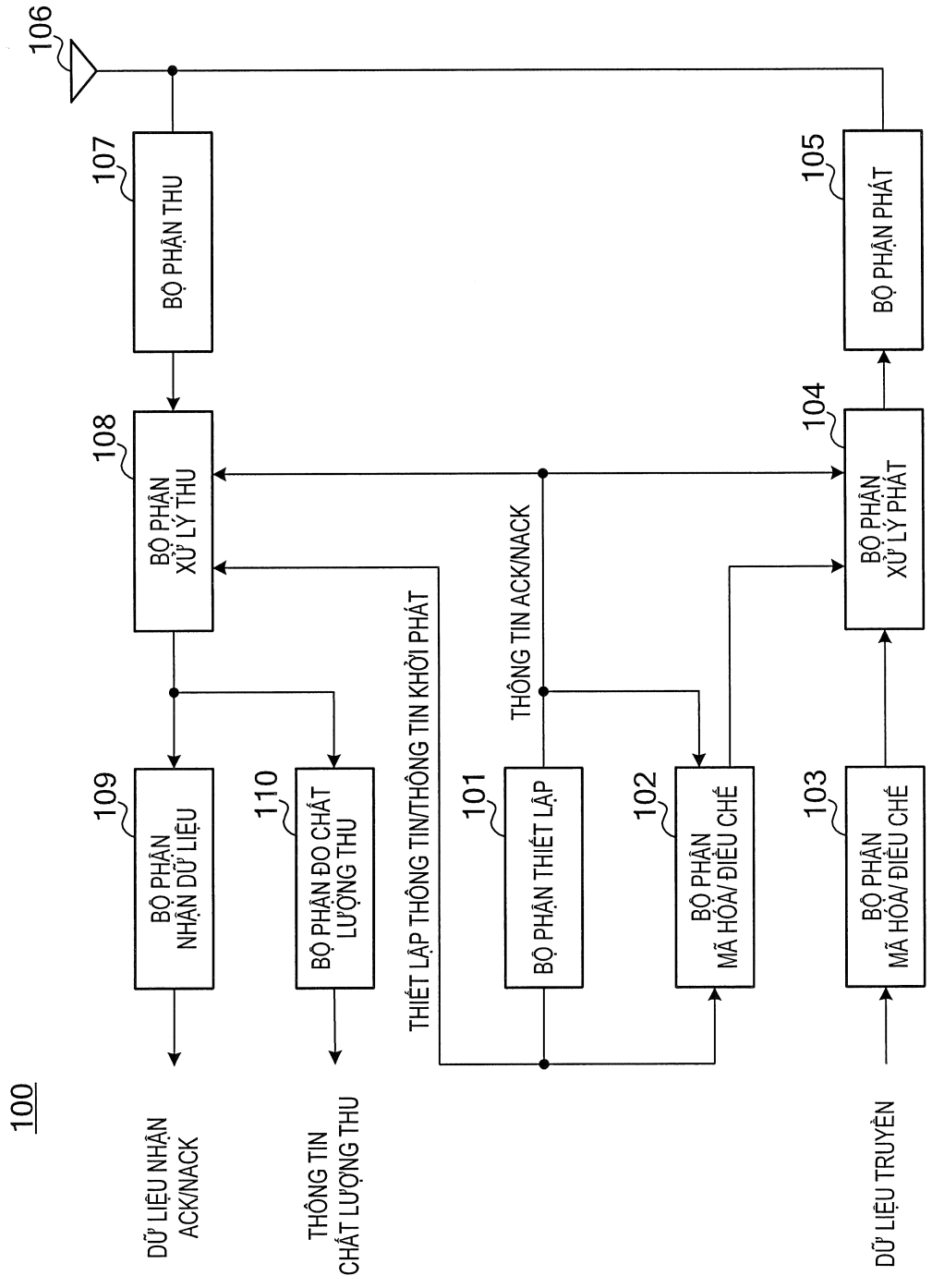


FIG. 5

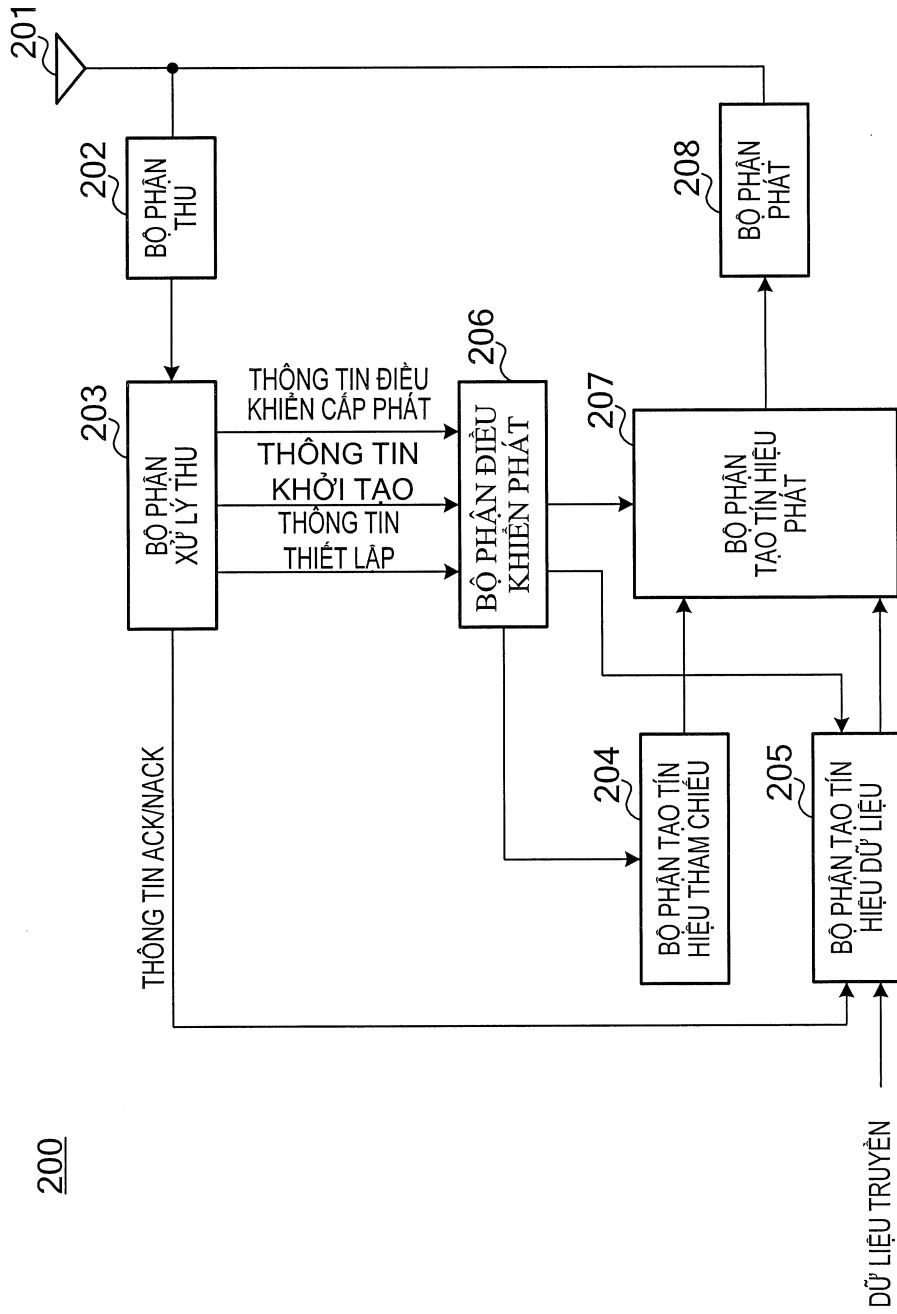


FIG. 6

SỐ DỊCH VÒNG CỦA MỖI CÔNG ẮNGTEN				
(công)40	41	42	43	
(công)20	21	.....	.....
→ 0	4	2	6	
1	5	3	7	
2	6	4	0	
3	7	5	1	
→ 4	2	6	0	
5	6	7	0	
6	4	0	2	
7	0	1	2	

CẤP

MẪU ĐỘ LỆCH
"0, 4, 2, 6"

MẪU ĐỘ LỆCH KHÁC VỚI
"0, 4, 2, 6"

FIG. 7

SỐ DỊCH VÒNG CỦA MỖI CỔNG ẮNGTEN			
(cổng)40	41	42	43
(cổng)20	21	.....	.....
0	4	2	6
1	5	3	7
2	6	4	0
3	7	5	1
4	3	2	1
5	6	7	0
6	5	4	3
7	0	1	2

MẪU ĐỘ LỆCH
"0, 4, 2, 6"

"0, 1, 2, 3" HOẶC "0, -1, -2, -3"

FIG. 8

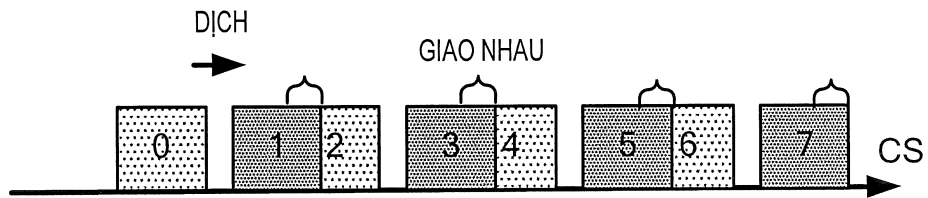


FIG. 9

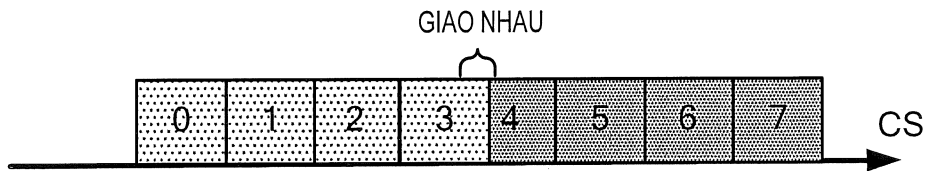


FIG. 10

SỐ DỊCH VÒNG CỦA MỖI CÔNG ẮNGTEN			
(công)40	41	42	43
(công)20	21	.....	.....
0	4	2	6
1	5	3	7
2	6	4	0
3	7	5	1
4	3	1	2
5	6	0	7
6	5	3	4
7	0	2	1

MẪU ĐỘ LỆCH
"0, 4, 2, 6"

MẪU ĐỘ LỆCH "0, 1, 2, 3"
KHÔNG THEO THỨ TỰ
CỤ THỂ

FIG. 11

SỐ DỊCH VÒNG CỦA MỖI CÔNG ẮNGTEN			
(công)40	41	42	43
(công)20	21	.....	.....
→ 0	4	2	6
5	1	7	3
2	6	4	0
7	3	1	5
4	5	6	7
→ 1	0	7	6
6	7	0	1
3	2	1	0

MẪU ĐỘ LỆCH
"0, 4, 2, 6"

"0, 1, 2, 3" HOẶC "0, -1, -2, -3"

FIG. 12

SỐ DỊCH VÒNG CỦA MỖI CÔNG ẮNGTEN			
(công)40	41	42	43
(công)20	21	.....	.....
0	4	2	6
5	1	7	3
2	6	4	0
7	3	5	1
4	5	6	7
1	0	7	6
6	7	0	1
3	2	1	0

MẪU ĐỘ LỆCH
"0, 4, 2, 6"

"0, 1, 2, 3" HOẶC "0, -1, -2, -3"

FIG. 13

SỐ DỊCH VÒNG CỦA MỖI CÔNG ẮNGTEN			
(công)40	41	42	43
(công)20	21	.....	.....
0	4	2	6
1	5	3	7
2	6	4	0
3	7	5	1
4	0	5	1
5	1	6	2
6	2	7	3
7	3	0	4

MẪU ĐỘ LỆCH
"0, 4, 2, 6"
MẪU ĐỘ LỆCH
"0, 4, 1, 5"

FIG. 14

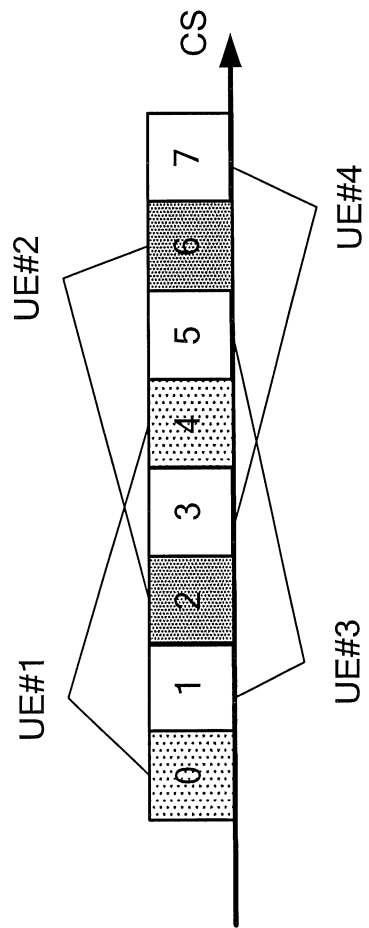


FIG. 15

SỐ DỊCH VÒNG CỦA MỠI CÔNG ẮNGTEN				
(công)40	41	42	43	
(công)20	21	.....	.....
0	4	2	6	
1	5	3	7	
2	6	4	0	
3	7	5	1	
4	7	2	6	MẪU ĐỘ LỆCH "0, 4, 2, 6"
5	0	3	7	
6	1	4	0	MẪU ĐỘ LỆCH "0, 3, A, B"
7	2	5	1	

FIG. 16

SỐ DỊCH VÒNG CỦA MỖI CÔNG ẮNGTEN				
(công)40	41	42	43	
(công)20	21	.....	.....	.....
0	4	2	6	
1	5	3	7	
2	6	4	0	
3	7	5	1	
4	6	0	2	
5	7	1	3	
6	0	2	4	
7	1	3	5	

MẪU ĐỘ LỆCH
"0, 4, 2, 6"
MẪU ĐỘ LỆCH
"0, 2, A, B"

FIG. 17

SỐ DỊCH VÒNG CỦA MỖI CÔNG ẮNGTEN				
(công)40	41	42	43	
(công)20	21	.....	.....
0	4	2	6	MẪU ĐỘ LỆCH "0, 4, 2, 6"
1	5	3	7	
2	6	4	5	"0, 1, 2, 3"
3	7	5	6	
4	6	0	2	"0, 2, 4, 6"
5	7	1	3	
6	5	4	3	"0, -1, -2, -3"
7	0	1	2	CÁC MẪU ĐỘ LỆCH KHÁC NHAU

FIG. 18

SỐ DỊCH VÒNG			
(cổng)40	41		43
(cổng)20	21	.....	.....
0	4	2	6
1	5	3	7
2	6	4	0
3	7	5	1
4	0	6	2
5	1	7	3
6	2	0	4
7	3	5	1

LƯỢNG DỊCH VÒNG ĐƯỢC XÁC ĐỊNH

FIG. 19

SỐ DỊCH VÒNG CỦA MỠI CÔNG ẮNGTEN		SỰ SẮP XẾP SRS CỦA MỠI CÔNG AN-TEN					
(công)40	41	42	43	(công)40	41	42	43
(công)20	21	...	...	(công)20	21	...	...
0	4	2	6		TẦN SỐ 1		
1	5	3	7		TẦN SỐ 1		
2	6	4	0		TẦN SỐ 1		
3	7	5	1		TẦN SỐ 1		
4	0	6	2	TẦN SỐ 1		TẦN SỐ 2	
5	1	7	3	TẦN SỐ 1		TẦN SỐ 2	
6	2	0	4	TẦN SỐ 1		TẦN SỐ 2	
7	3	5	1	TẦN SỐ 1		TẦN SỐ 2	

CHỈ TẦN SỐ 1

CÁC TẦN SỐ 1 VÀ 2 ĐƯỢC SỬ DỤNG

FIG. 20

SỐ DỊCH VÒNG CỦA MỠI CÔNG ẮNGTEN		SỰ SẮP XẾP SRS CỦA MỠI CÔNG AN-TEN					
(cổng)40	41	42	43	(cổng)40	41	42	43
(cổng)20	21	...	...	(cổng)20	21	...	...
0	4	2	6	TẦN SỐ 1			
1	5	3	7	TẦN SỐ 1			
2	6	4	0	TẦN SỐ 1			
3	7	5	1	TẦN SỐ 1			
4	0	6	2	TẦN SỐ 1	TẦN SỐ 2	TẦN SỐ 1	TẦN SỐ 2
5	1	7	3	TẦN SỐ 1	TẦN SỐ 2	TẦN SỐ 1	TẦN SỐ 2
6	2	0	4	TẦN SỐ 1	TẦN SỐ 2	TẦN SỐ 1	TẦN SỐ 2
7	3	5	1	TẦN SỐ 1	TẦN SỐ 2	TẦN SỐ 1	TẦN SỐ 2

CHỈ TẦN SỐ 1

CÁC TẦN SỐ 1 VÀ 2 ĐƯỢC SỬ DỤNG

FIG. 21