



(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)



1-0044775

(51)^{2020.01} H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2021-01242

(22) 02/08/2019

(86) PCT/CN2019/099127 02/08/2019

(87) WO2020/029896 13/02/2020

(30) 201810911934.9 10/08/2018 CN

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/05/2021 398A

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) FEI, Yongqiang (CN); GUO, Zhiheng (CN); XIE, Xinqian (CN); BI, Wenping (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP GỬI TÍN HIỆU THAM CHIẾU, PHƯƠNG PHÁP NHẬN TÍN
HIỆU THAM CHIẾU VÀ THIẾT BỊ MẠNG

(21) 1-2021-01242

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu, phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu, máy truyền thông, phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, và hệ thống truyền thông. Thiết bị mạng thứ nhất xác định tài nguyên thứ nhất. Thiết bị mạng thứ nhất tạo ra tín hiệu tham chiếu tương ứng với tài nguyên thứ nhất. Tín hiệu tham chiếu bao gồm M phần, và tất cả các phần của M phần đều giống nhau, M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Tài nguyên thứ nhất mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu và tiền tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu chỉ được định vị ở vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và tài nguyên thứ nhất không mang hậu tố vòng của tín hiệu tham chiếu. Thiết bị mạng thứ nhất gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị mạng thứ hai trên tài nguyên thứ nhất.

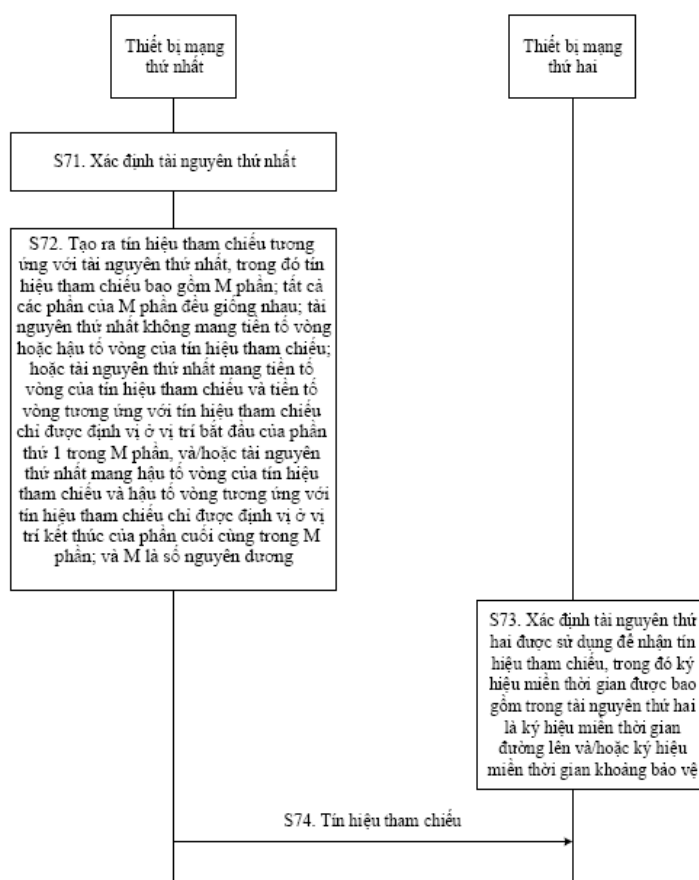


Fig.7

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể, đến phương pháp gửi tín hiệu, phương pháp nhận tín hiệu, và máy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông không dây, chẳng hạn như hệ thống vô tuyến mới (new radio, NR), hệ thống tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE), hoặc hệ thống LTE tiên tiến (LTE-Advanced, LTE-A), nếu chế độ song công song của song công phân chia theo thời gian (time division duplex, TDD) được sử dụng trong hệ thống, nhiễu liên kết chéo (cross-link interference, CLI) có thể được tạo ra giữa các trạm cơ sở (base station, BS). Nhiễu liên kết chéo giữa các trạm cơ sở phần lớn có nghĩa là tín hiệu đường xuống (downlink, DL) được gửi bởi một trạm cơ sở gây nhiễu với tín hiệu đường lên (uplink, UL) của một trạm cơ sở khác, và tín hiệu đường lên là, ví dụ, tín hiệu được gửi bởi thiết bị người dùng (user equipment, UE) đến trạm cơ sở. Ví dụ, khi trạm cơ sở thứ nhất gửi tín hiệu đường xuống, trạm cơ sở thứ hai đang nhận tín hiệu đường lên, và tín hiệu đường xuống được gửi bởi trạm cơ sở thứ nhất thường có công suất tương đối cao và có thể được nhận bởi trạm cơ sở thứ hai. Do đó, nhiễu được gây ra đối với việc nhận tín hiệu đường lên của trạm cơ sở thứ hai.

CLI giữa các trạm cơ sở thường xảy ra khi hai ô TDD làm việc trên cùng tần số có các hướng truyền khác nhau. Do đó, nếu các hướng truyền trong các ô TDD vẫn như cũ, thông thường, CLI sẽ không được tạo ra. Tuy nhiên, có ngoại lệ. Ví dụ, khi tầng đối lưu trong khí quyển bị uốn cong để tạo thành ống dẫn khí quyển, ngay cả khi hai trạm cơ sở được định vị rất xa nhau, các tín hiệu đường xuống của hai trạm cơ sở vẫn có cường độ tương đối cao khi đến các bên đối diện. Kết quả là, ngay cả khi các hướng truyền của hai trạm cơ sở giống nhau, tức là, hai trạm cơ sở đồng thời nhận các tín hiệu đường lên và đồng thời gửi các tín hiệu đường xuống, vì hai trạm cơ sở được định vị tương đối xa nhau, độ trễ định rõ được tạo ra khi tín hiệu đường xuống được gửi bởi một trạm cơ sở gửi đi đến trạm cơ sở kia, và trạm cơ sở kia có thể đã chuyển sang hướng nhận đường lên. Trong trường hợp này, CLI cũng được tạo ra giữa hai trạm cơ sở. Để giải quyết vấn đề này, phép đo giữa các trạm cơ sở có thể được xem xét, để nhận biết trạm cơ sở gây nhiễu.

Tuy nhiên, hiện nay, chưa có cơ chế đo lường chuẩn hóa giữa các trạm cơ sở. Ngoài ra, ồng dẫn khí quyển có quan hệ mật thiết với thời tiết và môi trường địa lý, và là ngẫu nhiên và không chắc chắn. Kết quả, khoảng cách và độ trễ giữa hai trạm cơ sở gây nhiễu với nhau cũng dễ thay đổi tương đối cao. Trong công nghệ thông thường, phương pháp đo giữa trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối được thiết kế cho thời gian gửi hoặc nhận được xác định. Do đó, khó để đáp ứng yêu cầu thu nhận, thông qua sự phát hiện với độ phức tạp thấp và độ chính xác cao, tín hiệu tham chiếu với thời gian đến không xác định.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu, phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu, và máy, sao cho tín hiệu tham chiếu có thể được truyền giữa các thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu được đề xuất. Phương pháp gồm các bước: xác định tài nguyên thứ nhất; tạo ra tín hiệu tham chiếu tương ứng với tài nguyên thứ nhất, trong đó tín hiệu tham chiếu gồm M phần; tất cả các phần của M phần đều giống nhau; tài nguyên thứ nhất không mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu hoặc hậu tố vòng của tín hiệu tham chiếu; hoặc tài nguyên thứ nhất mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu và tiền tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu chỉ được định vị ở vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và/hoặc tài nguyên thứ nhất mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu và hậu tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu chỉ được định vị ở vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần; và M là số nguyên dương; và gửi tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên thứ nhất.

Phương pháp có thể được thực hiện bởi máy truyền thông thứ nhất. Máy truyền thông thứ nhất có thể là thiết bị mạng thứ nhất hoặc máy truyền thông mà có thể hỗ trợ thiết bị mạng thứ nhất trong việc thực hiện chức năng cần thiết trong phương pháp. Tất nhiên, máy truyền thông thứ nhất ngoài ra có thể là một máy truyền thông khác, ví dụ, hệ thống chip.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất. Phương pháp gồm các bước: xác định tài nguyên thứ hai được sử dụng để nhận tín hiệu tham chiếu, trong đó ký hiệu miền thời gian được bao gồm trong tài nguyên thứ hai là ký hiệu miền thời gian đường lên và/hoặc ký hiệu miền thời gian khoảng bảo vệ; và nhận một phần hoặc tất cả tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên thứ hai, trong đó tín hiệu tham chiếu

gồm M phần; tất cả các phần của M phần đều giống nhau; tín hiệu tham chiếu được gửi trên tài nguyên thứ nhất; tài nguyên thứ nhất không mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu hoặc hậu tố vòng của tín hiệu tham chiếu; hoặc tài nguyên thứ nhất mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu và tiền tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu chỉ được định vị ở vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và/hoặc tài nguyên thứ nhất mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu và hậu tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu chỉ được định vị ở vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần; và M là số nguyên dương.

Phương pháp này có thể được thực hiện bởi máy truyền thông thứ hai. Máy truyền thông thứ hai có thể là thiết bị mạng thứ hai hoặc máy truyền thông mà có thể hỗ trợ thiết bị mạng thứ hai trong việc thực hiện chức năng cần thiết trong phương pháp. Tất nhiên, máy truyền thông thứ hai ngoài ra có thể là một máy truyền thông khác, ví dụ, hệ thống chip.

Theo các phương án của sáng chế, tín hiệu tham chiếu được mang trên tài nguyên thứ nhất gồm M phần. Để phát hiện tương quan miền tần số, cần đảm bảo rằng ít nhất một mẫu cần phát hiện hoàn toàn có thể được quan sát trong cửa sổ phát hiện miền thời gian. Mẫu cần phát hiện được quan sát có thể là mẫu cần phát hiện được thu nhận sau sự dịch chuyển chu kỳ, và mỗi phần trong M phần có thể được sử dụng như một mẫu cần phát hiện hoàn chỉnh. Trong trường hợp này, M phần cần phải giống nhau. Do đó, nội dung của M phần của tín hiệu tham chiếu là giống nhau. Ngoài ra, tiền tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu hoặc hậu tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể không được bao gồm giữa M phần, tiền tố vòng chỉ có thể được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần hoặc có thể không được thêm vào, và hậu tố vòng có thể chỉ được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần hoặc có thể không được thêm vào, sao cho tín hiệu tham chiếu có thể đặc tính tuần hoàn trên tài nguyên thứ nhất. Tín hiệu tham chiếu có đặc tính tuần hoàn trên tài nguyên thứ nhất, do đó thiết bị mạng thứ hai có thể thực hiện, thông qua phát hiện tương quan miền tần số, phát hiện mù trên tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị mạng thứ nhất, và thu nhận chính xác tín hiệu tham chiếu. Do đó, độ phức tạp phát hiện được giảm xuống, và độ chính xác của phát hiện mù được cải thiện; nói cách khác, yêu cầu của việc thu nhận, thông qua phát hiện với độ phức tạp thấp và độ chính xác cao, tín hiệu tham chiếu với thời gian đến không xác định được đáp ứng.

Trong thiết kế có thể, các pha ban đầu tương ứng với M phần là giống nhau, hoặc các số nhóm trình tự cơ sở, các số trình tự cơ sở, và các dịch chuyển chu kỳ tương ứng với M phần là giống nhau.

Để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau, nếu cách tạo ra bằng cách sử dụng trình tự giả ngẫu nhiên + điều chế chòm sao được tái sử dụng, mỗi phần trong M phần có thể được cho phép để có cùng pha ban đầu, để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau. Tất nhiên, cách này chỉ là một cách cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau. Nếu cách tạo ra bằng cách sử dụng trình tự giả ngẫu nhiên + điều chế chòm sao được tái sử dụng, thì các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở đó, và một cách khác có thể được sử dụng để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau. Nếu cách tạo ra sử dụng trình tự PAPR thấp được sử dụng, thì mỗi phần trong M phần có thể được cho phép để có cùng sự dịch chuyển chu kỳ, cùng số nhóm trình tự cơ sở, và cùng số trình tự cơ sở, để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau. Tất nhiên, cách này chỉ là một cách cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau. Nếu cách tạo ra sử dụng trình tự PAPR thấp được tái sử dụng, thì các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở đó, và một cách khác có thể được sử dụng để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau. Tất nhiên, tín hiệu tham chiếu ngoài ra có thể được tạo ra theo một cách khác. Trong trường hợp này, có một cách tự nhiên cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau đối với một cách tạo ra khác. Tất cả các cách này đều nằm trong phạm vi bảo vệ của các phương án của sáng chế.

Trong thiết kế có thể, các pha ban đầu tương ứng với M phần hoặc các số nhóm trình tự cơ sở, các trình tự cơ sở, và các dịch chuyển chu kỳ tương ứng với M phần được xác định dựa trên thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất.

Thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất là, ví dụ, vị trí miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, hoặc có thể là thông tin khác chẳng hạn như độ dài miền thời gian. Điều này không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế.

Trong thiết kế có thể, thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các thông tin sau: khe mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị hoặc khe được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất, ít nhất một ký hiệu miền thời gian được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất, khung con mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị hoặc các khung con được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất, chu kỳ chuyển mạch đường

lên-đường xuống mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị, và khung hệ thống mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị.

Nói cách khác, các pha ban đầu tương ứng với M phần hoặc các số nhóm trình tự cơ sở, các trình tự cơ sở, và các dịch chuyển chu kỳ tương ứng với M phần có thể được xác định dựa trên một hoặc nhiều thông tin ở trên, hoặc các pha ban đầu tương ứng với M phần hoặc các số nhóm trình tự cơ sở, các trình tự cơ sở, và các dịch chuyển chu kỳ tương ứng với M phần có thể được xác định với sự tham chiếu đến một hoặc nhiều thông tin ở trên và thông tin miền thời gian khác của tài nguyên thứ nhất, hoặc thông tin trên có thể không được sử dụng, thay vào đó, các pha ban đầu tương ứng với M phần hoặc các số nhóm trình tự cơ sở, các trình tự cơ sở, và các dịch chuyển chu kỳ tương ứng với M phần được xác định dựa trên thông tin miền thời gian khác của tài nguyên thứ nhất. Điều này không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế.

Trong thiết kế có thể, thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất gồm ký hiệu miền thời gian được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất gồm: Tài nguyên thứ nhất gồm N ký hiệu miền thời gian, N ký hiệu miền thời gian là các ký hiệu miền thời gian liên tiếp, và N là số nguyên dương. Các pha ban đầu tương ứng với M phần hoặc các số nhóm trình tự cơ sở, các trình tự cơ sở, và các dịch chuyển tuần hoàn tương ứng với M phần được xác định dựa trên ký hiệu miền thời gian đầu tiên hoặc ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong N ký hiệu miền thời gian.

Những điều đã nói ở trên chỉ là ví dụ. Ký hiệu miền thời gian được sử dụng để xác định các pha ban đầu tương ứng với M phần hoặc các số nhóm trình tự cơ sở, các trình tự cơ sở, và các dịch chuyển chu kỳ tương ứng với M phần không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế.

Trong thiết kế có thể, N ký hiệu miền thời gian là N ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong khoảng thời gian truyền đường xuống trong một chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống.

Tín hiệu tham chiếu được gửi bằng cách sử dụng ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong khoảng thời gian truyền đường xuống trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống, sao cho dải nhiễu tối đa có thể xác định trước tiên. Bởi vì N ký hiệu miền thời gian bị chiếm bởi tín hiệu tham chiếu là N ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong khoảng thời gian truyền đường xuống, sau khi thu nhận tín hiệu tham chiếu thông qua sự phát

hiện, thiết bị mạng thứ hai có thể xác định rằng không có nhiều CLI nào gây ra cho dải sau tín hiệu tham chiếu thu được thông qua sự phát hiện, do đó phương tiện khử nhiễu có thể được áp dụng thêm, ví dụ, điều chế bậc thấp hơn, tốc độ bit thấp hơn, hoặc loại tương tự được sử dụng cho vùng nhận nhiễu CLI, để giảm hoặc loại bỏ nhiễu. Thứ hai, tỷ lệ phát hiện thành công có thể được đảm bảo tới mức độ lớn nhất.

Trong thiết kế có thể, phương pháp này còn bao gồm bước: gửi thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để chỉ ra tài nguyên thứ nhất, và/hoặc thông tin cấu hình được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu. Tương ứng, phương pháp này còn bao gồm bước: nhận thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để chỉ ra tài nguyên thứ nhất, và/hoặc thông tin cấu hình được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu.

Trong các phương án của sáng chế, nếu thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai là các thiết bị mạng được định vị tương đối gần nhau, thì sự khác nhau giữa phép đo giữa thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai và phép đo giữa các thiết bị mạng được định vị siêu xa với nhau nằm ở chỗ thiết bị mạng thứ hai có thể thu nhận thông tin cấu hình trước. Đối với thiết bị mạng thứ hai, thông tin cấu hình được sử dụng để xác định tài nguyên thứ nhất, và/hoặc được sử dụng để xác định tín hiệu tham chiếu. Nói cách khác, thông tin cấu hình có thể được sử dụng để xác định tài nguyên thứ nhất, hoặc thông tin cấu hình có thể được sử dụng để xác định tín hiệu tham chiếu, hoặc thông tin cấu hình có thể được sử dụng để xác định tài nguyên thứ nhất và tín hiệu tham chiếu. Thiết bị mạng thứ hai có thể xác định, bằng cách sử dụng thông tin cấu hình, cấu hình được sử dụng bởi thiết bị mạng thứ nhất để gửi tín hiệu tham chiếu, và có thể còn xác định vị trí của tài nguyên tần số-thời gian cần phát hiện và/hoặc xác định tín hiệu tham chiếu cần phát hiện.

Trong thiết kế có thể, tín hiệu tham chiếu là tín hiệu tham chiếu mà được gửi bởi thiết bị mạng thứ nhất và được nhận bởi thiết bị mạng thứ hai.

Tín hiệu tham chiếu có thể là tín hiệu tham chiếu được sử dụng cho phép đo giữa các thiết bị mạng. Theo các giải pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế, tín hiệu tham chiếu có thể được truyền giữa các thiết bị mạng, sao cho phép đo có thể được triển khai bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu.

Theo khía cạnh thứ ba, máy truyền thông thứ nhất được đề xuất. Máy truyền thông là,

ví dụ, máy truyền thông thứ nhất được mô tả ở trên, ví dụ, thiết bị mạng. Máy truyền thông có chức năng triển khai thiết bị mạng trong thiết kế của phương pháp đã nói ở trên. Chức năng có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể được triển khai bằng cách thực thi phần mềm tương ứng bởi phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm gồm một hoặc nhiều đơn vị tương ứng với chức năng đã nói ở trên.

Trong thiết kế có thể, cấu trúc cụ thể của máy truyền thông có thể bao gồm mô-đun xử lý và một mô-đun truyền nhận. Mô-đun xử lý và mô-đun truyền nhận có thể thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp được đề xuất trong một triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, máy truyền thông thứ hai được đề xuất. Máy truyền thông là, ví dụ, máy truyền thông thứ hai được mô tả ở trên, ví dụ, thiết bị đầu cuối. Máy truyền thông có chức năng triển khai thiết bị đầu cuối trong thiết kế của phương pháp đã nói ở trên. Chức năng có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể được triển khai bằng cách thực thi phần mềm tương ứng bởi phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm gồm một hoặc nhiều đơn vị tương ứng với chức năng đã nói ở trên.

Trong thiết kế có thể, cấu trúc cụ thể của máy truyền thông có thể bao gồm mô-đun xử lý và mô-đun truyền nhận. Mô-đun xử lý và mô-đun truyền nhận có thể thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp được đề xuất trong một triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm, máy truyền thông thứ ba được đề xuất. Máy truyền thông là, ví dụ, máy truyền thông thứ nhất được mô tả ở trên, ví dụ, thiết bị mạng. Máy truyền thông có chức năng triển khai thiết bị mạng trong thiết kế của phương pháp đã nói ở trên. Chức năng có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể được triển khai bằng cách thực thi phần mềm tương ứng bởi phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm gồm một hoặc nhiều đơn vị tương ứng với chức năng đã nói ở trên.

Trong thiết kế có thể, cấu trúc cụ thể của máy truyền thông có thể bao gồm bộ xử lý và bộ truyền nhận. Bộ xử lý và bộ truyền nhận có thể thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp được đề xuất trong một triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai có thể của khía cạnh thứ nhất. Bộ truyền nhận được triển khai như, ví dụ, giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông ở đây có thể được hiểu là thành phần truyền nhận tần số vô tuyến trong thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ sáu, máy truyền thông thứ tư được đề xuất. Máy truyền thông là, ví dụ, máy truyền thông thứ hai được mô tả ở trên, ví dụ, thiết bị đầu cuối. Máy truyền thông có chức năng triển khai thiết bị đầu cuối trong thiết kế của phương pháp đã nói ở trên. Chức năng có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể được triển khai bằng cách thực thi phần mềm tương ứng bởi phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm gồm một hoặc nhiều đơn vị tương ứng với chức năng đã nói ở trên.

Trong thiết kế có thể, cấu trúc cụ thể của máy truyền thông có thể bao gồm bộ xử lý và bộ truyền nhận. Bộ xử lý và bộ truyền nhận có thể thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp được đề xuất trong một triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai có thể của khía cạnh thứ hai. Bộ truyền nhận được triển khai như, ví dụ, giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông ở đây có thể được hiểu là thành phần truyền nhận tần số vô tuyến trong thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ bảy, máy truyền thông thứ năm được đề xuất. Máy truyền thông có thể là máy truyền thông thứ nhất trong thiết kế của phương pháp, ví dụ, thiết bị mạng, hoặc chip được bố trí trong thiết bị mạng. Máy truyền thông bao gồm bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình thực thi của máy tính; và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ gồm lệnh, và khi bộ xử lý thực thi lệnh, máy truyền thông thứ năm được cho phép để thực hiện phương pháp trong một triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai có thể của khía cạnh thứ nhất.

Máy truyền thông thứ năm có thể còn gồm giao diện truyền thông. Nếu máy truyền thông thứ năm là thiết bị mạng, giao diện truyền thông có thể là bộ truyền nhận trong thiết bị mạng, ví dụ, thành phần truyền nhận tần số vô tuyến trong thiết bị mạng; hoặc nếu máy truyền thông thứ năm là chip được bố trí trong thiết bị mạng, thì giao diện truyền thông có thể là giao diện đầu vào/đầu ra của chip, ví dụ, chân đầu vào/đầu ra.

Theo khía cạnh thứ tám, máy truyền thông thứ sáu được đề xuất. Máy truyền thông có thể là máy truyền thông thứ hai trong thiết kế của phương pháp, ví dụ, thiết bị đầu cuối, hoặc chip được bố trí trong thiết bị đầu cuối. Máy truyền thông bao gồm bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình thực thi của máy tính; và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ gồm lệnh, và khi bộ xử lý thực thi lệnh, máy truyền thông thứ sáu được cho phép để thực hiện phương pháp

pháp trong một triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai có thể của khía cạnh thứ hai.

Máy truyền thông thứ sáu có thể còn gồm giao diện truyền thông. Nếu máy truyền thông thứ sáu là thiết bị đầu cuối, thì giao diện truyền thông có thể là bộ truyền nhận trong thiết bị đầu cuối, ví dụ, bộ phận truyền nhận tần số vô tuyến trong thiết bị đầu cuối; hoặc nếu máy truyền thông thứ sáu là chip được bố trí trong thiết bị đầu cuối, thì giao diện truyền thông có thể là giao diện đầu vào/đầu ra của chip, ví dụ, chân đầu vào/đầu ra.

Theo khía cạnh thứ chín, hệ thống truyền thông thứ nhất được đề xuất. Hệ thống truyền thông có thể bao gồm máy truyền thông thứ nhất được mô tả ở khía cạnh thứ ba và máy truyền thông thứ hai được mô tả ở khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười, hệ thống truyền thông thứ hai được đề xuất. Hệ thống truyền thông có thể bao gồm máy truyền thông thứ ba được mô tả trong khía cạnh thứ năm và máy truyền thông thứ tư được mô tả trong khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ mười một, hệ thống truyền thông thứ ba được đề xuất. Hệ thống truyền thông có thể bao gồm máy truyền thông thứ năm được mô tả trong khía cạnh thứ bảy và máy truyền thông thứ sáu được mô tả trong khía cạnh thứ tám.

Theo khía cạnh thứ mười hai, phương tiện lưu trữ máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ lệnh, và khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép để thực hiện phương pháp trong khía cạnh thứ nhất hoặc thiết kế có thể bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười ba, phương tiện lưu trữ máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính được lưu trữ lệnh, và khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính sẽ được cho phép để thực hiện phương pháp trong khía cạnh thứ hai hoặc thiết kế có thể bất kỳ của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất. Sản phẩm chương trình máy tính lưu trữ lệnh, và khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính được cho phép để thực hiện phương pháp trong khía cạnh thứ nhất hoặc thiết kế có thể bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất. Sản phẩm chương trình máy tính lưu trữ lệnh, và khi sản phẩm chương trình máy

tính chạy trên máy tính, máy tính được cho phép để thực hiện phương pháp trong khía cạnh thứ hai hoặc thiết kế có thể bất kỳ của khía cạnh thứ hai.

Theo các phương án của sáng chế, nội dung của M phần của tín hiệu tham chiếu được mang trên tài nguyên thứ nhất là giống nhau, và tín hiệu tham chiếu có thể đặc tính tuần hoàn trên tài nguyên thứ nhất. Tín hiệu tham chiếu như vậy được sử dụng, sao cho thiết bị mạng có thể thực hiện, thông qua sự phát hiện tương quan miền tần số, sự phát hiện mù trên tín hiệu tham chiếu, bằng cách đó giảm độ phức tạp của phát hiện, và cải thiện độ chính xác của phát hiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khái lược của CLI giữa hai trạm cơ sở;

Fig.2 là sơ đồ khái lược của CLI giữa các trạm cơ sở được định vị cách nhau tương đối xa;

Fig.3 là sơ đồ khái lược của việc tạo ra CSI-RS;

Fig.4 là sơ đồ khái lược thể hiện rằng hai ký hiệu lân cận mang các CSI-RS khác nhau;

Fig.5 là sơ đồ khái lược thể hiện trạm cơ sở 2 thực hiện sự phát hiện tương quan miền tần số trên tín hiệu tham chiếu được gửi bởi trạm cơ sở 1;

Fig.6 là sơ đồ khái lược của kiến trúc mạng mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng với nó;

Fig.7 là biểu đồ tiến trình của phương pháp gửi và nhận tín hiệu theo phương án của sáng chế;

Fig.8A là sơ đồ khái lược của các giải thích của khung vô tuyến, chu kỳ chuyển đổi đường lên - đường xuống, khung con, khe, và ký hiệu theo phương án của sáng chế;

Fig.8B là sơ đồ khái lược của cách thêm CP hiện có;

Fig.9 là sơ đồ khái lược của cách thêm CP thứ nhất theo phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ khái lược của cách thêm CP thứ hai theo phương án của sáng chế;

Fig.11A là sơ đồ khái lược thứ nhất của cách thêm CP thứ ba theo phương án của sáng chế;

Fig.11B là sơ đồ khái lược thứ hai của cách thêm CP thứ ba theo phương án của sáng chế;

Fig.12A là sơ đồ khái lược thứ ba của cách thêm CP thứ ba theo phương án của sáng chế;

Fig.12B là sơ đồ khái lược thứ tư của cách thêm CP thứ ba theo phương án của sáng chế;

Fig.13A là sơ đồ khái lược thứ nhất của cách mà trong đó không có CP nào được thêm vào theo phương án của sáng chế;

Fig.13B là sơ đồ khái lược thứ hai của cách mà trong đó không có CP nào được thêm vào theo phương án của sáng chế;

Fig.14A là sơ đồ khái lược thể hiện rằng các thiết bị mạng tham gia vào phép đo sử dụng cùng cấu hình thời gian nhận và truyền theo phương án của sáng chế;

Fig.14B là một sơ đồ khái lược khác thể hiện rằng các thiết bị mạng tham gia vào phép đo sử dụng cấu hình thời gian nhận và truyền giống nhau theo phương án của sáng chế;

Fig.15A là sơ đồ khái lược thể hiện tín hiệu tham chiếu không được gửi trên N ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong khoảng thời gian truyền đường xuống trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống theo phương án của sáng chế;

Fig.15B là sơ đồ khái lược thể hiện tín hiệu tham chiếu được gửi trên N ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong khoảng thời gian truyền đường xuống trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống theo phương án của sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ khái lược thể hiện rằng thiết bị mạng thứ hai phát hiện tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu được tạo ra theo phương án của sáng chế;

Fig.17A là sơ đồ khái lược thể hiện rằng thiết bị mạng thứ nhất gửi tín hiệu tham chiếu trong GP và thiết bị mạng thứ hai nhận tín hiệu tham chiếu trong GP theo phương án của sáng chế;

Fig.17B là sơ đồ khái lược thể hiện rằng thiết bị mạng thứ nhất gửi tín hiệu tham chiếu trong khoảng thời gian truyền đường xuống và thiết bị mạng thứ hai nhận tín hiệu tham chiếu trong GP theo phương án của sáng chế;

Fig.18 là sơ đồ khái lược của kịch bản mà trong đó một tín hiệu tham chiếu giống nhau được tái sử dụng cho phép đo giữa các thiết bị mạng được định vị siêu xa với nhau và phép đo giữa các thiết bị mạng được định vị tương đối gần nhau theo phương án của sáng chế;

Fig.19 là sơ đồ khái lược của quá trình đo mà trong đó tín hiệu tham chiếu giống nhau được tái sử dụng cho phép đo giữa các thiết bị mạng được định vị siêu xa nhau và phép đo giữa các thiết bị mạng được định vị tương đối gần nhau theo phương án của sáng chế;

Fig.20 là sơ đồ khái lược của máy truyền thông mà có thể thực hiện chức năng của thiết bị mạng thứ nhất theo phương án của sáng chế;

Fig.21 là sơ đồ khái lược của máy truyền thông mà có thể thực hiện chức năng của thiết bị mạng thứ hai theo phương án của sáng chế; và

Fig.22A và Fig.22B là hai sơ đồ khái lược của máy truyền thông theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm rõ ràng hơn các mục tiêu, các giải pháp kỹ thuật và các ưu điểm của các phương án của sáng chế, phần sau đây mô tả các phương án của sáng chế chi tiết hơn với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Phần sau đây mô tả một số thuật ngữ trong các phương án của sáng chế, để tạo điều kiện hiểu rõ đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

(1) Thiết bị đầu cuối gồm thiết bị mà cung cấp cho người dùng kết nối thoại và/hoặc dữ liệu, ví dụ, có thể gồm thiết bị cầm tay với chức năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý được kết nối với môđem không dây. Thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với mạng lõi bằng cách sử dụng mạng truy cập vô tuyến (radio access network, RAN), và trao đổi thoại và/hoặc dữ liệu với RAN. Thiết bị đầu cuối có thể gồm thiết bị người dùng (user equipment, UE), thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị đầu cuối di động, đơn vị thuê bao (subscriber unit), trạm thuê bao (subscriber station), trạm di động (mobile station), bảng điều khiển di động (mobile), trạm từ xa (remote station), điểm truy cập (access point, AP), thiết bị đầu cuối từ xa (remote terminal), thiết bị đầu cuối truy cập (access terminal), thiết bị đầu cuối người dùng (user terminal), tác nhân người dùng (user agent), thiết bị người

dùng (user device), hoặc loại tương tự. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm điện thoại di động (mobile phone) (hoặc được gọi là “cellular” phone), máy tính có thiết bị đầu cuối di động, thiết bị di động, thiết bị bỏ túi, thiết bị cầm tay, thiết bị máy tính tích hợp, hoặc máy di động trên xe, hoặc thiết bị có thể đeo thông minh. Ví dụ, nó có thể là thiết bị chẳng hạn như điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (personal communication service, PCS), bộ điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), điện thoại vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop, WLL), hoặc trợ lý kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant, PDA). Thiết bị đầu cuối còn bao gồm một thiết bị được hạn chế, ví dụ, thiết bị với mức tiêu thụ điện năng tương đối thấp, thiết bị với khả năng lưu trữ được hạn chế, hoặc thiết bị với khả năng tính toán được hạn chế. Ví dụ, thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị cảm biến thông tin chẳng hạn như bộ đọc mã vạch, bộ nhận dạng tần số vô tuyến (radio frequency identification, RFID), cảm biến, hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system, GPS), hoặc máy quét laser.

Bằng cách ví dụ thay vì giới hạn, trong các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối ngoài ra có thể là thiết bị có thể đeo. Thiết bị có thể đeo cũng có thể được gọi là thiết bị thông minh, và là tên chung của các thiết bị có thể đeo, ví dụ, kính, găng tay, đồng hồ, quần áo, và giày, được thu nhận sau khi công nghệ có thể đeo được sử dụng để thực hiện thiết kế thông minh và phát triển trên các thiết bị có thể đeo hàng ngày. Thiết bị có thể đeo là thiết bị di động được đeo trực tiếp lên cơ thể, hoặc được tích hợp vào vải hoặc phụ kiện của người dùng. Thiết bị có thể đeo không chỉ là thiết bị phần cứng, mà còn triển khai chức năng mạnh mẽ thông qua sự hỗ trợ phần mềm, trao đổi dữ liệu, và tương tác đám mây. Thiết bị thông minh có thể đeo tổng quát gồm thiết bị có thể đeo kích thước lớn cung cấp các chức năng hoàn chỉnh và có khả năng triển khai tất cả hoặc một số chức năng mà không phụ thuộc vào điện thoại thông minh, ví dụ, đồng hồ thông minh hoặc kính thông minh, và gồm thiết bị có thể đeo tập trung vào loại chức năng ứng dụng cụ thể và cần được sử dụng cùng với một thiết bị khác, chẳng hạn như điện thoại thông minh, ví dụ, các đai thông minh khác nhau thực hiện theo dõi dấu hiệu quan trọng, các máy nghe thông minh, và các đồ kim hoàn thông minh.

(2) Thiết bị mạng gồm, ví dụ, trạm cơ sở (ví dụ, điểm truy cập). Trạm cơ sở có thể đề cập đến thiết bị trong sự truyền thông với thiết bị đầu cuối không dây trong một hoặc nhiều ô qua giao diện không khí trong mạng truy nhập. Thiết bị mạng có thể được tạo cấu hình để chuyển đổi lẫn nhau khung không dây đã nhận và gói giao thức Internet (Internet

Protocol, IP) và đóng vai trò như bộ định tuyến giữa thiết bị đầu cuối và phần còn lại của mạng truy cập, trong đó phần còn lại của mạng truy cập có thể gồm mạng IP. Thiết bị mạng có thể còn điều phối việc quản lý thuộc tính của giao diện không khí. Ví dụ, thiết bị mạng có thể bao gồm NodeB đã phát triển (NodeB, eNB, hoặc e-NodeB, evolved Node B) trong hệ thống LTE hoặc LTE-A, hoặc có thể bao gồm NodeB thế hệ tiếp theo (next generation node B, gNB) trong hệ thống NR công nghệ truyền thông di động thế hệ thứ năm (fifth generation, 5G) hoặc có thể bao gồm đơn vị trung tâm (central unit, CU) và đơn vị phân tán (distributed unit, DU) trong hệ thống mạng truy cập vô tuyến điện toán đám mây (cloud radio access network, CloudRAN). Điều này không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế.

(3) Thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” có thể được sử dụng thay thế cho nhau trong các phương án của sáng chế. “Nhiều” có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai. Theo quan điểm này, “nhiều” cũng có thể được hiểu là “ít nhất hai” trong các phương án của sáng chế. “Ít nhất một” có thể được hiểu là một hoặc nhiều, ví dụ, có thể được hiểu là một, hai, hoặc nhiều hơn. Ví dụ, việc gồm ít nhất một nghĩa là gồm một, hai, hoặc nhiều hơn, và không giới hạn số lượng được bao gồm. Ví dụ, nếu ít nhất một trong A, B, và C được bao gồm, A có thể được bao gồm, B có thể được bao gồm, C có thể được bao gồm, A và B có thể được bao gồm, A và C có thể được bao gồm, B và C có thể được bao gồm, hoặc A, B, và C có thể được bao gồm. Tương tự, cách hiểu về các mô tả chẳng hạn như “ít nhất một loại” cũng tương tự. Thuật ngữ “và/hoặc” mô tả một mối quan hệ kết hợp để mô tả các đối tượng liên kết và biểu thị rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự “/” thường chỉ ra mối quan hệ “hoặc” giữa các đối tượng liên kết.

Trừ khi có quy định khác, các số thứ tự như “thứ nhất” và “thứ hai” được đề cập trong các phương án của sáng chế được sử dụng để phân biệt giữa nhiều đối tượng, và không nhằm mục đích giới hạn trình tự, trình tự thời gian, mức ưu tiên, hoặc mức độ quan trọng của nhiều đối tượng.

Phần đã nói ở trên mô tả một số khái niệm trong các phương án của sáng chế, và phần sau đây mô tả các tính năng kỹ thuật trong các phương án của sáng chế.

Trong hệ thống truyền thông không dây chẳng hạn như hệ thống NR, hệ thống LTE, hoặc hệ thống LTE-A, nếu hệ thống sử dụng chế độ song công của TDD, thì CLI có thể

được tạo ra giữa các trạm cơ sở. Ví dụ, khi trạm cơ sở thứ nhất gửi tín hiệu đường xuống, trạm cơ sở thứ hai nhận tín hiệu đường lên, và tín hiệu đường xuống được gửi bởi trạm cơ sở thứ nhất thường có công suất tương đối cao và có thể được nhận bởi trạm cơ sở thứ hai. Do đó, nhiễu được gây ra đối với việc nhận tín hiệu đường lên của trạm cơ sở thứ hai. Ví dụ, tham khảo Fig.1, ô thứ nhất và ô thứ hai (mà có thể được coi là trạm cơ sở thứ nhất trong ô thứ nhất và trạm cơ sở thứ hai trong ô thứ hai) trên Fig.1 hoạt động trên cùng dải tần. Trong ô thứ nhất, trạm cơ sở thứ nhất đang gửi tín hiệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối 1, và tại cùng thời điểm, trong ô thứ hai, trạm cơ sở thứ hai đang nhận tín hiệu đường lên (uplink, UL) được gửi bởi thiết bị đầu cuối 2. Tín hiệu đường xuống được gửi bởi trạm cơ sở thứ nhất thường có công suất tương đối cao và cũng có thể được nhận bởi trạm cơ sở thứ hai. Trong trường hợp này, nhiễu được gây ra cho việc nhận, bởi trạm cơ sở thứ hai, tín hiệu đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối 2. Kết quả, tín hiệu đường xuống của ô thứ nhất gây nhiễu với việc nhận tín hiệu đường lên của ô thứ hai.

CLI giữa các trạm cơ sở thường xảy ra khi hai ô TDD làm việc trên cùng tần số có các hướng truyền khác nhau. Do đó, nếu các hướng truyền trong các ô TDD vẫn giữ nguyên, thông thường, CLI sẽ không được tạo ra. Tuy nhiên, có ngoại lệ. Ví dụ, đối với hai trạm cơ sở được định vị rất xa nhau, ngay cả khi hai trạm cơ sở có cùng hướng truyền, nói cách khác, hai trạm cơ sở đồng thời nhận tín hiệu đường lên và đồng thời gửi tín hiệu đường xuống, vì hai trạm cơ sở được định vị tương đối xa nhau, độ trễ xác định được tạo ra khi tín hiệu đường xuống được gửi bởi một trạm cơ sở đi đến trạm cơ sở kia, và trạm cơ sở kia có thể đã chuyển sang hướng nhận đường lên. Trong trường hợp này, CLI cũng được tạo ra giữa hai trạm cơ sở. Ví dụ, tham khảo Fig.2, hướng truyền của một trạm cơ sở 1 và một trạm cơ sở 2 ban đầu giống nhau. Tuy nhiên, do khoảng cách tương đối xa giữa trạm cơ sở 1 và trạm cơ sở 2, có độ trễ khi tín hiệu đường xuống được gửi bởi trạm cơ sở 1 đi đến trạm cơ sở 2. Trong trường hợp này, trạm cơ sở 2 đã bắt đầu quá trình nhận tín hiệu đường lên, và tín hiệu đường xuống vẫn được gửi bởi trạm cơ sở 1 gửi gây nhiễu với việc nhận tín hiệu đường lên của trạm cơ sở 2. Nhiễu khoảng cách siêu dài từ trạm cơ sở được định vị cách xa thường được gây ra bởi sự uốn cong tầng đối lưu, và liệu nhiễu được gây ra giữa các trạm cơ sở, khoảng cách nhiều, độ trễ, và những thứ tương tự có bị ảnh hưởng bởi vị trí địa lý và thời tiết hay không. Kết quả là, có độ không chắc chắn cao.

Để đối phó với nhiễu khoảng cách siêu dài, phép đo giữa các trạm cơ sở có thể được xem xét, để nhận biết trạm cơ sở gây nhiễu. Tuy nhiên, trong hệ thống NR, hiện tại, tín

hiệu tham chiếu để đo trạng thái kênh giữa các trạm cơ sở của NR (ví dụ, các gNB) (ví dụ, giữa các gNB) không được chuẩn hóa, và quá trình đo liên quan cũng không được chuẩn hóa.

Về trạng thái của kênh giữa gNB và thiết bị đầu cuối, theo hướng đường xuống, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận trạng thái của kênh đường xuống giữa gNB và thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel-state information reference signal, CSI-RS) được gửi bởi gNB đến thiết bị đầu cuối. Trước tiên, logic của việc tạo ra CSI-RS được gửi bởi gNB đến thiết bị đầu cuối được mô tả ngắn gọn. Tham khảo Fig.3, trong ký hiệu (symbol) ghép kênh phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM), CSI-RS là trình tự được xác định trong miền tần số. Ví dụ, trình tự miền tần số là $\{a, b, c, d, e, f, g, h\}$. Trình tự được biến đổi thành miền thời gian thông qua phép biến đổi Fourier ngược, ví dụ, trình tự miền thời gian là $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$. Sau khi trình tự được biến đổi sang miền thời gian, một số điểm lấy mẫu trong vị trí kết thúc của trình tự miền thời gian được thêm vào phần bắt đầu dưới dạng tiền tố vòng (cyclic prefix, CP). Ví dụ, trình tự miền thời gian thu được mà CP được thêm vào là $\{7, 8, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, trong đó 7 và 8 trong phần bắt đầu là CP. Cuối cùng, trạm cơ sở gửi CSI-RS mà CP được thêm vào đó.

Trình tự miền tần số CSI-RS thu được bằng cách thực hiện điều chế khóa dịch pha vuông góc (quadrature phase shift keying, QPSK) trên trình tự Vàng, và CSI-RS phụ thuộc vào pha ban đầu của trình tự Vàng tương ứng với CSI-RS. Công thức của pha ban đầu là:

$$C_{init} = (2^{10} \cdot (14n_{s,f}^{\mu} + l + 1) \cdot (2n_{ID} + 1) + n_{ID}) \bmod 2^{31} \quad (\text{công thức 1}), \text{ ở đây}$$

l (L ở dạng chữ thường) biểu diễn số ký hiệu (số), của ký hiệu OFDM mang CSI-RS, trong khe, $n_{s,f}^{\mu}$ biểu diễn số khe, của khe (slot) mà mang CSI-RS và sử dụng $\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15$ [kHz] như khoảng cách sóng mang con, trong khung vô tuyến, và n_{ID} là ID mã xáo trộn được xác định bởi tham số lớp cao hơn, và được phổ biến đối với các CSI-RS trên tất cả các ký hiệu.

Có thể biết được rằng các giá trị của l của hai ký hiệu OFDM lân cận chắc chắn là khác nhau. Do đó, CSI-RS mang hai ký hiệu OFDM lân cận có các pha ban đầu khác nhau; nói cách khác, CSI-RS trên hai ký hiệu OFDM lân cận là khác nhau. Đối với điều

này, tham khảo Fig.4. Trên Fig.4, đường đứt nét phân tách các ký hiệu OFDM khác nhau.

Cần lưu ý rằng CSI-RS là tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo lường giữa trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối do trạm cơ sở phục vụ theo tiêu chuẩn hiện có.

Trong các phương án của sáng chế, tín hiệu tham chiếu được gửi bởi một trạm cơ sở đến một trạm cơ sở khác được thiết kế.

Giả sử rằng dự kiến để thực hiện phép đo kênh hoặc sự phát hiện tín hiệu giữa các trạm cơ sở theo cách tương tự với phép đo CSI-RS giữa trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối, sẽ khó khăn để áp dụng CSI-RS giữa trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối theo công nghệ thông thường cho phép đo giữa các trạm cơ sở, và cụ thể, rất khó để áp dụng CSI-RS giữa trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối cho phép đo giữa các trạm cơ sở mà được sử dụng để đối phó với nhiễu khoảng cách siêu dài. Lý do như sau: Vì độ trễ khi tín hiệu được gửi bởi trạm cơ sở thứ nhất đến trạm cơ sở thứ hai là không chắc chắn, trạm cơ sở thứ hai có thể phát hiện, chỉ thông qua sự phát hiện mù, tín hiệu tham chiếu (reference signal, RS) được gửi bởi trạm cơ sở thứ nhất. Nếu sự phát hiện tương quan được thực hiện trong miền thời gian, sự phát hiện tương quan cửa sổ trượt miền thời gian cần được thực hiện lần lượt trên các điểm lấy mẫu, và sự tính toán tích chập cần được thực hiện tại vị trí của mỗi điểm lấy mẫu. Do đó, chi phí tính toán rất cao. Khi sự phát hiện tương quan được thực hiện trong miền tần số, các kết quả tính toán tương quan tương ứng với nhiều điểm lấy mẫu có thể thu được tại một thời điểm thông qua “phép nhân điểm miền tần số biến đổi Fourier nghịch đảo-phép biến đổi Fourier ngược”. Do đó, độ phức tạp của sự phát hiện tương quan miền tần số là tương đối thấp, và thuận lợi hơn để thực hiện phép đo giữa các trạm cơ sở thông qua sự phát hiện tương quan miền tần số. Để phát hiện tương quan miền tần số, cần đảm bảo rằng ít nhất một mẫu cần phát hiện hoàn toàn có thể được quan sát trong cửa sổ phát hiện trong miền thời gian. Mẫu cần phát hiện được quan sát có thể là mẫu cần phát hiện thu được sau một sự dịch chuyển chu kỳ. Do đó, nếu tín hiệu tham chiếu cần được phát hiện bằng cách sử dụng phương pháp phát hiện tương quan miền tần số, thì cần đảm bảo rằng tín hiệu tham chiếu có đặc tính dịch chuyển chu kỳ. Nói cách khác, tín hiệu tham chiếu có thể gồm một số phần lặp lại, tất cả các phần đều giống nhau, và mỗi phần tương đương với một mẫu cần phát hiện hoàn toàn. Từ quan điểm toán học, trình tự tuần hoàn $x(n)$ mà tổng độ dài của nó là N phải thỏa mãn $x(n) = x(n + K)$, $x(n) = x(n + K)$ là đúng đối với $n = 0, 1, 2, \dots, N - K - 1$, và K là hằng

số, ví dụ, độ dài của mỗi phần, liên quan đến đặc tính tuần hoàn. Khi ít nhất một trong các phần lặp lại được thu nhận thông qua sự phát hiện trong cửa sổ phát hiện, thì có thể xác định rằng tín hiệu tham chiếu được thu nhận thông qua sự phát hiện. Ví dụ, cửa sổ phát hiện là một ký hiệu OFDM, và độ dài của mỗi phần lặp lại được bao gồm trong tín hiệu tham chiếu cũng là một ký hiệu OFDM. Khi đó, các tín hiệu tham chiếu được mang trên các ký hiệu OFDM liên tiếp cần phải giống nhau. Ví dụ, tham khảo Fig.5, trạm cơ sở 2 thực hiện phát hiện tương quan miền tần số trên RS được gửi bởi trạm cơ sở 1. Ví dụ, đối với cửa sổ phát hiện có độ dài của một ký hiệu OFDM, dựa trên đặc tính của phát hiện tương quan miền tần số, cần đảm bảo rằng các RS được gửi bởi trạm cơ sở 1 và được mang trên các ký hiệu OFDM liên tiếp là giống nhau, và đặc tính tuần hoàn cần được đảm bảo.

Nếu phép đo giữa các trạm cơ sở, cụ thể là, phép đo giữa các trạm cơ sở được định vị siêu xa nhau và được gây ra bởi hiệu ứng ống dẫn khí quyển, cần được thực hiện trực tiếp bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu hiện có (ví dụ, CSI-RS), trạm cơ sở thu cần thực hiện phát hiện mù trên tín hiệu tham chiếu trên mỗi ký hiệu đường lên và mỗi ký hiệu khoảng bảo vệ. Trong phương pháp có thể, trạm cơ sở thu thực hiện phát hiện tương quan miền tần số trên tín hiệu tham chiếu (ví dụ, CSI-RS). Tuy nhiên, hiện tại, có các vấn đề khi trạm cơ sở thực hiện phát hiện tương quan miền tần số bằng cách sử dụng CSI-RS. Ví dụ, có hai vấn đề như sau:

(1) Như đã phân tích ở trên, các pha ban đầu của trình tự Vàng tương ứng với hai CSI-RS trên hai ký hiệu OFDM lân cận là khác nhau. Do đó, CSI-RS trên hai ký hiệu OFDM lân cận chắc chắn sẽ khác nhau, và hiệu ứng tích chập tuần hoàn tương đương trên Fig.5 không thể đạt được.

(2) Do cách thêm CP của CSI-RS, hai ký hiệu OFDM lân cận không có đặc tính tuần hoàn. Cụ thể, ngay cả khi vấn đề trong (1) có thể được giải quyết, một CSI-RS tương tự có thể được gửi trên các ký hiệu OFDM lân cận, tham khảo Fig.4, CSI-RS được gửi có dạng “78-12345678-78-12345678”. Nó (cụ thể là, dạng 78-12345678) chỉ tuần hoàn trong một ký hiệu OFDM, nhưng không có sự tuần hoàn giữa hai ký hiệu OFDM. Đối với đặc tính của sự tuần hoàn giữa hai ký hiệu OFDM, nó cần được đảm bảo rằng có dạng “12345678-12345678”.

Có thể biết được rằng phép đo giữa các trạm cơ sở không thể hoàn thành bằng cách

sử dụng tín hiệu tham chiếu theo công nghệ thông thường.

Theo quan điểm này, trong các phương án của sáng chế, tín hiệu tham chiếu được mang trên nguồn thứ nhất gồm M phần. Để phát hiện tương quan miền tần số, cần đảm bảo rằng ít nhất một mẫu cần phát hiện hoàn toàn có thể được quan sát trong cửa sổ phát hiện miền thời gian. Mẫu cần phát hiện được quan sát có thể là mẫu cần phát hiện được thu nhận sau sự dịch chuyển chu kỳ, và mỗi phần trong M phần có thể được sử dụng như một mẫu cần phát hiện hoàn chỉnh. Trong trường hợp này, M phần cần phải giống nhau. Do đó, nội dung của M phần của tín hiệu tham chiếu là giống nhau. Ngoài ra, tiền tố vòng và hậu tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể không được bao gồm giữa M phần, tiền tố vòng chỉ có thể được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần hoặc có thể không được thêm vào, và hậu tố vòng chỉ có thể được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần hoặc có thể không được thêm vào. Do đó, tín hiệu tham chiếu có thể đặc tính tuần hoàn trên tài nguyên thứ nhất. Tín hiệu tham chiếu có đặc tính tuần hoàn trên tài nguyên thứ nhất, do đó thiết bị mạng có thể thực hiện thông qua phát hiện tương quan miền tần số, phát hiện mù trên tín hiệu tham chiếu và thu được tín hiệu tham chiếu một cách chính xác. Do đó, độ phức tạp của sự phát hiện được giảm xuống, và độ chính xác của sự phát hiện mù được cải thiện.

Các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống 5G NR, hoặc có thể được áp dụng cho một hệ thống truyền thông khác chẳng hạn như hệ thống LTE. Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông, với điều kiện là một thực thể cần gửi tín hiệu và thực thể khác cần nhận hoặc đo tín hiệu trong hệ thống truyền thông. Tất nhiên, tín hiệu tham chiếu được cung cấp trong các phương án của sáng chế cũng có thể được áp dụng cho tình huống mà trong đó trạm cơ sở gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối, hoặc áp dụng cho tình huống mà trong đó thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu tham chiếu đến trạm cơ sở. Điều này không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế. Ví dụ, các phương án của sáng chế chỉ mô tả, bằng cách ví dụ, tình huống mà trong đó thiết bị mạng thứ nhất gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị mạng thứ hai.

Phần đã nói trên mô tả các vấn đề hiện có, và mô tả hệ thống truyền thông mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng với nó. Phần sau đây mô tả tình huống ứng dụng của các phương án của sáng chế, hoặc kiến trúc mạng mà các phương án của sáng chế được áp dụng với nó, tham khảo Fig.6.

Fig.6 gồm thiết bị mạng 1 và thiết bị mạng 2. Thiết bị mạng 1 phục vụ thiết bị đầu cuối 1, và thiết bị mạng 2 phục vụ thiết bị đầu cuối 2. Thiết bị mạng 1 và thiết bị mạng 2 có thể là hai thiết bị mạng ở rất xa nhau, và phép đo cần được thực hiện giữa thiết bị mạng 1 và thiết bị mạng 2. Ngoài ra, có thể một thiết bị mạng khác và một thiết bị đầu cuối khác. Điều này không bị giới hạn trong phương án của sáng chế. Ngoài ra, phương án này của sáng chế cũng có thể được áp dụng cho phép đo giữa các thiết bị mạng được định vị gần nhau. Do đó, thiết bị mạng 1 và thiết bị mạng 2 ngoài ra có thể là hai thiết bị mạng được định vị gần nhau.

Thiết bị mạng trên Fig.6 là, ví dụ, thiết bị mạng truy nhập (access network, AN), ví dụ, trạm cơ sở.

Phần sau đây mô tả, với sự tham chiếu đến các bản vẽ kèm theo, các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế.

Phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu. Fig.7 là lưu đồ của phương pháp. Trong quá trình mô tả sau đây, ví dụ mà trong đó phương pháp được áp dụng cho kiến trúc mạng được thể hiện trên Fig.6 được sử dụng. Ngoài ra, phương pháp này có thể được thực hiện bởi hai máy truyền thông. Hai máy truyền thông là, ví dụ, máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai. Máy truyền thông thứ nhất có thể là thiết bị mạng hoặc máy truyền thông mà có thể hỗ trợ thiết bị mạng trong việc thực hiện một chức năng cần thiết trong phương pháp. Tất nhiên, máy truyền thông thứ nhất ngoài có thể là một máy truyền thông khác, ví dụ, hệ thống chip. Máy truyền thông thứ hai cũng tương tự. Máy truyền thông thứ hai có thể là thiết bị mạng hoặc máy truyền thông mà có thể hỗ trợ thiết bị mạng trong việc thực hiện chức năng cần thiết trong phương pháp. Tất nhiên, máy truyền thông thứ hai ngoài ra có thể là một máy truyền thông khác, ví dụ, hệ thống chip. Ngoài ra, các triển khai của máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai không bị giới hạn. Ví dụ, cả máy truyền thông thứ nhất và máy truyền thông thứ hai đều là các thiết bị mạng, hoặc máy truyền thông thứ nhất là thiết bị mạng, và máy truyền thông thứ hai là máy truyền thông mà có thể hỗ trợ thiết bị mạng thực hiện chức năng cần thiết trong phương pháp. Thiết bị mạng là, ví dụ, trạm cơ sở.

Để dễ mô tả, phần sau đây sử dụng ví dụ mà trong đó phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai. Nói cách khác, ví dụ mà trong đó máy

truyền thông thứ nhất là thiết bị mạng thứ nhất và máy truyền thông thứ hai là thiết bị mạng thứ hai được sử dụng. Ví dụ, thiết bị mạng thứ nhất là thiết bị mạng 1 trong kiến trúc mạng được thể hiện trên Fig.6, và thiết bị mạng thứ hai là thiết bị mạng 2 trong kiến trúc mạng được thể hiện trên Fig.6. Ngoài ra, thiết bị mạng thứ nhất là thiết bị mạng 2 trong kiến trúc mạng được thể hiện trên Fig.6, và thiết bị mạng thứ hai là thiết bị mạng 1 trong kiến trúc mạng được thể hiện trên Fig.6.

S71. Thiết bị mạng thứ nhất xác định tài nguyên thứ nhất.

Để tạo ra tín hiệu tham chiếu, thiết bị mạng thứ nhất cần xác định tài nguyên được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu. Ví dụ, tài nguyên được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu được xác định trước bằng cách sử dụng giao thức, hoặc được tạo cấu hình trước. Trong trường hợp này, thiết bị mạng thứ nhất có thể xác định trực tiếp tài nguyên được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu. Ví dụ, tài nguyên được xác định bởi thiết bị mạng thứ nhất và được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu là tài nguyên thứ nhất.

Ví dụ, tài nguyên thứ nhất có thể bao gồm N ký hiệu miền thời gian, N ký hiệu miền thời gian là các ký hiệu miền thời gian liên tiếp, và N là số nguyên dương. Ký hiệu miền thời gian là đơn vị trong miền thời gian. Ví dụ, ký hiệu miền thời gian là ký hiệu OFDM. Theo phương án của sáng chế, N ký hiệu miền thời gian là các ký hiệu liên tiếp, và “liên tiếp” có thể được hiểu là N ký hiệu miền thời gian đó liền kề nhau theo cách bắt đầu đến kết thúc.

S72. Thiết bị mạng thứ nhất tạo ra tín hiệu tham chiếu tương ứng với tài nguyên thứ nhất, trong đó tín hiệu tham chiếu bao gồm M phần; tất cả các phần của M phần đều giống nhau; tài nguyên thứ nhất không mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu hoặc hậu tố vòng của tín hiệu tham chiếu; hoặc tài nguyên thứ nhất mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu và tiền tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu chỉ được định vị ở vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và/hoặc tài nguyên thứ nhất mang hậu tố vòng của tín hiệu tham chiếu và hậu tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu chỉ được định vị ở vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần; và M là số nguyên dương. M phần là M phần trong miền thời gian.

Theo phương án này của sáng chế, có thể các cách hiểu khác nhau về tín hiệu tham chiếu được mang trên N ký hiệu miền thời gian.

Theo cách hiểu thứ nhất, N ký hiệu miền thời gian mang một tín hiệu tham chiếu

hoàn chỉnh. Nói cách khác, M phần (và tiền tố vòng và/hoặc hậu tố vòng được/có thể được bao gồm) tạo thành một tín hiệu tham chiếu hoàn chỉnh, và N ký hiệu miền thời gian mang một tín hiệu tham chiếu hoàn chỉnh. Dựa trên cách hiểu như vậy, có thể xem xét rằng thiết bị mạng thứ nhất trực tiếp tạo ra tín hiệu tham chiếu hoàn chỉnh được mang trên N ký hiệu miền thời gian.

Theo cách hiểu thứ hai, mỗi phần trong M phần là một tín hiệu tham chiếu độc lập, và N ký hiệu miền thời gian mang M tín hiệu tham chiếu. Dựa trên cách hiểu như vậy, S72 cũng có thể được thay đổi thành: Tạo ra M tín hiệu tham chiếu tương ứng với tài nguyên thứ nhất, trong đó tất cả M tín hiệu tham chiếu đều giống nhau; tài nguyên thứ nhất không mang tiền tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu hoặc hậu tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu; hoặc tài nguyên thứ nhất mang tiền tố vòng và tiền tố vòng chỉ được định vị ở vị trí bắt đầu của tín hiệu tham chiếu đầu tiên trong M tín hiệu tham chiếu, và/hoặc tài nguyên thứ nhất mang hậu tố vòng và hậu tố vòng chỉ được định vị ở cuối của tín hiệu tham chiếu cuối cùng trong M tín hiệu tham chiếu; và M là số nguyên dương. Dựa trên cách hiểu như vậy, có thể xem xét rằng thiết bị mạng thứ nhất tạo ra M tín hiệu tham chiếu, hoặc có thể xem xét rằng thiết bị mạng thứ nhất tạo ra một tín hiệu tham chiếu và lặp lại tín hiệu tham chiếu M lần, để thu nhận M tín hiệu tham chiếu được mang trên N ký hiệu miền thời gian.

Để thiết bị mạng thứ hai có thể thực hiện phát hiện mù trên tín hiệu tham chiếu thông qua phát hiện tương quan miền tần số độ phức tạp thấp, tín hiệu tham chiếu được đề xuất trong phương án này của sáng chế cần đáp ứng một số điều kiện. Một số đoạn đã nói ở trên đã mô tả ngắn gọn đặc tính mà tín hiệu tham chiếu có sau khi tín hiệu tham chiếu đáp ứng các điều kiện này. Phần sau đây bắt đầu từ các điều kiện cần được đáp ứng, để mô tả cách cho phép tín hiệu tham chiếu đáp ứng các điều kiện này. Trước tiên, hai điều kiện sau đây cần được đáp ứng:

(1) Tín hiệu tham chiếu được gửi gồm M phần. Dựa trên hiểu biết thứ nhất, tất cả các phần của M phần đều giống nhau. Dựa trên hiểu biết thứ hai, M phần thực sự là M tín hiệu tham chiếu, và tất cả M tín hiệu tham chiếu đều giống nhau.

(2) CP được thêm vào tín hiệu tham chiếu được mang trên N ký hiệu miền thời gian, và cách bổ sung đặc biệt được sử dụng. Dựa trên hiểu biết thứ nhất, một tín hiệu tham chiếu được mang trên N ký hiệu miền thời gian cần phải đáp ứng độc lập đặc tính tuần

hoàn. Dựa trên hiểu biết thứ hai, M tín hiệu tham chiếu cần đáp ứng đặc tính tuần hoàn.

Phần sau đây mô tả riêng biệt cách đáp ứng hai điều kiện trên. Trong quá trình mô tả sau đây, ví dụ, hiểu biết thứ nhất được sử dụng để mô tả. Nếu hiểu biết thứ hai được sử dụng, cách triển khai có thể được suy ra bằng phép loại suy.

1. Đối với điều kiện thứ nhất, tín hiệu tham chiếu được gửi gồm M phần, và tất cả các phần của M phần đều giống nhau.

Theo phương án của sáng chế, tín hiệu tham chiếu có thể là tín hiệu đã biết bất kỳ. Tùy chọn, để giảm khối lượng công việc chuẩn hóa và giảm độ phức tạp triển khai của thiết bị mạng, tín hiệu tham chiếu được sử dụng cho phép đo giữa các thiết bị mạng, cụ thể là, tín hiệu tham chiếu trong phương án này của sáng chế, có thể được thiết kế dựa trên tín hiệu mà có thể được gửi bởi thiết bị mạng hiện có và dựa trên trình tự giả ngẫu nhiên.

Phương pháp có thể xác định tín hiệu tham chiếu theo phương pháp sử dụng trình tự giả ngẫu nhiên + điều chế chòm sao. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu trong phương án này của sáng chế có thể được tạo ra bằng cách sử dụng trình tự Vàng + điều chế QPSK. QPSK là một loại điều chế chòm sao, và được sử dụng để ánh xạ trình tự nhị phân 0 và 1 thành một ký hiệu phức hợp có giá trị. Phần tử cụ thể trong trình tự phụ thuộc vào pha ban đầu C_{init} của phần tử. Trong tiêu chuẩn NR hiện có, công thức tính của C_{init} là công thức 1 được mô tả ở trên.

Có thể biết được rằng khi tín hiệu tham chiếu được sử dụng cho phép đo giữa các thiết bị mạng, để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau, nếu cách tạo ra bằng cách tái sử dụng trình tự giả ngẫu nhiên + điều chế chòm sao, mỗi phần trong M phần có thể được cho phép để có cùng pha ban đầu, để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau. Tất nhiên, cách này chỉ là một cách cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau. Phương án này của sáng chế không bị giới hạn ở đó, và một cách khác có thể được sử dụng để cho phép tất cả các M phần giống nhau. Phương án này chủ yếu sử dụng ví dụ mà trong đó mỗi phần trong M phần được cho phép để có cùng pha ban đầu để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau.

Để cho phép mỗi phần trong M phần có cùng pha ban đầu, theo phương án của sáng chế, pha ban đầu C_{init} của mỗi phần trong M phần có thể được xác định dựa trên thông

tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất. Nói cách khác, pha ban đầu của mỗi phần trong M phần được xác định dựa trên thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, sao cho các pha ban đầu của tất cả các phần của M phần giống nhau. Thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất là, ví dụ, vị trí miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, hoặc có thể là thông tin khác chẳng hạn như độ dài miền thời gian. Theo phương án này, mô tả được cung cấp chủ yếu bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất là vị trí miền thời gian của tài nguyên thứ nhất.

Để dễ hiểu, Fig.8A thể hiện mối quan hệ giữa các khái niệm miền thời gian chẳng hạn như khung vô tuyến, khung con, khe, chu kỳ chuyển đổi đường lên-đường xuống, và ký hiệu miền thời gian. Giả thiết rằng khoảng cách sóng mang con là 30 kHz, chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống là 2,5 ms, và tín hiệu tham chiếu được gửi trên N ký hiệu cuối cùng trong mỗi chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống trong khung vô tuyến. Trên Fig.8A, các ô gạch chéo biểu diễn các ký hiệu miền thời gian được sử dụng để truyền đường xuống, các ô được làm đầy với các đường thẳng đứng biểu diễn các ký hiệu miền thời gian, các ô được làm đầy với các đường ngang biểu diễn các ký hiệu miền thời gian được sử dụng để truyền đường lên, và các ô trống biểu diễn các khoảng bảo vệ.

Theo cách thứ nhất của việc xác định pha ban đầu C_{init} của mỗi phần trong M phần dựa trên thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, pha ban đầu C_{init} của mỗi phần trong M phần có thể được xác định dựa trên khe mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị hoặc khe được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất. Mối quan hệ kích thước miền thời gian giữa tài nguyên thứ nhất và khe có thể là : Tài nguyên thứ nhất lớn hơn một khe, và trong trường hợp này, tài nguyên thứ nhất có thể bao gồm nhiều khe, nhưng pha ban đầu C_{init} của mỗi phần trong M phần có thể được xác định dựa trên khe đầu tiên (hoặc khe cuối cùng) trong nhiều khe; hoặc tài nguyên thứ nhất có thể nhỏ hơn một khe, và trong trường hợp này, tài nguyên thứ nhất được bao gồm hoàn toàn trong khe, và pha ban đầu C_{init} của mỗi phần trong M phần có thể được xác định dựa trên khe. Như được mô tả trong đặc tả này, cả “khe mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị” và “khe được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất” đều tuân theo mối quan hệ đã nói ở trên. Ví dụ, pha ban đầu C_{init} có thể được xác định theo công thức sau đây:

$$C_{init} = (2^{10} \cdot (n_{s,f}^{\mu} + 1) \cdot (2n_{ID} + 1) + n_{ID}) \bmod 2^{31} \quad (\text{công thức 2}).$$

$n_{s,f}^{\mu}$ biểu diễn số khe, của khe mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị, trong khung vô tuyến, hoặc số khe trong chu kỳ khung vô tuyến, và n_{ID} là ID mã xáo trộn được xác định bởi tham số lớp cao hơn. Một chu kỳ khung vô tuyến thường gồm 1024 khung vô tuyến, và một khung vô tuyến cũng có thể được gọi ngắn gọn là khung (frame). Do đó, theo công thức 2 đã nói ở trên, pha ban đầu tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được xác định dựa trên khe mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị hoặc khe được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất. Hơn nữa, nếu tài nguyên thứ nhất chồng chéo với nhiều khe, tùy chọn, pha ban đầu có thể được xác định dựa trên một trong nhiều khe mà trùng lặp với tài nguyên thứ nhất. Ví dụ, pha ban đầu được xác định dựa trên khe đầu tiên trong nhiều khe mà trùng lặp với tài nguyên thứ nhất, hoặc pha ban đầu được xác định dựa trên khe cuối cùng trong nhiều khe mà trùng lặp với tài nguyên thứ nhất. Theo một cách tùy chọn khác của thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, khe được sử dụng để xác định pha ban đầu của mỗi phần ngoài ra có thể là khe mà liên quan đến tài nguyên thứ nhất nhưng không trùng lặp với tài nguyên thứ nhất, ví dụ, có thể là khe đầu tiên trong khung vô tuyến mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị, hoặc khe cuối cùng trong khung vô tuyến mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị. Cần lưu ý rằng công thức 2 ở trên chỉ đơn thuần là triển khai của việc xác định pha ban đầu dựa trên khe mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị. Dạng cụ thể của công thức không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Theo cách thứ hai của việc xác định pha ban đầu C_{init} của mỗi phần trong M phần dựa trên thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, pha ban đầu C_{init} của mỗi phần trong M phần có thể được xác định dựa trên khung con mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị hoặc khung con được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất. Mối quan hệ kích thước miền thời gian giữa tài nguyên thứ nhất và khung con có thể là: Tài nguyên thứ nhất lớn hơn một khung con, và trong trường hợp này, tài nguyên thứ nhất có thể bao gồm nhiều khung con, và pha ban đầu C_{init} của mỗi phần trong M phần có thể được xác định dựa trên khung con đầu tiên (hoặc khung con cuối cùng) trong nhiều khung con; hoặc tài nguyên thứ nhất có thể nhỏ hơn một khung con, và trong trường hợp này, tài

nguyên thứ nhất được bao gồm hoàn toàn trong một khung con, và pha ban đầu C_{init} của mỗi phần trong M phần có thể được xác định dựa trên khung con. Như được mô tả trong đặc tả này, cả “khung con mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị” và “khung con được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất” đều tuân theo mối quan hệ đã nói ở trên. Ví dụ, pha ban đầu C_{init} có thể được xác định theo công thức sau đây:

$$C_{init} = (2^{10} \cdot (n_{sub,f}^{\mu} + 1) \cdot (2n_{ID} + 1) + n_{ID}) \bmod 2^{31} \quad (\text{công thức 3}).$$

$n_{sub,f}^{\mu}$ biểu diễn số khung con, của khung con mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị, trong khung vô tuyến, hoặc số khung con trong chu kỳ khung vô tuyến, và n_{ID} là ID mã xáo trộn được xác định bởi tham số lớp cao hơn. Do đó, theo công thức 3 đã nói ở trên, pha ban đầu tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được xác định dựa trên khung con mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị hoặc khung con được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất. Hơn nữa, nếu tài nguyên thứ nhất chồng chéo với nhiều khung con, tùy chọn, pha ban đầu có thể được xác định dựa trên một trong nhiều khung con mà chồng chéo với tài nguyên thứ nhất. Ví dụ, pha ban đầu được xác định dựa trên khung con đầu tiên trong số nhiều khung con mà chồng chéo với tài nguyên thứ nhất, hoặc pha ban đầu được xác định dựa trên khung con cuối cùng trong số nhiều khung con mà chồng chéo với tài nguyên thứ nhất. Theo một cách tùy chọn khác của thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, khung con được sử dụng để xác định pha ban đầu của mỗi phần ngoài ra có thể là khung con mà liên quan đến tài nguyên thứ nhất nhưng không trùng lặp với tài nguyên thứ nhất, ví dụ, có thể là khung con đầu tiên trong khung vô tuyến mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị, hoặc khung con cuối cùng trong khung vô tuyến mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị. Cần lưu ý rằng công thức 3 ở trên chỉ là triển khai của việc xác định pha ban đầu dựa trên khung con mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị. Dạng cụ thể của công thức không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Theo cách thứ ba của việc xác định pha ban đầu C_{init} của mỗi phần trong M phần dựa trên thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, pha ban đầu C_{init} của mỗi phần trong M phần có thể được xác định dựa trên chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị. Ví dụ, pha ban đầu C_{init} có thể

được xác định theo công thức sau đây:

$$C_{init} = (2^{10} \cdot (n_{p,f}^{\mu} + 1) \cdot (2n_{ID} + 1) + n_{ID}) \bmod 2^{31} \quad (\text{công thức 4}).$$

$n_{p,f}^{\mu}$ biểu diễn số trình tự, của chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị, trong khung vô tuyến, hoặc số trình tự trong chu kỳ khung vô tuyến, và n_{ID} là ID mã xáo trộn được xác định bởi tham số lớp cao hơn. Do đó, theo công thức 4 ở trên, pha ban đầu tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được xác định dựa trên chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị. Theo một cách tùy chọn khác của thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống được sử dụng để xác định pha ban đầu của mỗi phần ngoài ra có thể là chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống mà liên quan đến tài nguyên thứ nhất nhưng không bao gồm tài nguyên thứ nhất, ví dụ, có thể là chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống đầu tiên trong khung vô tuyến mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị, hoặc chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống cuối cùng trong khung vô tuyến mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị. Cần lưu ý rằng công thức 4 ở trên chỉ đơn thuần là triển khai của việc xác định pha ban đầu dựa trên chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị. Dạng cụ thể của công thức không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Theo cách thứ tư của việc xác định pha ban đầu C_{init} của mỗi phần trong M phần dựa trên thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, pha ban đầu C_{init} của mỗi phần trong M phần có thể được xác định dựa trên khung vô tuyến mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị. Ví dụ, pha ban đầu C_{init} có thể được xác định theo công thức sau đây:

$$C_{init} = (2^{10} \cdot (SFN + 1) \cdot (2n_{ID} + 1) + n_{ID}) \bmod 2^{31} \quad (\text{công thức 5}).$$

SFN biểu diễn số khung vô tuyến, của khung vô tuyến mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị, trong chu kỳ khung vô tuyến, và n_{ID} là ID mã xáo trộn được xác định bởi tham số lớp cao hơn. Do đó, theo công thức 5 ở trên, pha ban đầu tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được xác định dựa trên khung vô tuyến mà trong đó nguồn thứ

nhất được định vị. Cần lưu ý rằng công thức 5 ở trên chỉ là triển khai của việc xác định pha ban đầu dựa trên khung vô tuyến mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị. Dạng cụ thể của công thức không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Theo cách thứ năm của việc xác định pha ban đầu C_{init} của mỗi phần trong M phần dựa trên thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, pha ban đầu C_{init} của mỗi phần trong M phần có thể được xác định dựa trên ký hiệu miền thời gian được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất. Ví dụ, pha ban đầu có thể được xác định bằng cách sử dụng công thức 1 đã nói ở trên. Để dễ đọc, công thức được lặp lại như sau:

$$C_{init} = (2^{10} \cdot (14n_{s,f}^{\mu} + l + 1) \cdot (2n_{ID} + 1) + n_{ID}) \bmod 2^{31} \quad (\text{công thức 1}).$$

l (l , L ở dạng chữ thường) biểu diễn số ký hiệu của ký hiệu miền thời gian thứ nhất trong vị trí, $n_{s,f}^{\mu}$ biểu diễn số khe, của khe mà trong đó ký hiệu miền thời gian thứ nhất được định vị, trong khung vô tuyến, và n_{ID} là mã xáo trộn ID được xác định bởi tham số lớp cao hơn. Ký hiệu miền thời gian, thứ nhất là, ví dụ, ký hiệu miền thời gian được xác định trước, và việc lựa chọn ký hiệu miền thời gian thứ nhất gồm nhưng không bị giới hạn với các cách sau đây:

Cách 1: Ký hiệu miền thời gian thứ nhất là ký hiệu miền thời gian đầu tiên trong N ký hiệu miền thời gian. Ở đây cần lưu ý rằng ký hiệu miền thời gian đầu tiên trong N ký hiệu miền thời gian cũng có thể được gọi là ký hiệu miền thời gian bắt đầu trong N ký hiệu miền thời gian. Ngoài ra, “ký hiệu miền thời gian thứ nhất” và “ký hiệu miền thời gian đầu tiên” là các khái niệm khác nhau. “Ký hiệu miền thời gian đầu tiên” là một khái niệm về thời gian, và là ký hiệu đầu tiên trong N ký hiệu miền thời gian. “Ký hiệu miền thời gian thứ nhất” chỉ đề cập đến một ký hiệu miền thời gian, và ký hiệu miền thời gian thứ nhất có thể là “ký hiệu miền thời gian đầu tiên” trong N ký hiệu miền thời gian, hoặc có thể là một ký hiệu miền thời gian khác.

Cách 2: Ký hiệu miền thời gian thứ nhất là ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong N ký hiệu miền thời gian. Ở đây cần lưu ý rằng ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong N ký hiệu miền thời gian cũng có thể được gọi là ký hiệu miền thời gian kết thúc trong N ký hiệu miền thời gian.

Cách 3: Ký hiệu miền thời gian thứ nhất là ký hiệu miền thời gian khác với ký hiệu

miền thời gian đầu tiên và ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong N ký hiệu miền thời gian. Ví dụ, ký hiệu miền thời gian thứ nhất có thể là ký hiệu $\left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor^{\text{th}}$ trong N ký hiệu miền thời gian, trong đó $\lfloor x \rfloor$ chỉ ra sự làm tròn xuống x .

Cách 4: Ký hiệu miền thời gian đầu tiên là ký hiệu miền thời gian khác với N ký hiệu miền thời gian. Ví dụ, ký hiệu miền thời gian thứ nhất có thể là ký hiệu miền thời gian đầu tiên trong khung vô tuyến mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị.

Do đó, theo công thức 1 đã nói ở trên, pha ban đầu tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được xác định dựa trên ký hiệu miền thời gian đầu tiên. Cần lưu ý rằng một số cách đã nói ở trên chỉ là các ví dụ. Cách chọn ký hiệu miền thời gian đầu tiên không bị giới hạn với phương án của sáng chế.

Cách 1 đến cách 4 đã nói ở trên có thể được sử dụng riêng biệt, hoặc có thể được kết hợp để sử dụng. Ví dụ, pha ban đầu C_{init} có thể được xác định chung dựa trên một hoặc nhiều số khung vô tuyến, số khung con, số khe, số ký hiệu, và số trình tự của chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống. Ví dụ, theo công thức 1, có thể xem xét là pha ban đầu đó được xác định dựa trên cả số ký hiệu của ký hiệu miền thời gian thứ nhất và số khe của khe mà trong đó ký hiệu miền thời gian thứ nhất được định vị. Ví dụ khác, pha ban đầu có thể được xác định theo công thức 6 sau đây:

$$C_{init} = (2^{10} \cdot (2^{\mu} \cdot 10 \cdot 14 \cdot SFN + 14n_{s,f}^{\mu} + l + 1) \cdot (2n_{ID} + 1) + n_{ID}) \bmod 2^{31} \quad (\text{công thức 6}).$$

l biểu diễn số ký hiệu của ký hiệu miền thời gian đầu tiên trong khe, $n_{s,f}^{\mu}$ biểu diễn số khe, của khe mà trong đó ký hiệu miền thời gian thứ nhất được định vị, trong khung vô tuyến, SFN biểu diễn số khung vô tuyến, của khung vô tuyến trong mà trong đó ký hiệu miền thời gian thứ nhất được định vị, trong chu kỳ khung vô tuyến, và n_{ID} là ID mã xáo trộn được xác định bởi tham số lớp cao hơn.

Cần lưu ý rằng cách xác định pha ban đầu của mỗi phần trong M phần dựa trên vị trí miền thời gian của tài nguyên thứ nhất chỉ là cách cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau. Phương án này của sáng chế không bị giới hạn ở đó, và một cách khác có thể được sử dụng để cho phép tất cả các M phần giống nhau. Ví dụ, trong cách có thể, cách được xác định trước hoặc được tạo cấu hình trước được sử dụng để cho phép tất cả các

phần của M phần giống nhau. Ví dụ, giá trị của pha ban đầu c_{init} tương ứng với mỗi phần trong M phần được xác định trực tiếp trước, để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau. Ví dụ khác, pha ban đầu c_{init} được xác định theo công thức liên quan đến một hoặc nhiều tham số của l , $n_{s,f}^\mu$, $n_{sub,f}^\mu$, $n_{p,f}^\mu$, SFN , và n_{ID} , và tất cả các tham số l , $n_{s,f}^\mu$, $n_{sub,f}^\mu$, $n_{p,f}^\mu$, SFN , và n_{ID} trong công thức là các giá trị được xác định trước hoặc được tạo cấu hình trước, để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau.

Theo phương án của sáng chế, tín hiệu tham chiếu có thể là tín hiệu đã biết bất kỳ. Tùy chọn, để giảm khối lượng công việc chuẩn hóa và giảm độ phức tạp khi triển khai của thiết bị mạng, tín hiệu tham chiếu được sử dụng cho phép đo giữa các thiết bị mạng, cụ thể là, tín hiệu tham chiếu trong phương án này của sáng chế, có thể được thiết kế dựa trên trình tự tỷ số công suất đỉnh - trung bình (peak to average power ratio, PAPR) mà có thể được gửi bởi thiết bị mạng hiện có.

Phương pháp có thể là sử dụng trình tự PAPR thấp dựa trên trình tự ZC, làm tín hiệu tham chiếu. Trình tự PAPR thấp dựa trên trình tự ZC có thể được biểu diễn bởi công thức sau đây:

$$r_{u,v}^{(\alpha,\delta)}(n) = e^{j\alpha n} \bar{r}_{u,v}(n), 0 \leq n < M_{ZC} \quad (\text{công thức 7}).$$

α là sự dịch chuyển chu kỳ của trình tự cơ sở (base sequence) $\bar{r}_{u,v}(n)$, và $M_{ZC} = mN_{SC}^{RB}/2^\delta$ là độ dài trình tự. Đối với trường hợp (trường hợp điển hình) mà trong đó độ dài trình tự lớn hơn hoặc bằng 36, trình tự cơ sở $\bar{r}_{u,v}(n)$ được định nghĩa là:

$$\begin{aligned} \bar{r}_{u,v}(n) &= x_q(n \bmod N_{ZC}) \\ x_q(m) &= e^{-j\frac{\pi q m(m+1)}{N_{ZC}}} \\ q &= \lfloor \bar{q} + 1/2 \rfloor + v \cdot (-1)^{\lfloor 2\bar{q} \rfloor} \\ \bar{q} &= N_{ZC} \cdot (u+1)/31 \end{aligned} \quad (\text{công thức 8}).$$

$u \in \{0,1,\dots,29\}$ là số nhóm trình tự cơ sở, và v là số trình tự cơ sở. Khi $1/2 \leq m/2^\delta \leq 5$, $v = 0$; và khi $6 \leq m/2^\delta$, $v = \{0,1\}$. N_{ZC} là số nguyên tố mà không lớn

hơn M_{zc} .

Có thể biết được từ công thức 7 và công thức 8 đã nói ở trên rằng khi độ dài trình tự được xác định, mỗi giá trị phần tử cụ thể của trình tự PAPR thấp được xác định chung bởi α , u , và v , và do đó, tín hiệu tham chiếu mà được dựa trên trình tự PAPR được xác định.

Có thể biết được rằng khi tín hiệu tham chiếu được sử dụng cho phép đo giữa các thiết bị mạng, để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau, nếu cách tạo sử dụng trình tự PAPR thấp được sử dụng, mỗi phần trong M phần có thể được cho phép để có cùng sự dịch chuyển chu kỳ α , cùng số nhóm trình tự cơ sở u , và cùng số trình tự cơ sở v , để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau. Tất nhiên, cách này chỉ là một cách cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau. Phương án này của sáng chế không bị giới hạn ở đó, và một cách khác có thể được sử dụng để cho phép tất cả các M phần giống nhau. Ví dụ, tham số số trình tự q trong công thức 8 cũng được xác định bởi số nhóm trình tự cơ sở u và số trình tự cơ sở v . Do đó, mỗi phần có thể được cho phép trực tiếp để có cùng sự dịch chuyển chu kỳ α và cùng tham số số trình tự q , để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau. Phương án này chủ yếu sử dụng ví dụ mà trong đó mỗi phần trong M phần được cho phép để có cùng sự dịch chuyển chu kỳ α , cùng số nhóm trình tự cơ sở u , và cùng số trình tự cơ sở v , để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau.

Để cho phép mỗi phần trong M phần có cùng sự dịch chuyển chu kỳ α , cùng số nhóm trình tự cơ sở u , và cùng số trình tự cơ sở v , trong phương án này của sáng chế, sự dịch chuyển chu kỳ α , số nhóm trình tự cơ sở u , và số trình tự cơ sở v của mỗi phần trong M phần có thể được xác định dựa trên thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất. của mỗi phần trong M phần có thể được xác định dựa trên thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất α , số nhóm trình tự cơ sở u , và số trình tự cơ sở v của mỗi phần trong M phần được xác định dựa trên thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, để cho phép các pha ban đầu của tất cả các phần của M phần giống nhau. Thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất là, ví dụ, vị trí miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, hoặc có thể là thông tin khác như độ dài miền thời gian của tài nguyên thứ nhất. Theo phương án này, mô tả được cung cấp chủ yếu bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó

thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất là vị trí miền thời gian của tài nguyên thứ nhất. Vị trí miền thời gian của tài nguyên thứ nhất gồm, ví dụ, ít nhất một trong những thứ sau đây: khe mà trong đó tài nguyên thứ nhất được đặc hoặc khe được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất, ký hiệu miền thời gian được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất, khung con mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị hoặc khung con được bao gồm trong tài nguyên thứ nhất, chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị, và khung hệ thống mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị.

Theo cách xác định sự dịch chuyển chu kỳ α , số nhóm trình tự cơ sở u , và số trình tự cơ sở v của mỗi phần trong M phần dựa trên thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, sự dịch chuyển chu kỳ α , số nhóm trình tự cơ sở u , và số trình tự cơ sở v của mỗi phần trong M phần của tín hiệu tham chiếu có thể được xác định theo công thức sau đây:

$$\begin{aligned} u &= (l + 14 \cdot (n_{ID} \bmod 2)) \bmod 30 \\ v &= 0 \\ \alpha &= n_{s,f}^{\mu} \bmod K \end{aligned} \quad (\text{công thức 9}).$$

Trong công thức đã nói ở trên, l (l , L ở dạng chữ thường) biểu diễn số ký hiệu của ký hiệu miền thời gian thứ nhất trong khe, $n_{s,f}^{\mu}$ biểu diễn số khe, của khe mà trong đó ký hiệu miền thời gian thứ nhất được định vị, trong khung vô tuyến, n_{ID} là ID mã xáo trộn được xác định bởi tham số lớp cao hơn, và K là giá trị được xác định trước hoặc được tạo cấu hình trước, ví dụ $K=1$. Ký hiệu miền thời gian, thứ nhất là, ví dụ, ký hiệu miền thời gian được xác định trước, và việc lựa chọn ký hiệu miền thời gian thứ nhất gồm nhưng không bị giới hạn với các cách sau đây:

Cách 1: Ký hiệu miền thời gian thứ nhất là ký hiệu miền thời gian đầu tiên trong N ký hiệu miền thời gian. Ở đây cần lưu ý rằng ký hiệu miền thời gian đầu tiên trong N ký hiệu miền thời gian cũng có thể được gọi là ký hiệu miền thời gian bắt đầu trong N ký hiệu miền thời gian. Ngoài ra, “ký hiệu miền thời gian thứ nhất” và “ký hiệu miền thời gian đầu tiên” là các khái niệm khác nhau. “Ký hiệu miền thời gian đầu tiên” là một khái niệm về thời gian, và là ký hiệu đầu tiên trong N ký hiệu miền thời gian. “Ký hiệu miền thời gian thứ nhất” chỉ đề cập đến một ký hiệu miền thời gian, và ký hiệu miền thời gian

thứ nhất có thể là “ký hiệu miền thời gian đầu tiên” trong N ký hiệu miền thời gian, hoặc có thể là một ký hiệu miền thời gian khác.

Cách 2: Ký hiệu miền thời gian thứ nhất là ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong N ký hiệu miền thời gian. Ở đây cần lưu ý rằng ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong N ký hiệu miền thời gian cũng có thể được gọi là ký hiệu miền thời gian kết thúc trong N ký hiệu miền thời gian.

Cách 3: Ký hiệu miền thời gian thứ nhất là ký hiệu miền thời gian khác với ký hiệu miền thời gian đầu tiên và ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong N ký hiệu miền thời gian. Ví dụ, ký hiệu miền thời gian thứ nhất có thể là ký hiệu thứ $\left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor^{\text{th}}$ trong N ký hiệu miền thời gian, trong đó $\left\lfloor x \right\rfloor$ chỉ ra sự làm tròn xuống x .

Cách 4: Ký hiệu miền thời gian đầu tiên là ký hiệu miền thời gian khác với N ký hiệu miền thời gian. Ví dụ, ký hiệu miền thời gian thứ nhất có thể là ký hiệu miền thời gian đầu tiên trong khung vô tuyến mà trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị.

Do đó, theo công thức 9 ở trên, sự dịch chuyển chu kỳ α , số nhóm trình tự cơ sở u , và số trình tự cơ sở v mà tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được xác định dựa trên ký hiệu miền thời gian thứ nhất.

Tương tự, sự dịch chuyển chu kỳ α , số nhóm trình tự cơ sở u , và số trình tự cơ sở v ngoài ra có thể được xác định theo cách khác dựa trên một hoặc nhiều tham số chẳng hạn như l , $n_{s,f}^{\mu}$, $n_{sub,f}^{\mu}$, $n_{p,f}^{\mu}$, SFN và n_{ID} mà liên quan đến tài nguyên thứ nhất. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng dải giá trị cuối cùng của u là $\{0,1,...,29\}$. Ngoài ra, tương tự, mỗi phần có thể được cho phép, dựa trên l , $n_{s,f}^{\mu}$, $n_{sub,f}^{\mu}$, $n_{p,f}^{\mu}$, SFN và n_{ID} mà liên quan đến tài nguyên thứ nhất, để có cùng dịch chuyển chu kỳ α và cùng tham số số trình tự q , để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau.

Cần lưu ý rằng cách xác định sự dịch chuyển chu kỳ α , số nhóm trình tự cơ sở u , và số trình tự cơ sở v của mỗi phần trong M phần dựa trên đường xuống miền thời gian của tài nguyên thứ nhất chỉ là cách cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau.

Phương án này của sáng chế không bị giới hạn ở đó, và một cách khác có thể được sử dụng để cho phép tất cả các M phần giống nhau. Ví dụ, trong cách có thể, cách được xác định trước hoặc được tạo cấu hình trước được sử dụng để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau. Ví dụ, các giá trị của sự dịch chuyển chu kỳ α , số nhóm trình tự cơ sở u , và số trình tự cơ sở v mà tương ứng với mỗi phần trong M phần được xác định trước trực tiếp, để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau. Ngoài ra, sự dịch chuyển chu kỳ α , số nhóm trình tự cơ sở u , và số trình tự cơ sở v được xác định theo công thức liên quan đến một hoặc nhiều tham số của l , $n_{s,f}^{\mu}$, $n_{sub,f}^{\mu}$, $n_{p,f}^{\mu}$, SFN và n_{ID} , và tất cả các tham số l , $n_{s,f}^{\mu}$, $n_{sub,f}^{\mu}$, $n_{p,f}^{\mu}$, SFN và n_{ID} trong công thức là giá trị xác định trước hoặc tạo cấu hình trước, để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau. Tương tự, các giá trị của sự dịch chuyển chu kỳ α và tham số số trình tự q mà tương ứng với mỗi phần trong M phần có thể được xác định trước trực tiếp, để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau. Ngoài ra, sự dịch chuyển chu kỳ α và tham số số trình tự q được xác định theo công thức liên quan đến một hoặc nhiều tham số của l , $n_{s,f}^{\mu}$, $n_{sub,f}^{\mu}$, $n_{p,f}^{\mu}$, SFN và n_{ID} , và tất cả các tham số l , $n_{s,f}^{\mu}$, $n_{sub,f}^{\mu}$, $n_{p,f}^{\mu}$, SFN và n_{ID} trong công thức là các giá trị được xác định trước hoặc được tạo cấu hình trước, để cho phép tất cả các phần của M phần giống nhau.

Có thể biết được từ công thức 1 đến công thức 6 và công thức 9 rằng pha ban đầu của tín hiệu tham chiếu còn liên quan đến n_{ID} .

Sau đó, theo cách tùy chọn, n_{ID} có thể được sử dụng để mang tính đồng nhất của ô, ví dụ, thông tin liên quan của tính đồng nhất của tế bào vật lý (ID tế bào vật lý, physical cell ID, PCID). Ví dụ, n_{ID} có thể bằng với PCID, hoặc có mối quan hệ ánh xạ giữa n_{ID} và PCID. Ví dụ, n_{ID} là giá trị của (PCID modulo M), trong đó M là giá trị được xác định trước, ví dụ, M nhỏ hơn hoặc bằng giá trị lớn nhất của PCID. Theo phương pháp này, tín hiệu tham chiếu có thể được cho phép để mang một phần của thông tin nhận dạng ô, sao cho khi thu nhận tín hiệu tham chiếu thông qua sự phát hiện, thiết bị mạng thứ hai có thể xác định rằng thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu là thiết bị mạng thứ nhất. Ngoài ra có thể sử dụng cách khác để mang thông tin liên quan khác về tính đồng nhất của ô, ví dụ, từ định danh ô mạng truy cập vô tuyến mặt đất phổ quát đã phát triển (evolved universal

terrestrial radio access network cell identifier, ECI) hoặc từ định danh toàn cầu ô mạng truy cập vô tuyến mặt đất phổ quát đã phát triển (evolved universal terrestrial radio access network (E-UTRAN) cell global identifier, ECGI).

Theo một cách tùy chọn khác, n_{ID} có thể là giá trị được xác định trước. Ví dụ, giá trị của n_{ID} có thể bằng 0, hoặc có thể là một giá trị được định nghĩa trước khác. Ngoài ra, phạm vi giá trị của n_{ID} có thể bị giới hạn hơn nữa, chẳng hạn như, được giới hạn với $n_{ID} \in \{0,1,2,\dots,7\}$. Ưu điểm của phương pháp này là thiết bị mạng thứ hai không cần phải giả định nhiều giá trị có thể của n_{ID} trong quá trình phát hiện, và không cần thực hiện phát hiện tương quan chéo cục bộ bằng cách sử dụng nhiều tín hiệu tham chiếu. Điều này giúp giảm độ phức tạp của việc thực hiện phát hiện mù trên tín hiệu tham chiếu.

Tất nhiên, n_{ID} không giới hạn đối với cách thu được giá trị đã nói ở trên, và không có giới hạn cụ thể được áp đặt.

Tất cả các phần của M phần có thể được cho phép giống nhau bằng cách sử dụng các phương tiện kỹ thuật đã nói ở trên.

2. Đối với điều kiện thứ hai, tiền tố vòng và/hoặc hậu tố vòng được/được thêm vào tín hiệu tham chiếu được mang trên N ký hiệu miền thời gian, và cách bổ sung đặc biệt được sử dụng, sao cho tín hiệu tham chiếu được mang trên N ký hiệu miền thời gian đáp ứng đặc tính tuần hoàn.

Trong cách thêm CP hiện có, CP được thêm vào mỗi ký hiệu miền thời gian. Thêm CP tương đương với việc thêm một số điểm lấy mẫu cuối cùng trong ký hiệu miền thời gian vào phía đầu của ký hiệu miền thời gian. Đối với điều này, tham khảo Fig.8B. Fig.8B gồm hai ký hiệu miền thời gian. Mỗi ô vuông biểu diễn một số điểm lấy mẫu. Ngoài ra, để đơn giản hơn, có thể xem xét rằng mỗi hình vuông biểu diễn một điểm lấy mẫu, các điểm lấy mẫu tương ứng với hình vuông 7 và hình vuông 8 được sử dụng như CP và được thêm vào vị trí bắt đầu của ký hiệu miền thời gian, và các CP tương ứng được thêm vào hai ký hiệu miền thời gian. Theo cách thêm CP này, ngay cả khi hai ký hiệu miền thời gian liên tiếp mang cùng tín hiệu tham chiếu, trình tự 78-12345678-78-12345678 được thu nhận sau khi các CP được thêm vào không có đặc tính tuần hoàn. Như sự tham chiếu, trình tự tương tự như 12345678-12345678 là tuần hoàn.

Xem xét vấn đề này, một cách mới của việc thêm CP được thiết kế theo phương án này của sáng chế. Theo phương án này của sáng chế, khi CP được thêm vào, CP không được bao gồm giữa M phần, và CP có thể được thêm vào vị trí bắt đầu của M phần và/hoặc CP có thể được thêm vào vị trí kết thúc của M phần. Ngoài ra, có thể không có CP nào được thêm vào. Vị trí bắt đầu của M phần cũng có thể được hiểu là vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và CP được thêm vào vị trí bắt đầu của M phần cũng có thể được gọi là tiền tố vòng. Vị trí kết thúc của M phần cũng có thể được hiểu là vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần, và CP được thêm vào vị trí kết thúc của M phần cũng có thể được gọi là hậu tố vòng (cyclic postfix, CP).

Để cụ thể, cách xử lý CP gồm nhưng không giới hạn ở một số cách xử lý sau đây:

Cách 1: Tiền tố vòng chỉ được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần.

Ở đây, “việc chỉ thêm tiền tố vòng vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần” có thể được hiểu là tiền tố vòng đó chỉ được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và đối với phần khác trong M phần, không có tiền tố vòng nào được thêm vào vị trí bắt đầu của phần đó. Ngoài ra, nó cũng có thể được hiểu là tiền tố vòng đó chỉ được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và không có CP nào được thêm vào bất kỳ vị trí nào khác. Nói cách khác, tài nguyên thứ nhất chỉ mang tiền tố vòng được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần và không mang bất kỳ CP nào khác.

Fig.9 thể hiện ví dụ mà trong đó CP chỉ được thêm vào vị trí bắt đầu của M phần. Trên Fig.9, $N = 2$ và $M = 2$ được sử dụng làm ví dụ. Có thể biết được rằng hình vuông 5 đến hình vuông 8 được bao gồm trong phần thứ 1 trong M phần được sử dụng như CP và được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1, cụ thể là, vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần và không có CP nào được thêm vào bất kỳ vị trí nào khác. Ngoài ra, vì hình vuông 1 đến hình vuông 8 trong phần thứ 1 giống với hình vuông 1 đến hình vuông 8 trong phần thứ 2, nên cũng có thể xem xét rằng hình vuông 5 đến hình vuông 8 trong phần thứ 2 được sử dụng như CP và được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1.

Ngoài ra, nếu các tín hiệu tham chiếu được bao gồm trong N ký hiệu miền thời gian của tài nguyên thứ nhất được hiểu là M tín hiệu tham chiếu giống nhau, thì cách 1 cũng có thể được hiểu là L điểm lấy mẫu đó được bao gồm trong tín hiệu tham chiếu được thêm vào từng cái theo trình tự ngược lại bắt đầu từ vị trí kết thúc của N ký hiệu miền thời gian, sau khi điểm lấy mẫu đầu tiên được bao gồm trong tín hiệu tham chiếu được

thêm vào, tín hiệu tham chiếu được thêm vào lại bắt đầu từ điểm lấy mẫu cuối cùng. Quá trình này được lặp lại cho đến khi vị trí bắt đầu của N ký hiệu miền thời gian mang tín hiệu tham chiếu. Trong trường hợp này, nếu mỗi ký hiệu miền thời gian gồm L điểm lấy mẫu, và mỗi tín hiệu tham chiếu gồm K điểm lấy mẫu, thì N ký hiệu miền thời gian gồm tối đa $\left\lfloor \frac{NL}{K} \right\rfloor$ tín hiệu tham chiếu hoàn chỉnh ($M = \left\lfloor \frac{NL}{K} \right\rfloor$), và vị trí bắt đầu của N ký hiệu miền thời gian gồm tối đa $NL \% K$ điểm lấy mẫu cuối cùng của tín hiệu tham chiếu, trong đó $x \% y$ biểu diễn phần còn lại được thu nhận sau khi x chia cho y.

Cách 2: Hậu tố vòng chỉ được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần. Vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần cũng có thể được hiểu là vị trí kết thúc của M phần. Nói cách khác, tài nguyên thứ nhất chỉ mang hậu tố vòng được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần, và không mang bất kỳ CP nào khác.

Ở đây, “việc chỉ thêm hậu tố vòng vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần” có thể được hiểu là hậu tố vòng đó chỉ được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần, và đối với phần khác trong M phần, không có hậu tố vòng nào được thêm vào vị trí kết thúc của phần đó. Ngoài ra, nó cũng có thể được hiểu là hậu tố vòng đó chỉ được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần, và không có CP nào được thêm vào bất kỳ vị trí nào khác. Nói cách khác, tài nguyên thứ nhất chỉ mang hậu tố vòng được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần, và không mang bất kỳ CP nào khác.

Fig.10 thể hiện ví dụ mà trong đó CP chỉ được thêm vào vị trí kết thúc của M phần. Trên Fig.10, $N = 2$ và $M = 2$ được sử dụng làm ví dụ. Có thể biết được rằng hình vuông 1 đến hình vuông 4 được bao gồm trong phần thứ 2 trong M phần được sử dụng như CP và được thêm vào vị trí kết thúc của phần thứ 2, cụ thể là, vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần, và không có CP nào được thêm vào bất kỳ vị trí nào khác. Ngoài ra, vì hình vuông 1 đến hình vuông 8 trong phần thứ 1 giống với hình vuông 1 đến hình vuông 8 trong phần 2, nên cũng có thể xem xét rằng hình vuông 1 đến hình vuông 4 trong phần thứ 1 được sử dụng như CP và được thêm vào vị trí kết thúc của phần thứ 2.

Ngoài ra, nếu các tín hiệu tham chiếu được bao gồm trong N ký hiệu miền thời gian của tài nguyên thứ nhất được hiểu là M tín hiệu tham chiếu giống nhau, thì cách 2 cũng có thể được hiểu là L điểm lấy mẫu đó được bao gồm trong tín hiệu tham chiếu được

thêm vào từng cái một theo trình tự ngược lại bắt đầu từ vị trí bắt đầu của N ký hiệu miền thời gian, sau khi điểm lấy mẫu cuối cùng được bao gồm trong tín hiệu tham chiếu được thêm vào, tín hiệu tham chiếu được thêm lại bắt đầu từ điểm lấy mẫu đầu tiên. Quá trình này được lặp lại cho đến khi vị trí kết thúc N ký hiệu miền thời gian mang tín hiệu tham chiếu. Trong trường hợp này, nếu mỗi ký hiệu miền thời gian gồm L điểm lấy mẫu, và mỗi tín hiệu tham chiếu gồm K điểm lấy mẫu, thì N ký hiệu miền thời gian gồm tối đa

$\left\lfloor \frac{NL}{K} \right\rfloor$ tín hiệu tham chiếu hoàn chỉnh ($M = \left\lfloor \frac{NL}{K} \right\rfloor$), và vị trí kết thúc của N ký hiệu miền thời gian gồm tối đa $NL \% K$ điểm lấy mẫu thứ nhất của tín hiệu tham chiếu.

Cách 3: Tiền tố vòng chỉ được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và hậu tố vòng chỉ được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần. Nói cách khác, tài nguyên thứ nhất chỉ mang tiền tố vòng được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần và hậu tố vòng được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần, và không mang bất kỳ CP nào khác.

Ở đây, “việc chỉ thêm tiền tố vòng vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần” có thể được hiểu là tiền tố vòng đó chỉ được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và đối với phần khác trong M phần, không có tiền tố vòng nào được thêm vào vị trí bắt đầu của phần đó. Tương tự, “việc chỉ thêm hậu tố vòng vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần” có thể được hiểu là hậu tố vòng đó chỉ được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần, và đối với phần khác trong M phần, không có hậu tố vòng nào được thêm vào vị trí kết thúc của phần đó.

Fig.11A chỉ thể hiện ví dụ mà trong đó tiền tố vòng chỉ được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và hậu tố vòng chỉ được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần. Trên Fig.11A, $N = 2$ và $M = 2$ được sử dụng làm ví dụ. Có thể biết được rằng hình vuông 7 và hình vuông 8 được bao gồm trong phần thứ nhất trong phần M được sử dụng như CP và được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ nhất trong phần M, cụ thể là, vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, hình vuông 1 và hình vuông 2 được bao gồm trong phần thứ 2 trong M phần được sử dụng như CP và được thêm vào vị trí kết thúc của phần thứ 2, cụ thể là, vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần, và không có CP nào được thêm vào bất kỳ vị trí nào khác. Ngoài ra, vì hình vuông 1 đến hình vuông 8 trong phần thứ 1 giống với hình vuông 1 đến hình vuông 8

trong phần 2, nên cũng có thể xem xét rằng hình vuông 1 và hình vuông 2 trong phần thứ 1 được sử dụng như CP và được thêm vào vị trí kết thúc của phần thứ 2, và có thể xem xét rằng hình vuông 7 và hình vuông 8 trong phần thứ 2 được sử dụng như CP và thêm vào tiêu đề của phần thứ 1.

Fig.11B chỉ thể hiện ví dụ mà trong đó tiền tố vòng chỉ được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và hậu tố vòng chỉ được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần. Trên Fig.11B, $N = 2$ và $M = 1$ được sử dụng làm ví dụ. Có thể biết được rằng tín hiệu tham chiếu chỉ bao một phần, và hình vuông 15 và hình vuông 16 được bao gồm trong phần được sử dụng như CP và được thêm vào vị trí bắt đầu của phần, và hình vuông 1 và hình vuông 2 trong phần được sử dụng như CP và được thêm vào vị trí kết thúc của phần.

Fig.12A thể hiện một ví dụ khác mà trong đó tiền tố vòng chỉ được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và hậu tố vòng chỉ được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần. Trên Fig.12A, $N = 3$ và $M = 3$ được sử dụng làm ví dụ. Có thể biết được rằng hình vuông 7 và hình vuông 8 được bao gồm trong phần thứ nhất trong phần M được sử dụng như CP và được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ nhất trong phần M, cụ thể là, vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, hình vuông 1 đến hình vuông 4 được bao gồm trong phần thứ 3 trong M phần được sử dụng như CP và được thêm vào vị trí kết thúc của phần thứ ba, cụ thể là, vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần, và không có CP nào được thêm vào bất kỳ vị trí khác. Ngoài ra, vì hình vuông 1 đến hình vuông 8 trong phần thứ 1, phần thứ 2, và phần thứ 3 là giống nhau, nên cũng có thể xem xét rằng hình vuông 1 đến hình vuông 4 trong phần thứ 1 được sử dụng như CP và được thêm vào vị trí kết thúc của phần 3, và có thể xem xét rằng hình vuông 7 và hình vuông 8 trong phần thứ 3 được sử dụng như CP và thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1.

Fig.12B thể hiện một ví dụ khác mà trong đó tiền tố vòng chỉ được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và hậu tố vòng chỉ được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần. Trên Fig.12B, $N = 2$ và $M = 3$ được sử dụng làm ví dụ. Mỗi nhóm từ hình vuông 1 đến hình vuông 8 là một phần. Có thể biết được rằng hình vuông 7 và hình vuông 8 được bao gồm trong phần thứ nhất trong phần M được sử dụng như CP và được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ nhất trong phần M, cụ thể là, vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, hình vuông 1 đến hình vuông 4 được bao gồm

trong phần thứ 3 trong M phần được sử dụng như CP và được thêm vào vị trí kết thúc của phần thứ 3, cụ thể là, vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần, và không có CP nào được thêm vào bất kỳ vị trí nào khác. Ngoài ra, vì hình vuông 1 đến hình vuông 8 trong phần thứ 1, phần thứ 2, và phần thứ 3 giống nhau, nên cũng có thể xem xét rằng hình vuông 1 đến hình vuông 4 trong phần thứ 1 được sử dụng như CP và được thêm vào vị trí kết thúc của phần thứ 3, và có thể xem xét rằng hình vuông 7 và hình vuông 8 trong phần thứ 3 được sử dụng như CP và thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1.

Cách 4: Không có CP nào được thêm vào. Nói cách khác, tài nguyên thứ nhất không mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu hoặc hậu tố vòng của tín hiệu tham chiếu.

Theo cách này, không có CP nào được thêm vào vị trí bắt đầu hoặc vị trí kết thúc của mỗi phần trong M phần, và cũng không có CP nào được thêm vào giữa M phần. Cách này cũng có thể được hiểu là trong M phần đó, phần là tiền tố vòng của phần theo sau phần đó, hoặc có thể được hiểu là trong M phần, phần là hậu tố vòng của phần đứng trước phần đó.

Fig.13A thể hiện ví dụ mà trong đó không có CP nào được thêm vào M phần. Trên Fig.13A, $N = 2$ và $M = 2$ được sử dụng làm ví dụ. Có thể biết được rằng trong hai phần trên Fig.13A, không có CP nào được thêm vào vị trí bắt đầu, vị trí kết thúc, hoặc vị trí giữa của cả hai phần. Fig.13A có thể được hiểu là trong hai phần đó, phần thứ 1 là tiền tố vòng của phần thứ 2, hoặc có thể hiểu là trong hai phần đó, phần thứ 2 là hậu tố vòng của phần thứ 1.

Fig.13B thể hiện một ví dụ khác mà trong đó không có CP nào được thêm vào M phần. Trên Fig.13B, $N = 2$ và $M = 1$ được sử dụng làm ví dụ. Hình vuông 1 đến hình vuông 16 biểu diễn một phần. Có thể biết được rằng không có CP nào không được thêm vào phần trên Fig.13B.

Trên mỗi Fig.9, Fig.10, Fig.11A, Fig.11B, Fig.12A, Fig.12B, Fig.13A, và Fig.13B, các ký hiệu miền thời gian khác nhau được phân tách bằng cách sử dụng đường nét đứt dọc. Có thể biết được rằng mỗi Fig.9, Fig.10, Fig.11A, Fig.12A, và Fig.13A sử dụng một ví dụ mà trong đó một ký hiệu miền thời gian mang một trong M phần, và mỗi phần của Fig.11B, Fig.12B, và Fig.13B sử dụng ví dụ mà trong đó một phần được mang trên hai ký hiệu miền thời gian. Nói cách khác, một trong M phần có thể được mang trên một ký hiệu miền thời gian, hoặc có thể được mang trên nhiều ký hiệu miền thời gian, hoặc một

ký hiệu có thể mang nhiều phần. Điều này không bị giới hạn cụ thể. Có thể hiểu rằng chiều dài của mỗi phần trong M phần tương ứng với chiều dài của cửa sổ phát hiện. Do đặc tính của phát hiện tương quan miền tần số, cần đảm bảo rằng các phần liên tiếp được quan sát trong cửa sổ phát hiện cần phải có đặc tính tuần hoàn. Do đó, trong phương án này của sáng chế, M phần được cho phép để giống nhau, sao cho tín hiệu tham chiếu có đặc tính tuần hoàn. Cách M phần được thực hiện trên N ký hiệu miền thời gian không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Trong ứng dụng thực tế, mà một trong các cách xử lý đã nói ở trên được lựa chọn để xử lý CP trong tài nguyên thứ nhất có thể được xác định trước bằng cách sử dụng giao thức, hoặc có thể được thương lượng trước giữa các thiết bị mạng, v.v. Điều này không bị giới hạn cụ thể.

Trên Fig.11A, CP được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 gồm các điểm lấy mẫu tương ứng với hình vuông 7 và hình vuông 8, và CP được thêm vào vị trí kết thúc của phần thứ 2 gồm các điểm lấy mẫu tương ứng với hình vuông 1 và hình vuông 2. Tuy nhiên, thực tế, một quy tắc tam suất khác có thể được sử dụng. Ví dụ, điểm lấy mẫu tương ứng với hình vuông 8 có thể được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1, và điểm lấy mẫu tương ứng với hình vuông 1 đến hình vuông 3 có thể được thêm vào vị trí kết thúc của phần thứ hai. Trong phương án này của sáng chế, độ dài của tiền tố vòng và hậu tố vòng được thêm vào không bị giới hạn với điều kiện là phải đảm bảo rằng tổng độ dài của tiền tố vòng được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần và độ dài của hậu tố vòng được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần nhỏ hơn hoặc bằng $N \cdot P$, trong đó P là độ dài tối đa được chỉ định của CP mà có thể được thêm vào mỗi ký hiệu miền thời gian. Ví dụ, đối với Fig.11A, $P = 2$. Trong trường hợp này, các độ dài của CP được thêm cụ thể vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 và vị trí kết thúc của phần 2 không bị giới hạn với điều kiện là phải đảm bảo rằng tổng độ dài của CP được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 và độ dài của CP được thêm vào vị trí kết thúc của phần thứ 2 nhỏ hơn hoặc bằng $2 \cdot 2 = 4$. Có thể hiểu được rằng nếu không có CP nào được thêm vào, thì điều kiện là tổng độ dài của tiền tố vòng được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần và độ dài của hậu tố vòng được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần nhỏ hơn hoặc bằng $N \cdot P$ cũng được đáp ứng.

Tương tự, đối với Fig.12A, CP được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 gồm các điểm lấy mẫu tương ứng với hình vuông 7 và hình vuông 8, và CP được thêm vào vị trí

kết thúc của phần thứ 3 gồm các điểm lấy mẫu tương ứng với hình vuông 1 đến hình vuông 4. Tuy nhiên, thực tế, một quy tắc tam suất khác có thể được sử dụng. Ví dụ, các điểm lấy mẫu tương ứng với hình vuông 6 đến hình vuông 8 có thể được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1, và các điểm lấy mẫu tương ứng với hình vuông 1 đến hình vuông 3 có thể được thêm vào vị trí kết thúc của phần thứ 3. Chỉ cần đảm bảo rằng tổng độ dài của tiền tố vòng được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần và độ dài của hậu tố vòng được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần nhỏ hơn hoặc bằng $N \cdot P$. Ví dụ, đối với Fig.12A, $P = 2$. Trong trường hợp này, chỉ cần đảm bảo rằng tổng độ dài của tiền tố vòng được thêm vào vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần và độ dài của hậu tố vòng được thêm vào vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần nhỏ hơn hoặc bằng $3 \cdot 2 = 6$.

M phần được cho phép thông qua quá trình xử lý đã nói ở trên để có đặc tính tuần hoàn trên N ký hiệu.

Có thể biết được rằng tín hiệu tham chiếu được cho phép thông qua quá trình xử lý ở trên để đáp ứng hai điều kiện được mô tả ở trên, sao cho thiết bị mạng thứ hai có thể thực hiện phát hiện mù trên tín hiệu tham chiếu thông qua phát hiện tương quan miền tần số độ phức tạp thấp, và thu nhận chính xác tín hiệu tham chiếu. Do đó, độ phức tạp phát hiện được giảm xuống, và độ chính xác của phát hiện mù được cải thiện; nói cách khác, yêu cầu của việc thu nhận, thông qua phát hiện với độ phức tạp thấp và độ chính xác cao, tín hiệu tham chiếu với thời gian đến không xác định được đáp ứng.

Trong phương án này của sáng chế, các thiết bị mạng tham gia phép đo có thể sử dụng cùng cấu hình thời gian nhận và truyền, tức là, sử dụng cùng chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống. Ví dụ, thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai có thể sử dụng cùng chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống. Các thiết bị mạng tham gia phép đo sử dụng cùng khoảng thời gian truyền đường xuống, cùng thời gian truyền đường lên, và cùng khoảng thời gian đường lên - đường xuống trong mỗi chu kỳ chuyển mạch đường lên - đường xuống. Ví dụ, tham khảo Fig.14A, ba thiết bị mạng, cụ thể là, thiết bị mạng 1, thiết bị mạng 2, và thiết bị mạng 3, tham gia vào phép đo. Ba thiết bị mạng sử dụng cùng chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống và sử dụng cùng khoảng thời gian truyền đường xuống, cùng thời gian truyền đường lên, và cùng khoảng thời gian đường lên-đường xuống trong mỗi chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống. Ngoài ra, mặc dù sử dụng cùng chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống, các

thiết bị mạng khác nhau có thể sử dụng thời gian truyền đường lên khác nhau và các khoảng thời gian đường lên-đường xuống khác nhau trong một chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống, nhưng tổng của thời gian truyền đường lên và khoảng thời gian đường lên-đường xuống của mỗi thiết bị mạng trong một chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống cần phải giống như tổng của thời gian truyền đường lên và khoảng thời gian đường lên-đường xuống của thiết bị mạng khác trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống. Ví dụ, tham khảo Fig.14B, ba thiết bị mạng, cụ thể là thiết bị mạng 1, thiết bị mạng 2, và thiết bị mạng 3, tham gia vào phép đo. Ba thiết bị mạng sử dụng cùng chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống. Trong mỗi chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống, thiết bị mạng 2 và hai thiết bị mạng khác chỉ sử dụng cùng khoảng thời gian truyền đường xuống, nhưng thời gian truyền đường lên khác nhau và các khoảng thời gian đường lên-đường xuống khác nhau, nhưng trong mỗi chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống, tổng của thời gian truyền đường lên và khoảng thời gian đường lên-đường xuống mà được sử dụng bởi thiết bị mạng 2 giống như tổng của thời gian truyền đường lên và khoảng thời gian đường lên-đường xuống được sử dụng bởi mỗi thiết bị trong hai thiết bị mạng kia.

Theo phương án này của sáng chế, khi gửi tín hiệu tham chiếu được sử dụng cho phép đo giữa các thiết bị mạng, các thiết bị mạng khác nhau có thể gửi tín hiệu tham chiếu tại cùng vị trí. Nói cách khác, vị trí mà tại đó thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu được sử dụng cho phép đo giữa các thiết bị mạng có thể được chỉ định trước. Ví dụ, vị trí có thể được xác định trước bằng cách sử dụng giao thức. Bằng cách này, quá trình phát hiện tín hiệu tham chiếu có thể được đơn giản hóa.

Khi thiết bị mạng nhận và thu nhận tín hiệu tham chiếu thông qua phát hiện mù, thiết bị mạng ban đầu có thể xác định, dựa trên tín hiệu tham chiếu nhận được, thiết bị mạng mà gửi tín hiệu tham chiếu. Cách xác định, dựa trên tín hiệu tham chiếu nhận được, thiết bị mạng mà gửi tín hiệu tham chiếu được mô tả dưới đây. Tuy nhiên, cũng có thể rằng thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu không thể được nhận biết dựa trên tín hiệu tham chiếu nhận được. Trong trường hợp này, nếu thiết bị mạng nhận và thiết bị mạng gửi sử dụng cùng cấu hình thời gian nhận và truyền và cùng vị trí gửi tín hiệu tham chiếu, thì thiết bị mạng nhận tín hiệu tham chiếu có thể xác định sơ bộ, dựa trên tín hiệu tín hiệu tham chiếu nhận được, vị trí của thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu. Điều này giúp xác định vị trí nguồn gây nhiễu.

Khi việc gửi tín hiệu tham chiếu được sử dụng cho phép đo giữa các thiết bị mạng, các thiết bị mạng khác nhau có thể gửi tín hiệu tham chiếu tại cùng vị trí. Theo cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể gửi tín hiệu tham chiếu trên N ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong khoảng thời gian truyền đường xuống trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống. Nói cách khác, thiết bị mạng có thể gửi tín hiệu tham chiếu trên một hoặc nhiều ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong khoảng thời gian truyền đường xuống trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống. Số lượng cụ thể của các ký hiệu miền thời gian cuối cùng được sử dụng để gửi tín hiệu tham chiếu phụ thuộc vào số lượng của các ký hiệu miền thời gian bị chiếm bởi tín hiệu tham chiếu.

Tín hiệu tham chiếu được gửi bằng cách sử dụng ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong khoảng thời gian truyền đường xuống trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống, sao cho dài nhiều tối đa có thể xác định trước tiên. Bởi vì N ký hiệu miền thời gian bị chiếm bởi tín hiệu tham chiếu là N ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong khoảng thời gian truyền đường xuống, sau khi thu nhận tín hiệu tham chiếu thông qua sự phát hiện, thiết bị mạng thứ hai có thể xác định rằng không có nhiễu CLI nào gây ra cho dài sau tín hiệu tham chiếu thu được thông qua sự phát hiện, do đó phương tiện khử nhiễu có thể được áp dụng thêm, ví dụ, điều chế bậc thấp hơn, tốc độ bit thấp hơn, hoặc loại tương tự được sử dụng cho vùng nhận nhiễu CLI, để giảm hoặc loại bỏ nhiễu.

Thứ hai, tỷ lệ phát hiện thành công có thể được đảm bảo tới mức độ lớn nhất. Tham khảo Fig.15A, nếu tín hiệu tham chiếu không được gửi trên N ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong khoảng thời gian truyền đường xuống trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống, nhưng được gửi trên N ký hiệu miền thời gian khác trong khoảng thời gian truyền đường xuống trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống, có thể rằng thiết bị mạng thứ hai vẫn trong khoảng thời gian truyền đường xuống sau khi tín hiệu tham chiếu đi đến thiết bị mạng thứ hai sau một khoảng thời gian trễ. Như được thể hiện trên Fig.15A, vị trí bắt đầu của tín hiệu tham chiếu trong khoảng thời gian truyền đường xuống của thiết bị mạng thứ hai. Trong trường hợp này, thiết bị mạng thứ hai đang trong quá trình gửi, và thường không nhận hoặc phát hiện được tín hiệu. Kết quả là, thiết bị mạng thứ hai không thể phát hiện ra tín hiệu tham chiếu. Tuy nhiên, tín hiệu đường xuống của thiết bị mạng thứ nhất vẫn có thể gây nhiễu CLI cho quá trình nhận đường lên của thiết bị mạng thứ hai. Theo quan điểm này, phương án của sáng chế đề xuất giải pháp gửi tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng ký hiệu cuối cùng trong khoảng thời gian

truyền đường xuống trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống. Tham khảo Fig.15B, tín hiệu tham chiếu được gửi trên N ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong khoảng thời gian truyền đường xuống trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống, và sau khi tín hiệu tham chiếu đi đến thiết bị mạng thứ hai sau thời gian trễ, thiết bị mạng thứ hai ở trong thời gian truyền đường lên, sao cho thiết bị mạng thứ hai có thể thu nhận chính xác tín hiệu tham chiếu thông qua phát hiện, để hoàn thành phép đo. Trên Fig.15A và Fig.15B, các ô gạch chéo biểu diễn tín hiệu tham chiếu.

S73. Thiết bị mạng thứ hai xác định tài nguyên thứ hai được sử dụng để nhận tín hiệu tham chiếu, trong đó ký hiệu miền thời gian được bao gồm trong tài nguyên thứ hai là ký hiệu miền thời gian đường lên và/hoặc ký hiệu miền thời gian khoảng bảo vệ.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng thứ hai có thể nhận tín hiệu tham chiếu trong thời gian truyền đường lên, và Fig.15B thể hiện ví dụ. Ngoài ra, thiết bị mạng thứ hai có thể nhận tín hiệu tham chiếu trong khoảng bảo vệ (guard period, GP). Ngoài ra, thiết bị mạng thứ hai có thể nhận tín hiệu tham chiếu trong cả GP và thời gian truyền đường lên. Điều này không bị giới hạn cụ thể. Do đó, ký hiệu miền thời gian được bao gồm trong tài nguyên thứ hai có thể là ký hiệu miền thời gian đường lên và/hoặc ký hiệu miền thời gian GP.

Ví dụ, tài nguyên thứ hai được xác định bởi thiết bị mạng thứ hai có thể bao gồm các ký hiệu miền thời gian đường lên trong tất cả các chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống, hoặc các ký hiệu miền thời gian GP trong tất cả các chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống, hoặc các ký hiệu miền thời gian đường lên và các ký hiệu miền thời gian GP trong tất cả các chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống, sao cho sự phát hiện có thể toàn diện hơn, và có thể tránh được việc bỏ sót tín hiệu tham chiếu. Ngoài ra, ví dụ, nó được định nghĩa trước, bằng cách sử dụng giao thức hoặc theo một cách khác, rằng tín hiệu tham chiếu được sử dụng cho phép đo giữa các thiết bị mạng được truyền trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống cụ thể. Trong trường hợp này, tài nguyên thứ hai được xác định bởi thiết bị mạng thứ hai có thể còn gồm ký hiệu miền thời gian đường lên trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống cụ thể, hoặc ký hiệu miền thời gian GP trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống cụ thể, hoặc ký hiệu miền thời gian đường lên và ký hiệu miền thời gian GP trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống cụ thể, sao cho số lượng các lần nhận của thiết bị mạng thứ hai có thể giảm, bằng cách đó tạo điều kiện tiết kiệm năng lượng cho thiết bị mạng thứ hai.

Trình tự của S73 và hai bước của S71 và S72 không bị giới hạn. Ví dụ, S71 và S72 có thể được thực hiện trước S73, hoặc S71 và S72 có thể được thực hiện sau S73, hoặc S73 và hai bước S71 và S72 có thể được thực hiện cùng lúc. Ví dụ, S73 đó và S71 được thực hiện cùng lúc, hoặc S73 đó và S72 được thực hiện cùng lúc, hoặc S73 đó được thực hiện sau S71 và trước S72 được xem xét là S73 đó và hai bước S71 và S72 là thực hiện cùng lúc.

S74. Thiết bị mạng thứ nhất gửi tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên thứ nhất, và thiết bị mạng thứ hai nhận tất cả hoặc một phần tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên thứ hai.

Tài nguyên thứ nhất gồm N ký hiệu miền thời gian, và sau khi tạo ra tín hiệu tham chiếu, thiết bị mạng thứ nhất có thể gửi tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên thứ nhất. Nhiều thiết bị mạng có thể nhận tín hiệu tham chiếu. Các thiết bị mạng có thể nhận tín hiệu tham chiếu theo cách tương tự. Do đó, trong bản mô tả này, thiết bị mạng thứ hai mà nhận tín hiệu tham chiếu được sử dụng làm ví dụ.

Tài nguyên thứ hai được xác định bởi thiết bị mạng thứ hai có thể được hiểu là tài nguyên mà trên đó thiết bị mạng thứ hai thực hiện phát hiện mù, và tài nguyên mà trên đó thiết bị mạng thứ hai thực sự nhận tín hiệu tham chiếu phải là tập hợp con của tài nguyên thứ hai. Ví dụ, tài nguyên mà trên đó thiết bị mạng thứ hai thực sự nhận tín hiệu tham chiếu được gọi là tài nguyên thứ ba. Fig.15B được sử dụng làm ví dụ. Tài nguyên thứ hai có thể được hiểu là tài nguyên tương ứng với GP và đường truyền lên của thiết bị mạng thứ hai trên Fig.15B, và tài nguyên thứ ba có thể được hiểu là tài nguyên tương ứng với vị trí mà tại đó thiết bị mạng thứ hai nhận tín hiệu tham chiếu của thiết bị mạng thứ nhất trên Fig.15B, cụ thể là, tài nguyên tại vị trí của ô bị cắt trên Fig.15B.

Ví dụ, thiết bị mạng thứ hai có thể xác định trước ít nhất một thiết bị mạng mà có thể gây nhiễu CLI cho thiết bị mạng thứ hai. Thông tin về ít nhất một thiết bị mạng có thể được tạo cấu hình trước trong thiết bị mạng thứ hai, hoặc có thể được thu nhận bởi thiết bị mạng thứ hai theo một cách khác. Thiết bị mạng thứ hai có thể tạo ra ít nhất một tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất một thiết bị mạng. Ở đây, điều này được hiểu là các tín hiệu tham chiếu đó được gửi bởi các thiết bị mạng khác nhau là khác nhau. Sau khi nhận tín hiệu tham chiếu, thiết bị mạng thứ hai có thể thực hiện riêng rẽ hoạt động tương quan chéo trên ít nhất một tín hiệu tham chiếu được tạo ra và tín hiệu tham chiếu nhận được. Ví dụ, khi thiết bị mạng thứ hai thực hiện hoạt động tương quan chéo trên tín

hiệu tham chiếu được tạo ra và tín hiệu tham chiếu nhận được, nếu giá trị đỉnh tương quan vượt quá ngưỡng cụ thể, thiết bị mạng thứ hai có thể xác định rằng tín hiệu tham chiếu nhận được là tín hiệu tham chiếu. Ngoài ra, vì khi tạo ra tín hiệu tham chiếu, thiết bị mạng thứ hai biết thiết bị mạng tương ứng với tín hiệu tham chiếu được tạo, thiết bị mạng thứ hai có thể xác định rằng tín hiệu tham chiếu nhận được gửi bởi thiết bị mạng thứ nhất. Điều này chỉ ra rằng thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu có thể được xác định dựa trên tín hiệu tham chiếu nhận được, như được mô tả ở trên. Ví dụ, tham khảo Fig.16, thiết bị mạng thứ nhất gửi RS 1 dưới dạng tín hiệu tham chiếu, thiết bị mạng thứ hai đã tạo ra cục bộ trước nhiều tín hiệu tham chiếu, và nhiều tín hiệu tham chiếu gồm RS1. Sau khi thu nhận RS 1 thông qua phát hiện, thiết bị mạng thứ hai có thể thực hiện hoạt động tương quan chéo trên các tín hiệu tham chiếu được tạo ra và tín hiệu nhận được. Nếu giá trị đỉnh tương quan vượt quá ngưỡng cụ thể khi hoạt động tương quan chéo được thực hiện trên RS 1 được tạo ra và RS 1 nhận được, thiết bị mạng thứ hai có thể xác định rằng tín hiệu nhận được là RS 1 từ thiết bị mạng thứ nhất.

Ngoài ra, như được đề cập ở trên, có thể rằng thiết bị mạng thứ hai không thể xác định, dựa trên tín hiệu tham chiếu nhận được, thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu, và việc phát hiện đó tiếp tục được thực hiện thông qua hoạt động tương quan chéo vẫn được sử dụng như ví dụ. Ví dụ, thiết bị mạng thứ hai thực hiện hoạt động tương quan chéo trên ít nhất một tín hiệu tham chiếu được tạo ra và tín hiệu tham chiếu nhận được, nhưng hoạt động tương quan chéo không thành công. Nói cách khác, khi hoạt động tương quan chéo được thực hiện trên ít nhất một tín hiệu tham chiếu và tín hiệu tham chiếu nhận được, không có giá trị đỉnh tương quan nào vượt quá ngưỡng cụ thể. Sau đó, thiết bị mạng thứ hai có thể xác định rằng tín hiệu tham chiếu nhận được khác với ít nhất một tín hiệu tham chiếu. Trong trường hợp này, thiết bị mạng thứ hai không thể xác định trực tiếp thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu. Theo phương án của sáng chế, thiết bị mạng thứ hai có thể định vị sơ bộ, dựa trên tín hiệu tham chiếu, thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu, để cuối cùng xác định nguồn gây nhiễu.

Ngoài ra, trình tự của các bước chẳng hạn như S71 đến S74 theo phương án được thể hiện trên Fig.7 không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế. S72 và S74 được sử dụng làm ví dụ. Nếu “bước nhận” được hiểu là “bước phát hiện” thì S74 có thể được thực hiện trước S72. Giả định rằng thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai được định vị cách xa nhau, và hiệu ứng uốn cong của tầng đối lưu ảnh hưởng đến sự lan truyền tín

hiệu. Trong trường hợp này, thiết bị mạng thứ hai không thể xác định thời gian đến của tín hiệu đo từ thiết bị mạng thứ nhất. Do đó, thiết bị mạng thứ hai có thể phát hiện, trên tất cả các ký hiệu mà trên đó các tín hiệu có thể được nhận, liệu có tín hiệu tham chiếu hay không. Trong trường hợp này, S74 có thể được thực hiện trước S72. Tuy nhiên, mặc dù thiết bị mạng thứ hai có thể bắt đầu phát hiện sớm, thiết bị mạng thứ hai chỉ có thể thu nhận, thông qua phát hiện, tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng thứ nhất chỉ sau khi tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị mạng thứ nhất đi đến thiết bị mạng thứ hai. Do đó, nếu “bước nhận” được hiểu là “bước nhận thành công” hoặc “bước phát hiện thành công”, thì S72 có thể được thực hiện trước S74.

Theo phương án này của sáng chế, sau khi nhận tín hiệu tham chiếu, thiết bị mạng thứ hai có thể thực hiện nhiều kiểu xử lý. Ví dụ, thiết bị mạng thứ hai có thể xác định rằng thiết bị mạng thứ nhất gửi tín hiệu tham chiếu là nguồn gây nhiễu, và có thể còn thực hiện quá trình xử lý tương ứng chẳng hạn như khử nhiễu. Ví dụ, thiết bị mạng thứ hai có thể lên lịch để thiết bị đầu cuối không gửi dữ liệu trên một ký hiệu bị nhiễu, hoặc giảm nhiễu bằng cách sử dụng thuật toán kết hợp loại bỏ nhiễu (interference rejection combining, IRC).

Theo phương pháp được đề xuất trong phương án của sáng chế, thiết bị mạng có thể được cho phép để thực hiện phép đo nhiễu khoảng cách siêu dài hiệu quả, và hơn nữa, có thể thực hiện khử nhiễu siêu xa, bằng cách đó cải thiện hiệu suất truyền của hệ thống truyền thông.

Phương pháp được đề xuất trong phương án này của sáng chế có thể được sử dụng để thực hiện phép đo khoảng cách siêu dài, nhưng thực tế cũng có thể được sử dụng cho phép đo giữa các thiết bị mạng lân cận (mà có thể được hiểu là các thiết bị mạng được định vị tương đối gần nhau). Sự khác biệt nằm ở chỗ trong kịch bản của phép đo giữa các thiết bị mạng lân cận, vì độ trễ bị gây ra bởi khoảng cách địa lý hầu như có thể được bỏ qua, thời gian đến của tín hiệu tham chiếu giữa các thiết bị mạng mà thực hiện phép đo về cơ bản được xác định.

Nói chung, thiết bị đầu cuối thường không thực hiện nhận hoặc gửi GP. Do đó, ví dụ, nếu thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai tham gia vào phép đo là các thiết bị mạng lân cận, thiết bị mạng thứ nhất có thể gửi tín hiệu tham chiếu trong khoảng thời gian truyền đường xuống và/hoặc GP. Nói cách khác, thiết bị mạng thứ nhất có thể gửi tín

hiệu tham chiếu trong khoảng thời gian truyền đường xuống, hoặc gửi tín hiệu tham chiếu trong GP, hoặc gửi tín hiệu tham chiếu trong cả khoảng thời gian truyền đường xuống và thời gian GP. Thiết bị mạng thứ hai có thể nhận tín hiệu tham chiếu trong GP. Trong trường hợp này, tín hiệu tham chiếu không gây ra nhiễu cho dữ liệu được gửi bởi thiết bị đầu cuối, dữ liệu mà cần được nhận bởi thiết bị đầu cuối, và loại tương tự, bằng cách đó cải thiện tỷ lệ thành công của việc truyền tín hiệu tham chiếu và dữ liệu bởi thiết bị đầu cuối.

Ví dụ, tham khảo Fig.17A, thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai là, ví dụ, các thiết bị mạng lân cận. Thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai sử dụng cùng chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống, và trong một chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống, thời gian truyền đường lên được căn chỉnh, các GP được căn chỉnh, và khoảng thời gian truyền đường xuống được căn chỉnh. Khi gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị mạng thứ hai, thiết bị mạng thứ nhất có thể gửi tín hiệu tham chiếu trong GP. Bởi vì hai thiết bị mạng được định vị tương đối gần nhau, và độ trễ được gây ra bởi khoảng cách địa lý hầu như có thể được bỏ qua, thiết bị mạng thứ hai cũng nhận tín hiệu tham chiếu trong GP, do đó việc nhận tín hiệu tham chiếu không ảnh hưởng đến việc nhận hoặc gửi dữ liệu của thiết bị mạng thứ hai. Trong trường hợp này, N ký hiệu miền thời gian bị chiếm bởi tín hiệu tham chiếu có thể là N ký hiệu miền thời gian trong GP. Trên Fig.17A, ô gạch chéo thể hiện tín hiệu tham chiếu.

Ví dụ khác, tham khảo Fig.17B, thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai là, ví dụ, các thiết bị mạng lân cận. Thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai sử dụng cùng chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống, nhưng trong một chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống, thời gian truyền đường lên của thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai không được căn chỉnh, các GP của thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai không được căn chỉnh, và khoảng thời gian truyền đường xuống của thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai không được căn chỉnh. Vì phân đoạn thời gian của khoảng thời gian truyền đường xuống của thiết bị mạng thứ nhất trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống được căn chỉnh với GP của thiết bị mạng thứ hai, thiết bị mạng thứ nhất có thể gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị mạng thứ hai trong phân đoạn thời gian mà là của khoảng thời gian truyền của đường xuống và được căn chỉnh với GP của thiết bị mạng thứ hai, và sau đó, thiết bị mạng thứ hai có thể nhận tín hiệu tham chiếu trong GP, sao cho việc nhận tín hiệu tham chiếu không ảnh hưởng đến việc nhận hoặc gửi

dữ liệu của thiết bị mạng thứ hai. Có thể biết được rằng N ký hiệu miền thời gian bị chiếm bởi tín hiệu tham chiếu vẫn có thể là N ký hiệu miền thời gian cuối cùng trong khoảng thời gian truyền đường xuống trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống, hoặc có thể là N ký hiệu miền thời gian, bắt đầu từ vị trí bắt đầu mà tại đó khoảng thời gian truyền đường xuống của thiết bị mạng thứ nhất được căn chỉnh với GP của thiết bị mạng thứ hai, trong khoảng thời gian truyền đường xuống và/hoặc GP trong chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống. Trên Fig.17B, ô gạch chéo thể hiện tín hiệu tham chiếu.

Tóm lại, phải đảm bảo nhiều khả năng nhất có thể rằng tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị mạng thứ nhất không gây nhiễu với việc nhận tín hiệu đường lên của thiết bị mạng thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, nếu thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai là các thiết bị mạng được định vị tương đối gần nhau, thì sự khác nhau giữa phép đo giữa thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai và phép đo giữa các thiết bị mạng được định vị siêu xa với nhau nằm ở chỗ thiết bị mạng thứ hai có thể thu nhận thông tin cấu hình trước. Đối với thiết bị mạng thứ hai, thông tin cấu hình được sử dụng để xác định tài nguyên thứ nhất, và/hoặc được sử dụng để xác định tín hiệu tham chiếu. Nói cách khác, thông tin cấu hình có thể được sử dụng để xác định tài nguyên thứ nhất, hoặc thông tin cấu hình có thể được sử dụng để xác định tín hiệu tham chiếu, hoặc thông tin cấu hình có thể được sử dụng để xác định tài nguyên thứ nhất và tín hiệu tham chiếu. Ví dụ, nếu thông tin cấu hình được sử dụng để xác định tài nguyên thứ nhất, thì thông tin cấu hình có thể gồm thông tin cấu hình miền thời gian và/hoặc miền tần số của tài nguyên thứ nhất, tức là, gồm thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất, hoặc gồm thông tin miền tần số của tài nguyên thứ nhất, hoặc gồm thông tin miền thời gian và miền tần số của tài nguyên thứ nhất. Một ví dụ khác, nếu thông tin cấu hình được sử dụng để xác định tín hiệu tham chiếu, thì thông tin cấu hình có thể gồm trình tự được sử dụng để tạo ra tín hiệu tham chiếu, hoặc gồm thông tin khác được sử dụng để tạo ra tín hiệu tham chiếu, ví dụ, gồm ít nhất một phần của thông tin chẳng hạn như $n_{s,f}^{\mu}$, l , và n_{ID} , ví dụ, gồm $n_{s,f}^{\mu}$ và l , hoặc gồm l , hoặc gồm $n_{s,f}^{\mu}$, l , và n_{ID} . Nội dung được bao gồm trong thông tin cấu hình không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế, với điều kiện là thiết bị mạng thứ hai có thể xác định tài nguyên thứ nhất và/hoặc tín hiệu tham chiếu bằng cách

sử dụng thông tin cấu hình. Thiết bị mạng thứ hai có thể xác định, bằng cách sử dụng thông tin cấu hình, cấu hình được sử dụng bởi thiết bị mạng thứ nhất để gửi tín hiệu tham chiếu, và có thể còn xác định vị trí của tài nguyên tần số-thời gian cần phát hiện và/hoặc xác định tín hiệu tham chiếu cần phát hiện.

Thông tin cấu hình có thể được gửi bởi thiết bị mạng thứ nhất đến thiết bị mạng thứ hai, hoặc có thể được tạo cấu hình bởi nút điều khiển lớp cao hơn cho thiết bị mạng thứ hai, hoặc có thể được tạo cấu hình thủ công bởi kỹ sư trong quá trình triển khai mạng. Phương pháp để thu nhận, bởi thiết bị mạng thứ hai, thông tin cấu hình không bị giới hạn. Đối với thiết bị mạng thứ hai, thông tin cấu hình được sử dụng để xác định tài nguyên thứ nhất và/hoặc được sử dụng để xác định tín hiệu tham chiếu. Sau đó, đối với thiết bị mạng (ví dụ, thiết bị mạng thứ nhất) mà gửi thông tin cấu hình hoặc các cấu hình thông tin cấu hình, thông tin cấu hình được sử dụng để chỉ ra tài nguyên thứ nhất và/hoặc được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu.

Ngoài ra, nếu thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai là các thiết bị mạng được định vị tương đối gần nhau, vì thiết bị mạng thứ nhất có thể gửi trước thông tin cấu hình, để thực hiện phép đo giữa thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai, thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai có thể sử dụng cùng cấu hình đường lên-đường xuống hoặc có thể sử dụng các cấu hình đường lên-đường xuống khác nhau. Điều này không bị giới hạn cụ thể.

Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho cả phép đo giữa các thiết bị mạng được định vị ở vị trí siêu xa nhau và phép đo giữa các thiết bị mạng được định vị tương đối gần nhau. Trong trường hợp này, trong triển khai, cùng tín hiệu tham chiếu có thể được sử dụng lại cho phép đo giữa các thiết bị mạng được định vị ở vị trí siêu xa nhau và phép đo giữa các thiết bị mạng được định vị tương đối gần nhau. Đối với trường hợp này, tham khảo Fig.18. Fig.18 gồm ba thiết bị mạng, cụ thể là, thiết bị mạng thứ nhất, thiết bị mạng thứ hai, và thiết bị mạng thứ ba. Khoảng cách giữa thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai tương đối dài, khoảng cách giữa thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ ba tương đối ngắn, phép đo cần được thực hiện giữa thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai, phép đo cũng cần được thực hiện giữa thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ ba. Trong trường hợp này, phép đo giữa thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai là phép đo giữa các thiết bị mạng được định vị siêu xa nhau với nhau, và phép đo giữa thiết bị mạng thứ nhất và thiết

bị mạng thứ ba là phép đo giữa các thiết bị mạng được định vị tương đối gần nhau. Sau đó, cùng tín hiệu tham chiếu, ví dụ, tín hiệu tham chiếu, có thể được tái sử dụng trong hai quá trình đo.

Đối với các quá trình đo lường trong tình huống được thể hiện trên Fig.18, tham khảo Fig.19. Cùng tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị mạng thứ nhất được sử dụng cho cả phép đo giữa các thiết bị mạng được định vị siêu xa nhau và phép đo giữa các thiết bị mạng được định vị tương đối gần nhau. Đối với thiết bị mạng thứ ba, vì khoảng cách giữa thiết bị mạng thứ ba và thiết bị mạng thứ nhất tương đối ngắn, thiết bị mạng thứ ba có thể xác định, dựa trên thời gian mà tại đó thiết bị mạng thứ nhất gửi tín hiệu tham chiếu, thời gian mà tại đó tín hiệu tham chiếu cần được nhận, và không cần thực hiện phát hiện mù trong tất cả các GP và/hoặc thời gian truyền đường lên. Đối với phép đo giữa thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai, và nội dung chẳng hạn như thông tin cấu hình mà có thể được thu nhận bởi thiết bị mạng thứ ba khi phép đo được thực hiện giữa thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ ba, tham khảo các mô tả đã nói ở trên. Trên Fig.19, các ô gạch chéo biểu diễn tín hiệu tham chiếu.

Phương pháp được đề xuất trong phương án này của sáng chế có thể được sử dụng cho cả phép đo giữa các thiết bị mạng được định vị siêu xa nhau và phép đo giữa các thiết bị mạng được định vị tương đối gần nhau. Cơ chế cho phép đo giữa các thiết bị mạng được đề xuất, để giúp thiết bị mạng xác định nguồn gây nhiễu, và còn để thực hiện biện pháp tương ứng chẳng hạn như loại bỏ nhiễu, bằng cách đó cải thiện chất lượng truyền thông.

Phần sau đây mô tả, với sự tham chiếu đến các bản vẽ kèm theo, máy được tạo cấu hình để triển khai phương pháp đã nói ở trên trong các phương án của sáng chế. Do đó, tất cả nội dung đã nói ở trên có thể được sử dụng trong các phương án tiếp theo, và nội dung lặp lại không được mô tả lại.

Fig.20 là sơ đồ cấu trúc khái lược của máy truyền thông 2000. Máy truyền thông 2000 có thể triển khai các chức năng của thiết bị mạng thứ nhất trong phần mô tả đã nói ở trên. Máy truyền thông 2000 có thể là thiết bị mạng thứ nhất được mô tả ở trên, hoặc có thể là chip được bố trí trong thiết bị mạng thứ nhất được mô tả ở trên. Máy truyền thông 2000 có thể gồm bộ xử lý 2001 và bộ truyền nhận 2002. Bộ xử lý 2001 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S71 và S72 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được

tạo cấu hình để hỗ trợ một quá trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này. Bộ truyền nhận 2002 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S74 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ một quá trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, bộ xử lý 2001 được tạo cấu hình để: xác định tài nguyên thứ nhất, và tạo ra tín hiệu tham chiếu tương ứng với tài nguyên thứ nhất. Tín hiệu tham chiếu gồm M phần, và tất cả các phần của M phần đều giống nhau. Tài nguyên thứ nhất không mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu hoặc hậu tố vòng của tín hiệu tham chiếu. Ngoài ra, tài nguyên thứ nhất mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu và tiền tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu chỉ được định vị trên vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và/hoặc tài nguyên thứ nhất mang hậu tố vòng của tham chiếu tín hiệu và hậu tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu chỉ được định vị ở vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần. M là số nguyên dương.

Bộ truyền nhận 2002 được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên thứ nhất.

Tất cả nội dung liên quan của các bước trong các phương án đã nói ở trên có thể được trích dẫn trong các mô tả chức năng của các mô-đun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.21 là sơ đồ cấu trúc khái lược của máy truyền thông 2100. Máy truyền thông 2100 có thể triển khai các chức năng của thiết bị mạng thứ hai trong phần mô tả đã nói ở trên. Máy truyền thông 2100 có thể là thiết bị mạng thứ hai được mô tả ở trên, hoặc có thể là chip được bố trí trong thiết bị mạng thứ hai được mô tả ở trên. Máy truyền thông 2100 có thể gồm bộ xử lý 2101 và bộ truyền nhận 2102. Bộ xử lý 2101 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S73 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ một quá trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này. Bộ truyền nhận 2102 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S74 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ một quá trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, bộ xử lý 2101 được tạo cấu hình để xác định tài nguyên thứ hai được sử dụng để nhận tín hiệu tham chiếu, trong đó ký hiệu miền thời gian được bao gồm trong tài nguyên thứ hai là ký hiệu miền thời gian đường lên và/hoặc ký hiệu miền thời gian

khoảng bảo vệ.

Bộ truyền nhận 2102 được tạo cấu hình để nhận một phần hoặc tất cả tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên thứ hai. Tín hiệu tham chiếu gồm M phần, và tất cả các phần của M phần đều giống nhau. Tài nguyên thứ nhất không mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu hoặc hậu tố vòng của tín hiệu tham chiếu. Ngoài ra, tài nguyên thứ nhất mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu và tiền tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu chỉ được định vị ở vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và/hoặc tài nguyên thứ nhất mang hậu tố vòng của tham chiếu tín hiệu và hậu tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu chỉ được định vị ở vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần. M là số nguyên dương.

Tất cả nội dung liên quan của các bước trong các phương án đã nói ở trên có thể được trích dẫn trong các mô tả chức năng của các mô-đun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án đơn giản, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể luận ra rằng máy truyền thông 2000 hoặc máy truyền thông 2100 ngoài ra có thể được triển khai theo cách khác bằng cách sử dụng cấu trúc của máy truyền thông 2200 được thể hiện trên Fig.22A. Máy truyền thông 2200 có thể triển khai các chức năng của thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng được mô tả ở trên. Máy truyền thông 2200 có thể gồm bộ xử lý 2201.

Khi máy truyền thông 2200 được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của thiết bị mạng thứ nhất trong mô tả đã nói ở trên, bộ xử lý 2201 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S71 và S72 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ một quá trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này. Ngoài ra, khi máy truyền thông 2200 được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của thiết bị mạng thứ hai trong mô tả đã nói ở trên, bộ xử lý 2201 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S73 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ một quá trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này.

Máy truyền thông 2200 có thể được thực hiện bởi mảng cổng khả lập trình bằng trường (field-programmable gate array, FPGA), chip tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated chip, ASIC), hệ thống trên chip (system on chip, SoC), đơn vị xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), bộ xử lý mạng (network processor,

NP), bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processor, DSP), đơn vị điều khiển vi mô (micro controller unit, MCU), hoặc thiết bị logic khả lập trình (programmable logic device, PLD) hoặc một chip tích hợp khác. Máy truyền thông 2200 có thể được bố trí trong thiết bị mạng thứ nhất hoặc thiết bị mạng thứ hai theo các phương án của sáng chế, sao cho thiết bị mạng thứ nhất hoặc thiết bị mạng thứ hai triển khai phương pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế.

Trong triển khai tùy chọn, máy truyền thông 2200 có thể gồm thành phần truyền nhận, được tạo cấu hình để truyền thông với một thiết bị khác. Khi máy truyền thông 2200 được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của thiết bị mạng thứ nhất hoặc thiết bị mạng thứ hai trong mô tả đã nói ở trên, thành phần truyền nhận có thể được tạo cấu hình để thực hiện S74 trong phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ một quá trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này. Ví dụ, thành phần truyền nhận là giao diện truyền thông. Nếu máy truyền thông 2200 là thiết bị mạng thứ nhất hoặc thiết bị mạng thứ hai, thì giao diện truyền thông có thể là bộ truyền nhận trong thiết bị mạng thứ nhất hoặc thiết bị mạng thứ hai, ví dụ, bộ truyền nhận 2002 hoặc bộ truyền nhận 2102. Ví dụ, bộ truyền nhận là thành phần truyền nhận tần số vô tuyến trong thiết bị mạng thứ nhất hoặc thiết bị mạng thứ hai. Ngoài ra, nếu máy truyền thông 2200 là chip được bố trí trong thiết bị mạng thứ nhất hoặc thiết bị mạng thứ hai, thì giao diện truyền thông có thể là giao diện đầu vào/đầu ra của chip, ví dụ, chân đầu vào/đầu ra.

Trong triển khai tùy chọn, máy truyền thông 2200 có thể còn gồm bộ nhớ 2202. Tham khảo Fig.22B. Bộ nhớ 2202 được tạo cấu hình để lưu trữ các chương trình hoặc các lệnh máy tính, và bộ xử lý 2201 được tạo cấu hình để giải mã và thực thi các chương trình hoặc các lệnh máy tính. Cần hiểu rằng các chương trình hoặc các lệnh máy tính này có thể gồm các chương trình chức năng của thiết bị mạng thứ nhất hoặc thiết bị mạng thứ hai. Khi các chương trình chức năng của thiết bị mạng thứ nhất được giải mã và được thực thi bởi bộ xử lý 2201, thiết bị mạng thứ nhất có thể triển khai các chức năng của thiết bị mạng thứ nhất theo phương pháp được đề xuất trong phương án được thể hiện trên Fig.5 trong các phương án của sáng chế. Khi các chương trình chức năng của thiết bị mạng thứ hai được giải mã và được thực thi bởi bộ xử lý 2201, thiết bị mạng thứ hai có thể triển khai các chức năng của thiết bị mạng thứ hai theo phương pháp được đề xuất trong phương án được thể hiện trên Fig.5 trong các phương án của sáng chế.

Trong một triển khai tùy chọn khác, các chương trình chức năng của thiết bị mạng thứ nhất hoặc thiết bị mạng thứ hai được lưu trữ trong bộ nhớ ngoài của máy truyền thông 2200. Khi các chương trình chức năng của thiết bị mạng thứ nhất được giải mã và được thực thi bởi bộ xử lý 2201, bộ nhớ 2202 lưu trữ tạm thời một số hoặc tất cả nội dung của các chương trình chức năng của thiết bị mạng thứ nhất. Khi các chương trình chức năng của thiết bị mạng thứ hai được giải mã và được thực thi bởi bộ xử lý 2201, bộ nhớ 2202 lưu trữ tạm thời một số hoặc tất cả nội dung của các chương trình chức năng của thiết bị mạng thứ hai.

Trong một triển khai tùy chọn khác, các chương trình chức năng của thiết bị mạng thứ nhất hoặc thiết bị mạng thứ hai được lưu trữ trong bộ nhớ 2202 của máy truyền thông 2200. Khi bộ nhớ 2202 trong máy truyền thông 2200 lưu trữ các chương trình chức năng của thiết bị mạng thứ nhất, máy truyền thông 2200 có thể được bố trí trong thiết bị mạng thứ nhất theo các phương án của sáng chế. Khi bộ nhớ 2202 trong máy truyền thông 2200 lưu trữ các chương trình chức năng của thiết bị mạng thứ hai, máy truyền thông 2200 có thể được bố trí trong thiết bị mạng thứ hai theo các phương án của sáng chế.

Vẫn trong một triển khai tùy chọn khác, một số nội dung của các chương trình chức năng của thiết bị mạng thứ nhất được lưu trữ trong bộ nhớ ngoài của máy truyền thông 2200, và nội dung khác của các chương trình chức năng của thiết bị mạng thứ nhất được lưu trữ trong bộ nhớ 2202 trong máy truyền thông 2200. Ngoài ra, một số nội dung của các chương trình chức năng của thiết bị mạng thứ hai được lưu trữ trong bộ nhớ ngoài của máy truyền thông 2200, và nội dung khác của các chương trình chức năng của thiết bị mạng thứ hai được lưu trữ trong bộ nhớ 2202 trong máy truyền thông 2200.

Theo các phương án của sáng chế, máy truyền thông 2000, máy truyền thông 2100, và máy truyền thông 2200 được trình bày dưới dạng mà trong đó mỗi mô-đun chức năng được thu nhận thông qua sự phân chia dựa trên từng chức năng, hoặc có thể được trình bày dưới dạng mỗi mô-đun chức năng được thu nhận thông qua sự phân chia theo cách tích hợp. “Mô-đun” ở đây có thể là ASIC, bộ xử lý và bộ nhớ mà thực thi một hoặc nhiều chương trình phần mềm hoặc phần cứng, mạch logic tích hợp, và/hoặc một thành phần khác mà có thể cung cấp các chức năng đã nói ở trên.

Ngoài ra, máy truyền thông 2000 được đề xuất theo phương án được thể hiện trên Fig.20 ngoài ra có thể được thực hiện dưới dạng một hình thức khác. Ví dụ, máy truyền

thông gồm mô-đun xử lý và mô-đun truyền nhận. Ví dụ, mô-đun xử lý có thể được triển khai bởi bộ xử lý 2001, và mô-đun truyền nhận có thể được triển khai bởi bộ truyền nhận 2002. Mô-đun xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện S71 và S72 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ một quá trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này. Mô-đun truyền nhận có thể được tạo cấu hình để thực hiện S74 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ một quá trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, mô-đun xử lý được tạo cấu hình để: xác định tài nguyên thứ nhất, và tạo ra tín hiệu tham chiếu tương ứng với tài nguyên thứ nhất. Tín hiệu tham chiếu gồm M phần, và tất cả các phần của M phần đều giống nhau. Tài nguyên thứ nhất không mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu hoặc hậu tố vòng của tín hiệu tham chiếu. Ngoài ra, tài nguyên thứ nhất mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu và tiền tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu chỉ được định vị ở vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và/hoặc tài nguyên thứ nhất mang hậu tố vòng của tham chiếu tín hiệu và hậu tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu chỉ được định vị ở vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần. M là số nguyên dương.

Mô-đun truyền nhận được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên thứ nhất.

Tất cả nội dung liên quan của các bước trong các phương án đã nói ở trên có thể được trích dẫn trong các mô tả chức năng của các mô-đun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Tương tự, máy truyền thông 2100 được đề xuất theo phương án được thể hiện trên Fig.21 ngoài ra có thể được thực hiện dưới dạng một hình thức khác. Ví dụ, máy truyền thông gồm mô-đun xử lý và mô-đun truyền nhận. Ví dụ, mô-đun xử lý có thể được triển khai bởi bộ xử lý 2101, và mô-đun truyền nhận có thể được triển khai bởi bộ truyền nhận 2102. Mô-đun xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện S73 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ một quá trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này. Mô-đun truyền nhận có thể được tạo cấu hình để thực hiện S74 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ một quá trình công nghệ khác được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, mô-đun xử lý được tạo cấu hình để xác định tài nguyên thứ hai được sử dụng

để nhận tín hiệu tham chiếu, trong đó ký hiệu miền thời gian được bao gồm trong tài nguyên thứ hai là ký hiệu miền thời gian đường lên và/hoặc ký hiệu miền thời gian thời gian bảo vệ.

Mô-đun truyền nhận được tạo cấu hình để nhận một phần hoặc tất cả tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên thứ hai. Tín hiệu tham chiếu gồm M phần, và tất cả các phần của M phần đều giống nhau. Tài nguyên thứ nhất không mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu hoặc hậu tố vòng của tín hiệu tham chiếu. Ngoài ra, tài nguyên thứ nhất mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu và tiền tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu chỉ được định vị ở vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và/hoặc tài nguyên thứ nhất mang hậu tố vòng của tham chiếu tín hiệu và hậu tố vòng tương ứng với tín hiệu tham chiếu chỉ được định vị ở vị trí kết thúc của phần cuối cùng trong M phần. M là số nguyên dương.

Tất cả nội dung liên quan của các bước trong các phương án đã nói ở trên có thể được trích dẫn trong các mô tả chức năng của các mô-đun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Máy truyền thông 2000, máy truyền thông 2100, và máy truyền thông 2200 được đề xuất trong các phương án của sáng chế có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được đề xuất trong phương án được thể hiện trên Fig.7. Do đó, đối với các hiệu ứng kỹ thuật có thể đạt được bởi máy truyền thông 2000, máy truyền thông 2100, và máy truyền thông 2200, tham khảo các phương án của phương pháp đã nói ở trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Các phương án của sáng chế được mô tả với sự tham chiếu đến các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống), và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án của sáng chế. Cần hiểu rằng các lệnh chương trình máy tính có thể được sử dụng để triển khai mỗi quá trình và/hoặc mỗi khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và sự kết hợp của quá trình và/hoặc khối trong các lưu đồ và hoặc các sơ đồ khối. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, bộ xử lý nhúng, hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu khả lập trình khác bất kỳ để tạo ra tổ hợp máy, sao cho các lệnh được thực thi bởi máy tính hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu khả lập trình khác bất kỳ tạo ra máy để triển khai chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quá trình trong sơ đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều

khỏi trong sơ đồ khối.

Tất cả hoặc một số phương án đã nói ở trên có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Khi phần mềm được sử dụng để triển khai các phương án, thì các phương án có thể được triển khai hoàn toàn hoặc một phần dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được tải và được thực thi trên máy tính, các quy trình hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra tất cả hoặc một phần. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc các thiết bị khả trình khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính tới phương tiện lưu trữ có thể đọc được khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ không gian liên kết với internet (website), máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu đến một website, máy tính, máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách có dây (ví dụ, cáp đồng trục, cáp quang, hoặc đường thuê bao kỹ thuật số (digital subscriber line, DSL)) hoặc không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc vi ba). Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể truy cập bằng 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 khả dụng. Phương tiện khả dụng có thể là phương tiện từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), 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 loại tương tự.

Rõ ràng rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện các sửa đổi và các biến thể khác nhau đối với các phương án của sáng chế mà không rời khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế. Theo cách này, sáng chế nhằm mục đích bao hàm các sửa đổi và biến thể được thực hiện đối với các phương án của sáng chế với điều kiện là chúng nằm trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ của sáng chế và các công nghệ tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

xác định, bởi thiết bị mạng thứ nhất, tài nguyên thứ nhất, trong đó tài nguyên thứ nhất bao gồm N ký hiệu miền thời gian, N ký hiệu miền thời gian là các ký hiệu miền thời gian liên tiếp, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2;

tạo, bởi thiết bị mạng thứ nhất, tín hiệu tham chiếu tương ứng với tài nguyên thứ nhất, trong đó tín hiệu tham chiếu bao gồm M phần, tất cả các phần của M phần là giống nhau, M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, các pha ban đầu tương ứng với M phần là giống nhau, và các pha ban đầu tương ứng với M phần dựa trên chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị, trong đó tài nguyên thứ nhất mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu và tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu được định vị chỉ ở vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và trong đó tài nguyên thứ nhất không mang hậu tố vòng tín hiệu tham chiếu; và

gửi, bởi thiết bị mạng thứ nhất, tín hiệu tham chiếu đến thiết bị mạng thứ hai trên tài nguyên thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất một thông tin trong số các thông tin sau đây:

khe trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị hoặc các khe có trong tài nguyên thứ nhất;

ít nhất một ký hiệu miền thời gian có trong tài nguyên thứ nhất;

khung con trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị hoặc các khung con có trong tài nguyên thứ nhất;

chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị; hoặc

khung hệ thống trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó M bằng 2, và N bằng 2.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó mỗi ký hiệu miền thời gian trong N ký hiệu miền thời gian mang một phần của M phần.

5. Phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị mạng thứ hai, tài nguyên thứ hai để nhận tín hiệu tham chiếu, trong đó ký hiệu miền thời gian có trong tài nguyên thứ hai là ít nhất một ký hiệu trong số ký hiệu miền thời gian đường lên hoặc ký hiệu miền thời gian khoảng bảo vệ; và

nhận, bởi thiết bị mạng thứ hai, một phần hoặc tất cả tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng thứ nhất trên tài nguyên thứ hai, trong đó tín hiệu tham chiếu bao gồm M phần, tất cả các phần của M phần là giống nhau, M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và tín hiệu tham chiếu được gửi trên tài nguyên thứ nhất, trong đó tài nguyên thứ nhất bao gồm N ký hiệu miền thời gian, N ký hiệu miền thời gian là các ký hiệu miền thời gian liên tiếp, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, các pha ban đầu tương ứng với M phần là giống nhau, và các pha ban đầu tương ứng với M phần dựa trên chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị, trong đó tài nguyên thứ nhất mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu và tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu được định vị chỉ ở vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và trong đó tài nguyên thứ nhất không mang hậu tố vòng của tín hiệu tham chiếu.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất một thông tin trong số các thông tin sau đây:

khe trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị hoặc các khe có trong tài nguyên thứ nhất;

ít nhất một ký hiệu miền thời gian có trong tài nguyên thứ nhất;

khung con trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị hoặc các khung con có trong tài nguyên thứ nhất;

chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị; hoặc

khung hệ thống trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó M bằng 2, và N bằng 2.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó mỗi ký hiệu miền thời gian trong N ký hiệu miền thời gian mang một phần của M phần.

9. Thiết bị mạng, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để:

xác định tài nguyên thứ nhất, trong đó tài nguyên thứ nhất bao gồm N ký hiệu miền thời gian, N ký hiệu miền thời gian là các ký hiệu miền thời gian liên tiếp, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2; và

tạo tín hiệu tham chiếu tương ứng với tài nguyên thứ nhất, trong đó tín hiệu tham chiếu bao gồm M phần, tất cả các phần của M phần là giống nhau, M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, các pha ban đầu tương ứng với M phần là giống nhau, và các pha ban đầu tương ứng với M phần dựa trên chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị, trong đó tài nguyên thứ nhất mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu và tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu được định vị chỉ ở vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và trong đó tài nguyên thứ nhất không mang hậu tố vòng tín hiệu tham chiếu; và

bộ truyền nhận, được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị mạng thứ hai trên tài nguyên thứ nhất.

10. Thiết bị mạng theo điểm 9, trong đó thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất một thông tin trong số các thông tin sau đây:

khe trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị hoặc các khe có trong tài nguyên thứ nhất;

ít nhất một ký hiệu miền thời gian có trong tài nguyên thứ nhất;

khung con trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị hoặc các khung con có trong tài nguyên thứ nhất;

chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị; và

khung hệ thống trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị.

11. Thiết bị mạng theo điểm 9, trong đó M bằng 2, và N bằng 2.

12. Thiết bị mạng theo điểm 11, trong đó mỗi ký hiệu miền thời gian trong N ký hiệu miền thời gian mang một phần của M phần.

13. Thiết bị mạng, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định tài nguyên thứ hai được sử dụng để nhận tín hiệu tham chiếu, trong đó ký hiệu miền thời gian có trong tài nguyên thứ hai là ít nhất một ký hiệu trong số ký hiệu miền thời gian đường lên hoặc ký hiệu miền thời gian khoảng bảo vệ; và

bộ truyền nhận, được tạo cấu hình để nhận một phần hoặc tất cả tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng thứ nhất trên tài nguyên thứ hai, trong đó tín hiệu tham chiếu bao gồm M phần, tất cả các phần của M phần là giống nhau, M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và tín hiệu tham chiếu được gửi trên tài nguyên thứ nhất, trong đó tài nguyên thứ nhất bao gồm N ký hiệu miền thời gian, N ký hiệu miền thời gian là các ký hiệu miền thời gian liên tiếp, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, các pha ban đầu tương ứng với M phần là giống nhau, và các pha ban đầu tương ứng với M phần dựa trên chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị, trong đó tài nguyên thứ nhất mang tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu và tiền tố vòng của tín hiệu tham chiếu được định vị chỉ ở vị trí bắt đầu của phần thứ 1 trong M phần, và trong đó tài nguyên thứ nhất không mang hậu tố vòng của tín hiệu tham chiếu.

14. Thiết bị mạng theo điểm 13, trong đó thông tin miền thời gian của tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất một thông tin trong số các thông tin sau đây:

khe trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị hoặc khe có trong tài nguyên thứ nhất;

ký hiệu miền thời gian có trong tài nguyên thứ nhất;

khung con trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị hoặc khung con có trong tài nguyên thứ nhất;

chu kỳ chuyển mạch đường lên-đường xuống trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị; và

khung hệ thống trong đó tài nguyên thứ nhất được định vị.

15. Thiết bị mạng theo điểm 13, trong đó M bằng 2, và N bằng 2.

16. Thiết bị mạng theo điểm 15, trong đó mỗi ký hiệu miền thời gian trong N ký hiệu miền thời gian mang một phần của M phần.

1/21

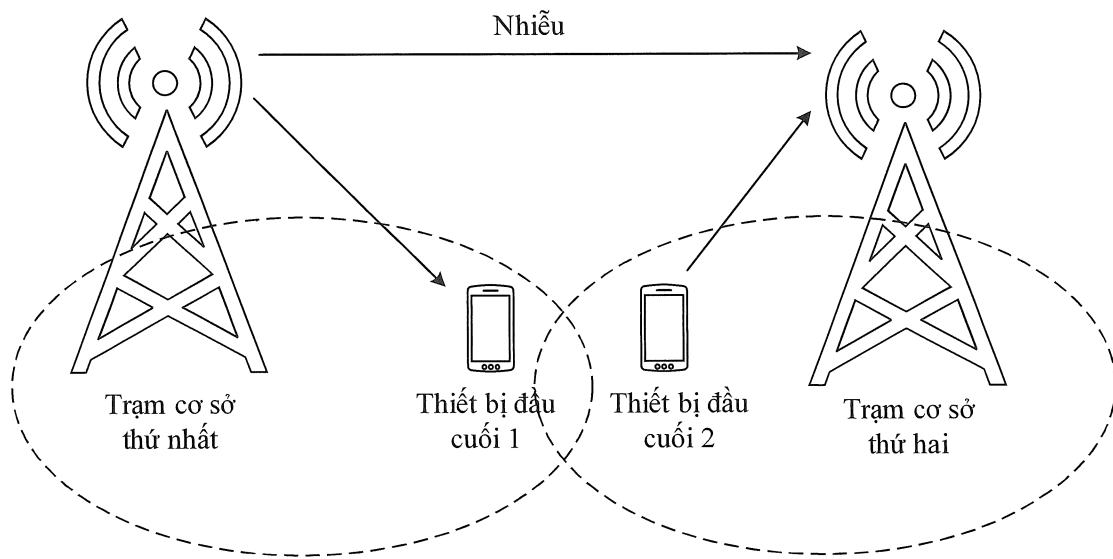


Fig.1

2/21

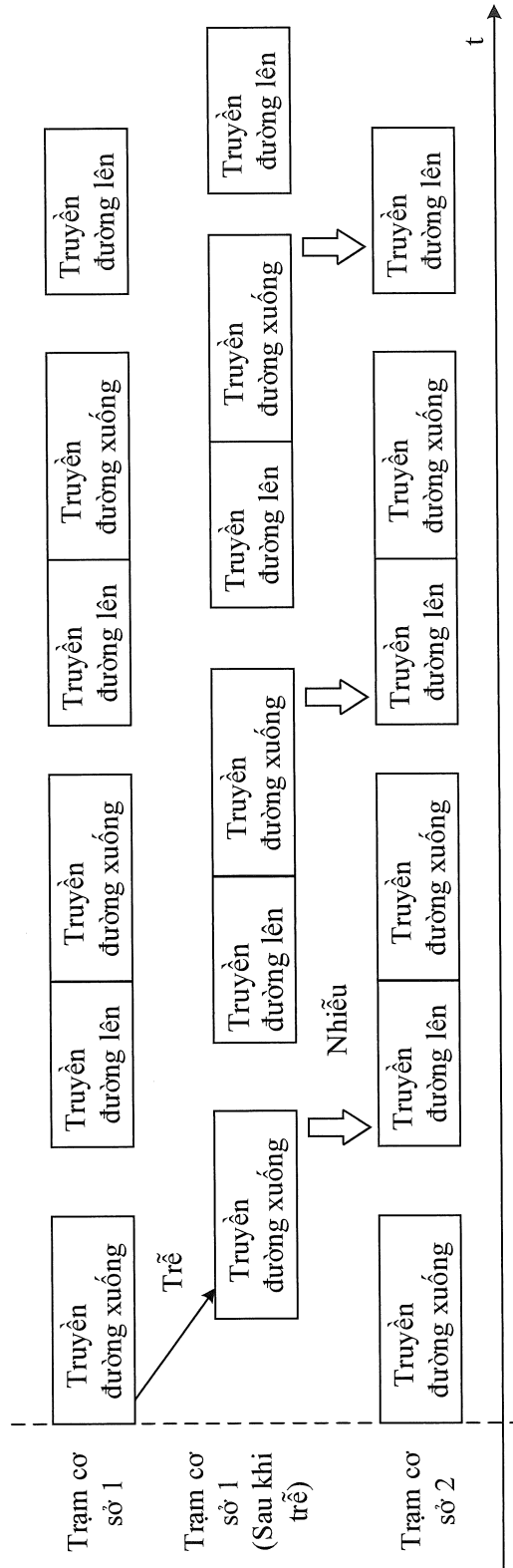


Fig.2

3/21

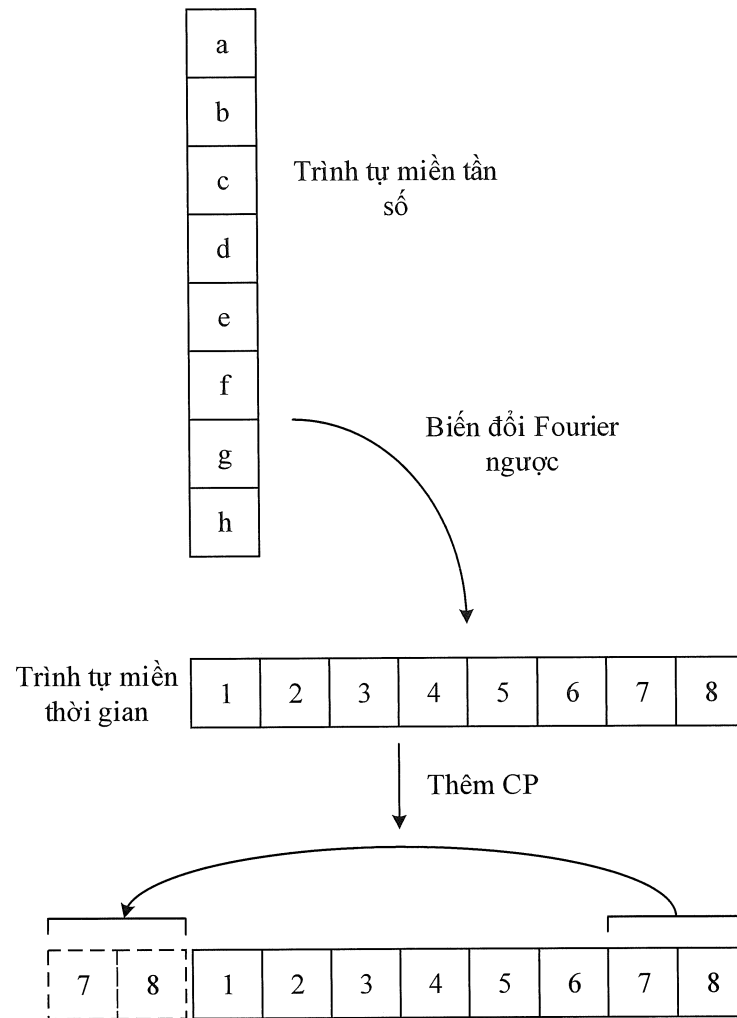


Fig.3

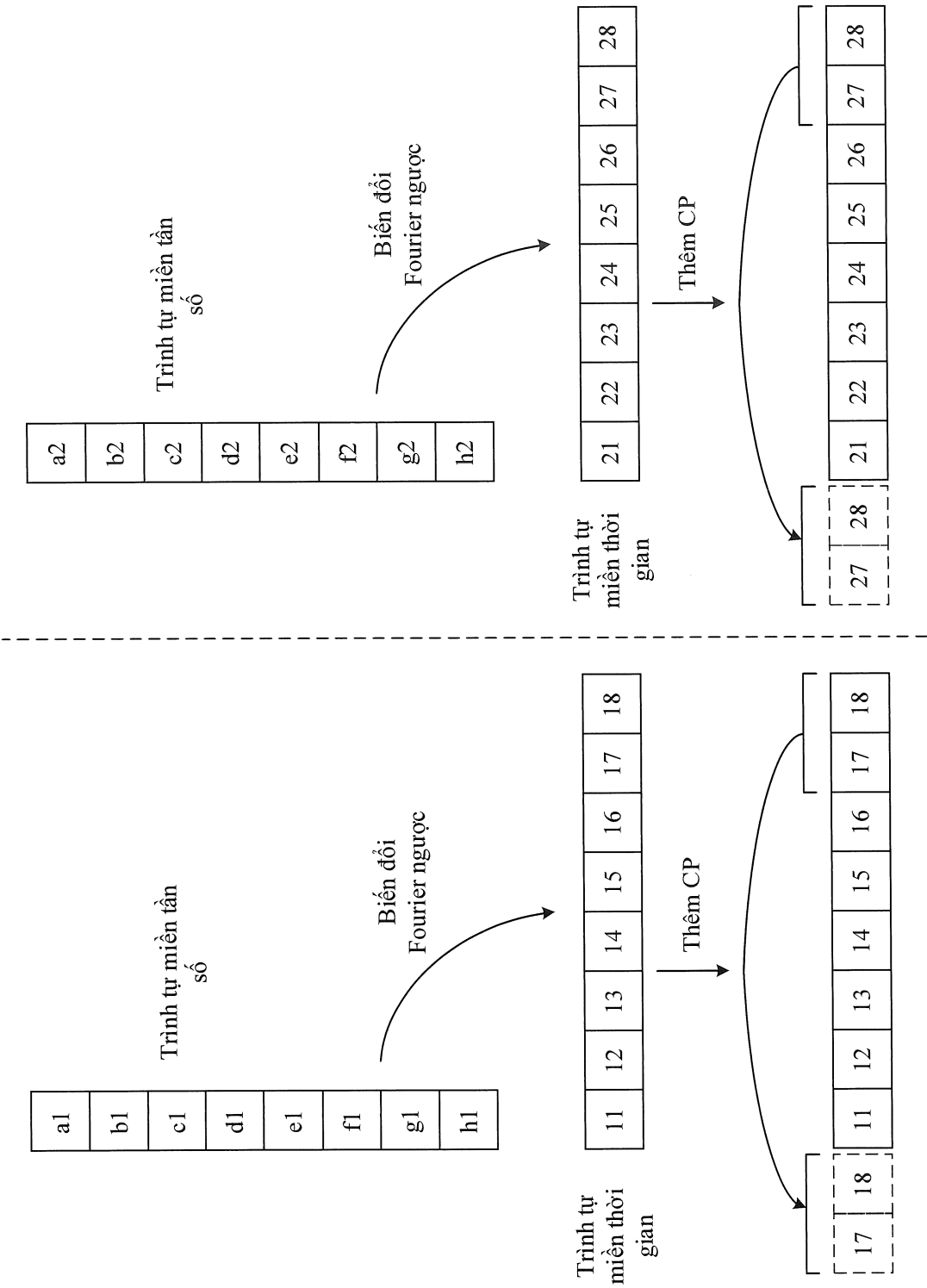


Fig.4

5/21

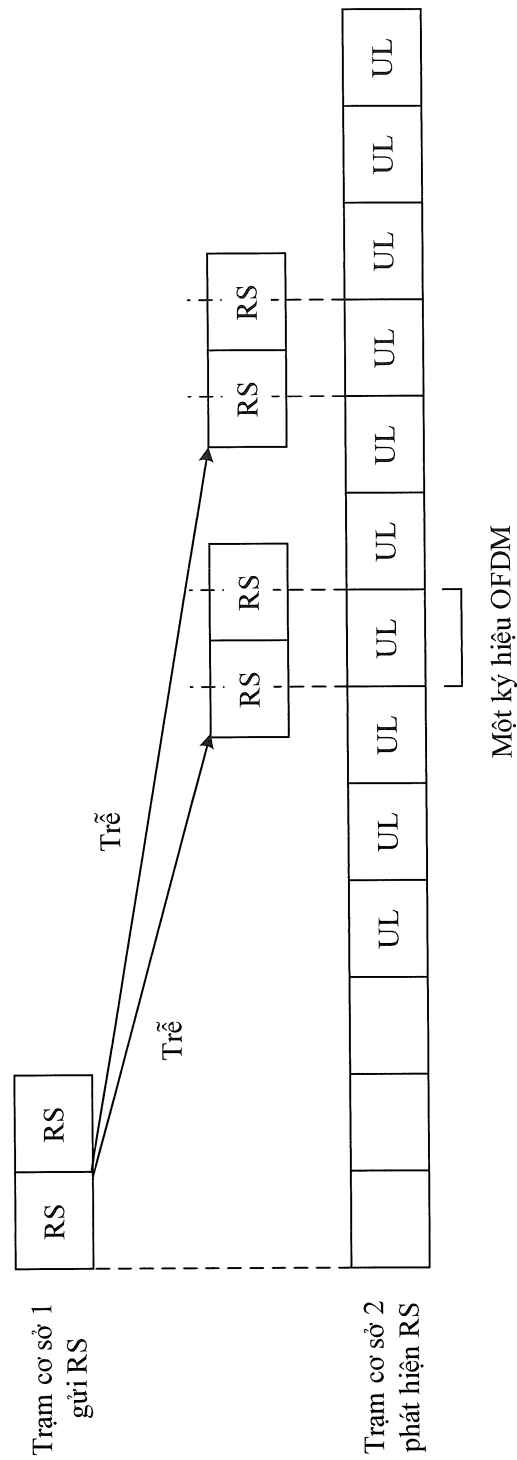


Fig.5

6/21

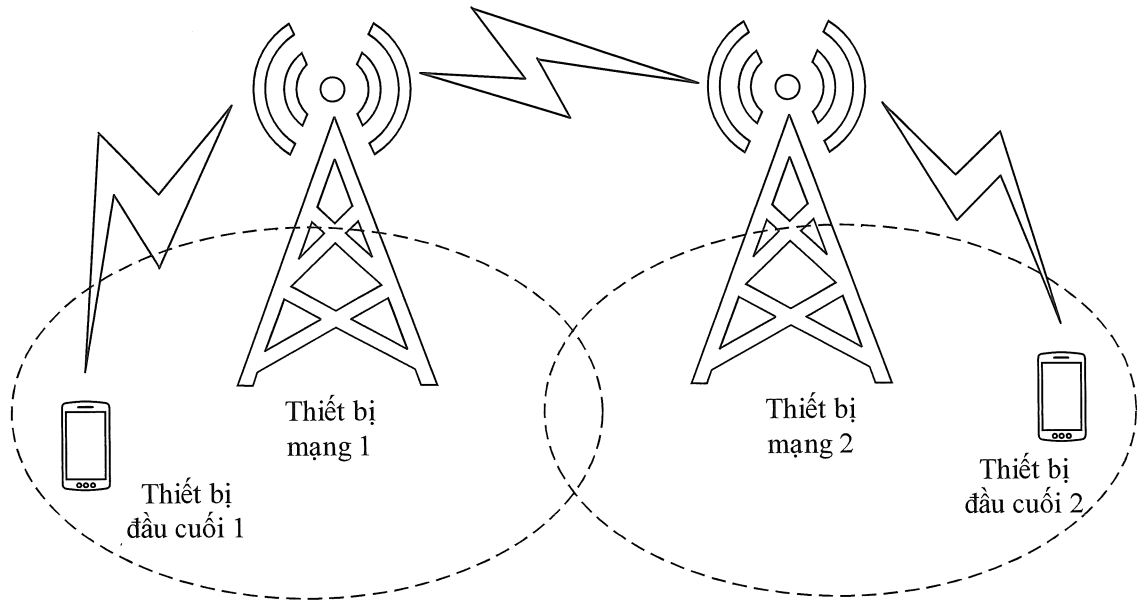


Fig.6

7/21

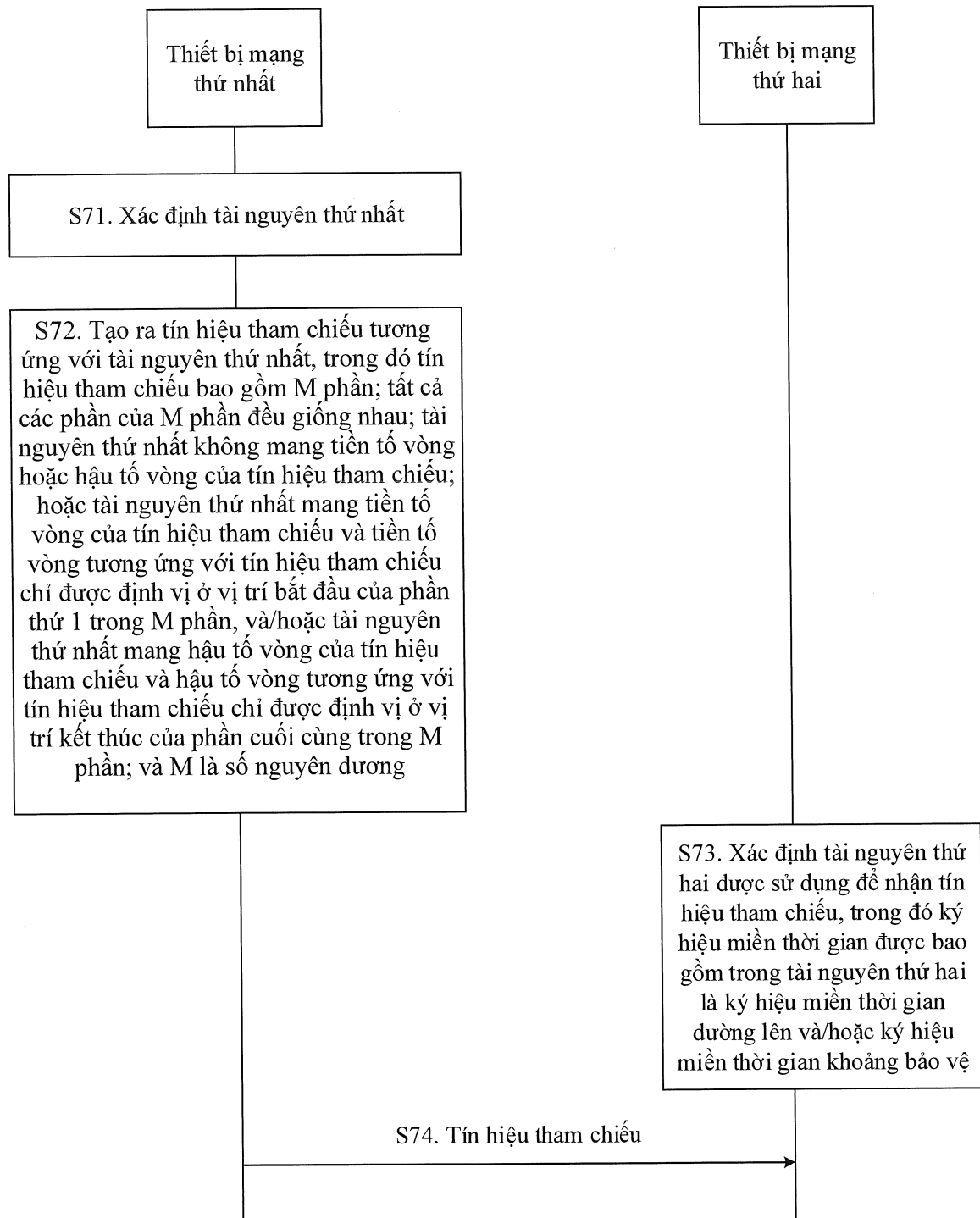


Fig.7

8/21

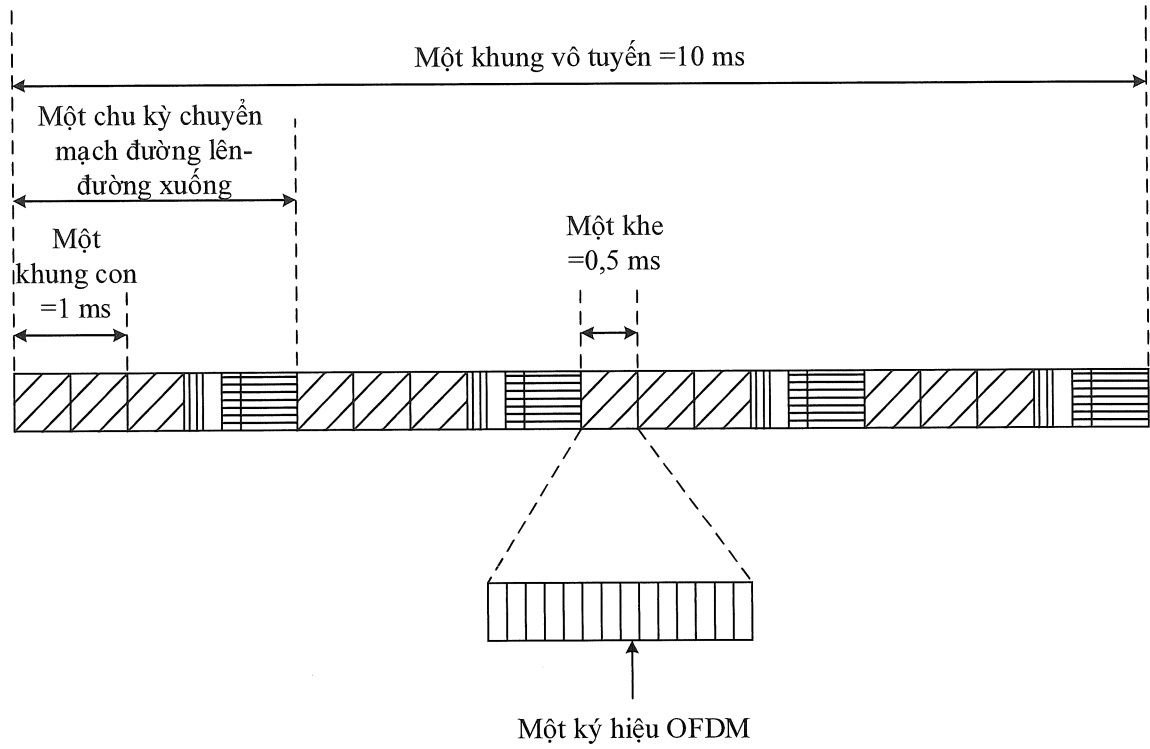


Fig.8A

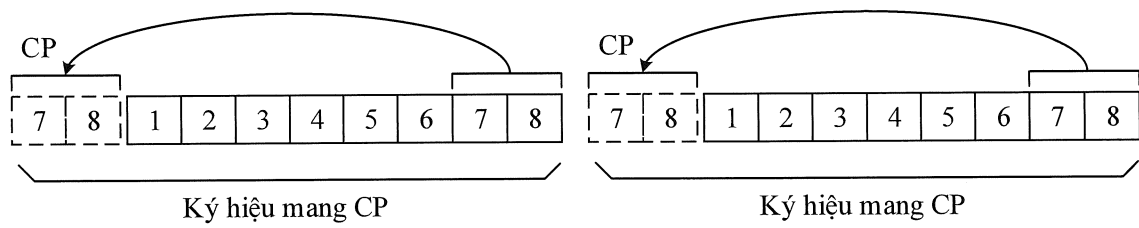


Fig.8B

9/21

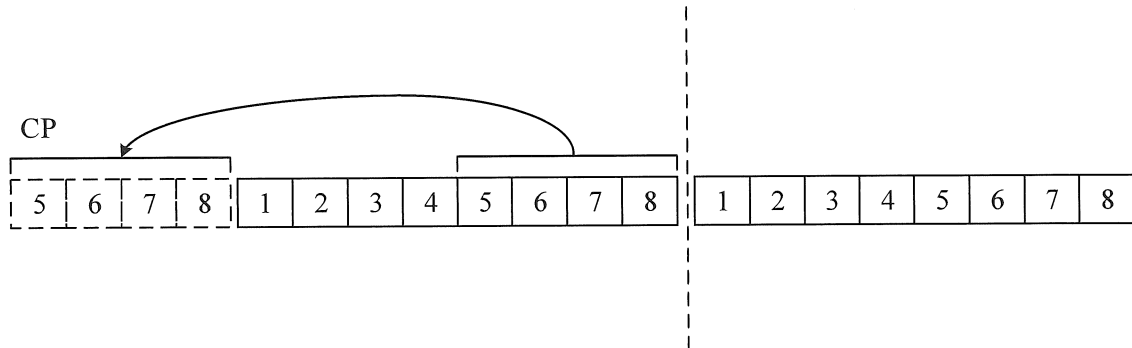


Fig.9

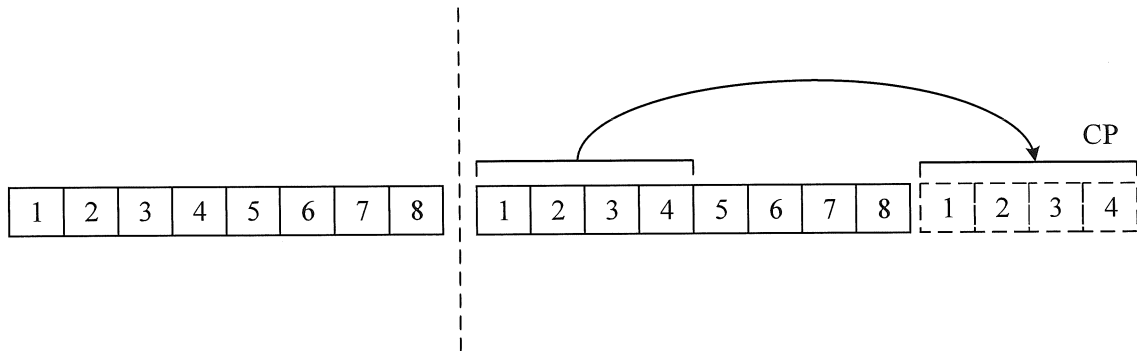


Fig.10

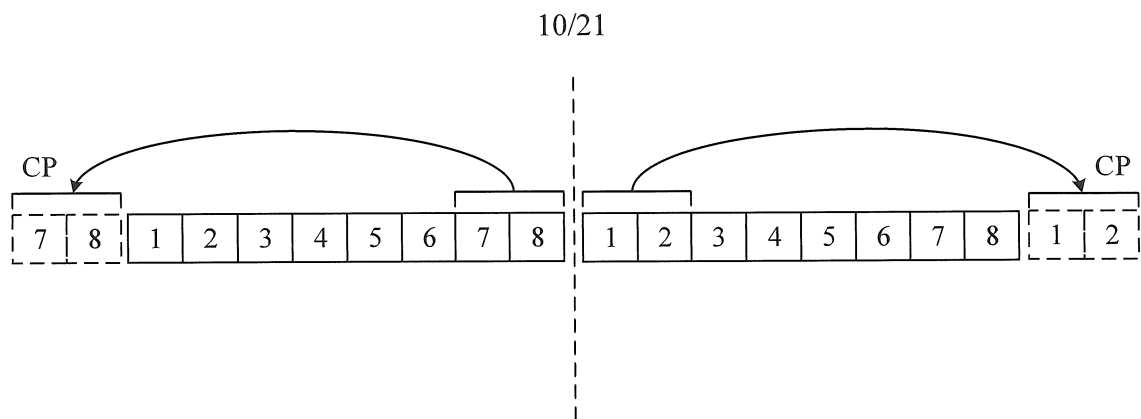


Fig.11A

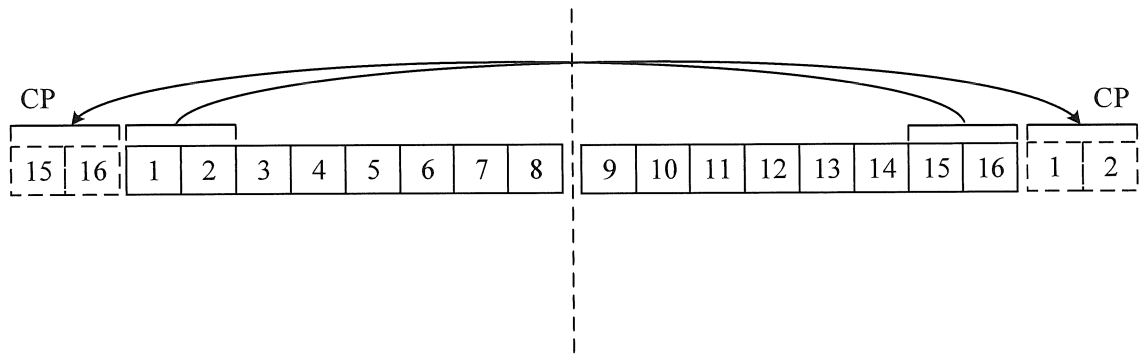


Fig.11B

11/21

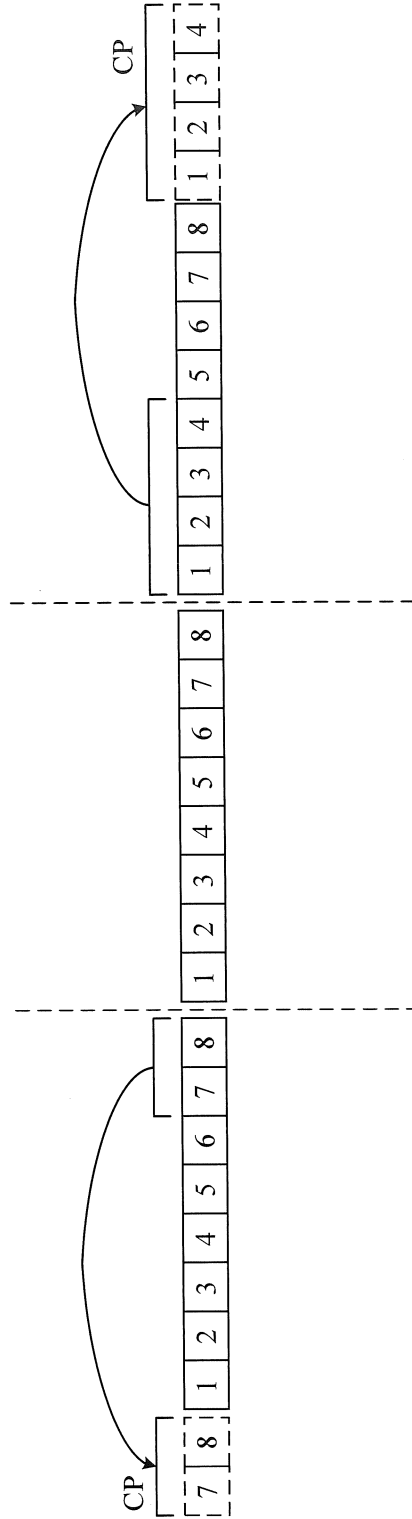


Fig.12A

12/21

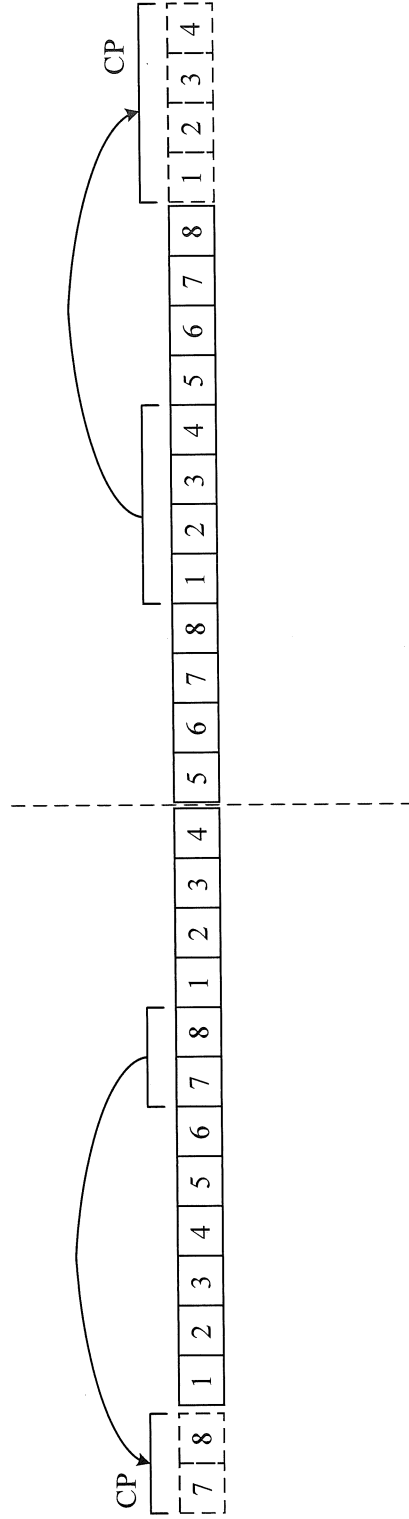


Fig.12B

13/21

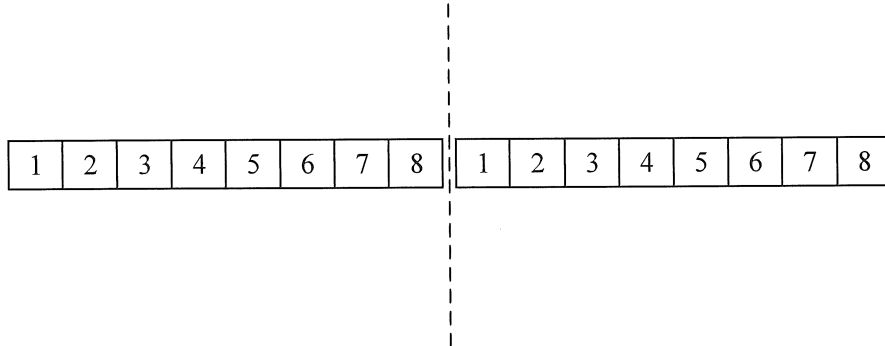


Fig.13A

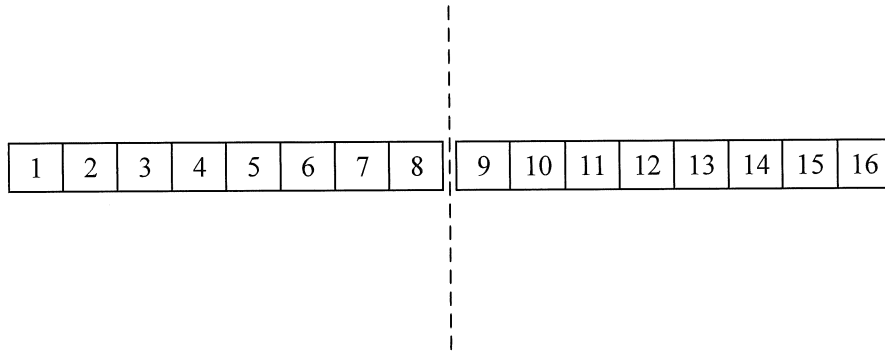


Fig.13B

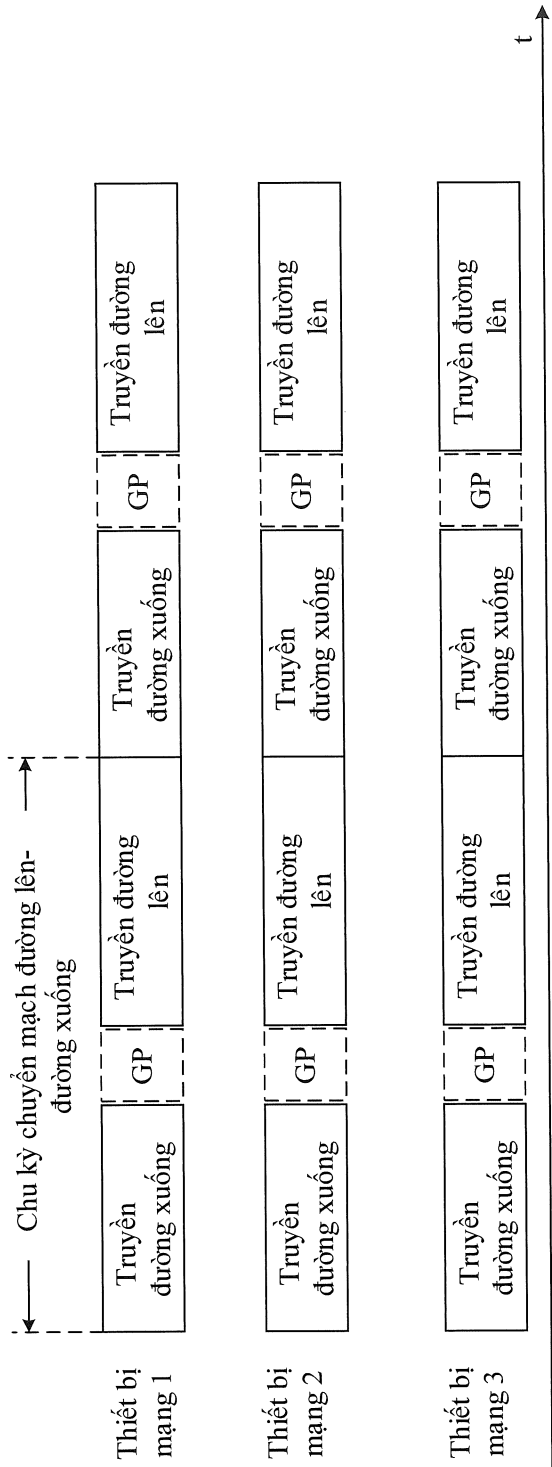


Fig.14A

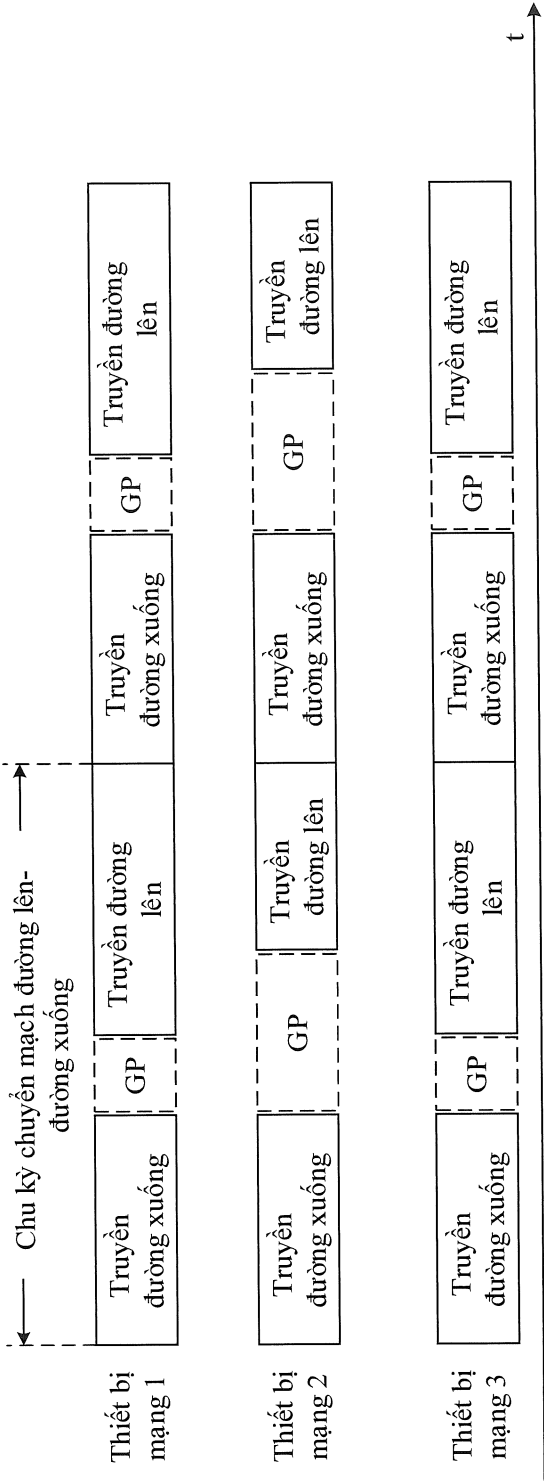


Fig.14B

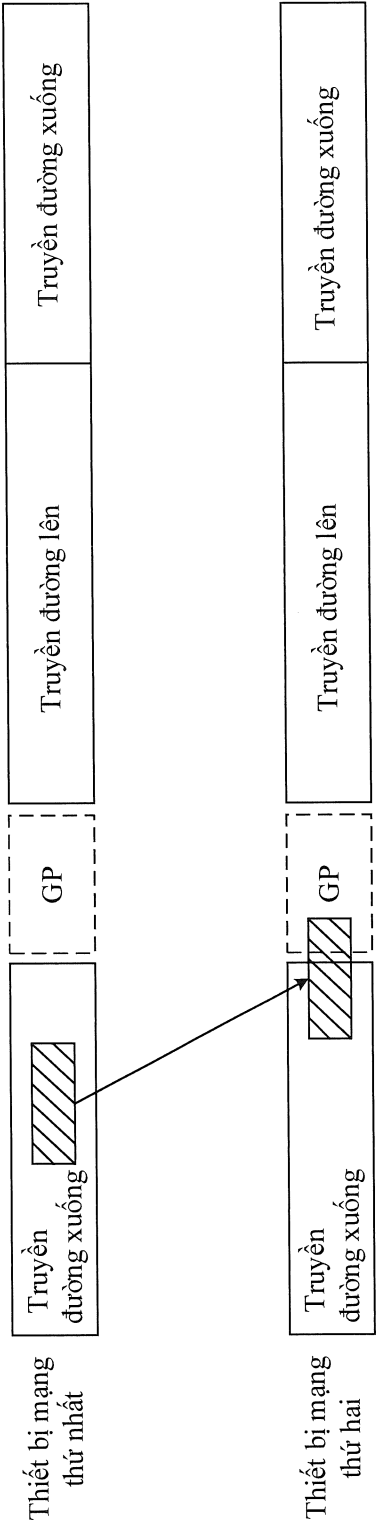


Fig.15A

17/21

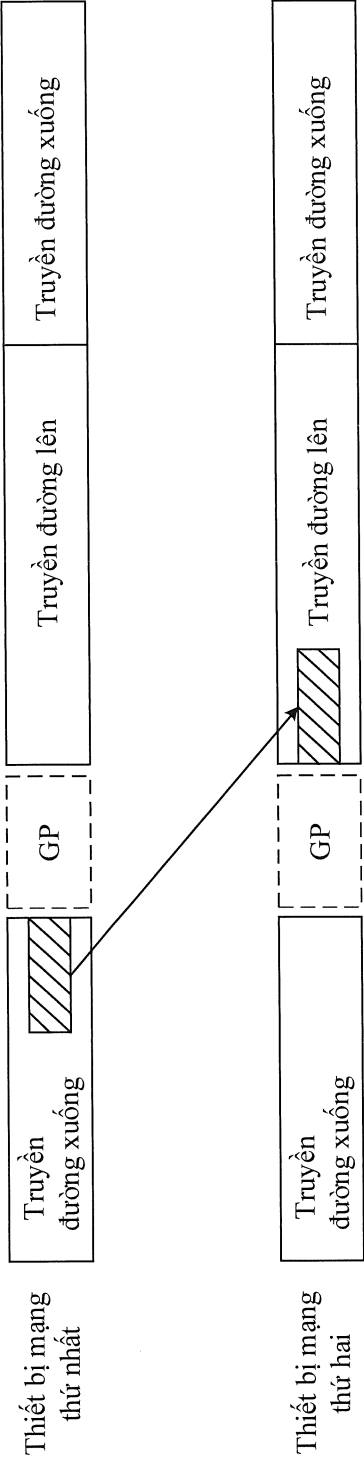


Fig.15B

18/21

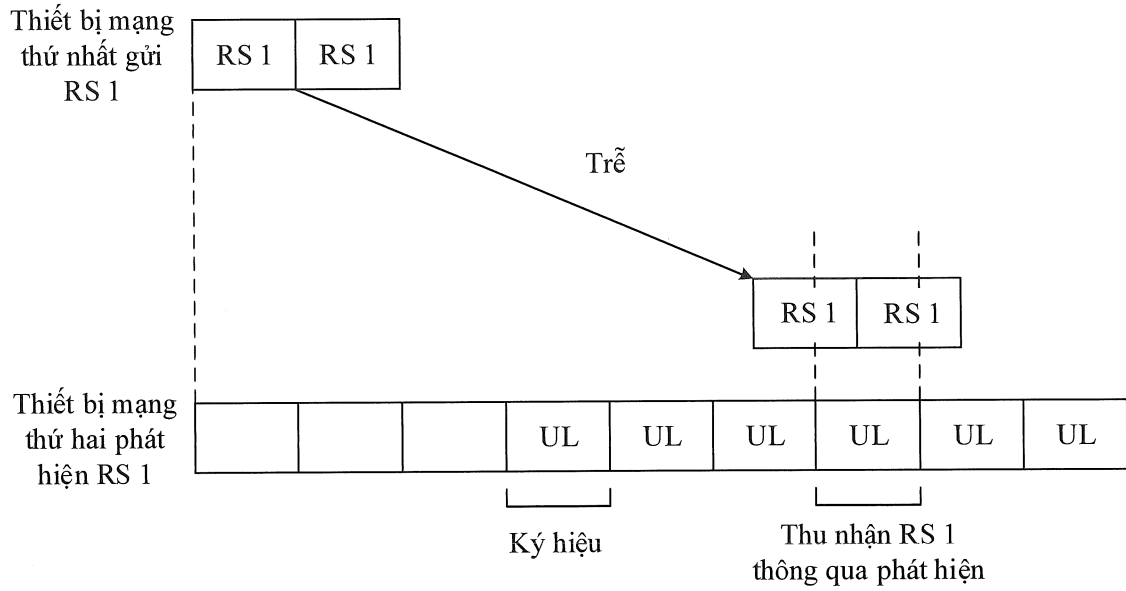


Fig.16

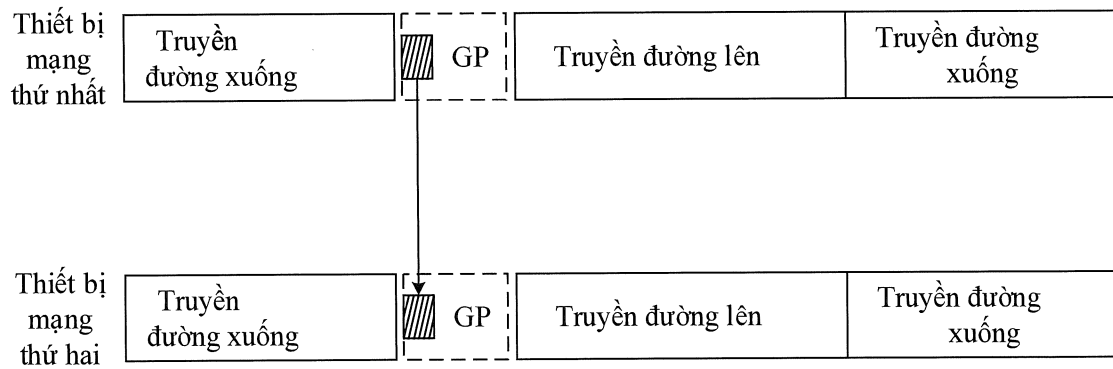


Fig.17A

19/21

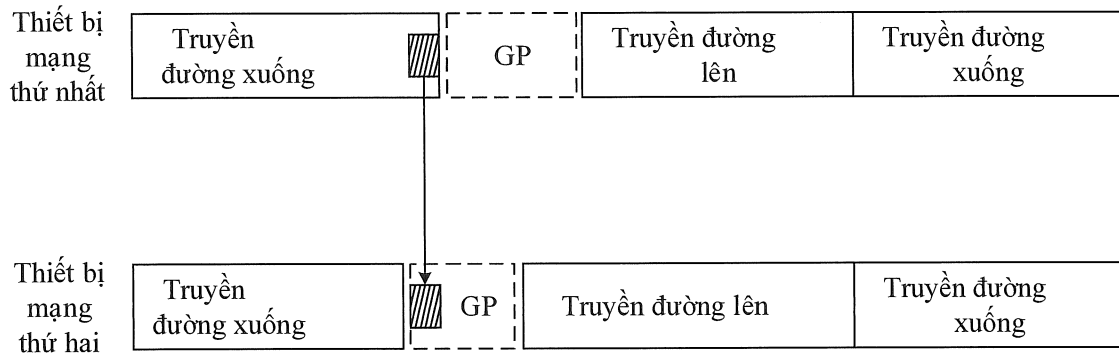


Fig.17B

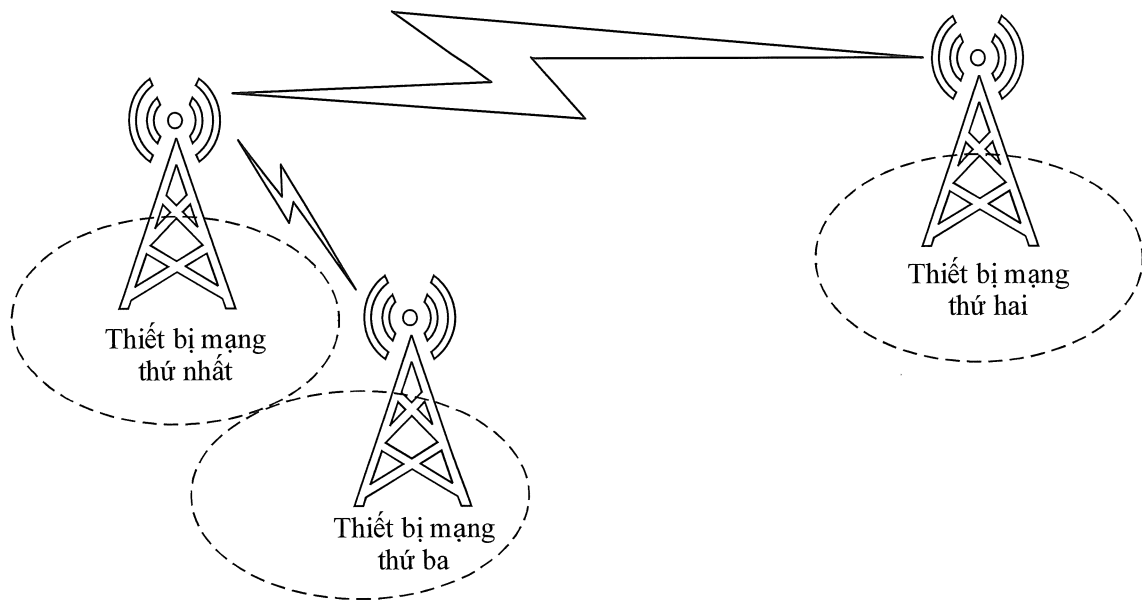


Fig.18

20/21

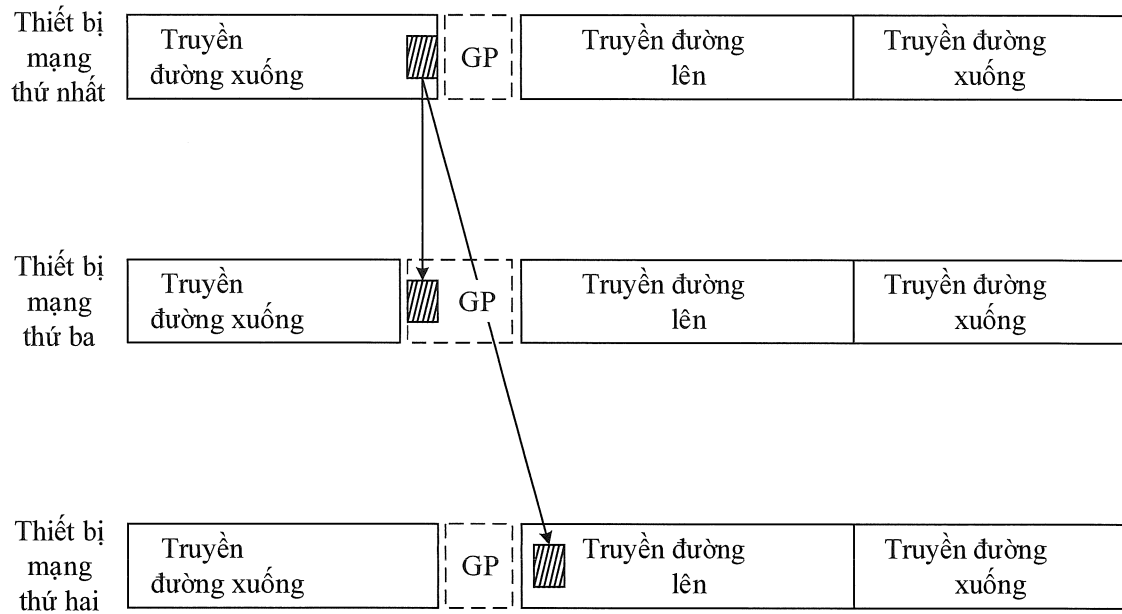


Fig.119

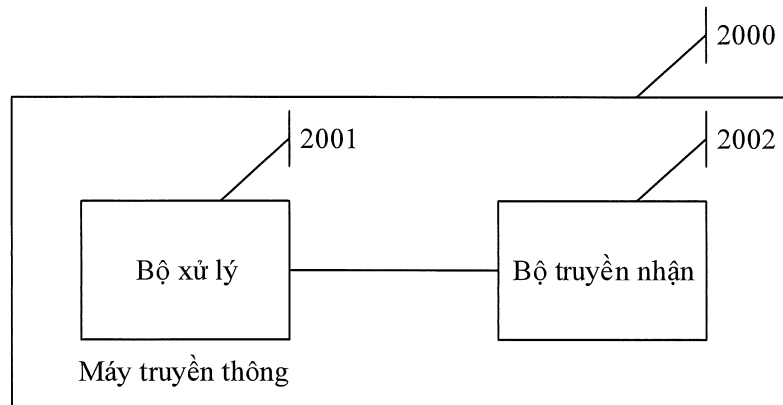


Fig.20

21/21

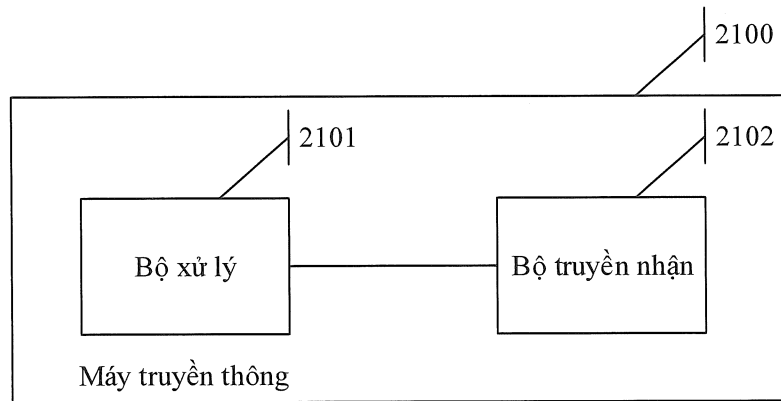


Fig.21

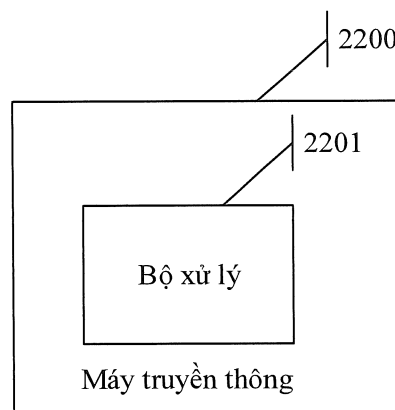


Fig.22A

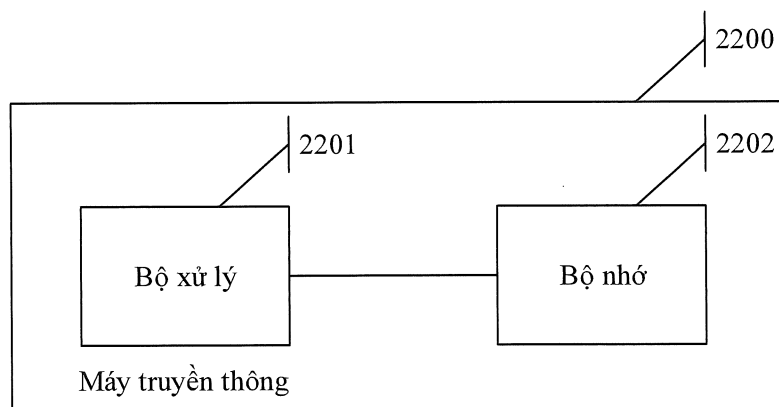


Fig.22B