



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

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

(11)



1-0035736

(51)⁷ H04L 25/03

(13) B

(21) 1-2019-07426

(22) 14/06/2018

(86) PCT/CN2018/091188 14/06/2018

(87) WO2018/228458 20/12/2018

(30) 201710458494.1 16/06/2017 CN

(45) 25/05/2023 422

(43) 25/03/2020 384ASC

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

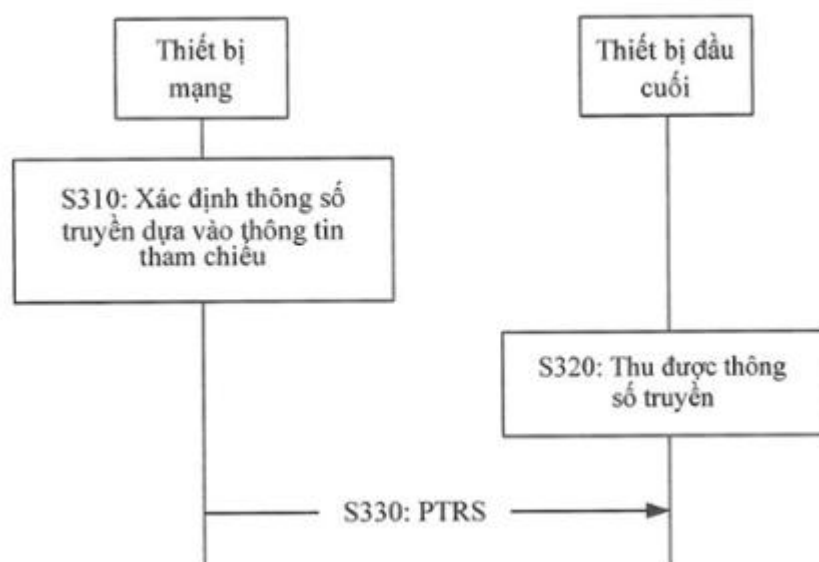
(72) ZHANG, Xi (CN); XU, Minghui (CN); XIAO, Weimin (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG TÍN HIỆU THAM CHIẾU, MÁY TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và máy truyền tín hiệu tham chiếu, máy về truyền thông, và phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Phương pháp truyền bao gồm các bước: thu được, bởi thiết bị mạng, thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin tham chiếu bao gồm ít nhất một thành phần trong số phần tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối và thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối; xác định, bởi thiết bị mạng, thông số truyền của tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal, PTRS) của thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin tham chiếu, trong đó thông số truyền bao gồm ít nhất một thành phần trong số chuỗi PTRS và vị trí miền tần số của PTRS; và truyền, bởi thiết bị mạng, PTRS với thiết bị đầu cuối dựa vào thông số truyền. Theo phương pháp truyền tín hiệu tham chiếu và máy truyền được đề xuất theo các phương án của sáng chế, sự nhiễu tới PTRS có thể được ngẫu nhiên hóa.

300



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến phương pháp truyền tín hiệu tham chiếu và máy truyền trong lĩnh vực truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của các hệ thống mạng, có các yêu cầu ngày càng tăng đối với tốc độ và lưu lượng truyền thông, và cũng có các yêu cầu ngày càng tăng đối với các tài nguyên tần số cao. Tuy nhiên, khi tần số tăng, nhiễu pha được tạo ra bởi sự biến động ngẫu nhiên của thiết bị tần số, cụ thể là, bộ dao động cục bộ, cũng tăng. Do đó, tác động của nhiễu pha trong truyền thông không dây tần số cao là đáng kể. Thông thường, thiết bị đầu truyền có thể bổ sung tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal, PTRS) mà đã được biết đến từ trước, và thiết bị đầu nhận có thể đánh giá nhiễu pha dựa vào PTRS được nhận.

Tuy nhiên, bởi vì các chuỗi PTRS của toàn bộ các thiết bị đầu nhận là như nhau trong ô hoặc khu vực tương tự, các PTRS của các thiết bị đầu cuối khác nhau mà được ánh xạ trên khối tài nguyên tương tự gây nhiễu với nhau, ảnh hưởng đánh giá của nhiễu pha. Cách để ngẫu nhiên hóa sự nhiễu tới PTRS đã trở thành vấn đề mà cần được giải quyết cấp bách.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền tín hiệu tham chiếu và máy truyền, để giúp ngẫu nhiên hóa sự nhiễu tới PTRS.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp truyền tín hiệu tham chiếu. Phương pháp truyền bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị mạng, thông số truyền của tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal, PTRS) của thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin tham chiếu bao gồm ít nhất một thành

phần trong số phần tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối và thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối, và thông số truyền bao gồm ít nhất một thành phần trong số chuỗi PTRS và vị trí miền tần số của PTRS; và

truyền, bởi thiết bị mạng, PTRS với thiết bị đầu cuối dựa vào thông số truyền.

Cần được hiểu rằng, phương pháp truyền có thể được áp dụng vào kịch bản truyền đường lên của tín hiệu tham chiếu, hoặc có thể được áp dụng vào kịch bản truyền đường xuống của tín hiệu tham chiếu.

Trong kịch bản truyền đường xuống, việc truyền, bởi thiết bị mạng, PTRS với thiết bị đầu cuối dựa vào thông số truyền có thể được hiểu như: việc gửi, bởi thiết bị mạng, PTRS tới thiết bị đầu cuối dựa vào thông số truyền.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị mạng có thể xác định, dựa vào chỉ số của bộ mang con/phần tử tài nguyên (resource element, RE) tương ứng với vị trí miền tần số của PTRS, chỉ số mà nó tương ứng với chỉ số của bộ mang con/RE và là của khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB) mà ở đó bộ mang con/RE được định vị. Thiết bị mạng lựa chọn, từ chuỗi PTRS dựa vào chỉ số của PRB, ký hiệu tương ứng với chỉ số của PRB, và ánh xạ ký hiệu trên bộ mang con/RE tương ứng với vị trí miền tần số.

Cần được hiểu rằng, khi thiết bị mạng cấp phát N khối tài nguyên ảo (virtual resource block, VRB) tới thiết bị đầu cuối, theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của N VRB, N VRB tuần tự tương ứng với N khối tài nguyên (khối tài nguyên, RB) liên quan liên tiếp, và các chỉ số của N RB liên quan là 0, 1, ..., và N-1, trong đó N là số nguyên lớn hơn 0. Ví dụ, bốn VRB với các chỉ số 0, 1, 6, và 7 được cấp phát bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối, và theo thứ tự tăng dần của các chỉ số, bốn VRB tương ứng với bốn RB liên quan với các chỉ số 0, 1, 2, và 3.

Cần được hiểu thêm rằng, theo phương án này của sáng chế, vị trí miền tần số của PTRS có thể được hiểu như vị trí miền tần số của PTRS trong N RB liên quan.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào sự tương ứng giữa RB liên quan và VRB và sự tương ứng thiết đặt trước giữa VRB và PRB, chỉ số của bộ mang con vật lý/RE tương ứng với vị trí miền tần số của PTRS, và chỉ số mà nó tương ứng với chỉ số của bộ mang con vật lý/RE và là của PRB mà ở đó

bộ mang con vật lý/RE được định vị.

Trong kịch bản truyền đường lên, việc truyền, bởi thiết bị mạng, PTRS với thiết bị đầu cuối dựa vào thông số truyền có thể được hiểu như: việc nhận, bởi thiết bị mạng dựa vào thông số truyền, PTRS được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Một cách tùy chọn, sau khi thiết bị mạng nhận PTRS được gửi bởi thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể đánh giá nhiễu pha dựa vào PTRS.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị mạng có thể xác định, dựa vào chỉ số của bộ mang con/RE tương ứng với vị trí miền tần số của PTRS, chỉ số mà nó tương ứng với chỉ số của bộ mang con/RE và là của PRB mà ở đó bộ mang con/RE được định vị. Thiết bị mạng thu được, từ bộ mang con/RE trong PRB, ký hiệu tương ứng với chỉ số của PRB, và đánh giá nhiễu pha dựa vào ký hiệu được thu được và chuỗi PTRS.

Theo phương pháp truyền tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án này của sáng chế, chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối được xác định dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối, sao cho chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối có thể khác với chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối khác, và tính ngẫu nhiên của sự nhiễu tới PTRS của thiết bị đầu cuối được nâng cao nhờ sử dụng tính ngẫu nhiên của PTRS của thiết bị đầu cuối khác, để giúp ngẫu nhiên hóa sự nhiễu tới PTRS của thiết bị đầu cuối, nhờ đó giúp ổn định hiệu suất của việc đánh giá nhiễu nhờ sử dụng PTRS.

Ngoài ra, theo phương pháp truyền tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án này của sáng chế, bởi vì công nghệ nhiều đầu vào nhiều đầu ra đa người dùng (multi-user multiple-input multiple-output, MU-MIMO) hỗ trợ ghép kênh không trực giao giữa các cổng PTRS và giữa cổng PTRS và dữ liệu, vị trí miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối được xác định dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối. Theo cách này, các PTRS của các thiết bị đầu cuối được ghép cặp có thể được ánh xạ trên các vị trí miền tần số khác nhau bằng cách đưa vào độ lệch miền tần số mức RB hoặc độ lệch miền tần số mức phân tử tài nguyên (resource element, RE). Nghĩa là, sự nhiễu tới PTRS của thiết bị đầu cuối đến từ dữ liệu của thiết bị đầu cuối khác, và tính ngẫu nhiên của sự nhiễu tới PTRS của thiết bị đầu cuối được nâng cao nhờ sử dụng tính ngẫu nhiên của dữ liệu của thiết bị đầu cuối khác, để giúp ngẫu nhiên hóa sự nhiễu tới PTRS của thiết bị đầu cuối, nhờ đó giúp ổn định hiệu suất của việc đánh giá nhiễu nhờ sử dụng PTRS.

Cần được hiểu rằng, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có thể đánh giá nhiều pha dựa vào PTRS, hoặc có thể đánh giá nhiều pha dựa vào tín hiệu tham chiếu bù pha (phase compensation reference signal, PCRS). PTRS và PCRS được gọi chung là PTRS theo phương án này của sáng chế, tuy nhiên điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo cách thi hành có thể, khi thông số truyền bao gồm chuỗi PTRS, bước xác định, bởi thiết bị mạng, thông số truyền của tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS của thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối bao gồm: xác định, bởi thiết bị mạng, trị số xáo trộn của chuỗi PTRS dựa vào thông tin tham chiếu; và xác định, bởi thiết bị mạng, chuỗi PTRS dựa vào trị số xáo trộn.

Theo cách thi hành có thể khác, khi thông số truyền bao gồm vị trí miền tần số của PTRS, bước xác định, bởi thiết bị mạng, thông số truyền của tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS của thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối bao gồm: xác định, bởi thiết bị mạng, độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS dựa vào thông tin tham chiếu; và xác định, bởi thiết bị mạng, vị trí miền tần số của PTRS dựa vào độ lệch.

Theo cách thi hành có thể khác nữa, khi thông số truyền bao gồm vị trí miền tần số của PTRS, vị trí miền tần số mà là của PTRS thứ M được ánh xạ trong RB liên quan và được chỉ báo bởi thông số truyền có thể là $\{\Delta f + M \cdot N\}$, trong đó Δf chỉ báo độ lệch của vị trí miền tần số, phạm vi trị số của Δf là 0 1, 2, ..., và N-1, N chỉ báo khoảng cách miền tần số của PTRS, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Ví dụ, nếu mỗi RB tương ứng với một ký hiệu trong chuỗi, giả sử rằng mật độ miền tần số là một PTRS được ánh xạ trên mỗi bốn RB, thì PTRS được ánh xạ thứ nhất tương ứng với một ký hiệu trong số ký hiệu 0 đến ký hiệu 3 trong chuỗi, và PTRS được ánh xạ thứ hai tương ứng với một ký hiệu trong số ký hiệu 4 đến ký hiệu 7 trong chuỗi.

Theo cách thi hành có thể khác nữa, bước xác định, bởi thiết bị mạng, thông số truyền của tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal, PTRS) của thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối bao gồm: xác định, bởi thiết bị mạng, thông số truyền dựa vào thông tin tham chiếu và mối quan hệ ánh xạ thứ nhất, trong đó mối quan hệ ánh xạ thứ nhất bao gồm sự tương ứng giữa

thông tin tham chiếu và thông số truyền.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có thể thống nhất trước về mối quan hệ ánh xạ thứ nhất, ví dụ, có thể thống nhất về mối quan hệ ánh xạ thứ nhất trong giao thức, hoặc trước khi thiết bị mạng truyền PTRS với thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng chỉ báo mối quan hệ ánh xạ thứ nhất tới thiết bị đầu cuối. Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo cách thi hành có thể khác thêm, trước khi truyền, bởi thiết bị mạng, PTRS với thiết bị đầu cuối dựa vào thông số truyền, phương pháp truyền còn bao gồm bước: gửi, bởi thiết bị mạng, mối quan hệ ánh xạ thứ nhất tới thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể gửi mối quan hệ ánh xạ thứ nhất tới thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, báo hiệu thứ nhất có thể là báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (radio resource control, RRC), báo hiệu phân tử điều khiển (control element, CE) điều khiển truy cập phương tiện (media access control, MAC), hoặc báo hiệu thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI). Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo phương pháp truyền thông tin tham chiếu được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng gửi mối quan hệ ánh xạ thứ nhất tới thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu thứ nhất, và một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối có thể xác định thông số truyền dựa vào thông tin tham chiếu và mối quan hệ ánh xạ thứ nhất, sao cho thiết bị mạng không cần phải gửi thông số truyền tới thiết bị đầu cuối mỗi khi thiết bị mạng truyền PTRS, nhờ đó giảm bớt các tổn hao báo hiệu.

Theo cách thi hành có thể khác thêm, trước khi truyền, bởi thiết bị mạng, PTRS với thiết bị đầu cuối dựa vào thông số truyền, phương pháp truyền còn bao gồm bước: gửi, bởi thiết bị mạng, thông số truyền tới thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể gửi thông số truyền tới thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu thứ hai.

Một cách tùy chọn, báo hiệu thứ hai có thể là báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (radio resource control, RRC), báo hiệu phân tử điều khiển (control element, CE) điều khiển truy cập phương tiện (media access control, MAC), hoặc báo hiệu thông tin

điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI). Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo phương pháp truyền thông tin tham chiếu được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng trực tiếp gửi thông số truyền tới thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu, trong đó báo hiệu đơn giản và có độ phức tạp thấp.

Theo cách thi hành có thể khác thêm, thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối bao gồm ít nhất một thông tin trong số các thông tin dưới đây: thông tin lập lịch của tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS), thông tin lập lịch của PTRS, thông tin lập lịch của tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS), và thông tin lập lịch của từ mã.

Một cách tùy chọn, thông tin lập lịch của DMRS có thể là số cổng DMRS, số lượng cổng DMRS, mẫu cổng DMRS, ánh xạ phần tử tài nguyên, chỉ số bộ mang con mà đối với đó DMRS được ánh xạ, hoặc phần tử tài nguyên mà đối với đó DMRS được ánh xạ; thông tin lập lịch của PTRS có thể là số cổng PTRS, số lượng cổng PTRS, mật độ miền tần số PTRS, hoặc ánh xạ phần tử tài nguyên; thông tin lập lịch của SRS có thể là số cổng SRS, số lượng cổng SRS, mẫu cổng SRS, ánh xạ phần tử tài nguyên, chỉ số bộ mang con mà đối với đó SRS được ánh xạ, hoặc phần tử tài nguyên mà đối với đó SRS được ánh xạ; và thông tin lập lịch của từ mã có thể là số từ mã hoặc số lượng từ mã của từ mã.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp truyền tín hiệu tham chiếu khác. Phương pháp truyền bao gồm các bước:

thu được, bởi thiết bị đầu cuối, thông số truyền của tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal, PTRS), trong đó thông số truyền bao gồm ít nhất một thành phần trong số chuỗi PTRS và vị trí miền tần số của PTRS, thông số truyền được xác định dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối, và thông tin tham chiếu bao gồm ít nhất một thành phần trong số phần tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối và thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối; và

truyền, bởi thiết bị đầu cuối, PTRS với thiết bị mạng dựa vào thông số truyền.

Cần được hiểu rằng, phương pháp truyền có thể được áp dụng vào kịch bản truyền đường lên của tín hiệu tham chiếu, hoặc có thể được áp dụng vào kịch bản

truyền đường xuống của tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, trong kịch bản truyền đường lên, việc truyền, bởi thiết bị đầu cuối, PTRS với thiết bị mạng dựa vào thông số truyền có thể được hiểu như: việc gửi, bởi thiết bị đầu cuối, PTRS tới thiết bị mạng dựa vào thông số truyền.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào chỉ số của bộ mang con/RE tương ứng với vị trí miền tần số của PTRS, chỉ số mà nó tương ứng với chỉ số của bộ mang con/RE và là của PRB mà ở đó bộ mang con/RE được định vị. Thiết bị đầu cuối lựa chọn, từ chuỗi PTRS dựa vào chỉ số của PRB, ký hiệu tương ứng với chỉ số của PRB, và ánh xạ ký hiệu trên bộ mang con/RE tương ứng với vị trí miền tần số.

Cần được hiểu rằng, khi thiết bị mạng cấp phát N khối tài nguyên ảo (virtual resource block, VRB) tới thiết bị đầu cuối, theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của N VRB, N VRB tuần tự tương ứng với N khối tài nguyên (khối tài nguyên, RB) liên quan liên tiếp, và các chỉ số của N RB liên quan là 0, 1, ..., và N-1, trong đó N là số nguyên lớn hơn 0. Ví dụ, bốn VRB với các chỉ số 0, 1, 6, và 7 được cấp phát bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối, và theo thứ tự tăng dần của các chỉ số, bốn VRB tương ứng với bốn RB liên quan với các chỉ số 0, 1, 2, và 3.

Cần được hiểu thêm rằng, theo phương án này của sáng chế, vị trí miền tần số của PTRS có thể được hiểu như vị trí miền tần số của PTRS trong N RB liên quan.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào sự tương ứng giữa RB liên quan và VRB và sự tương ứng thiết đặt trước giữa VRB và PRB, chỉ số của bộ mang con vật lý/RE tương ứng với vị trí miền tần số của PTRS, và chỉ số mà nó tương ứng với chỉ số của bộ mang con vật lý/RE và là của PRB mà ở đó bộ mang con vật lý/RE được định vị.

Một cách tùy chọn, trong kịch bản truyền đường xuống, việc truyền, bởi thiết bị đầu cuối, PTRS với thiết bị mạng dựa vào thông số truyền có thể được hiểu như: việc nhận, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào thông số truyền, PTRS gửi bởi thiết bị mạng. Một cách tùy chọn, sau khi thiết bị đầu cuối nhận PTRS được gửi bởi thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể đánh giá nhiều pha dựa vào PTRS.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào chỉ số của

bộ mang con/RE tương ứng với vị trí miền tần số của PTRS, chỉ số mà nó tương ứng với chỉ số của bộ mang con/RE và là của PRB mà ở đó bộ mang con/RE được định vị. Thiết bị đầu cuối thu được, từ bộ mang con/RE trong PRB, ký hiệu tương ứng với chỉ số của PRB, và đánh giá nhiễu pha dựa vào ký hiệu được thu được và chuỗi PTRS.

Theo phương pháp truyền tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án này của sáng chế, chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối được xác định dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối, sao cho chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối có thể khác với chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối khác, và tính ngẫu nhiên của sự nhiễu tới PTRS của thiết bị đầu cuối được nâng cao nhờ sử dụng tính ngẫu nhiên của PTRS của thiết bị đầu cuối khác, để giúp ngẫu nhiên hóa sự nhiễu tới PTRS của thiết bị đầu cuối, nhờ đó giúp ổn định hiệu suất của việc đánh giá nhiễu nhờ sử dụng PTRS.

Ngoài ra, theo phương pháp truyền tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án này của sáng chế, bởi vì công nghệ nhiều đầu vào nhiều đầu ra đa người dùng (multi-user multiple-input multiple-output, MU-MIMO) hỗ trợ ghép kênh không trực giao giữa các công PTRS và giữa công PTRS và dữ liệu, vị trí miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối được xác định dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối. Theo cách này, các PTRS của các thiết bị đầu cuối được ghép cặp có thể được ánh xạ trên các vị trí miền tần số khác nhau bằng cách đưa vào độ lệch miền tần số mức RB hoặc độ lệch miền tần số mức phần tử tài nguyên (resource element, RE). Nghĩa là, sự nhiễu tới PTRS của thiết bị đầu cuối đến từ dữ liệu của thiết bị đầu cuối khác, và tính ngẫu nhiên của sự nhiễu tới PTRS của thiết bị đầu cuối được nâng cao nhờ sử dụng tính ngẫu nhiên của dữ liệu của thiết bị đầu cuối khác, để giúp ngẫu nhiên hóa sự nhiễu tới PTRS của thiết bị đầu cuối, nhờ đó giúp ổn định hiệu suất của việc đánh giá nhiễu nhờ sử dụng PTRS.

Theo cách thi hành có thể, bước thu được, bởi thiết bị đầu cuối, thông số truyền của tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal, PTRS) bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông số truyền dựa vào thông tin tham chiếu.

Theo cách thi hành có thể khác, khi thông số truyền bao gồm chuỗi PTRS, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông số truyền dựa vào thông tin tham chiếu bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, trị số xáo trộn của chuỗi PTRS dựa vào thông tin tham chiếu; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, chuỗi PTRS dựa vào trị số xáo trộn.

Theo cách thi hành có thể khác thêm, khi thông số truyền bao gồm vị trí miền tần số của PTRS, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông số truyền dựa vào thông tin tham chiếu bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS dựa vào thông tin tham chiếu; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, vị trí miền tần số của PTRS dựa vào độ lệch.

Theo cách thi hành có thể khác thêm, khi thông số truyền bao gồm vị trí miền tần số của PTRS, vị trí miền tần số mà là của PTRS thứ M được ánh xạ và được chỉ báo bởi thông số truyền có thể là $\{\Delta f + M \cdot N\}$, trong đó Δf chỉ báo độ lệch của vị trí miền tần số, phạm vi trị số của Δf là $0, 1, 2, \dots, N-1$, N chỉ báo khoảng cách miền tần số của PTRS, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0 .

Ví dụ, nếu mỗi RB tương ứng với một ký hiệu trong chuỗi, giả sử rằng mật độ miền tần số là một PTRS được ánh xạ trên mỗi bốn RB, thì PTRS được ánh xạ thứ nhất tương ứng với một ký hiệu trong số ký hiệu 0 đến ký hiệu 3 trong chuỗi, và PTRS được ánh xạ thứ hai tương ứng với một ký hiệu trong số ký hiệu 4 đến ký hiệu 7 trong chuỗi.

Theo cách thi hành có thể khác thêm, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông số truyền dựa vào thông tin tham chiếu bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông số truyền dựa vào thông tin tham chiếu và mối quan hệ ánh xạ thứ nhất, trong đó mối quan hệ ánh xạ thứ nhất bao gồm sự tương ứng giữa thông tin tham chiếu và thông số truyền.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có thể thống nhất trước về mối quan hệ ánh xạ thứ nhất, ví dụ, có thể thống nhất về mối quan hệ ánh xạ thứ nhất trong giao thức, hoặc trước khi thiết bị mạng truyền PTRS với thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng chỉ báo mối quan hệ ánh xạ thứ nhất tới thiết bị đầu cuối. Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo cách thi hành có thể khác thêm, trước khi xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông số truyền dựa vào thông tin tham chiếu và mối quan hệ ánh xạ thứ nhất, phương pháp truyền còn bao gồm bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, mối quan hệ ánh xạ thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng.

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể nhận mối quan hệ ánh xạ thứ nhất mà được gửi bởi thiết bị mạng nhờ sử dụng báo hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, báo hiệu thứ nhất có thể là báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (radio resource control, RRC), báo hiệu phần tử điều khiển (control element, CE) điều khiển truy cập phương tiện (media access control, MAC), hoặc báo hiệu thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI). Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo phương pháp truyền thông tin tham chiếu được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối nhận mỗi quan hệ ánh xạ thứ nhất mà được gửi bởi thiết bị mạng nhờ sử dụng báo hiệu thứ nhất, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định thông số truyền dựa vào thông tin tham chiếu và mỗi quan hệ ánh xạ thứ nhất, và không cần phải nhận, mỗi khi thiết bị đầu cuối truyền PTRS, thông số truyền được gửi bởi thiết bị mạng, nhờ đó giảm bớt các tổn hao báo hiệu.

Theo cách thi hành có thể khác nữa, bước thu được, bởi thiết bị đầu cuối, thông số truyền của tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal, PTRS) bao gồm: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông số truyền được gửi bởi thiết bị mạng.

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể nhận thông số truyền mà được gửi bởi thiết bị mạng nhờ sử dụng báo hiệu thứ hai.

Một cách tùy chọn, báo hiệu thứ hai có thể là báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (radio resource control, RRC), báo hiệu phần tử điều khiển (control element, CE) điều khiển truy cập phương tiện (media access control, MAC), hoặc báo hiệu thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI). Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo phương pháp truyền thông tin tham chiếu được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối trực tiếp nhận, nhờ sử dụng báo hiệu, thông số truyền được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó báo hiệu đơn giản và có độ phức tạp thấp.

Theo cách thi hành có thể khác thêm, thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối bao gồm ít nhất một thông tin trong số các thông tin dưới đây: thông tin lập lịch của tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS), thông tin lập lịch của PTRS, thông tin lập lịch của tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS), và thông tin lập lịch của từ mã.

Một cách tùy chọn, thông tin lập lịch của DMRS có thể là số cổng DMRS, số

lượng cổng DMRS, mẫu cổng DMRS, ánh xạ phần tử tài nguyên, chỉ số bộ mang con mà đối với đó DMRS được ánh xạ, hoặc phần tử tài nguyên mà đối với đó DMRS được ánh xạ; thông tin lập lịch của PTRS có thể là số cổng PTRS, số lượng cổng PTRS, mật độ miền tần số PTRS, hoặc ánh xạ phần tử tài nguyên; thông tin lập lịch của SRS có thể là số cổng SRS, số lượng cổng SRS, mẫu cổng SRS, ánh xạ phần tử tài nguyên, chỉ số bộ mang con mà đối với đó SRS được ánh xạ, hoặc phần tử tài nguyên mà đối với đó SRS được ánh xạ; và thông tin lập lịch của từ mã có thể là số từ mã hoặc số lượng từ mã của từ mã.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất máy truyền tín hiệu tham chiếu, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền theo cách bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thi hành có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất máy truyền tín hiệu tham chiếu, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền theo cách bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thi hành có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất máy truyền tín hiệu tham chiếu. Máy truyền bao gồm bộ nhớ, bộ xử lý, bộ thu phát, và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý, và khi thực thi chương trình máy tính, bộ xử lý thực hiện phương pháp truyền theo cách bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thi hành có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất máy truyền tín hiệu tham chiếu. Máy truyền bao gồm bộ nhớ, bộ xử lý, bộ thu phát, và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý, và khi thực thi chương trình máy tính, bộ xử lý thực hiện phương pháp truyền theo cách bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thi hành có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất phương tiện đọc được bởi máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, trong đó chương trình máy tính bao gồm lệnh được sử dụng để thực hiện phương pháp truyền theo cách bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thi hành có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất phương tiện đọc được bởi máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, trong đó chương trình máy tính bao gồm lệnh được sử dụng để thực hiện phương pháp truyền theo cách bất kỳ trong

số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thi hành có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp truyền theo cách bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thi hành có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp truyền theo cách bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thi hành có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề xuất chip về truyền thông, lưu trữ lệnh. Khi lệnh được chạy trên thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối được cho phép thực hiện phương pháp theo mỗi trong số các khía cạnh nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ kiến trúc giản lược của hệ thống về truyền thông theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ giản lược của mật độ miền tần số PTRS của tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ giản lược của các vị trí miền tần số mà đối với đó cổng DMRS và cổng PTRS được ánh xạ theo phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ giản lược khác của các vị trí miền tần số mà đối với đó cổng DMRS và cổng PTRS được ánh xạ theo phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ giản lược của vị trí miền tần số của PTRS theo phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ giản lược khác của vị trí miền tần số của PTRS theo phương án của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền tín hiệu tham chiếu khác theo

phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ khối giản lược của máy truyền tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ khối giản lược của máy truyền tín hiệu tham chiếu khác theo phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ khối giản lược của máy truyền tín hiệu tham chiếu khác thêm theo phương án của sáng chế; và

Fig.12 là sơ đồ khối giản lược của máy truyền tín hiệu tham chiếu khác thêm theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Cần được hiểu rằng, các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế có thể được áp dụng tới các hệ thống về truyền thông khác nhau, chẳng hạn như: hệ thống về truyền thông di động toàn cầu (global system for mobile communications, GSM), hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo mã dải rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), dịch vụ radio gói chung (general packet radio service, GPRS), hệ thống phát triển dài hạn (long term evolution, LTE), hệ thống song công phân chia theo tần số (frequency division duplex, FDD) LTE, hệ thống song công phân chia theo thời gian (time division duplex, TDD) LTE, hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunications system, UMTS), hệ thống về truyền thông có khả năng tương tác toàn thế giới đối với truy cập vi sóng (worldwide interoperability for microwave access, WiMAX), mạng khu vực cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN), hoặc hệ thống về truyền thông không dây thế hệ thứ năm (the fifth Generation, 5G) tương lai.

Fig.1 là hình vẽ kiến trúc giản lược của hệ thống về truyền thông 100 theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống về truyền thông 100 có thể bao gồm ít nhất một thiết bị mạng (thiết bị mạng 110 được thể hiện trên Fig.1) và các thiết bị đầu cuối (thiết bị đầu cuối 120 và thiết bị đầu cuối 130 được thể hiện

trên Fig.1). Ít nhất một thiết bị mạng có thể thực hiện truyền thông không dây với các thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho khu vực địa lý cụ thể và có thể truyền thông với UE trong vùng phủ sóng. Thiết bị mạng có thể là trạm thu phát gốc (base transceiver station, BTS) trong hệ thống GSM hoặc hệ thống CDMA, hoặc có thể là nút B (nodeB, NB) trong hệ thống WCDMA, hoặc có thể là nút B được cải tiến (evolved NodeB, eNB hoặc eNodeB) trong hệ thống LTE, hoặc bộ điều khiển radio trong mạng truy cập radio đám mây (cloud radio access network, CRAN). Thiết bị mạng thay thế có thể là mạng lõi, nút chuyển tiếp, điểm truy cập, thiết bị được lắp trên xe, thiết bị đeo được, thiết bị phía mạng trong mạng 5G tương lai, thiết bị mạng trong mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network, PLMN) được cải tiến trong tương lai, hoặc tương tự.

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể di động hoặc cố định. Thiết bị đầu cuối cũng có thể đề cập đến đầu cuối truy cập, thiết bị người dùng (user equipment, UE), bộ phận thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, bảng điều khiển di động, trạm từ xa, đầu cuối từ xa, thiết bị di động, đầu cuối người dùng, đầu cuối, thiết bị về truyền thông không dây, đại lý người dùng, máy người dùng, hoặc tương tự. Đầu cuối truy cập có thể là điện thoại tế bào, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop, WLL), thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị tính toán, thiết bị xử lý khác được kết nối với môđem không dây, thiết bị được lắp trên xe, thiết bị đeo được, thiết bị đầu cuối trong mạng 5G tương lai, thiết bị đầu cuối trong PLMN được cải tiến trong tương lai, hoặc tương tự.

Fig.1 thể hiện ví dụ về một thiết bị mạng và hai thiết bị đầu cuối. Một cách tùy chọn, hệ thống về truyền thông 100 thay thế có thể bao gồm các thiết bị mạng và số lượng khác của các thiết bị đầu cuối có thể được bao gồm trong vùng phủ sóng của mỗi thiết bị mạng. Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế. Một cách tùy chọn, hệ thống về truyền thông 100 có thể còn bao gồm thực thể mạng khác chẳng hạn như bộ điều khiển mạng hoặc thực thể quản lý tính di động. Phương án này của sáng chế không giới hạn ở đó.

Cần được hiểu rằng, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có thể đánh giá nhiễu pha dựa vào PTRS, hoặc có thể đánh giá nhiễu pha dựa vào tín hiệu tham chiếu bù pha (phase compensation reference signal, PCRS). PTRS và PCRS được gọi chung là PTRS theo phương án này của sáng chế, tuy nhiên điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Cần được hiểu rằng, mật độ miền tần số PTRS là $1/n$ có thể được hiểu là PTRS được ánh xạ trên một bộ mang con trong mỗi n khối tài nguyên (resource block, RB), nghĩa là, khi mỗi RB bao gồm 12 bộ mang con, khoảng cách miền tần số của PTRS là $12 \cdot n$ bộ mang con. Trị số của n có thể là, ví dụ, 1, 2, 4, 8, hoặc 16. Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo kỹ thuật đã biết, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có thể truyền PTRS qua cổng (port) 60 và/hoặc cổng 61. Độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS mà nó tương ứng với cổng 60 là 23 bộ mang con, và độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS mà nó tương ứng với cổng 61 là 24 bộ mang con.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, giả sử rằng mật độ miền tần số PTRS là $1/4$, và khi mỗi RB bao gồm 12 bộ mang con, khoảng cách miền tần số của PTRS là 48 bộ mang con. Khi thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối truyền các PTRS qua cổng 60, các PTRS tuần tự được ánh xạ trên các bộ mang con với các chỉ số 23, $23+1 \cdot 48$, $23+2 \cdot 48$, ..., và $23+m \cdot 48$; và khi thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối truyền các PTRS qua cổng 61, các PTRS tuần tự được ánh xạ trên các bộ mang con với các chỉ số 24, $24+1 \cdot 48$, $24+2 \cdot 48$, ..., và $24+m \cdot 48$, trong đó m là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Theo kỹ thuật đã biết, các thiết bị đầu cuối trong ô/khu vực tương tự đều tạo ra chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối dựa vào trị số xáo trộn của chuỗi PTRS mà được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc nhờ sử dụng phần tử nhận dạng của ô/khu vực làm trị số xáo trộn của chuỗi PTRS. Nghĩa là, tất cả các thiết bị đầu cuối trong ô/khu vực có chuỗi PTRS tương tự. Khi thiết bị đầu cuối thứ nhất và thiết bị đầu cuối thứ hai mà ở trong ô/khu vực và trong đó tài nguyên tương tự được lập lịch hoặc có tài nguyên được lập lịch xếp chồng đều truyền PTRS qua cổng tương tự, vị trí miền tần số mà đối với đó PTRS của thiết bị đầu cuối thứ nhất được ánh xạ xếp chồng vị trí miền tần số mà đối với đó PTRS của thiết bị đầu cuối thứ hai được ánh xạ. Trong trường hợp này, các tín hiệu PTRS được nhận trên các bộ mang con tương tự của thiết bị đầu cuối thứ nhất

và thiết bị đầu cuối thứ hai gây nhiễu với nhau. Kết quả là, hiệu suất của việc đánh giá nhiễu pha nhờ sử dụng PTRS là không ổn định. Để ổn định hiệu suất của việc đánh giá nhiễu pha nhờ sử dụng PTRS của mỗi thiết bị đầu cuối, sự nhiễu tới PTRS cần được ngẫu nhiên hóa.

Theo phương pháp truyền tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có thể truyền PTRS của thiết bị đầu cuối dựa vào thông số truyền của PTRS của thiết bị đầu cuối, trong đó thông số truyền bao gồm chuỗi và/hoặc vị trí miền tần số của PTRS, thông số truyền được xác định dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối, và thông tin tham chiếu bao gồm phần tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối và/hoặc thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối, để giúp ngẫu nhiên hóa sự nhiễu tới PTRS, nhờ đó ổn định hiệu suất của việc đánh giá nhiễu pha nhờ sử dụng PTRS.

Fig.3 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền tín hiệu tham chiếu 300 theo phương án của sáng chế. Phương pháp truyền 300 có thể được áp dụng vào hệ thống về truyền thông 100 được thể hiện trên Fig.1, ví dụ, có thể được áp dụng vào kịch bản truyền đường xuống của tín hiệu tham chiếu.

S310: Thiết bị mạng xác định thông số truyền của PTRS của thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin tham chiếu bao gồm ít nhất một thành phần trong số phần tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối và thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối, và thông số truyền bao gồm ít nhất một thành phần trong số chuỗi PTRS và vị trí miền tần số của PTRS.

Một cách tùy chọn, thông tin tham chiếu có thể bao gồm ít nhất một thành phần trong số phần tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối và thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối. Phần tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối có thể được cấp phát bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối khi thiết bị đầu cuối truy cập mạng của thiết bị mạng. Thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối có thể là tài nguyên đường lên/đường xuống được lập lịch bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối. Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Một cách tùy chọn, trước bước S310, thiết bị mạng có thể thu được phần tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối khi thiết bị đầu cuối truy cập mạng. Trước bước S310, thiết bị mạng có thể cấp phát thông tin lập lịch tới thiết bị đầu cuối, và gửi thông tin lập lịch

tới thiết bị đầu cuối. Một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối có thể nhận thông tin lập lịch được gửi bởi thiết bị mạng.

Ví dụ, phần tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối có thể bao gồm ít nhất một phần tử trong số các phần tử nhận dạng dưới đây: phần tử nhận dạng tạm thời mạng radio ô (cell-radio network temporary identifier, C-RNTI), phần tử nhận dạng tạm thời đáp lại truy cập ngẫu nhiên (random access response temporary identifier, RA-RNTI), C-RNTI tạm thời, hoặc phần tử nhận dạng tạm thời điều khiển công suất truyền (transmit power control temporary identifier, TPC-RNTI). Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Ví dụ khác, thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số các thông tin dưới đây: thông tin lập lịch của tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS), thông tin lập lịch của PTRS, thông tin lập lịch của tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS), và thông tin lập lịch của từ mã. Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Thông tin lập lịch của DMRS có thể là số cổng DMRS, số lượng cổng DMRS, mẫu cổng DMRS, ánh xạ phần tử tài nguyên (resource element mapping), hoặc chỉ số bộ mang con/phần tử tài nguyên DMRS; thông tin lập lịch của PTRS có thể là số cổng PTRS, số lượng cổng, mật độ miền tần số cổng, hoặc ánh xạ phần tử tài nguyên; thông tin lập lịch của SRS có thể là số cổng SRS, số lượng cổng SRS, mẫu cổng SRS, ánh xạ phần tử tài nguyên, hoặc chỉ số bộ mang con/phần tử tài nguyên SRS; và thông tin lập lịch của từ mã có thể là số từ mã hoặc số lượng từ mã của từ mã.

Cần được hiểu rằng, DMRS có thể là DMRS được kết hợp với PTRS, nghĩa là, DMRS và PTRS sử dụng ma trận tiền mã hóa tương tự.

Một cách tùy chọn, việc xác định, bởi thiết bị mạng, thông số truyền của PTRS của thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối có thể là: xác định, bởi thiết bị mạng, thông số truyền dựa vào thông tin tham chiếu và mối quan hệ ánh xạ thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có thể thống nhất trước về mối quan hệ ánh xạ thứ nhất, ví dụ, có thể thống nhất về mối quan hệ ánh xạ thứ nhất trong giao thức, hoặc trước khi thiết bị mạng gửi PTRS tới thiết bị đầu cuối, thiết bị

mạng chỉ báo mối quan hệ ánh xạ thứ nhất tới thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn. Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Một cách tùy chọn, khi thông tin tham chiếu bao gồm chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối, việc xác định, bởi thiết bị mạng, thông số truyền của PTRS của thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối có thể là: xác định, bởi thiết bị mạng, trị số xáo trộn của chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối; và tạo ra, bởi thiết bị mạng, chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối dựa vào trị số xáo trộn.

Một cách tùy chọn, khi thông tin tham chiếu bao gồm độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối, việc xác định, bởi thiết bị mạng, thông số truyền của PTRS của thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối có thể là: xác định, bởi thiết bị mạng, độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối; và tạo ra, bởi thiết bị mạng, vị trí miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối dựa vào độ lệch.

Một cách tùy chọn, đơn vị của độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS có thể là RB hoặc RE. Ví dụ, khi đơn vị của độ lệch f_{offset} là RB, và một RB bao gồm 12 bộ mang con, độ lệch của vị trí miền tần số là $f_{\text{offset}} \times 12$.

Cần được hiểu rằng, khi thiết bị mạng cấp phát N khối tài nguyên ảo (virtual resource block, VRB) tới thiết bị đầu cuối, theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của N VRB, N VRB tuần tự tương ứng với N khối tài nguyên (khối tài nguyên, RB) liên quan liên tiếp, và các chỉ số của N RB liên quan là 0, 1, ..., và N-1, trong đó N là số nguyên lớn hơn 0. Ví dụ, bốn VRB với các chỉ số 0, 1, 6, và 7 được cấp phát bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối, và theo thứ tự tăng dần của các chỉ số, bốn VRB tương ứng với bốn RB liên quan với các chỉ số 0, 1, 2, và 3.

Cần được hiểu thêm rằng, theo phương án này của sáng chế, vị trí miền tần số của PTRS có thể được hiểu như vị trí miền tần số của PTRS trong N RB liên quan.

Một cách tùy chọn, khi thông số truyền bao gồm vị trí miền tần số của PTRS trong RB liên quan, vị trí miền tần số của PTRS thứ M được ánh xạ trong RB liên quan mà được chỉ báo bởi thông số truyền có thể là $\{\Delta f + M \times N\}$, trong đó Δf chỉ báo độ lệch của vị trí miền tần số, phạm vi trị số của Δf là 0, 1, 2, ..., và N-1, N chỉ báo khoảng cách miền tần số của PTRS, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Ví dụ, nếu mỗi RB tương ứng với một ký hiệu trong chuỗi, giả sử rằng mật độ miền tần số là một PTRS được ánh xạ trên mỗi bốn RB, thì PTRS được ánh xạ thứ nhất tương ứng với một ký hiệu trong số ký hiệu 0 đến ký hiệu 3 trong chuỗi, và PTRS được ánh xạ thứ hai tương ứng với một ký hiệu trong số ký hiệu 4 đến ký hiệu 7 trong chuỗi.

Theo phương án tùy chọn, khi thông tin tham chiếu bao gồm phần tử nhận dạng (identifier, ID) của thiết bị đầu cuối, độ lệch f_{offset} 1 của vị trí miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối bằng f_{11} (ID của thiết bị đầu cuối), và trị số xáo trộn n_{SC} 1 của chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối bằng f_{12} (ID của thiết bị đầu cuối), trong đó f_{11} và f_{12} là các hàm, hàm f_{11} là để ánh xạ ID của thiết bị đầu cuối tới độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối, và hàm f_{12} là để ánh xạ ID của thiết bị đầu cuối tới trị số xáo trộn của chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối.

Cần được hiểu rằng, phạm vi trị số có thể của độ lệch tần số nhỏ hơn phạm vi trị số của ID của thiết bị đầu cuối, ví dụ, có 2^{16} C-RNTI, và có tối đa 192 độ lệch tần số. Do đó, hàm f_{11} có thể là, ví dụ:

(a) phép toán modulo, ví dụ, $\text{mod}(\text{ID đầu cuối}, M)$, trong đó trị số của M có thể là 12, 24, 48, ..., và v.v.; hoặc

(b) phép toán dịch phải hoặc sự loại bỏ một vài bit từ ID của đầu cuối, ví dụ, việc dịch phải (ID đầu cuối, N), trong đó N chỉ báo số lượng của các bit mà việc dịch phải được thực hiện, và trị số có thể là 9, 10, 11, ..., và v.v..

Bởi vì f_{12} và f_{11} có nguyên lý giống nhau, để tránh sự lặp lại, chi tiết không được mô tả lại dưới đây.

Theo phương án tùy chọn khác, khi thông tin tham chiếu bao gồm số cổng/số lượng/mẫu/phần tử tài nguyên/chỉ số bộ mang con DMRS, độ lệch f_{offset} 2 của vị trí miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối bằng f_{21} (số cổng/số lượng/mẫu/chỉ số bộ mang con DMRS), trị số xáo trộn n_{SC} 2 của chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối bằng f_{22} (số cổng/số lượng/mẫu/chỉ số bộ mang con DMRS), trong đó f_{21} và f_{22} là các hàm, hàm f_{21} là để ánh xạ số cổng/số lượng/mẫu/chỉ số bộ mang con DMRS tới độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối, và hàm f_{22} là để ánh xạ số cổng/số lượng/mẫu/chỉ số bộ mang con DMRS tới trị số xáo trộn của chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối.

Cần được hiểu rằng, mối quan hệ ánh xạ có thể là sự tương ứng một-một hoặc sự tương ứng một-nhiều, các số cổng DMRS có thể tương ứng một-một với các số cổng PTRS, số lượng cổng DMRS thường lớn hơn hoặc bằng số lượng cổng PTRS, và mật độ miền tần số DMRS lớn hơn mật độ miền tần số PTRS. Do đó, hàm f_{21} có thể là, ví dụ:

(a) $f_{\text{offset } 2} = L * (\text{số cổng DMRS} - \text{số cổng DMRS nhỏ nhất})$; hoặc $f_{\text{offset } 2} = L * \text{phần nguyên } ((\text{số cổng DMRS} - \text{số cổng DMRS nhỏ nhất})/2)$, trong đó L chỉ báo khoảng cách miền tần số giữa các cổng DMRS khác nhau, như được thể hiện trên Fig.4; hoặc

(b) $f_{\text{offset } 3} = \text{phần nguyên } ((\text{số cổng DMRS} - \text{số cổng DMRS nhỏ nhất})/2) + \text{RE_DMRS}(i)$, trong đó $i = \text{số cổng DMRS} - \text{số cổng DMRS nhỏ nhất}$, RE_DMRS là số bộ mang con hoặc số phần tử tài nguyên của DMRS, nghĩa là, khi hai cổng DMRS được kết hợp với cổng PTRS được ghép kênh phân chia theo mã miền thời gian (time domain-code division multiplexing, TD-CDM), các số RE DMRS khác nhau có thể được tạo cấu hình cho các độ lệch tần số của các cổng PTRS khác nhau, ví dụ, $\text{RE_DMRS}(0)=0$ và $\text{RE_DMRS}(1)=K$, trong đó K là khoảng cách miền tần số của DMRS, nghĩa là, RE mà trên đó PTRS được kết hợp với số cổng DMRS nhỏ nhất được định vị là RE thứ nhất của cổng DMRS nhỏ nhất, và RE mà trên đó PTRS được kết hợp với số cổng DMRS thứ hai được định vị là RE thứ hai của cổng DMRS thứ hai, như được thể hiện trên Fig.5.

Một cách tùy chọn, khi hai cổng DMRS được kết hợp với các cổng PTRS được ghép kênh phân chia theo mã miền tần số (frequency domain code division multiplexing, FD-CDM) hoặc chiếm vị trí miền tần số tương tự nhưng sử dụng các chuỗi khác nhau chẳng hạn như các dịch vị tuần hoàn (cyclic shift, CS), trường hợp nêu trên cũng có thể áp dụng được.

Bởi vì f_{22} và f_{21} có nguyên lý giống nhau. Để tránh sự lặp lại, chi tiết không được mô tả lại dưới đây.

Theo phương án tùy chọn khác thêm, khi thông tin tham chiếu bao gồm số cổng/số lượng/mật độ miền tần số PTRS, điều này tương tự như trường hợp mà ở đó thông tin tham chiếu bao gồm số cổng/số lượng/chỉ số bộ mang con DMRS, và sự khác biệt nằm ở chỗ mật độ miền tần số PTRS thường được kết hợp với thông tin khác

để sử dụng. Độ lệch tần số được xác định dựa vào ID của thiết bị đầu cuối có thể lớn hơn khoảng cách miền tần số của PTRS. Trong trường hợp này, độ lệch là vô nghĩa. Do đó, độ lệch cần được ánh xạ trên khoảng cách miền tần số của PTRS. Theo cách thi hành, phép toán modulo có thể được thực hiện trên khoảng cách miền tần số M của PTRS bởi mật độ miền tần số PTRS, để thu được độ lệch được cập nhật của vị trí miền tần số của PTRS, nghĩa là, $f_offset_new = \text{mod}(f_offset, M)$.

Theo phương án tùy chọn khác thêm, thông tin tham chiếu có thể bao gồm số/số lượng từ mã. Khi số lượng từ mã là 2 và các cổng PTRS giữa các từ mã được ghép kênh một cách không trực giao, các từ mã khác nhau có thể có các độ lệch khác nhau, ví dụ, độ lệch của từ mã thứ nhất là 0, và độ lệch của từ mã thứ hai là N .

Một cách tùy chọn, khi thông tin tham chiếu bao gồm chỉ một loại thông tin, thông số truyền có thể được xác định theo phương pháp nêu trên. Khi thông tin tham chiếu bao gồm các loại thông tin, các loại thông tin có thể được đặt chồng một cách tuyến tính đơn giản, hoặc có thể được kết hợp để sử dụng. Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo phương án tùy chọn, trong một RB, vị trí miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối có thể được xác định dựa vào ít nhất một thành phần trong số số cổng DMRS được kết hợp với PTRS, phân tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối, và số cổng PTRS.

Ví dụ, phép toán modulo có thể được thực hiện trên mật độ miền tần số PTRS bằng độ lệch của vị trí miền tần số mà được xác định dựa vào ID của thiết bị đầu cuối.

Ví dụ khác, đối với độ lệch của vị trí miền tần số mà được xác định dựa vào số lượng từ mã, mẫu DMRS có thể còn được xem xét, nghĩa là, độ lệch của từ mã thứ hai là bội số nguyên của khoảng cách miền tần số của DMRS.

Ví dụ khác, khi các vị trí của DMRS được kết hợp với các PTRS của ba thiết bị đầu cuối (thiết bị đầu cuối 1, thiết bị đầu cuối 2, và thiết bị đầu cuối 3) trong RB là tất cả các RE/các bộ mang con với các số 0, 4, và 8, các bộ mang con DMRS khác nhau có thể được cấp phát dựa vào các ID của các đầu cuối để ánh xạ các PTRS. Ví dụ, vị trí miền tần số được ánh xạ của PTRS thứ M của thiết bị đầu cuối 1 có thể là $0 + M \cdot N1$, vị trí miền tần số được ánh xạ của PTRS thứ M của thiết bị đầu cuối 2 có thể là $4 + M \cdot N2$, và vị trí miền tần số của PTRS thứ M được ánh xạ bởi thiết bị đầu cuối 3 có thể là $8 + M \cdot N3$, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, $N1$ chỉ báo khoảng

cách miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối 1, N2 chỉ báo khoảng cách miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối 2, và N3 chỉ báo khoảng cách miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối 3.

Một cách tùy chọn, khi các vị trí miền tần số của các PTRS của toàn bộ các thiết bị đầu cuối mà được xác định dựa vào các cổng DMRS của các thiết bị đầu cuối và các phần tử tài nguyên mà đối với đó các DMRS được ánh xạ là như nhau, bởi vì mật độ miền tần số DMRS lớn hơn mật độ miền tần số PTRS, vị trí miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối có thể còn được lựa chọn từ vị trí miền tần số của DMRS dựa vào phần tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối.

Theo phương pháp truyền tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án này của sáng chế, chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối được xác định dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối, sao cho chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối có thể khác với chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối khác, và tính ngẫu nhiên của sự nhiễu tới PTRS của thiết bị đầu cuối được nâng cao nhờ sử dụng tính ngẫu nhiên của PTRS của thiết bị đầu cuối khác, để giúp ngẫu nhiên hóa sự nhiễu tới PTRS của thiết bị đầu cuối, nhờ đó giúp ổn định hiệu suất của việc đánh giá nhiễu nhờ sử dụng PTRS.

Ngoài ra, theo phương pháp truyền tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án này của sáng chế, bởi vì công nghệ nhiều đầu vào nhiều đầu ra đa người dùng (multi-user multiple-input multiple-output, MU-MIMO) hỗ trợ ghép kênh không trực giao giữa các cổng PTRS và giữa cổng PTRS và dữ liệu, vị trí miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối được xác định dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối, sao cho các PTRS của các thiết bị đầu cuối được ghép cặp (paired) có thể được ánh xạ trên các vị trí miền tần số khác nhau bằng cách đưa vào độ lệch miền tần số mức RB hoặc độ lệch miền tần số mức phần tử tài nguyên (resource element, RE). Nghĩa là, sự nhiễu tới PTRS của thiết bị đầu cuối đến từ dữ liệu của thiết bị đầu cuối khác, và tính ngẫu nhiên của sự nhiễu tới PTRS của thiết bị đầu cuối được nâng cao nhờ sử dụng tính ngẫu nhiên của dữ liệu của thiết bị đầu cuối khác, để giúp ngẫu nhiên hóa sự nhiễu tới PTRS của thiết bị đầu cuối, nhờ đó giúp ổn định hiệu suất của việc đánh giá nhiễu nhờ sử dụng PTRS.

S320: Thiết bị đầu cuối thu được thông số truyền.

Một cách tùy chọn, ở S320, thiết bị đầu cuối có thể xác định thông số truyền,

hoặc thiết bị đầu cuối có thể nhận thông số truyền được gửi bởi thiết bị mạng. Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo phương án tùy chọn, ở S320, việc thu được, bởi thiết bị đầu cuối, thông số truyền có thể là: xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông số truyền dựa vào thông tin tham chiếu và mối quan hệ ánh xạ thứ nhất được tạo cấu hình trước.

Theo phương án tùy chọn khác, trước bước S320, thiết bị mạng có thể gửi thông số truyền tới thiết bị đầu cuối; và một cách tương ứng, ở S320, việc thu được, bởi thiết bị đầu cuối, thông số truyền có thể là: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông số truyền được gửi bởi thiết bị mạng.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể gửi thông số truyền tới thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu thứ nhất; và một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối có thể nhận thông số truyền mà được gửi bởi thiết bị mạng nhờ sử dụng báo hiệu thứ nhất.

Một cách tùy chọn, báo hiệu thứ nhất có thể là báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (radio resource control, RRC), báo hiệu phần tử điều khiển (control element, CE) điều khiển truy cập phương tiện (media access control, MAC), hoặc báo hiệu thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI). Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo phương án tùy chọn khác thêm, trước bước S320, thiết bị mạng có thể gửi mối quan hệ ánh xạ thứ nhất tới thiết bị đầu cuối; và một cách tương ứng, ở S320, việc thu được, bởi thiết bị đầu cuối, thông số truyền có thể là: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, mối quan hệ ánh xạ thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông số truyền dựa vào thông tin tham chiếu và mối quan hệ ánh xạ thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể gửi mối quan hệ ánh xạ thứ nhất tới thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu thứ hai; và một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối có thể nhận mối quan hệ ánh xạ thứ nhất mà được gửi bởi thiết bị mạng nhờ sử dụng báo hiệu thứ hai.

Một cách tùy chọn, báo hiệu thứ hai có thể là báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (radio resource control, RRC), báo hiệu phần tử điều khiển (control element, CE) điều khiển truy cập phương tiện (media access control, MAC), hoặc báo hiệu thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI). Điều này không giới

hạn theo phương án này của sáng chế.

Cần được hiểu rằng, khi thiết bị mạng gửi thông số truyền hoặc mối quan hệ ánh xạ thứ nhất tới thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu RRC, bởi vì chu kỳ cấu hình của báo hiệu RRC lớn hơn tốc độ thay đổi của thông tin tham chiếu chẳng hạn như PTRS, độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS mà được tạo cấu hình nhờ sử dụng báo hiệu RRC có thể vượt quá khoảng cách miền tần số của PTRS. Cách để thiết bị mạng tạo cấu hình độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu RRC trong hai kịch bản có thể được mô tả dưới đây:

(a) Đối với PTRS trong truyền dữ liệu, mật độ miền tần số PTRS của thiết bị đầu cuối được xác định bởi băng thông được lập lịch bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối, và băng thông cao hơn chỉ báo mật độ miền tần số PTRS nhỏ hơn. Thiết bị mạng có thể tạo cấu hình, cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng báo hiệu RRC, độ lệch của vị trí miền tần số mà được xác định dựa vào thông tin tham chiếu cố định chẳng hạn như ID của thiết bị đầu cuối và số cổng PTRS. Khi thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào thông tin tham chiếu cố định, rằng độ lệch được tạo cấu hình lớn hơn khoảng cách miền tần số của PTRS trong quá trình truyền dữ liệu, độ lệch được tạo cấu hình là vô nghĩa. Trong trường hợp này, phép toán modulo được thực hiện trên khoảng cách miền tần số của PTRS bằng độ lệch được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, hoặc độ lệch được tạo cấu hình có thể được bình thường hóa dựa vào khoảng cách miền tần số của PTRS, nghĩa là, $f_offset_new = \text{phần nguyên}(f_offset * M / (\text{trị số lớn nhất của } f_offset))$, hoặc phép toán khác có khả năng ánh xạ độ lệch được tạo cấu hình tới khoảng cách miền tần số của PTRS có thể được sử dụng. Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế, tuy nhiên thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối cần thống nhất trước về phép toán cần được sử dụng.

(b) Đối với PTRS trong thông tin hệ thống, để đảm bảo độ tin cậy thu của tin nhắn hệ thống, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình mật độ miền tần số PTRS cao nhất theo mặc định. Trong trường hợp này, mật độ miền tần số PTRS và cổng PTRS được biết đến với báo hiệu RRC. Do đó, cấu hình của PTRS đã được xem xét khi thiết bị mạng tạo cấu hình độ lệch của vị trí miền tần số nhờ sử dụng báo hiệu RRC, nghĩa là, cấu hình có thể trực tiếp được sử dụng để xác định vị trí miền tần số của PTRS trong quá trình ánh xạ.

Một cách tùy chọn, độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối có thể bao gồm độ lệch (độ lệch thứ nhất) giữa các vị trí miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối và PTRS của thiết bị đầu cuối khác, và độ lệch (độ lệch thứ hai) giữa các vị trí miền tần số của các cổng PTRS giữa thiết bị đầu cuối. Tương tự, trị số xáo trộn của chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối có thể bao gồm trị số xáo trộn (trị số xáo trộn thứ nhất) của chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối, và trị số xáo trộn (trị số xáo trộn thứ hai) của các chuỗi của các cổng PTRS khác nhau của thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, độ lệch thứ nhất (trị số xáo trộn thứ nhất) có thể được xác định dựa vào ID của đầu cuối, và độ lệch thứ hai (trị số xáo trộn thứ hai) có thể được xác định dựa vào thông tin lập lịch của DMRS và/hoặc ID của thiết bị đầu cuối. Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

S330: Thiết bị mạng gửi PTRS tới thiết bị đầu cuối dựa vào thông số truyền; và một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối nhận, dựa vào thông số truyền, PTRS được gửi bởi thiết bị mạng.

Một cách tùy chọn, ở S330, việc gửi, bởi thiết bị mạng, PTRS tới thiết bị đầu cuối dựa vào thông số truyền có thể là: xác định, bởi thiết bị mạng dựa vào chỉ số của bộ mang con/RE tương ứng với vị trí miền tần số của PTRS, chỉ số mà nó tương ứng với chỉ số của bộ mang con/RE và là của khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB) mà ở đó bộ mang con/RE được định vị; và lựa chọn, bởi thiết bị mạng, từ chuỗi PTRS dựa vào chỉ số của PRB, ký hiệu tương ứng với chỉ số của PRB, và ánh xạ ký hiệu trên bộ mang con/RE tương ứng với vị trí miền tần số.

Một cách tương ứng, việc nhận, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào thông số truyền, PTRS được gửi bởi thiết bị mạng có thể là: xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào chỉ số của bộ mang con/RE tương ứng với vị trí miền tần số của PTRS, chỉ số mà nó tương ứng với chỉ số của bộ mang con/RE và là của PRB mà ở đó bộ mang con/RE được định vị; và thu được, bởi thiết bị đầu cuối từ bộ mang con/RE trong PRB, ký hiệu tương ứng với chỉ số của PRB, và đánh giá nhiễu pha dựa vào ký hiệu được thu được và chuỗi PTRS.

Cần được hiểu rằng, khi thiết bị mạng cấp phát N VRB tới thiết bị đầu cuối, theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của N VRB, N VRB tuần tự tương ứng với N RB liên quan liên tiếp, và các chỉ số của N RB liên quan là 0, 1, ..., và N-1, trong đó N là số

nguyên lớn hơn 0. Ví dụ, bốn VRB với các chỉ số 0, 1, 6, và 7 được cấp phát bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối, và theo thứ tự tăng dần của các chỉ số, bốn VRB tương ứng với bốn RB liên quan với các chỉ số 0, 1, 2, và 3.

Cần được hiểu thêm rằng, theo phương án này của sáng chế, vị trí miền tần số của PTRS có thể được hiểu như vị trí miền tần số của PTRS trong N RB liên quan.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào sự tương ứng giữa RB liên quan và VRB và sự tương ứng thiết đặt trước giữa VRB và PRB, chỉ số của bộ mang con vật lý/RE tương ứng với vị trí miền tần số của PTRS, và chỉ số mà nó tương ứng với chỉ số của bộ mang con vật lý/RE và là của PRB mà ở đó bộ mang con vật lý/RE được định vị.

Cần được hiểu thêm rằng, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có thể đánh giá nhiều pha dựa vào PTRS, hoặc có thể đánh giá nhiều pha dựa vào PCRS. PTRS và PCRS được gọi chung là PTRS theo phương án này của sáng chế, tuy nhiên điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ giản lược của việc ánh xạ PTRS theo phương án của sáng chế. Trên Fig.6, giả sử rằng độ dài của chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối là 24, và thiết bị mạng lập lịch tổng cộng 12 khối tài nguyên ảo (virtual resource block, VRB) không liên tiếp với các chỉ số 0, 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 18, 19, 22, và 23 cho thiết bị đầu cuối, để truyền PTRS.

Cần được hiểu rằng, bởi vì 12 VRB được lập lịch bởi thiết bị mạng là không liên tiếp, và mật độ miền tần số PTRS là $1/4$, nghĩa là, một ký hiệu được ánh xạ trên mỗi bốn RB, thiết bị mạng cần xác định RB cụ thể mà đối với đó ký hiệu cần được ánh xạ.

Một cách tùy chọn, giả sử rằng có 12 RB liên quan liên tiếp, và theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của các VRB, 12 VRB không liên tiếp tuần tự tương ứng với 12 RB liên quan. Ví dụ, VRB với chỉ số 0 tương ứng với RB liên quan với chỉ số 0, VRB với chỉ số 1 tương ứng với RB liên quan với chỉ số 1, VRB với chỉ số 6 tương ứng với RB liên quan với chỉ số 2, VRB với chỉ số 7 tương ứng với RB liên quan với chỉ số 3, ..., và VRB với chỉ số 23 tương ứng với RB liên quan với chỉ số 11.

Khi mật độ miền tần số PTRS mà được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối là $1/4$, và mỗi RB bao gồm 12 bộ mang con, thiết bị mạng xác định, dựa vào

độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối rằng có 10 bộ mang con, rằng các RB liên quan tương ứng với vị trí miền tần số của PTRS bao gồm: bộ mang con/RE với chỉ số 10 (cụ thể là, bộ mang con thứ mười một của RB liên quan với chỉ số 0), bộ mang con/RE với chỉ số 58 (cụ thể là, $10+48$) (cụ thể là, bộ mang con thứ mười một của RB liên quan với chỉ số 4), và bộ mang con/RE với chỉ số 106 (cụ thể là, $10+48*2$) (cụ thể là, bộ mang con thứ mười một của RB liên quan với chỉ số 8).

Thiết bị mạng có thể xác định, dựa vào sự tương ứng giữa RB liên quan và VRB, rằng các VRB tương ứng với vị trí miền tần số của PTRS bao gồm: VRB với chỉ số 0, VRB với chỉ số 8, và VRB với chỉ số 18. Thiết bị mạng có thể xác định, dựa vào sự tương ứng giữa VRB và PRB, rằng các PRB tương ứng với vị trí miền tần số của PTRS bao gồm: PRB với chỉ số 0, PRB với chỉ số 8, và PRB với chỉ số 18.

Do đó, thiết bị mạng có thể ánh xạ ký hiệu trong chuỗi PTRS mà nó tương ứng với PRB với chỉ số 0 tới PRB với chỉ số 0, ánh xạ ký hiệu tương ứng với PRB với chỉ số 8 tới PRB với chỉ số 8, và ánh xạ ký hiệu tương ứng với PRB với chỉ số 18 tới PRB với chỉ số 18.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị mạng lập lịch, cho thiết bị đầu cuối, 12 PRB để truyền PTRS, và mật độ miền tần số PTRS là $1/4$, nghĩa là, một ký hiệu được ánh xạ trên mỗi bốn PRB, sao cho ký hiệu với chỉ số 0 trong chuỗi PTRS tương ứng với các PRB với các chỉ số từ 0 đến 3, ký hiệu với chỉ số 1 tương ứng với các PRB với các chỉ số từ 4 đến 7, ký hiệu với chỉ số 2 tương ứng với các PRB với các chỉ số từ 8 đến 11, và sự tương ứng giữa ký hiệu khác và các PRB có thể được thu được nhờ sử dụng nguyên lý tương tự.

Do đó, ký hiệu tương ứng với PRB với chỉ số 0 là ký hiệu với chỉ số 0 trong chuỗi PTRS, ký hiệu tương ứng với PRB với chỉ số 8 là ký hiệu với chỉ số 2, và ký hiệu tương ứng với PRB với chỉ số 18 có thể được thu được nhờ sử dụng nguyên lý tương tự.

Một cách tùy chọn, theo phương án này của sáng chế, chỉ sự tương ứng giữa PRB và VRB trên Fig.6 được sử dụng làm ví dụ cho phần mô tả, tuy nhiên có thể có sự tương ứng khác giữa PRB và VRB. Điều này không giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ giản lược của việc ánh xạ PTRS theo phương án của sáng chế.

Trên Fig.7, giả sử rằng độ dài của chuỗi PTRS của thiết bị đầu cuối là 24, và thiết bị mạng lập lịch tổng cộng 12 VRB không liên tiếp với các chỉ số 0, 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 18, 19, 22, và 23 cho thiết bị đầu cuối, để truyền PTRS. Dựa vào sự tương ứng giữa VRB và PRB được thể hiện trên Fig.7, tổng cộng 12 PRB không liên tiếp với các chỉ số 0, 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 18, 19, 22, và 23 tương ứng với 12 VRB có thể được thu được.

Cần được hiểu rằng, bởi vì 12 PRB được lập lịch bởi thiết bị mạng là không liên tiếp, và mật độ miền tần số PTRS là $1/4$, nghĩa là, một ký hiệu được ánh xạ trên mỗi bốn RB, thiết bị mạng cần xác định RB cụ thể mà đối với đó ký hiệu cần được ánh xạ.

Một cách tùy chọn, giả sử rằng có 12 RB liên quan liên tiếp, và theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của các PRB, 12 PRB không liên tiếp tuần tự tương ứng với 12 RB liên quan. Ví dụ, PRB với chỉ số 0 tương ứng với RB liên quan với chỉ số 0, PRB với chỉ số 1 tương ứng với RB liên quan với chỉ số 1, PRB với chỉ số 6 tương ứng với RB liên quan với chỉ số 2, PRB với chỉ số 7 tương ứng với RB liên quan với chỉ số 3, ..., và PRB với chỉ số 23 tương ứng với RB liên quan với chỉ số 11.

Khi mật độ miền tần số PTRS mà được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối là $1/4$, và mỗi RB bao gồm 12 bộ mang con, thiết bị mạng xác định, dựa vào độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS của thiết bị đầu cuối rằng có 10 bộ mang con, rằng các RB liên quan tương ứng với vị trí miền tần số của PTRS bao gồm: bộ mang con/RE với chỉ số 10 (cụ thể là, bộ mang con thứ mười một của RB liên quan với chỉ số 0), bộ mang con/RE với chỉ số 58 (cụ thể là, $10+48$) (cụ thể là, bộ mang con thứ mười một của RB liên quan với chỉ số 4), và bộ mang con/RE với chỉ số 106 (cụ thể là, $10+48*2$) (cụ thể là, bộ mang con thứ mười một của RB liên quan với chỉ số 8).

Thiết bị mạng có thể xác định, dựa vào sự tương ứng giữa RB liên quan và PRB, rằng các PRB tương ứng với vị trí miền tần số của PTRS bao gồm: PRB với chỉ số 0, PRB với chỉ số 8, và PRB với chỉ số 18.

Do đó, thiết bị mạng có thể ánh xạ ký hiệu trong chuỗi PTRS mà nó tương ứng với PRB với chỉ số 0 tới PRB với chỉ số 0, ánh xạ ký hiệu tương ứng với PRB với chỉ số 8 tới PRB với chỉ số 8, và ánh xạ ký hiệu tương ứng với PRB với chỉ số 18 tới PRB với chỉ số 18.

Fig.8 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền tín hiệu tham chiếu 800 theo

phương án của sáng chế. Phương pháp truyền 800 có thể được áp dụng vào hệ thống về truyền thông 100 được thể hiện trên Fig.1, ví dụ, có thể được áp dụng vào kịch bản truyền đường lên của tín hiệu tham chiếu.

S810: Thiết bị mạng xác định thông số truyền của PTRS của thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin tham chiếu bao gồm ít nhất một thành phần trong số phần tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối và thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối, và thông số truyền bao gồm ít nhất một thành phần trong số chuỗi PTRS và vị trí miền tần số của PTRS.

S820: Thiết bị đầu cuối thu được thông số truyền.

S830: Thiết bị đầu cuối gửi PTRS tới thiết bị mạng dựa vào thông số truyền; và một cách tương ứng, thiết bị mạng nhận, dựa vào thông số truyền, PTRS được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Cần được hiểu rằng, S810 trên Fig.8 tương tự như S310 trên Fig.3, và do đó, đối với S810, tham khảo cách thi hành ở S310 để thi hành; và S820 trên Fig.8 tương tự như S320 trên Fig.3, và do đó, đối với S820, tham khảo cách thi hành ở S320 để thi hành. Để tránh sự lặp lại, chi tiết không được mô tả lại dưới đây.

Một cách tùy chọn, ở S830, việc gửi, bởi thiết bị đầu cuối, PTRS tới thiết bị mạng dựa vào thông số truyền có thể là: xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào chỉ số của bộ mang con/RE tương ứng với vị trí miền tần số của PTRS, chỉ số mà nó tương ứng với chỉ số của bộ mang con/RE và là của PRB mà ở đó bộ mang con/RE được định vị; và lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối, từ chuỗi PTRS dựa vào chỉ số của PRB, ký hiệu tương ứng với chỉ số của PRB, và ánh xạ ký hiệu trên bộ mang con/RE tương ứng với vị trí miền tần số.

Một cách tương ứng, việc nhận, bởi thiết bị mạng dựa vào thông số truyền, PTRS được gửi bởi thiết bị đầu cuối có thể là: xác định, bởi thiết bị mạng dựa vào chỉ số của bộ mang con/RE tương ứng với vị trí miền tần số của PTRS, chỉ số mà nó tương ứng với chỉ số của bộ mang con/RE và là của PRB mà ở đó bộ mang con/RE được định vị; và thu được, bởi thiết bị mạng từ bộ mang con/RE trong PRB, ký hiệu tương ứng với chỉ số của PRB, và đánh giá nhiễu pha dựa vào ký hiệu được thu được và chuỗi PTRS.

Cần được hiểu rằng, S830 trên Fig.8 tương tự như S330 trên Fig.3, và do đó, đối

với S830, tham khảo cách thi hành ở S330 để thi hành. Để tránh sự lặp lại, chi tiết không được mô tả lại dưới đây.

Phương pháp truyền tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết ở trên dựa vào các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.8, và máy truyền tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Fig.9 thể hiện máy truyền tín hiệu tham chiếu 900 theo phương án của sáng chế. Máy truyền 900 bao gồm:

bộ phận xử lý 910, được tạo cấu hình để xác định thông số truyền của tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal, PTRS) của thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin tham chiếu bao gồm ít nhất một thành phần trong số phần tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối và thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối, và thông số truyền bao gồm ít nhất một thành phần trong số chuỗi PTRS và vị trí miền tần số của PTRS; và

bộ phận thu phát 920, được tạo cấu hình để truyền PTRS với thiết bị đầu cuối dựa vào thông số truyền được thu được bởi bộ phận xử lý 910.

Một cách tùy chọn, khi thông số truyền bao gồm chuỗi PTRS, bộ phận xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: xác định trị số xáo trộn của chuỗi PTRS dựa vào thông tin tham chiếu; và xác định chuỗi PTRS dựa vào trị số xáo trộn.

Một cách tùy chọn, khi thông số truyền bao gồm vị trí miền tần số của PTRS, bộ phận xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: xác định độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS dựa vào thông tin tham chiếu; và xác định vị trí miền tần số của PTRS dựa vào độ lệch.

Một cách tùy chọn, bộ phận xử lý được tạo cấu hình cụ thể để xác định thông số truyền dựa vào thông tin tham chiếu và mối quan hệ ánh xạ thứ nhất, trong đó mỗi quan hệ ánh xạ thứ nhất bao gồm sự tương ứng giữa thông tin tham chiếu và thông số truyền.

Một cách tùy chọn, bộ phận thu phát còn được tạo cấu hình để: trước khi gửi PTRS tới thiết bị đầu cuối dựa vào thông số truyền, gửi mối quan hệ ánh xạ thứ nhất tới thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, bộ phận thu phát còn được tạo cấu hình để: trước khi truyền PTRS với thiết bị đầu cuối dựa vào thông số truyền, gửi thông số truyền tới thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, khi thông số truyền bao gồm vị trí miền tần số của PTRS, độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS nhỏ hơn khoảng cách miền tần số của PTRS.

Một cách tùy chọn, thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối bao gồm ít nhất một thông tin trong số các thông tin dưới đây: thông tin lập lịch của tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS), thông tin lập lịch của PTRS, thông tin lập lịch của tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS), và thông tin lập lịch của từ mã.

Cần được hiểu rằng, máy truyền 900 ở đây được phản ánh ở dạng bộ phận chức năng. Thuật ngữ “bộ phận” ở đây có thể đề cập đến mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), mạch điện tử, bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý chung, bộ xử lý dành riêng, hoặc bộ xử lý nhóm) được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chương trình phần mềm hoặc phần sụn, bộ nhớ, mạch logic kết hợp, và/hoặc các thành phần thích hợp khác mà nó hỗ trợ chức năng được mô tả. Trong ví dụ tùy chọn, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng, máy truyền 900 cụ thể có thể là thiết bị mạng theo các phương án của phương pháp truyền 300 và phương pháp truyền 800 nêu trên, và máy truyền 900 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các quy trình và/hoặc các bước tương ứng với thiết bị mạng theo các phương án của phương pháp 300 và phương pháp 800 nêu trên. Để tránh sự lặp lại, chi tiết không được mô tả lại dưới đây.

Fig.10 thể hiện máy truyền tín hiệu tham chiếu 1000 theo phương án của sáng chế. Máy truyền 1000 bao gồm:

bộ phận thu được 1010, được tạo cấu hình để thu được thông số truyền của tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal, PTRS), trong đó thông số truyền được xác định dựa vào thông tin tham chiếu của máy truyền, thông số truyền bao gồm ít nhất một thành phần trong số chuỗi PTRS và vị trí miền tần số của PTRS, và thông tin tham chiếu bao gồm ít nhất một thành phần trong số phần tử nhận dạng của máy truyền và thông tin lập lịch của máy truyền; và

bộ phận thu phát 1020, được tạo cấu hình để truyền PTRS với thiết bị mạng dựa

vào thông số truyền được thu được bởi bộ phận thu được 1010.

Một cách tùy chọn, bộ phận thu được được tạo cấu hình cụ thể để xác định thông số truyền dựa vào thông tin tham chiếu.

Một cách tùy chọn, khi thông số truyền bao gồm chuỗi PTRS, bộ phận thu được được tạo cấu hình cụ thể để: xác định trị số xáo trộn của chuỗi PTRS dựa vào thông tin tham chiếu; và xác định chuỗi PTRS dựa vào trị số xáo trộn.

Một cách tùy chọn, khi thông số truyền bao gồm vị trí miền tần số của PTRS, bộ phận thu được được tạo cấu hình cụ thể để: xác định độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS dựa vào thông tin tham chiếu; và xác định vị trí miền tần số của PTRS dựa vào độ lệch.

Một cách tùy chọn, bộ phận thu được được tạo cấu hình cụ thể để xác định thông số truyền dựa vào thông tin tham chiếu và mối quan hệ ánh xạ thứ nhất, trong đó mỗi quan hệ ánh xạ thứ nhất bao gồm sự tương ứng giữa thông tin tham chiếu và thông số truyền.

Một cách tùy chọn, bộ phận thu phát còn được tạo cấu hình để: trước khi thông số truyền được xác định dựa vào thông tin tham chiếu và mối quan hệ ánh xạ thứ nhất, nhận mỗi quan hệ ánh xạ thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng.

Một cách tùy chọn, bộ phận thu được còn được tạo cấu hình để nhận thông số truyền được gửi bởi thiết bị mạng.

Một cách tùy chọn, khi thông số truyền bao gồm vị trí miền tần số của PTRS, độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS nhỏ hơn khoảng cách miền tần số của PTRS.

Một cách tùy chọn, thông tin lập lịch của máy truyền bao gồm ít nhất một thông tin trong số các thông tin dưới đây: thông tin lập lịch của tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS), thông tin lập lịch của PTRS, thông tin lập lịch của tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS), và thông tin lập lịch của từ mã.

Cần được hiểu rằng, máy truyền 1000 ở đây được phản ánh ở dạng bộ phận chức năng. Thuật ngữ “bộ phận” ở đây có thể đề cập đến mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit, ASIC), mạch điện tử, bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý chung, bộ xử lý dành riêng, hoặc bộ xử lý nhóm) được tạo cấu hình để thực hiện một

hoặc nhiều chương trình phần mềm hoặc phần sụn, bộ nhớ, mạch logic kết hợp, và/hoặc các thành phần thích hợp khác mà nó hỗ trợ chức năng được mô tả. Trong ví dụ tùy chọn, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng, máy truyền 1000 cụ thể có thể là thiết bị đầu cuối theo các phương án của phương pháp truyền 300 và phương pháp truyền 800 nêu trên, và máy truyền 1000 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các quy trình và/hoặc các bước tương ứng với thiết bị đầu cuối theo các phương án của phương pháp truyền 300 và phương pháp truyền 800 nêu trên. Để tránh sự lặp lại, chi tiết không được mô tả lại dưới đây.

Fig.11 thể hiện máy truyền tín hiệu tham chiếu 1100 theo phương án của sáng chế. Máy truyền 1100 có thể là thiết bị mạng trong hệ thống về truyền thông được thể hiện trên Fig.1, và thiết bị mạng có thể sử dụng kiến trúc phân cứng được thể hiện trên Fig.11. Thiết bị mạng có thể bao gồm bộ xử lý 1110, bộ thu phát 1120, và bộ nhớ 1130. Bộ xử lý 1110, bộ thu phát 1120, và bộ nhớ 1130 truyền thông với nhau nhờ sử dụng đường dây kết nối bên trong. Chức năng liên quan được thi hành bởi bộ phận xử lý 910 trên Fig.9 có thể được thi hành bởi bộ xử lý 1110, và chức năng liên quan được thi hành bởi bộ phận thu phát 920 có thể được thi hành bởi bộ thu phát 1120.

Bộ xử lý 1110 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, ví dụ, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU). Khi bộ xử lý là một CPU, CPU có thể là CPU đơn lõi hoặc CPU đa lõi.

Bộ thu phát 1120 được tạo cấu hình để gửi dữ liệu và/hoặc tín hiệu, và nhận dữ liệu và/hoặc tín hiệu. Bộ thu phát có thể bao gồm bộ truyền và bộ nhận. Bộ truyền được tạo cấu hình để gửi dữ liệu và/hoặc tín hiệu, và bộ nhận được tạo cấu hình để nhận dữ liệu và/hoặc tín hiệu.

Bộ nhớ 1130 bao gồm nhưng không giới hạn ở bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình được xóa được (erasable programmable read-only memory, EPROM), hoặc bộ nhớ chỉ đọc đĩa compac (compact disc read-only memory, CD-ROM). Bộ nhớ 1130 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh và dữ liệu liên quan.

Bộ nhớ 1130 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị mạng, và có thể là thiết bị tách rời hoặc được tích hợp vào bộ xử lý 1110.

Cụ thể là, bộ xử lý 1110 được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát truyền tín

hiệu tham chiếu với thiết bị đầu cuối, ví dụ, thực hiện S330. Đối với các chi tiết, tham khảo các phần mô tả theo các phương án của phương pháp, và chi tiết không được mô tả lại dưới đây.

Có thể hiểu rằng, Fig.11 chỉ thể hiện thiết kế được đơn giản hóa của thiết bị mạng. Trong ứng dụng thực tế, thiết bị mạng cũng có thể bao gồm các thành phần cần thiết khác, bao gồm nhưng không giới hạn ở số lượng bất kỳ của các bộ thu phát, các bộ xử lý, các bộ điều khiển, các bộ nhớ, và tương tự, và tất cả các thiết bị mạng mà có thể thi hành sáng chế đều sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Theo thiết kế có thể, máy truyền 1100 có thể là chip, ví dụ, có thể là chip về truyền thông khả dụng cho thiết bị mạng, và được tạo cấu hình để thi hành chức năng liên quan của bộ xử lý 1110 trong thiết bị mạng. Chip có thể là mảng công có thể lập trình được dạng trường để thi hành các chức năng liên quan, chip tích hợp chuyên dụng, chip hệ thống, bộ xử lý trung tâm, bộ xử lý mạng, mạch xử lý tín hiệu kỹ thuật số, bộ vi điều khiển, và bộ điều khiển có thể lập trình được hoặc chip tích hợp khác. Một cách tùy chọn, chip có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình, và khi mã được thực hiện, bộ xử lý thi hành chức năng tương ứng.

Fig.12 thể hiện máy truyền tín hiệu tham chiếu 1200 theo phương án của sáng chế. Máy truyền 1200 có thể là thiết bị đầu cuối trong hệ thống về truyền thông được thể hiện trên Fig.1, và thiết bị đầu cuối có thể sử dụng kiến trúc phần cứng được thể hiện trên Fig.12. Thiết bị đầu cuối có thể bao gồm bộ xử lý 1210, bộ thu phát 1220, và bộ nhớ 1230. Bộ xử lý 1210, bộ thu phát 1220, và bộ nhớ 1230 truyền thông với nhau nhờ sử dụng đường dây kết nối bên trong. Chức năng liên quan được thi hành bởi bộ phận xử lý 1010 trên Fig.10 có thể được thi hành bởi bộ xử lý 1210, và chức năng liên quan được thi hành bởi bộ phận thu phát 1020 có thể được thi hành bởi bộ thu phát 1220.

Bộ xử lý 1210 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, ví dụ, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý trung tâm CPU. Khi bộ xử lý là một CPU, CPU có thể là CPU đơn lõi hoặc CPU đa lõi.

Bộ thu phát 1220 được tạo cấu hình để gửi dữ liệu và/hoặc tín hiệu, và nhận dữ liệu và/hoặc tín hiệu. Bộ thu phát có thể bao gồm bộ truyền và bộ nhận. Bộ truyền

được tạo cấu hình để gửi dữ liệu và/hoặc tín hiệu, và bộ nhận được tạo cấu hình để nhận dữ liệu và/hoặc tín hiệu.

Bộ nhớ 1230 bao gồm nhưng không giới hạn ở RAM, ROM, EPROM, hoặc CD-ROM. Bộ nhớ 1230 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh và dữ liệu liên quan.

Bộ nhớ 1230 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị đầu cuối, và có thể là thiết bị tách rời hoặc được tích hợp vào bộ xử lý 1210.

Cụ thể là, bộ xử lý 1210 được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát truyền tín hiệu tham chiếu với thiết bị mạng, ví dụ, thực hiện S330. Đối với các chi tiết, tham khảo các phần mô tả theo các phương án của phương pháp, và chi tiết không được mô tả lại dưới đây.

Có thể hiểu rằng, Fig.12 chỉ thể hiện thiết kế được đơn giản hóa của thiết bị đầu cuối. Trong ứng dụng thực tế, thiết bị đầu cuối cũng có thể bao gồm các thành phần cần thiết khác, bao gồm nhưng không giới hạn ở số lượng bất kỳ của các bộ thu phát, các bộ xử lý, các bộ điều khiển, các bộ nhớ, và tương tự, và tất cả các thiết bị đầu cuối mà có thể thi hành sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Theo thiết kế có thể, máy truyền 1200 có thể là chip, ví dụ, có thể là chip về truyền thông khả dụng cho thiết bị đầu cuối, được tạo cấu hình để thi hành chức năng liên quan của bộ xử lý 1210 trong thiết bị đầu cuối. Chip có thể là mảng cổng có thể lập trình được dạng trường để thi hành các chức năng liên quan, chip tích hợp chuyên dụng, chip hệ thống, bộ xử lý trung tâm, bộ xử lý mạng, mạch xử lý tín hiệu kỹ thuật số, bộ vi điều khiển, và bộ điều khiển có thể lập trình được hoặc chip tích hợp khác. Một cách tùy chọn, chip có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình, và khi mã được thực hiện, bộ xử lý được cho phép thi hành chức năng tương ứng.

Toàn bộ hoặc một vài trong số các phương án nêu trên có thể được thi hành nhờ sử dụng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Khi phần mềm được sử dụng để thi hành các phương án, các phương án có thể được thi hành một cách toàn bộ hoặc một phần ở dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh chương trình máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được tải và được thực hiện trên máy tính, quy trình hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra toàn bộ hoặc một phần.

Máy tính có thể là máy tính đa dụng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc các máy có thể lập trình được khác. Lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, hoặc có thể được truyền nhờ sử dụng phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Lệnh máy tính có thể được truyền từ trang mạng, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu tới trang mạng, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách nối dây (ví dụ, cáp đồng trục, sợi quang học, hoặc đường dây thuê bao kỹ thuật số (digital subscriber line, DSL)) hoặc không dây (ví dụ, hồng ngoại, radio, hoặc vi sóng). Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có thể là phương tiện hữu dụng bất kỳ có thể truy cập được bởi máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, chẳng hạn như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều phương tiện hữu dụng. Phương tiện hữu dụng có thể là phương tiện từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ tính), phương tiện quang học (ví dụ, đĩa đa năng kỹ thuật số (digital versatile disc, DVD)), phương tiện bán dẫn (ví dụ, ổ đĩa trạng thái rắn (solid-state drive, SSD)), hoặc tương tự.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng toàn bộ hoặc một vài trong số các quy trình của các phương pháp theo các phương án có thể được thi hành bởi chương trình máy tính ra lệnh phần cứng liên quan. Chương trình có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Khi chương trình được thực hiện, các quy trình của các phương pháp theo các phương án có thể được thực hiện. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: phương tiện bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ROM, RAM, đĩa (disk) từ tính, hoặc đĩa (disc) quang học.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ nhận thức rằng, kết hợp với các ví dụ được mô tả theo các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, các bộ phận và các bước thuật toán có thể được thi hành bởi phần cứng điện tử hoặc sự kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện hạn chế thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thi hành các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng sẽ không được coi là cách thi hành vượt quá phạm vi của sáng chế.

Có thể được hiểu một cách rõ ràng bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng.

vực kỹ thuật tương ứng rằng, nhằm mô tả thuận tiện và ngắn gọn, đối với quy trình làm việc cụ thể của hệ thống, máy, và bộ phận nêu trên, tham khảo quy trình tương ứng theo các phương án của phương pháp nêu trên, và chi tiết không được mô tả lại dưới đây.

Theo một vài phương án được đề xuất theo sáng chế, cần được hiểu rằng hệ thống, máy, và phương pháp được bộc lộ có thể được thi hành theo các cách khác. Ví dụ, phương án máy được mô tả chỉ là ví dụ. Ví dụ, sự phân chia bộ phận chỉ là sự phân chia chức năng logic và có thể là sự phân chia khác theo cách thi hành thực tế. Ví dụ, các bộ phận hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một vài dấu hiệu kỹ thuật có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối chung hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông được thể hiện hoặc được đề cập có thể được thi hành nhờ sử dụng một vài sự kết nối. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các máy hoặc các bộ phận có thể được thi hành bằng điện, cơ học, hoặc ở các dạng khác.

Các bộ phận được mô tả như các phần tách rời có thể hoặc có thể không tách rời về mặt vật lý, và các phần được thể hiện như các bộ phận có thể hoặc có thể không là các bộ phận vật lý, có thể được định vị ở một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên các bộ phận mạng. Một vài hoặc toàn bộ trong số các bộ phận có thể được lựa chọn dựa vào các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp thành một bộ phận xử lý, hoặc mỗi trong số các bộ phận có thể tồn tại một mình theo cách vật lý, hoặc hai bộ phận trở lên được tích hợp thành một bộ phận.

Khi các chức năng được thi hành ở dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Dựa vào hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về bản chất, hoặc một phần đóng góp vào kỹ thuật đã biết, hoặc một vài trong số các giải pháp kỹ thuật có thể được thi hành ở dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ, và bao gồm một vài lệnh để ra lệnh thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự) thực hiện toàn bộ hoặc một vài trong số các bước của các

phương pháp được mô tả theo các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: phương tiện bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ổ đĩa tia chớp USB, đĩa cứng tháo lắp được, ROM, RAM, đĩa (disk) từ tính, hoặc đĩa (disc) quang học.

Phần mô tả nêu trên chỉ là các cách thi hành cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc sự thay thế bất kỳ dễ dàng được tìm ra bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ tùy thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông tín hiệu tham chiếu, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị mạng, độ lệch của vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal, PTRS) dựa trên thông tin tham chiếu, trong đó thông tin tham chiếu bao gồm ít nhất một thành phần trong số phần tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối và thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối;

xác định, bởi thiết bị mạng, vị trí miền tần số của PTRS dựa trên độ lệch; và

gửi hoặc nhận, bởi thiết bị mạng, PTRS dựa trên vị trí miền tần số của PTRS.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS bao gồm độ lệch của phần tử tài nguyên (resource element, RE) và/hoặc độ lệch của khối tài nguyên (resource block, RB), độ lệch của RE liên quan đến số công tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS), và độ lệch của RB liên quan đến phần tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bước xác định, bởi thiết bị mạng, độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS dựa trên thông tin tham chiếu của thiết bị đầu cuối bao gồm:

xác định, bởi thiết bị mạng, độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS dựa trên thông tin tham chiếu và mối quan hệ ánh xạ thứ nhất, trong đó mối quan hệ ánh xạ thứ nhất bao gồm sự tương ứng giữa thông tin tham chiếu và độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó trước bước gửi hoặc nhận, bởi thiết bị mạng, PTRS dựa trên vị trí miền tần số của PTRS, phương pháp còn bao gồm bước:

tạo cấu hình, bởi thiết bị mạng, mối quan hệ ánh xạ thứ nhất cho thiết bị đầu cuối.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số các thông tin sau:

thông tin lập lịch của DMRS, thông tin lập lịch của PTRS, thông tin lập lịch của tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS), và thông tin lập lịch của từ mã, trong đó DMRS là DMRS được kết hợp với PTRS, và thông tin lập lịch của DMRS bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số các thông tin sau:

số cổng DMRS, số lượng cổng DMRS, mẫu cổng DMRS, ánh xạ phần tử tài nguyên, chỉ số bộ mang con mà đối với đó DMRS được ánh xạ, hoặc phần tử tài nguyên mà đối với đó DMRS được ánh xạ.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó phạm vi của số khối tài nguyên được cấp phát đến thiết bị đầu cuối để xác định vị trí miền tần số của PTRS là 0, 1, ..., và $N-1$ mà thu được sau khi các số khối tài nguyên vật lý để lập lịch tài nguyên được sắp xếp theo thứ tự tăng dần, trong đó N là số lượng của các RB được bao gồm trong băng thông lập lịch được lập lịch bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối.

7. Phương pháp truyền thông tin hiệu tham chiếu, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, độ lệch của vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal, PTRS) dựa trên thông tin tham chiếu, trong đó thông tin tham chiếu bao gồm ít nhất một thành phần trong số phần tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối và thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối;

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, vị trí miền tần số của PTRS dựa trên độ lệch; và

gửi hoặc nhận, bởi thiết bị đầu cuối, PTRS dựa trên vị trí miền tần số của PTRS.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS bao gồm độ lệch của phần tử tài nguyên (resource element, RE) và/hoặc độ lệch của khối tài nguyên (resource block, RB), độ lệch của RE liên quan đến số cổng tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS), và độ lệch của RB liên quan đến phần tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối.

9. Phương pháp theo điểm 7 hoặc 8, trong đó bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS dựa trên thông tin tham chiếu bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS dựa trên thông tin tham chiếu và mối quan hệ ánh xạ thứ nhất, trong đó mối quan hệ ánh xạ thứ

nhất bao gồm sự tương ứng giữa thông tin tham chiếu và độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó trước bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, vị trí miền tần số của PTRS dựa trên thông tin tham chiếu và mối quan hệ ánh xạ thứ nhất, phương pháp còn bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, mối quan hệ ánh xạ thứ nhất được chỉ báo bởi thiết bị mạng.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 10, trong đó thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số các thông tin sau:

thông tin lập lịch của DMRS, thông tin lập lịch của PTRS, thông tin lập lịch của tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS), và thông tin lập lịch của từ mã, trong đó DMRS là DMRS được kết hợp với PTRS, và thông tin lập lịch của DMRS bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số các thông tin sau:

số cổng DMRS, số lượng cổng DMRS, mẫu cổng DMRS, ánh xạ phần tử tài nguyên, chỉ số bộ mang con mà đối với đó DMRS được ánh xạ, hoặc phần tử tài nguyên mà đối với đó DMRS được ánh xạ.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 11, trong đó phạm vi của số khối tài nguyên được cấp phát đến thiết bị đầu cuối để xác định vị trí miền tần số của PTRS là 0, 1, ..., và $N-1$ mà thu được sau khi các số khối tài nguyên vật lý để lập lịch tài nguyên được sắp xếp theo thứ tự tăng dần, trong đó N là số lượng của các RB được bao gồm trong băng thông lập lịch được lập lịch bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối.

13. Máy truyền thông bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định độ lệch của vị trí miền tần số của tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal, PTRS) dựa trên thông tin tham chiếu, trong đó thông tin tham chiếu bao gồm ít nhất một của phần tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối và thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối; và xác định vị trí miền tần số của PTRS dựa trên độ lệch; và

bộ thu phát, được tạo cấu hình để gửi hoặc nhận PTRS dựa trên vị trí miền tần số

của PTRS.

14. Máy theo điểm 13, trong đó độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS bao gồm độ lệch của phân tử tài nguyên (resource element, RE) và/hoặc độ lệch của khối tài nguyên (resource block, RB), độ lệch của RE liên quan đến số cổng tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS), và độ lệch của RB liên quan đến phân tử nhận dạng của thiết bị đầu cuối.

15. Máy theo điểm 13 hoặc 14, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS dựa trên thông tin tham chiếu và mối quan hệ ánh xạ thứ nhất, trong đó mối quan hệ ánh xạ thứ nhất bao gồm sự tương ứng giữa thông tin tham chiếu và độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS.

16. Máy theo điểm 15, trong đó bộ thu phát còn được tạo cấu hình để:

tạo cấu hình mối quan hệ ánh xạ thứ nhất cho thiết bị đầu cuối.

17. Máy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 16, trong đó thông tin lập lịch của thiết bị đầu cuối bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số các thông tin sau:

thông tin lập lịch của DMRS, thông tin lập lịch của PTRS, thông tin lập lịch của tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS), và thông tin lập lịch của từ mã, trong đó DMRS là DMRS được kết hợp với PTRS, và thông tin lập lịch của DMRS bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số các thông tin sau:

số cổng DMRS, số lượng cổng DMRS, mẫu cổng DMRS, ánh xạ phân tử tài nguyên, chỉ số bộ mang con mà đối với đó DMRS được ánh xạ, hoặc phân tử tài nguyên mà đối với đó DMRS được ánh xạ.

18. Máy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 17, trong đó phạm vi của số khối tài nguyên được cấp phát đến thiết bị đầu cuối để xác định vị trí miền tần số của PTRS là 0, 1, ..., và $N-1$ mà thu được sau khi các số khối tài nguyên vật lý để lập lịch tài nguyên được sắp xếp theo thứ tự tăng dần, trong đó N là số lượng của các RB được bao gồm trong băng thông lập lịch được lập lịch bởi máy truyền thông cho thiết bị đầu cuối.

19. Máy truyền thông, bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định độ lệch của vị trí miền tần số của tín hiệu

tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal, PTRS) dựa trên thông tin tham chiếu, trong đó thông tin tham chiếu bao gồm ít nhất một thành phần trong số phần tử nhận dạng của máy truyền thông và thông tin lập lịch của máy truyền thông, và xác định vị trí miền tần số của PTRS dựa trên độ lệch; và

bộ thu phát, được tạo cấu hình để gửi hoặc nhận PTRS dựa trên vị trí miền tần số của PTRS.

20. Máy theo điểm 19, trong đó độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS bao gồm độ lệch của phần tử tài nguyên (resource element, RE) và/hoặc độ lệch của khối tài nguyên (resource block, RB), độ lệch của RE liên quan đến số công tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS), và độ lệch của RB liên quan đến phần tử nhận dạng của máy truyền thông.

21. Máy theo điểm 19 hoặc 20, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS dựa trên thông tin tham chiếu và mối quan hệ ánh xạ thứ nhất, trong đó mối quan hệ ánh xạ thứ nhất bao gồm sự tương ứng giữa thông tin tham chiếu và độ lệch của vị trí miền tần số của PTRS.

22. Máy theo điểm 21, trong đó bộ thu phát còn được tạo cấu hình để:

nhận mối quan hệ ánh xạ thứ nhất được chỉ báo bởi thiết bị mạng.

23. Máy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19 đến 22, trong đó thông tin lập lịch của máy truyền thông bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số các thông tin sau:

thông tin lập lịch của DMRS, thông tin lập lịch của PTRS, thông tin lập lịch của tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS), và thông tin lập lịch của từ mã, trong đó DMRS là DMRS được kết hợp với PTRS, và thông tin lập lịch của DMRS bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số các thông tin sau:

số công DMRS, số lượng công DMRS, mẫu công DMRS, ánh xạ phần tử tài nguyên, chỉ số bộ mang con mà đối với đó DMRS được ánh xạ, hoặc phần tử tài nguyên mà đối với đó DMRS được ánh xạ.

24. Máy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19 đến 23, trong đó phạm vi của số khối tài nguyên được cấp phát đến máy truyền thông để xác định vị trí miền tần số của PTRS là 0, 1, ..., và N-1 mà thu được sau khi các số khối tài nguyên vật lý để lập lịch tài nguyên được sắp xếp theo thứ tự tăng dần, trong đó N là số lượng của các RB được

bao gồm trong bảng thông lập lịch được lập lịch bởi thiết bị mạng cho máy truyền thông.

25. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ chương trình máy tính, và khi chương trình máy tính được chạy trên bộ xử lý, bộ xử lý được cho phép để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

26. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ chương trình máy tính, và khi chương trình máy tính được chạy trên bộ xử lý, bộ xử lý được cho phép để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 12.

27. Máy về truyền thông bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để thực thi chương trình máy tính của bộ nhớ để làm cho phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6 được thi hành.

28. Máy về truyền thông bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để thực thi chương trình máy tính của bộ nhớ để làm cho phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 12 được thi hành.

29. Máy về truyền thông bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ chương trình máy tính; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để thực thi chương trình máy tính để làm cho máy về truyền thông thi hành phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

30. Máy về truyền thông bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ chương trình máy tính; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để thực thi chương trình máy tính để làm cho máy về truyền thông thi hành phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 12.

1/6

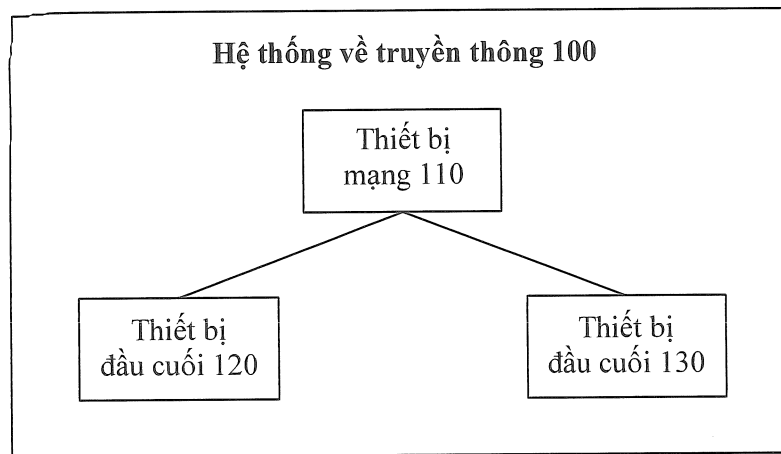


FIG. 1

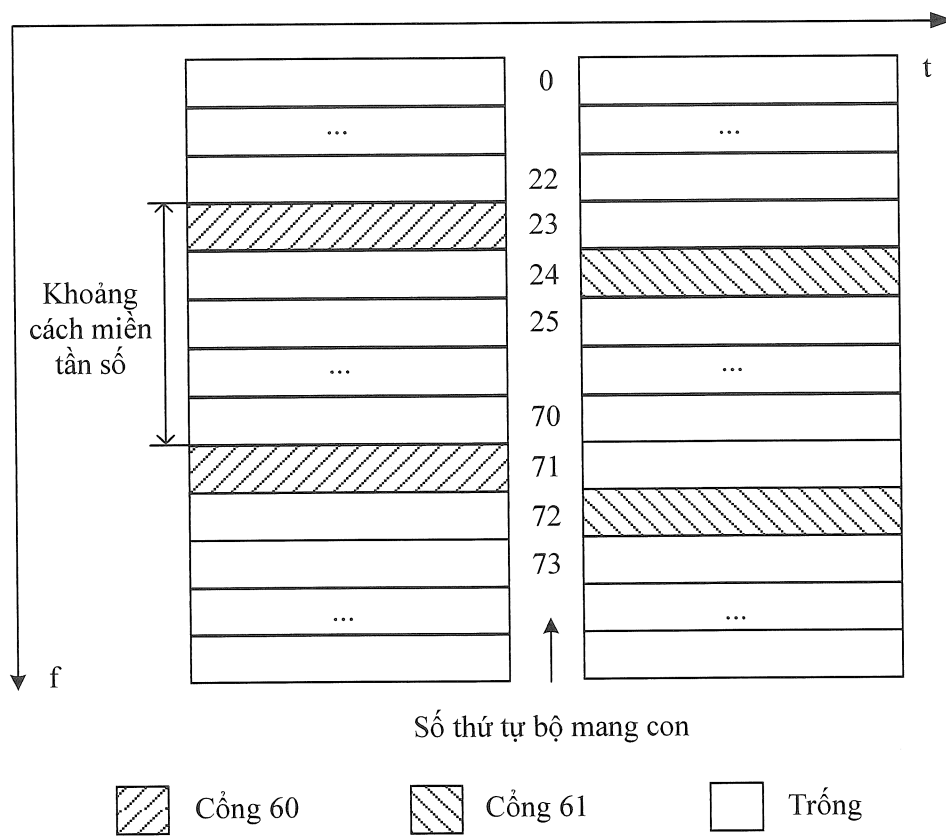


FIG. 2

2/6

300

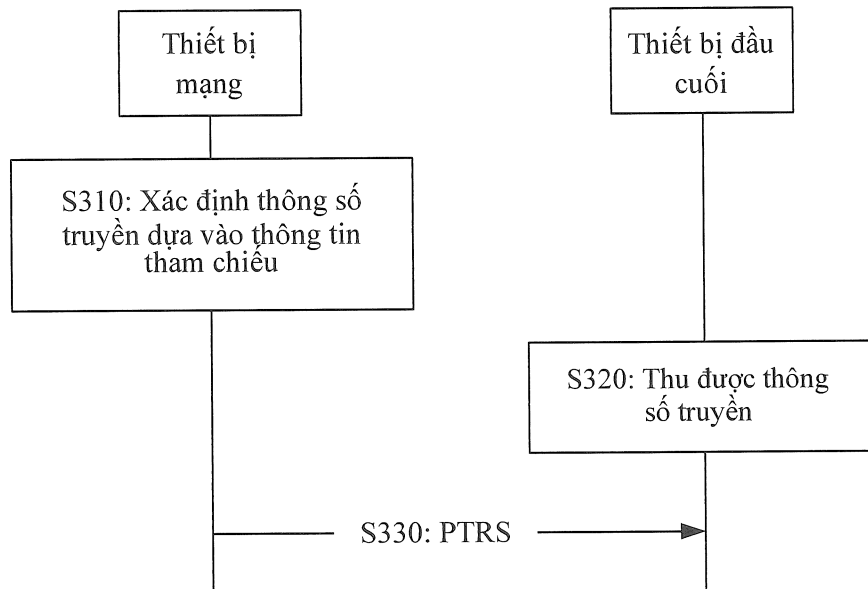


FIG. 3

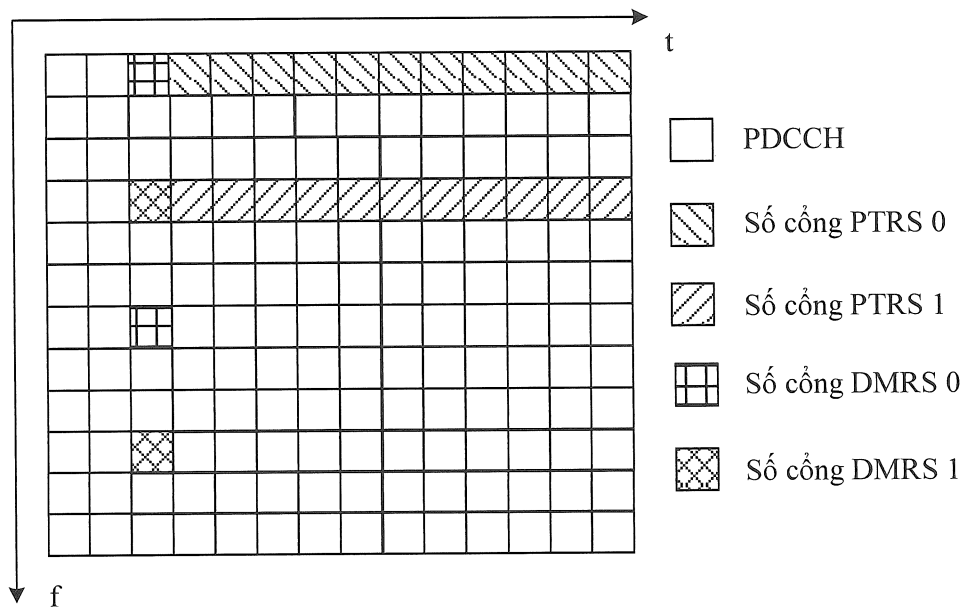


FIG. 4

3/6

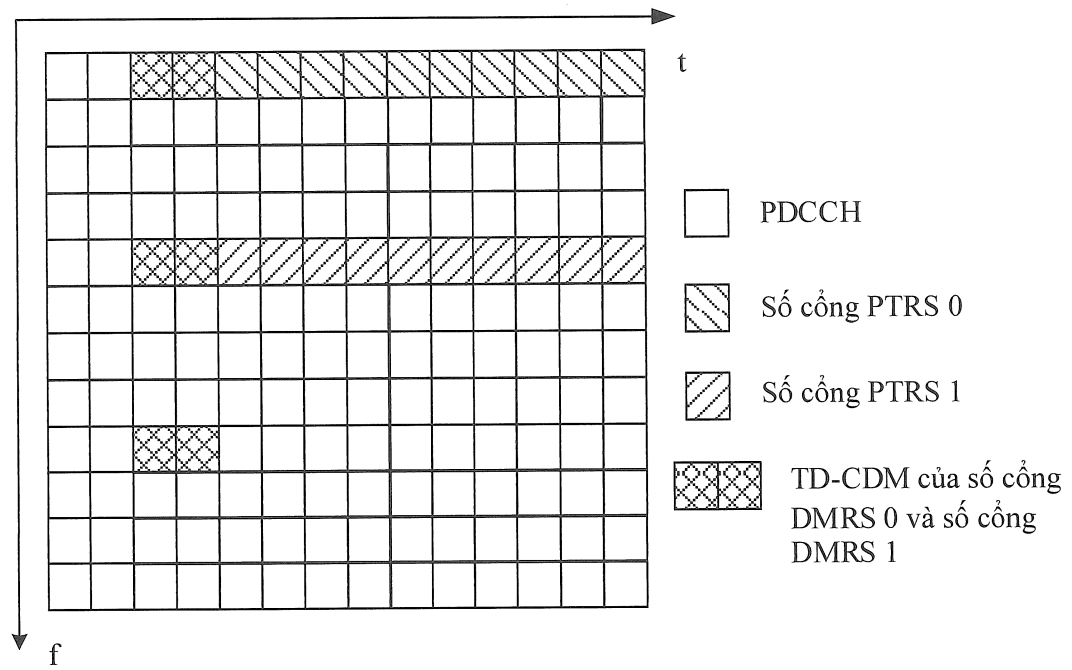


FIG. 5

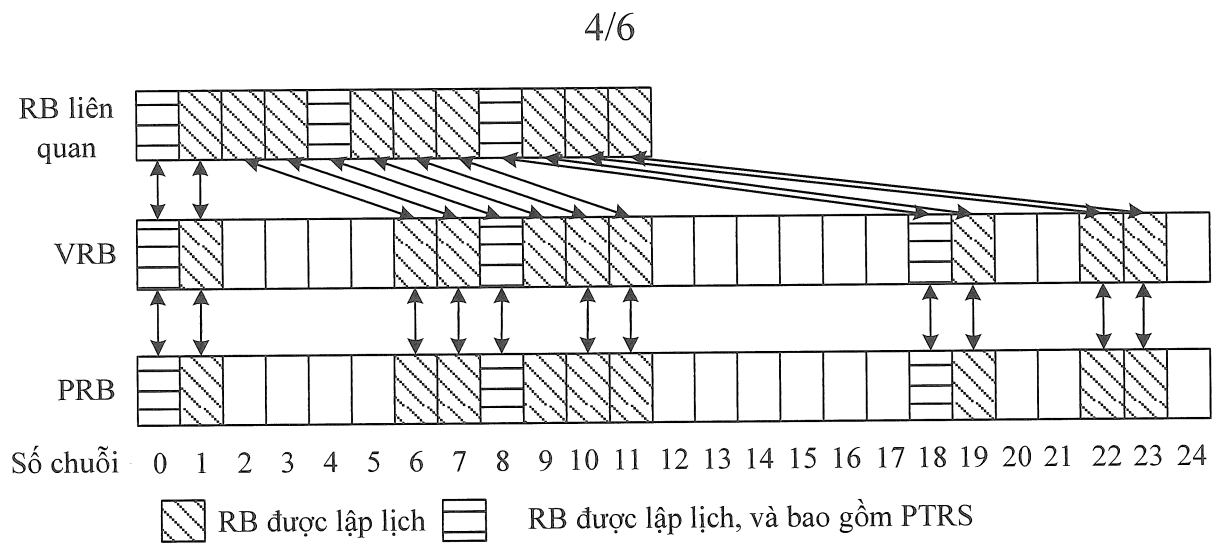


FIG. 6

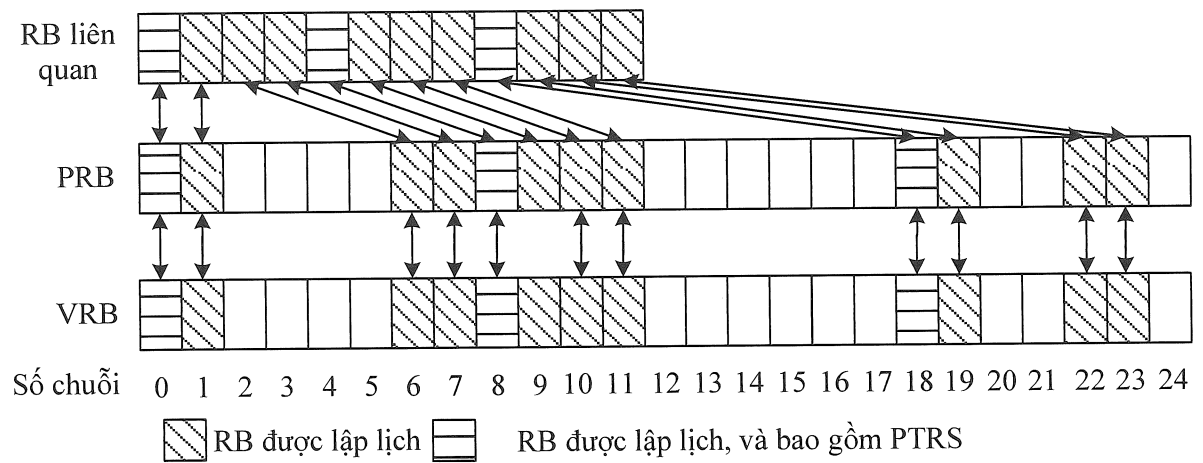


FIG. 7

5/6

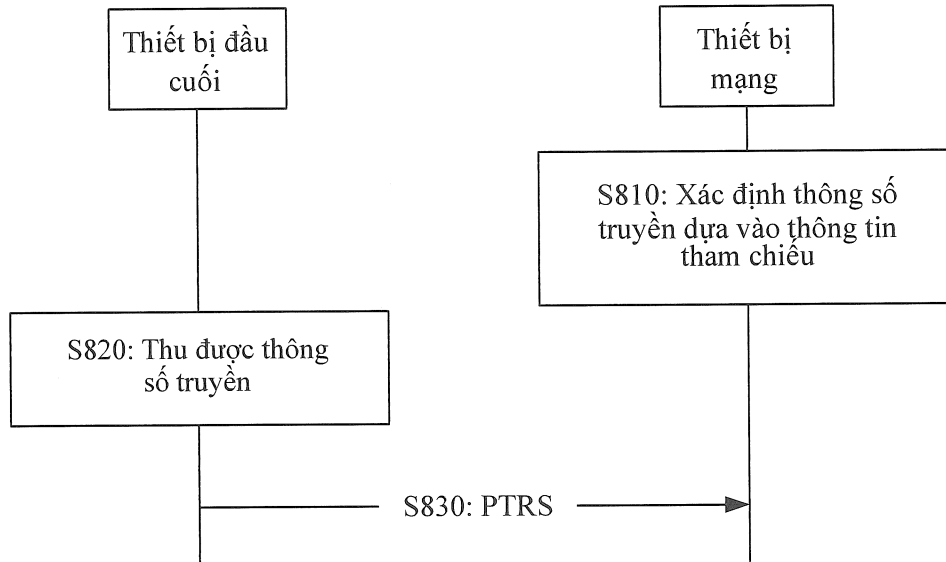
800

FIG. 8

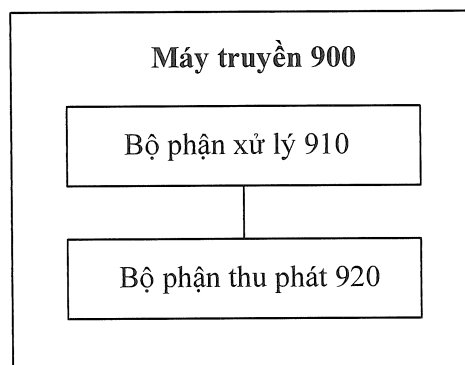


FIG. 9

6/6

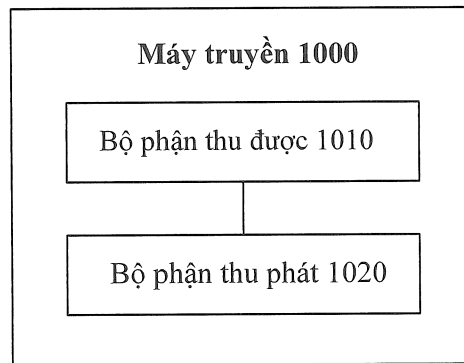


FIG. 10

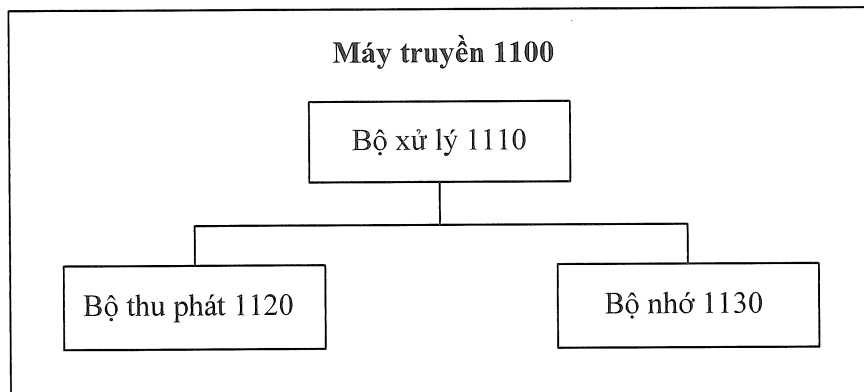


FIG. 11

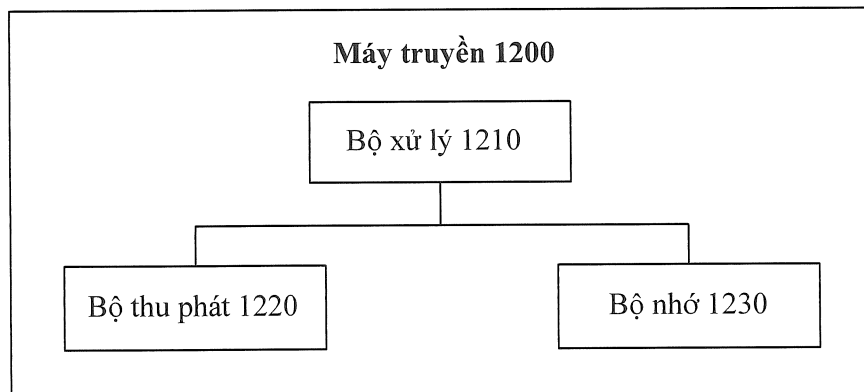


FIG. 12