



(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)



1-0053235

(51)^{2020.01} H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2021-01982

(22) 22/08/2019

(86) PCT/CN2019/102057 22/08/2019

(87) WO2020/052419 19/03/2020

(30) 201811084471.X 14/09/2018 CN; 201811146964.1 28/09/2018 CN;
201811186140.7 11/10/2018 CN

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/06/2021 399A

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

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

(72) LIU, Yong (CN); GONG, Mingxin (CN); QU, Bingyu (CN); ZHOU, Yongxing
(CN); BI, Xiaoyan (CN); RONG, Lu (CN); HUANG, Su (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TẠO CẤU HÌNH TÍN HIỆU THAM CHIẾU,
THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG, CHIP TRUYỀN THÔNG VÀ VẬT GHI MÁY TÍNH
ĐỌC ĐƯỢC

(21) 1-2021-01982

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị cấu hình tín hiệu tham chiếu, và phương pháp và thiết bị cấu hình chuỗi, và đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, để giúp cải thiện toàn bộ hiệu năng hệ thống. Phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm: tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu, trong đó ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến cùng thiết bị đầu cuối, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai; và gửi ít nhất hai tín hiệu tham chiếu.

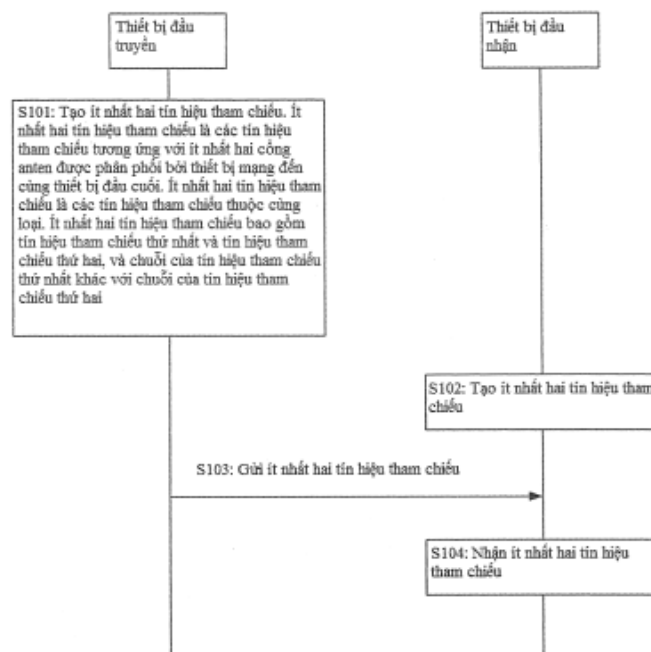


Fig.4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp và thiết bị cấu hình tín hiệu tham chiếu, và phương pháp và thiết bị cấu hình chuỗi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multi-input multi-output, MIMO), mỗi anten truyền (chẳng hạn, anten logic hoặc anten vật lý) có kênh dữ liệu độc lập. Thiết bị đầu nhận (chẳng hạn, thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối) thường thực hiện ước tính kênh trên mỗi anten truyền dựa trên tín hiệu tham chiếu đã được biết trước, và phục hồi, dựa trên kết quả ước tính kênh, tín hiệu dữ liệu được truyền trên kênh dữ liệu. Do vậy, cách thức tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu hoặc cách thức tạo cấu hình chuỗi được sử dụng để tạo tín hiệu tham chiếu là thiết yếu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị cấu hình tín hiệu tham chiếu, và phương pháp và thiết bị cấu hình chuỗi, để giúp giảm tỷ lệ công suất cao nhất trên trung bình (peak-to-average power ratio, PAPR), nhờ đó cải thiện hiệu năng truyền của hệ thống.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu, bao gồm: tạo và gửi ít nhất hai tín hiệu tham chiếu. Ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến cùng thiết bị đầu cuối, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín

hiệu tham chiếu thứ hai. Một cách tùy chọn, chuỗi của tín hiệu tham chiếu là chuỗi được sử dụng để nhận tín hiệu tham chiếu, và cũng có thể được gọi là chuỗi tạo của tín hiệu tham chiếu hoặc chuỗi cục bộ của tín hiệu tham chiếu.

Phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối. Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu có thể là tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS), tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal, CSI-RS), hoặc tương tự.

Trong giải pháp kỹ thuật này, các tín hiệu tham chiếu khác nhau tương ứng với các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối có thể có các chuỗi khác nhau. Điều này giúp thực hiện việc các tín hiệu tham chiếu mà được tạo bởi thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối và được ánh xạ đến cùng đơn vị tài nguyên là khác nhau. Nói cách khác, điều này giúp thực hiện việc các tín hiệu tham chiếu khác nhau được ánh xạ đến ký hiệu miền thời gian là khác nhau. Điều này tăng tính ngẫu nhiên của các giá trị chuỗi hoặc ánh xạ chuỗi, tức là, giúp tránh vấn đề lặp lại chuỗi trong miền tần số. Do vậy, PAPR có thể được giảm, nhờ đó cải thiện hiệu năng truyền của hệ thống.

Một cách tùy chọn, chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cùng lúc. “Cùng lúc” ở đây có thể được hiểu là cùng thời điểm hoặc cùng chu kỳ thời gian. Chu kỳ thời gian nhỏ hơn hoặc bằng tính chu kỳ lặp lịch. Chẳng hạn, chu kỳ thời gian có thể là một hoặc nhiều ký hiệu miền thời gian, một hoặc nhiều khe mini, một hoặc nhiều khe, hoặc một khung phụ.

Một cách tùy chọn, cả chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai là các chuỗi được tạo dựa trên mức tín hiệu tham chiếu, hoặc các chuỗi được tạo dựa trên mức ký hiệu miền thời gian.

Theo thiết kế khả thi, việc tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm: tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu dựa trên M chuỗi, trong đó M chuỗi bao gồm chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai, M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và M là số lượng nhóm ghép kênh phân chia mã (code division multiplexing, CDM) bị chiếm bởi các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối hoặc số lượng cổng anten được phân phối

bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, M chuỗi được tạo cùng lúc. Ở đây để giải thích “cùng lúc”, tham khảo phần mô tả nêu trên.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu, bao gồm: nhận ít nhất hai tín hiệu tham chiếu. Ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến cùng thiết bị đầu cuối, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai. Chuỗi của tín hiệu tham chiếu là chuỗi được sử dụng để nhận tín hiệu tham chiếu, và cũng có thể được gọi là chuỗi tạo của tín hiệu tham chiếu hoặc chuỗi cục bộ của tín hiệu tham chiếu. Để hiểu các ưu điểm có lợi của giải pháp, tham khảo khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Khi phương pháp theo khía cạnh thứ nhất được thực hiện bởi thiết bị mạng, phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối. Khi phương pháp theo khía cạnh thứ nhất được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng.

Theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu dựa trên M chuỗi, trong đó M chuỗi bao gồm chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai, M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và M là số lượng nhóm CDM bị chiếm bởi các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối hoặc số lượng cổng antens được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, M chuỗi được tạo cùng lúc. Để giải thích “cùng lúc” ở đây, tham khảo phần mô tả nêu trên.

Giải pháp kỹ thuật theo khía cạnh thứ hai tương ứng với phương pháp theo khía cạnh thứ nhất. Do vậy, để giải thích nội dung liên quan và các hiệu quả có lợi theo khía cạnh thứ hai, tham khảo khía cạnh thứ nhất.

Dựa trên giải pháp kỹ thuật bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai, phần sau nêu vài thiết kế khả thi.

Theo thiết kế khả thi, đối với một trong tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, chuỗi của tín hiệu tham chiếu thu được theo công thức $\hat{r}_m(n) = f(n_{CDM_m})gr(n)$, $\hat{r}_m(n)$ là phần tử thứ n trong chuỗi của tín hiệu tham chiếu, $r(n)$ là phần tử thứ n trong chuỗi tham chiếu, $n \geq 0$, n là số nguyên, $f(n_{CDM_m})$ là hàm liên quan đến n_{CDM_m} , và n_{CDM_m} là chỉ số của nhóm CDM mà có cổng anten tương ứng với tín hiệu tham chiếu, giá trị độ lệch tương ứng với nhóm CDM, hoặc hệ số xáo trộn tương ứng với nhóm CDM.

Chẳng hạn, $f(n_{CDM_m}) = -1^{\left\lfloor \frac{k \cdot n_{CDM_m}}{4^{(n_{CDM_m}+1) \bmod 2}} \right\rfloor}$, $f(n_{CDM_m}) = -1^{\left\lfloor \frac{k \cdot n_{CDM_m}}{4^{n_{CDM_m}-1}} \right\rfloor}$, $f(n_{CDM_m}) = -1^{\left\lfloor \frac{k \cdot n_{CDM_m}}{4^{(n_{CDM_m}+1) \bmod 2}} \right\rfloor}$, hoặc $f(n_{CDM_m}) = -1^{\left\lfloor \frac{k \cdot n_{CDM_m}}{4^{n_{CDM_m}-1}} \right\rfloor}$, trong đó k là chỉ số của đơn vị miền tần số mà $\hat{r}_m(n)$ được ánh xạ.

Trong ví dụ khác, khi $M=2$, $f(n_{CDM_m}) = -1^{CDM_m}$; hoặc khi $M=3$, $f(n_{CDM_m}) = e^{j\frac{2}{3}\pi CDM_m}$ hoặc $f(n_{CDM_m}) = e^{-j\frac{2}{3}\pi CDM_m}$, trong đó M là số lượng nhóm CDM bị chiếm bởi các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, các chuỗi tương ứng với các nhóm CDM khác nhau tạo các vòng quay pha khác nhau dựa trên cùng chuỗi tham chiếu, sao cho các nhóm CDM khác nhau tương ứng với các chuỗi khác nhau.

Theo thiết kế khả thi khác, cổng anten tương ứng với tín hiệu tham chiếu thứ nhất và cổng anten tương ứng với tín hiệu tham chiếu thứ hai thuộc các nhóm CDM khác nhau, và các nhóm CDM khác nhau tương ứng với các mã phủ sóng trực giao (orthogonal cover code, OCC) khác nhau. Nói cách khác, các nhóm CDM khác nhau được gán tương ứng với các OCC khác nhau, sao cho các nhóm CDM khác nhau tương ứng với các chuỗi khác nhau.

Chẳng hạn, nếu hệ thống hỗ trợ hai nhóm CDM, và hai nhóm CDM bao gồm nhóm CDM thứ nhất và nhóm CDM thứ hai, OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ nhất là ma trận a , và OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ hai là $-a$; hoặc OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ nhất là ma trận a , OCC tương ứng với một trong hai đơn vị miền tần số liên kề trong nhóm CDM thứ hai là ma trận a ,

và OCC tương ứng với đơn vị miền tần số còn lại là $-a$.

Trong ví dụ khác, nếu hệ thống hỗ trợ ba nhóm CDM, và ba nhóm CDM bao gồm nhóm CDM thứ nhất, nhóm CDM thứ hai, và nhóm CDM thứ ba, OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ nhất là ma trận a , OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ hai là $a \cdot \exp(j \cdot x)$, và OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ ba là $a \cdot \exp(j \cdot y)$, trong đó $x+y=2\pi$ hoặc $x+y=-2\pi$, và j là phần ảo; hoặc OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ nhất là ma trận a , OCC tương ứng với một trong hai đơn vị miền tần số liên kề trong nhóm CDM thứ hai là ma trận a , OCC tương ứng với đơn vị miền tần số còn lại là $a \cdot \exp(j \cdot x)$, OCC tương ứng với một trong hai đơn vị miền tần số liên kề trong nhóm CDM thứ ba là ma trận a , và OCC tương ứng với đơn vị miền tần số còn lại là $a \cdot \exp(j \cdot y)$, trong đó $x+y=2\pi$, hoặc $x+y=-2\pi$, và j là phần ảo.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu, bao gồm: tạo và gửi ít nhất hai tín hiệu tham chiếu, trong đó ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến cùng thiết bị đầu cuối, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai. Phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối. Một cách tùy chọn, chuỗi của tín hiệu tham chiếu là chuỗi bao gồm các phần tử được bao gồm trong tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, cả chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai là các chuỗi được tạo dựa trên mức tín hiệu tham chiếu, hoặc các chuỗi được tạo dựa trên mức ký hiệu miền thời gian.

Theo thiết kế khả thi, việc tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm: tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu dựa trên một chuỗi (cũng có thể được gọi là chuỗi mẹ). Dựa trên điều này, việc chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai có thể bao gồm: Tập hợp bao gồm các vị trí của các ký hiệu điều biến được bao gồm trong tín hiệu tham chiếu thứ nhất

trong chuỗi mẹ khác với tập hợp bao gồm các vị trí của các ký hiệu điều biến được bao gồm trong tín hiệu tham chiếu thứ hai trong chuỗi mẹ.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu, bao gồm: nhận ít nhất hai tín hiệu tham chiếu, trong đó ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến cùng thiết bị đầu cuối, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai. Phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối. Chuỗi của tín hiệu tham chiếu là chuỗi bao gồm các phần tử được bao gồm trong tín hiệu tham chiếu.

Theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu dựa trên một chuỗi (cũng có thể được gọi là chuỗi mẹ).

Giải pháp kỹ thuật theo khía cạnh thứ tư tương ứng với phương pháp theo khía cạnh thứ ba. Do vậy, để giải thích nội dung liên quan và các hiệu quả có lợi theo khía cạnh thứ tư, tham khảo khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp cấu hình chuỗi, bao gồm: tạo và gửi thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi nhóm trong M nhóm CDM bị chiếm bởi ít nhất hai cổng anten và được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp cấu hình chuỗi, bao gồm: nhận thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi nhóm trong M nhóm CDM bị chiếm bởi ít nhất hai cổng anten và được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2; và tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi nhóm CDM dựa trên thông tin cấu hình.

Dựa trên khía cạnh thứ năm hoặc khía cạnh thứ sáu, chuỗi tương ứng với nhóm CDM là chuỗi “được sử dụng để nhận tín hiệu tham chiếu tương ứng với mỗi cổng anten trong nhóm CDM”, chẳng hạn, chuỗi cục bộ nêu trên. Một cách

tùy chọn, một nhóm CDM tương ứng với một chuỗi.

Dựa trên khía cạnh thứ năm hoặc khía cạnh thứ sáu, theo thiết kế khả thi, thông tin cấu hình được sử dụng cụ thể để tạo cấu hình tham số tạo của chuỗi tương ứng với mỗi nhóm CDM, và tham số tạo bao gồm chỉ số của nhóm CDM, giá trị độ lệch tương ứng với nhóm CDM, hoặc hệ số xáo trộn tương ứng với nhóm CDM.

Dựa trên khía cạnh thứ năm hoặc khía cạnh thứ sáu, theo thiết kế khả thi, thông tin cấu hình có thể là, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, một hoặc tổ hợp hoặc ít nhất hai trong số báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), báo hiệu điều khiển truy nhập phương tiện (medium access control, MAC), và thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI). Chẳng hạn, thông tin cấu hình có thể được mang trong DCI.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp cấu hình chuỗi, bao gồm bước: tạo và gửi thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi cổng trong ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ tám, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp cấu hình chuỗi, bao gồm: nhận thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi cổng trong ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối; và tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi cổng anten dựa trên thông tin cấu hình.

Dựa trên khía cạnh thứ bảy hoặc khía cạnh thứ tám, chuỗi tương ứng với cổng anten là chuỗi được sử dụng để “nhận tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng anten”. Một cách tùy chọn, một cổng anten tương ứng với một chuỗi.

Dựa trên khía cạnh thứ bảy hoặc khía cạnh thứ tám, Theo thiết kế khả thi, thông tin cấu hình được sử dụng cụ thể để tạo cấu hình tham số tạo của chuỗi tương ứng với mỗi nhóm CDM, và tham số tạo bao gồm chỉ số của nhóm CDM, giá trị độ lệch tương ứng với nhóm CDM, hoặc hệ số xáo trộn tương ứng với nhóm CDM.

Dựa trên khía cạnh thứ bảy hoặc khía cạnh thứ tám, theo thiết kế khả thi, thông tin cấu hình có thể được triển khai qua, chẳng hạn, mà không bị giới hạn

ở, một hoặc tổ hợp của ít nhất hai trong số báo hiệu RRC, báo hiệu MAC, và DCI. Chẳng hạn, thông tin cấu hình có thể được mang trong DCI.

Các phương pháp cấu hình chuỗi theo khía cạnh thứ năm đến khía cạnh thứ tám tạo cơ sở cho các phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu theo khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai. Do vậy, đối với các hiệu quả có lợi có thể đạt được nhờ các phương pháp cấu hình chuỗi, tham khảo các phần mô tả theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai. Chắc chắn là, các phương pháp cấu hình chuỗi có thể còn được áp dụng cho kịch bản khác.

Theo khía cạnh thứ chín, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu, bao gồm: tạo thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo phiên bản thứ nhất của tín hiệu tham chiếu; và gửi thông tin chỉ báo đến ít nhất một thiết bị đầu cuối trong các thiết bị đầu cuối được lập lịch trong cùng chu kỳ lập lịch, trong đó các thiết bị đầu cuối đều hỗ trợ phiên bản thứ nhất, và ít nhất một thiết bị đầu cuối cũng hỗ trợ phiên bản khác phiên bản thứ nhất. Điều này giúp thực hiện việc tất cả các thiết bị đầu cuối được lập lịch trong cùng chu kỳ lập lịch sử dụng cùng phiên bản tín hiệu tham chiếu, nhờ đó giúp giải quyết vấn đề khả năng tương thích của các thiết bị đầu cuối mà được lập lịch trong cùng chu kỳ lập lịch và hỗ trợ các phiên bản khác nhau của các tín hiệu tham chiếu.

Theo khía cạnh thứ mười, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu, bao gồm: nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo phiên bản thứ nhất của tín hiệu tham chiếu; và xác định, dựa trên thông tin chỉ báo, rằng phiên bản của tín hiệu tham chiếu được truyền trong chu kỳ lập lịch hiện tại là phiên bản thứ nhất. Phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối. Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có hỗ trợ các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản. Một cách tùy chọn, các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại. Đối với các hiệu quả có lợi có thể đạt được nhờ phương pháp, tham khảo khía cạnh thứ chín. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Dựa trên khía cạnh thứ chín hoặc khía cạnh thứ mười, theo thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo có thể được triển khai qua, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở,

một hoặc tổ hợp của ít nhất hai trong số báo hiệu RRC, báo hiệu MAC, và DCI. Chẳng hạn, thông tin chỉ báo có thể được mang trong DCI.

Theo khía cạnh thứ mười một, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu, bao gồm: nhận thông tin khả năng được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin khả năng được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu, và thiết bị đầu cuối có hỗ trợ các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản; và xác định, dựa trên thông tin khả năng, liệu có chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thực hiện chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu. Phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng. Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có hỗ trợ các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản. Một cách tùy chọn, các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại. Nói cách khác, theo sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể báo cáo chuyển đổi phiên bản thông tin khả năng của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị mạng. Điều này giúp thiết bị mạng chỉ báo phiên bản tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối qua báo hiệu, nhờ đó giúp giải quyết vấn đề khả năng tương thích của các thiết bị đầu cuối được lập lịch trong cùng chu kỳ lập lịch và hỗ trợ các phiên bản khác nhau của các tín hiệu tham chiếu.

Theo khía cạnh thứ mười hai, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu, bao gồm: gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin khả năng, trong đó thông tin khả năng chỉ báo liệu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu, sao cho thiết bị mạng xác định liệu có chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thực hiện chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu. Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có hỗ trợ các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản. Một cách tùy chọn, các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại. Đối với các hiệu quả có lợi có thể đạt được nhờ phương pháp, tham khảo khía cạnh thứ mười một. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Dựa trên khía cạnh thứ mười một hoặc khía cạnh thứ mười hai, theo thiết kế khả thi, thông tin khả năng có thể được triển khai qua, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, một hoặc tổ hợp của ít nhất hai trong số báo hiệu RRC, báo hiệu

MAC, và DCI. Chẳng hạn, thông tin khả năng có thể được mang trong DCI.

Theo khía cạnh thứ mười ba, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu, bao gồm: đối với thiết bị đầu cuối thứ nhất và thiết bị đầu cuối thứ hai được lập lịch trong cùng chu kỳ lập lịch, tạo, bởi thiết bị mạng, tín hiệu tham chiếu thứ nhất của thiết bị đầu cuối thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai của thiết bị đầu cuối thứ hai, trong đó phiên bản của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với phiên bản của tín hiệu tham chiếu thứ hai, và tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai ghép kênh không phân chia mã tài nguyên thời gian - tần số; và gửi, bởi thiết bị mạng, tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối thứ nhất và gửi tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối thứ hai trong chu kỳ lập lịch. Trong giải pháp kỹ thuật này, khi các tín hiệu tham chiếu của hai thiết bị đầu cuối bất kỳ được lập lịch bởi thiết bị mạng trong cùng chu kỳ lập lịch có các phiên bản khác nhau, cách thức ghép kênh các tài nguyên thời gian - tần số bằng các tín hiệu tham chiếu của hai thiết bị đầu cuối không bao gồm cách thức CDM. Theo cách này, điều này giúp lập lịch, trong cùng chu kỳ lập lịch, các thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ các phiên bản khác nhau của các tín hiệu tham chiếu, nhờ đó giải quyết vấn đề khả năng tương thích của các thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ các phiên bản khác nhau của các tín hiệu tham chiếu và được lập lịch trong cùng chu kỳ lập lịch.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu, bao gồm: đối với ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ nhất, tạo, bởi thiết bị mạng, tín hiệu tham chiếu tương ứng cho mỗi thiết bị đầu cuối, trong đó các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ nhất có cùng phiên bản, phiên bản này khác với phiên bản của các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai thiết bị đầu cuối trong chu kỳ lập lịch thứ hai, và các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ hai có cùng phiên bản; và gửi, bởi thiết bị mạng trong chu kỳ lập lịch thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ nhất. Trong giải pháp kỹ thuật này, các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch bởi thiết bị mạng trong cùng chu

kỳ lập lịch có cùng phiên bản, và các tín hiệu tham chiếu được truyền trong các chu kỳ lập lịch khác nhau có các phiên bản khác nhau, để giải quyết vấn đề khả năng tương thích của các thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ các phiên bản khác nhau của các tín hiệu tham chiếu.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu theo một trong các khía cạnh nêu trên (chẳng hạn, một trong khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, hoặc khía cạnh thứ chín đến khía cạnh thứ mười bốn) hoặc các thiết kế khả thi.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu có thể được phân chia thành các mô đun chức năng dựa trên phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu theo một trong các khía cạnh nêu trên hoặc các thiết kế khả thi. Chẳng hạn, mỗi mô đun chức năng có thể thu được qua phân chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp vào một mô đun xử lý.

Theo thiết kế khả thi khác, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các bước khác ngoài gửi và nhận. Bộ thu phát được tạo cấu hình để thực hiện các bước nhận và/hoặc gửi. Theo cách khác, theo một số triển khai, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm bộ thu phát, được tạo cấu hình để thực hiện các bước gửi và/hoặc nhận.

Chẳng hạn, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu, trong đó ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến cùng thiết bị đầu cuối, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai. Bộ thu phát được tạo cấu hình để gửi ít nhất hai tín hiệu tham chiếu.

Chẳng hạn, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm bộ thu phát. Bộ thu phát được tạo cấu hình để nhận ít nhất hai tín hiệu tham chiếu, trong đó ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến cùng thiết bị đầu cuối, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Chẳng hạn, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý tạo thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo phiên bản thứ nhất của tín hiệu tham chiếu. Bộ thu phát được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo đến ít nhất một thiết bị đầu cuối trong các thiết bị đầu cuối được lập lịch trong cùng chu kỳ lập lịch, trong đó các thiết bị đầu cuối đều hỗ trợ phiên bản thứ nhất, và ít nhất một thiết bị đầu cuối cũng hỗ trợ phiên bản khác phiên bản thứ nhất.

Chẳng hạn, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ thu phát được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo phiên bản thứ nhất của tín hiệu tham chiếu. Bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin chỉ báo, rằng phiên bản của tín hiệu tham chiếu được truyền trong chu kỳ lập lịch hiện tại là phiên bản thứ nhất.

Chẳng hạn, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ thu phát được tạo cấu hình để nhận thông tin khả năng được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin khả năng được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu, và thiết bị đầu cuối có hỗ trợ các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản. Bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin khả năng, liệu có chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thực hiện chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu.

Chẳng hạn, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm bộ thu phát. Bộ thu phát được tạo cấu hình để gửi thông tin khả năng, trong đó thông tin khả năng chỉ báo liệu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ chuyển đổi phiên bản của tín hiệu

tham chiếu, sao cho thiết bị mạng xác định liệu có chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thực hiện chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu có thể cụ thể là thiết bị đầu cuối.

Chẳng hạn, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý được tạo cấu hình để: đối với thiết bị đầu cuối thứ nhất và thiết bị đầu cuối thứ hai được lập lịch trong cùng chu kỳ lập lịch, tạo tín hiệu tham chiếu thứ nhất của thiết bị đầu cuối thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai của thiết bị đầu cuối thứ hai, trong đó phiên bản của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với phiên bản của tín hiệu tham chiếu thứ hai, và tín hiệu tham chiếu thứ nhất and tín hiệu tham chiếu thứ hai ghép kênh không phân chia mã tài nguyên thời gian - tần số. Bộ thu phát được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối thứ nhất và gửi tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối thứ hai trong chu kỳ lập lịch. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu có thể cụ thể là thiết bị mạng.

Chẳng hạn, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý được tạo cấu hình để: đối với ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ nhất, tạo tín hiệu tham chiếu tương ứng cho mỗi thiết bị đầu cuối, trong đó các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ nhất có cùng phiên bản, phiên bản khác với phiên bản của các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai thiết bị đầu cuối trong chu kỳ lập lịch thứ hai, và các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ hai có cùng phiên bản. Bộ thu phát được tạo cấu hình để gửi, trong chu kỳ lập lịch thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ nhất. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu có thể cụ thể là thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu bất kỳ nêu trên được thực hiện. Chẳng hạn, thiết bị có thể là thiết

bị mạng, thiết bị đầu cuối, hoặc chip.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến thiết bị tạo cấu hình chuỗi. Thiết bị tạo cấu hình chuỗi có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp cấu hình chuỗi theo một trong các khía cạnh nêu trên (chẳng hạn, một trong các khía cạnh từ thứ năm đến thứ tám) hoặc các thiết kế khả thi.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị tạo cấu hình chuỗi có thể được phân chia thành các môđun chức năng dựa trên phương pháp cấu hình chuỗi theo một trong các khía cạnh nêu trên hoặc các thiết kế khả thi. Chẳng hạn, mỗi môđun chức năng có thể thu được qua phân chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp vào một môđun xử lý.

Theo thiết kế khả thi khác, thiết bị tạo cấu hình chuỗi bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện các bước khác ngoài gửi và nhận. Bộ thu phát được tạo cấu hình để thực hiện các bước nhận và/hoặc gửi. Theo cách khác, theo một số triển khai, thiết bị tạo cấu hình chuỗi bao gồm bộ thu phát, được tạo cấu hình để thực hiện các bước gửi và/hoặc nhận.

Chẳng hạn, bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi nhóm trong M nhóm CDM bị chiếm bởi ít nhất hai cổng anten và được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Bộ thu phát được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình.

Chẳng hạn, bộ thu phát được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi nhóm trong M nhóm CDM bị chiếm bởi ít nhất hai cổng anten và được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi nhóm CDM dựa trên thông tin cấu hình.

Chẳng hạn, bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi cổng trong ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối. Bộ thu phát được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình.

Chẳng hạn, bộ thu phát được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi cổng trong ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối. Bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi cổng anten dựa trên thông tin cấu hình.

Theo khía cạnh thứ mười tám, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến thiết bị tạo cấu hình chuỗi. Thiết bị tạo cấu hình chuỗi bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, phương pháp cấu hình chuỗi bất kỳ nêu trên được thực hiện. Trong ví dụ, thiết bị có thể là thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối, hoặc chip.

Theo khía cạnh thứ mười chín, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp (bao gồm phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu or phương pháp cấu hình chuỗi) theo một trong các khía cạnh nêu trên hoặc các thiết kế khả thi.

Chẳng hạn, bộ xử lý được tạo cấu hình để: tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu, và xuất ra ít nhất hai tín hiệu tham chiếu. Đối với các phần mô tả liên quan của ít nhất hai tín hiệu tham chiếu, tham khảo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ ba. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong ví dụ khác, bộ xử lý được tạo cấu hình để đưa vào ít nhất hai tín hiệu tham chiếu. Đối với các phần mô tả liên quan của ít nhất hai tín hiệu tham chiếu, tham khảo khía cạnh thứ hai hoặc khía cạnh thứ tư. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Liên quan việc bộ xử lý thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ hoặc thiết kế khả thi bất kỳ, các bước được thực hiện bởi bộ xử lý có thể thu được qua giao thoa dựa trên hai ví dụ nêu trên và dựa vào phương pháp. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Cụ thể là, bước gửi ở phương pháp được thay thế bằng bước xuất ra của bộ xử lý, và/hoặc bước nhận ở phương pháp được thay thế bằng bước đưa vào, và tương tự.

Trong quá trình triển khai cụ thể, bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, xử lý liên quan băng gốc, và bộ nhận

và bộ phát có thể lần lượt được tạo cấu hình để thực hiện, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, nhận và gửi tần số vô tuyến. Các thành phần nêu trên có thể được đặt riêng rẽ trên các chip độc lập với nhau, hoặc ít nhất một số hoặc tất cả các thành phần nêu trên có thể được đặt trên cùng chip. Chẳng hạn, bộ nhận và bộ phát có thể được đặt trên chip bộ nhận và chip bộ phát độc lập với nhau, hoặc có thể được tích hợp dưới dạng bộ thu phát và sau đó được đặt trên bộ thu phát chip. Trong ví dụ khác, bộ xử lý có thể được phân loại tiếp thành bộ xử lý băng gốc dạng tương tự và bộ xử lý băng gốc dạng số. Bộ xử lý băng gốc dạng tương tự và bộ thu phát có thể được tích hợp vào cùng chip, và bộ xử lý băng gốc dạng số có thể được đặt trên chip độc lập. Với sự phát triển liên tục của các công nghệ mạch tích hợp, ngày càng nhiều linh kiện có thể được tích hợp trên cùng chip. Chẳng hạn, bộ xử lý băng gốc dạng số và các bộ xử lý ứng dụng (chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở bộ xử lý đồ họa và bộ xử lý đa phương tiện) có thể được tích hợp trên cùng chip. Chip này có thể được gọi là hệ thống trên chip (system on chip, SOC). Liệu các linh kiện này có được đặt độc lập trên các chip khác nhau hoặc được tích hợp và được đặt trên một hoặc nhiều chip thường phụ thuộc vào các yêu cầu cụ thể của thiết kế sản phẩm. Dạng triển khai cụ thể của các linh kiện nêu trên không bị giới hạn ở các phương án thực hiện sáng chế.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến vật lưu trữ máy tính đọc được. Vật lưu trữ máy tính đọc được lưu chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu theo một trong các khía cạnh nêu trên hoặc các thiết kế khả thi, chẳng hạn, phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu bất kỳ theo một trong khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, khía cạnh thứ chín đến khía cạnh thứ mười bốn, hoặc các thiết kế khả thi của các khía cạnh này.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến vật lưu trữ máy tính đọc được. Vật lưu trữ máy tính đọc được lưu chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp cấu hình chuỗi theo một trong các khía cạnh nêu trên hoặc các thiết kế khả thi, phương pháp cấu hình chuỗi bất kỳ theo một trong khía cạnh thứ năm đến khía cạnh thứ tám hoặc các thiết kế khả thi của các khía cạnh này.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu theo một trong các khía cạnh nêu trên hoặc các thiết kế khả thi, chẳng hạn, phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu bất kỳ theo một trong khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, khía cạnh thứ chín đến khía cạnh thứ mười bốn, hoặc các thiết kế khả thi của các khía cạnh này, được thực hiện.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, phương pháp cấu hình chuỗi theo một trong các khía cạnh nêu trên hoặc các thiết kế khả thi, phương pháp cấu hình chuỗi bất kỳ theo một trong khía cạnh thứ năm đến khía cạnh thứ tám hoặc các thiết kế khả thi của các khía cạnh này, được thực hiện.

Sáng chế còn đề cập đến chip truyền thông. Chip truyền thông lưu lệnh, và khi lệnh chạy trên thiết bị mạng/thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể thực hiện phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu tương ứng nêu trên, chẳng hạn, phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu bất kỳ theo một trong khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, khía cạnh thứ chín đến khía cạnh thứ mười bốn, hoặc các thiết kế khả thi của các khía cạnh này.

Sáng chế còn đề cập đến chip truyền thông. Chip truyền thông lưu lệnh, và khi lệnh chạy trên thiết bị mạng/thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể thực hiện phương pháp cấu hình chuỗi tương ứng nêu trên, phương pháp cấu hình chuỗi bất kỳ theo một trong khía cạnh thứ năm đến khía cạnh thứ tám hoặc các thiết kế khả thi của các khía cạnh này.

Khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến phương pháp thu được tín hiệu tham chiếu, bao gồm:

xác định hệ số khởi tạo của tín hiệu tham chiếu, trong đó giá trị của hệ số khởi tạo có thể được xác định theo các công thức sau; và

thu được tín hiệu tham chiếu dựa trên hệ số khởi tạo.

Một cách tương ứng, sáng chế còn đề cập đến thiết bị truyền thông, bao gồm: môđun xác định, được tạo cấu hình để xác định hệ số khởi tạo của tín hiệu tham chiếu; và

môđun nhận, được tạo cấu hình để nhận tín hiệu tham chiếu dựa trên hệ số

khởi tạo.

Một cách tương ứng, sáng chế còn đề cập đến thiết bị truyền thông, bao gồm: bộ xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu nêu trên.

Một cách tương ứng, sáng chế còn đề cập đến thiết bị truyền thông, bao gồm: bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu chương trình máy tính; và bộ xử lý, được tạo cấu hình để đọc chương trình máy tính được lưu trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu nêu trên.

Một cách tương ứng, sáng chế còn đề cập đến vật lưu trữ máy tính đọc được, trong đó vật lưu trữ máy tính đọc được lưu chương trình máy tính, và khi chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu nêu trên.

Một cách tương ứng, sáng chế còn đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu nêu trên có thể được thực hiện.

Một cách tương ứng, sáng chế còn đề cập đến chip truyền thông, trong đó chip truyền thông lưu lệnh, và khi lệnh chạy trên thiết bị truyền thông, thiết bị truyền thông có thể thực hiện phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu nêu trên.

Trong quá trình triển khai cụ thể, hệ số khởi tạo có thể:

$$c_{init_m} = (2^{19}(N_{symb}^{slot}n_{s,f}^{\mu} + l + 1)(2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1) + f(n_{CDM_m})) \bmod 2^{31}$$

(công thức 1)

hoặc

$$c_{init_m} = (2^{(17+n_{CDM_m})}(N_{symb}^{slot}n_{s,f}^{\mu} + l + 1)(2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1) + f(n_{CDM_m})) \bmod 2^{31} \quad (\text{công thức 2}).$$

Cụ thể hơn là, khi hệ số khởi tạo thu được qua tính toán nhờ sử dụng công thức 1 hoặc công thức 2 nêu trên,

$$f(n_{CDM_m}) = 2N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} + n_{CDM_m} * 2^{17}, \text{ hoặc}$$

$$f(n_{CDM_m}) = 4N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} * 2^{18} + n_{CDM_m}, \text{ hoặc}$$

$$f(n_{CDM_m}) = 8N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} * 2^2 + n_{CDM_m}, \text{ hoặc}$$

$$f(n_{CDM_m}) = N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} * 2^{16} + n_{CDM_m} * 2^{17}, \text{ hoặc}$$

$$f(n_{CDM_m}) = 8N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} + 2n_{CDM_m}, \text{ hoặc}$$

$$f(n_{CDM_m}) = N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} * 2^{18} + n_{CDM_m} * 2^{16}.$$

Trong quá trình triển khai cụ thể, hệ số khởi tạo có thể theo cách khác là:

$$c_{init_m} = (2^{(Y)}(N_{symb}^{slot} n_{s,f}^{\mu} + l + 1)(2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1) + 2N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} + n_{CDM_m} * 2^X) \bmod 2^{31} \quad (\text{công thức 3}).$$

Y là số nguyên dương bất kỳ lớn hơn hoặc bằng $\log_2(n_{CDM_m} * 2^X) + 1$, và X là số nguyên dương bất kỳ lớn hơn hoặc bằng $\log_2(2N_{ID}^{n_{SCID}})$.

Trong quá trình triển khai cụ thể, hệ số khởi tạo có thể theo cách khác là:

$$c_{init_m} = (2^{17}(f(n_{CDM_m})) + 2N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID}) \bmod 2^{31} \quad (\text{công thức 4}).$$

Cụ thể hơn là, khi hệ số khởi tạo thu được qua tính toán nhờ sử dụng công thức 4 nêu trên,

$$f(n_{CDM_m}) = (N_{symb}^{slot} n_{s,f}^{\mu} + l + 1 + n_{CDM_m})(2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1), \text{ hoặc}$$

$$f(n_{CDM_m}) = (N_{symb}^{slot} n_{s,f}^{\mu} + 1 + (l + n_{CDM_m}) \bmod N_{symb}^{slot})(2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1).$$

Trong công thức nêu trên, c_{init_m} là hệ số khởi tạo, n_{CDM_m} là chỉ số của nhóm CDM mà có cổng anten tương ứng với tín hiệu tham chiếu, giá trị độ lệch tương ứng với nhóm CDM, hệ số xáo trộn tương ứng với nhóm CDM, hoặc thông tin khác mà có thể được sử dụng để nhận diện nhóm CDM, N_{symb}^{slot} là số lượng ký hiệu trong khe, $n_{s,f}^{\mu}$ là chỉ số của khung phụ hoặc khe, l là chỉ số của ký hiệu, n_{SCID} là hệ số xáo trộn, và $N_{ID}^{n_{SCID}}$ là bộ nhận dạng (identifier, ID) xáo trộn chuỗi.

Trong quá trình triển khai cụ thể, giá trị của n_{SCID} có thể bằng, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, 0 hoặc 1. Trong trường hợp này, giá trị của n_{SCID} có thể được chỉ báo nhờ sử dụng một bit trong DCI. Khoảng giá trị của $N_{ID}^{n_{SCID}}$ có thể bằng, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, 0 đến 65535. Tham số này có thể được tạo cấu hình qua, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, báo hiệu RRC. Có phép tương ứng giữa n_{CDM_m} và cổng DMRS.

Đối với các ý nghĩa và các khoảng giá trị của các tham số nêu trên, tham khảo các định nghĩa trong bản mô tả và giải pháp kỹ thuật đã biết (chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở các chuẩn truyền thông khác nhau chẳng hạn các chuẩn LTE

và 5G). Chẳng hạn, trong chuẩn LTE hoặc chuẩn 5G, c_{init_m} là hệ số khởi tạo của chuỗi tín hiệu tham chiếu, và N_{syms}^{slot} là số lượng ký hiệu trong khe, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, số lượng ký hiệu trong khe mang tín hiệu tham chiếu. Chẳng hạn, theo chuẩn LTE, N_{syms}^{slot} có thể bằng 6 hoặc 7. $n_{s,f}^{\mu}$ là chỉ số của khung phụ, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, chỉ số của khung phụ mang tín hiệu tham chiếu, hoặc $n_{s,f}^{\mu}$ là chỉ số của khe, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, chỉ số của khe mang tín hiệu tham chiếu, và l là chỉ số của ký hiệu, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, chỉ số của ký hiệu mang tín hiệu tham chiếu. Chẳng hạn, l có thể bằng từ 0 đến 5 hoặc từ 0 đến 6 theo chuẩn LTE.

Không khó hiểu rằng các công thức nêu trên có thể được thay thế bằng hoặc được kết hợp với công thức khác (chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở công thức để tạo hệ số khởi tạo sẽ được mô tả dưới đây) có cùng hàm số và được nêu trong bản mô tả.

Trong quá trình triển khai cụ thể, tín hiệu tham chiếu có thể thu được dựa vào giải pháp kỹ thuật đã biết. Chẳng hạn, tín hiệu tham chiếu có thể thu được theo cách sau.

Chuỗi tín hiệu tham chiếu thu được, và chuỗi tín hiệu tham chiếu có thể được tạo theo công thức sau.

$$r(n) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2n)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2n + 1)) \quad (\text{công thức 5}),$$
 trong đó:

$$c(n) = (x_1(n + N_C) + x_2(n + N_C)) \bmod 2$$

$$x_1(n + 31) = (x_1(n + 3) + x_1(n)) \bmod 2$$

$$x_2(n + 31) = (x_2(n + 3) + x_2(n + 2) + x_2(n + 1) + x_2(n)) \bmod 2$$

$c(n)$ là chuỗi nhị phân vàng, và độ dài của chuỗi nhị phân vàng có thể bằng, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở M_{PN} , trong đó $n = 0, 1, \dots, M_{PN} - 1$, $N_C = 1600$, và

$$x_1(0) = 1, x_1(n) = 0, n = 1, 2, \dots, 30$$

$$c_{init_m} = \sum_{i=0}^{30} x_2(i) * 2^i$$

Trong quá trình triển khai cụ thể, tín hiệu tham chiếu là DMRS hoặc CSI-RS.

Việc thu được tín hiệu tham chiếu có thể là thu được tín hiệu tham chiếu theo các cách thức khác nhau, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, thu được tín hiệu tham chiếu qua tính toán theo công thức định trước, hoặc tìm ra tín hiệu tham chiếu qua tra cứu bảng. Cụ thể hơn là, công thức định trước là, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, công thức tạo chuỗi của tín hiệu tham chiếu, và công thức là công thức liên quan đến hệ số khởi tạo. Chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, tham số trong công thức định trước bao gồm hệ số khởi tạo. Trong quá trình triển khai cụ thể, đối với công thức định trước, tham khảo, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, công thức tạo chuỗi tín hiệu tham chiếu được nêu trong chuẩn LTE hiện tại hoặc chuẩn 5G. Ngoài ra, như được nêu trong bản mô tả, n_{CDM_m} là chỉ số của nhóm CDM mà có cổng anten tương ứng với tín hiệu tham chiếu, giá trị độ lệch tương ứng với nhóm CDM, hệ số xáo trộn tương ứng với nhóm CDM, hoặc thông tin khác mà có thể được sử dụng để nhận diện nhóm CDM.

Nếu thiết bị để thực hiện phương pháp nêu trên là thiết bị đầu truyền, phương pháp nêu trên có thể còn bao gồm bước: gửi tín hiệu tham chiếu. Cụ thể hơn là, trước khi tín hiệu tham chiếu được gửi, quá trình khác có thể được thực hiện tiếp. Chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, quá trình được thực hiện qua mã OCC, và sau đó tín hiệu tham chiếu được gửi trên tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với tín hiệu tham chiếu.

Nếu thiết bị để thực hiện phương pháp nêu trên là thiết bị đầu nhận, phương pháp nêu trên có thể còn bao gồm: thực hiện, bởi thiết bị đầu nhận, giải điều biến dữ liệu dựa trên tín hiệu tham chiếu và tín hiệu tham chiếu từ thiết bị đầu truyền. Không khó để hiểu rằng trong trường hợp này, tín hiệu tham chiếu là DMRS. Cụ thể là, tín hiệu tham chiếu được tạo bởi thiết bị đầu nhận và tín hiệu tham chiếu được tạo bởi thiết bị đầu truyền là cùng tín hiệu tham chiếu. Theo cách này, sau khi tín hiệu tham chiếu được tạo bởi thiết bị đầu truyền được gửi bởi thiết bị đầu truyền và được truyền trên kênh, tín hiệu tham chiếu được nhận bởi thiết bị đầu nhận, sao cho thiết bị đầu nhận có thể thực hiện giải điều biến dữ liệu dựa trên tín hiệu tham chiếu được nhận từ thiết bị đầu truyền và tín hiệu tham chiếu thu được bởi thiết bị đầu nhận dựa trên hệ số khởi tạo. Đối với quá trình thực hiện giải điều biến dữ liệu dựa trên tín hiệu tham chiếu từ thiết bị đầu truyền và tín

hiệu tham chiếu thu được bằng thiết bị đầu nhận dựa trên hệ số khởi tạo, tham khảo giải pháp kỹ thuật đã biết. Chi tiết không được nêu trong bản mô tả. Chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, thiết bị đầu nhận có thể xác định, dựa trên tín hiệu tham chiếu từ thiết bị đầu truyền và tín hiệu tham chiếu thu được bởi thiết bị đầu nhận dựa trên hệ số khởi tạo, chẳng hạn, tham số kênh (chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, ma trận kênh tương đương), và thực hiện giải điều biến dữ liệu dựa trên tham số kênh. Trước khi giải điều biến dữ liệu được thực hiện, quá trình khác có thể còn cần được thực hiện trên tín hiệu tham chiếu từ thiết bị đầu truyền và tín hiệu tham chiếu thu được bởi thiết bị đầu nhận dựa trên hệ số khởi tạo.

Theo khía cạnh khác, thiết bị đầu truyền có thể là thiết bị mạng, và thiết bị đầu nhận có thể là thiết bị đầu cuối. Theo cách này, thiết bị đầu truyền gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu nhận, và thiết bị đầu nhận thực hiện giải điều biến dữ liệu dựa trên tín hiệu tham chiếu được nhận từ thiết bị đầu truyền và tín hiệu tham chiếu được tạo bởi thiết bị đầu nhận. Điều này tương ứng với quá trình truyền thông đường xuống.

Theo khía cạnh khác nữa, thiết bị đầu truyền có thể là thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu nhận có thể là thiết bị mạng. Theo cách này, thiết bị đầu truyền gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu nhận, và thiết bị đầu nhận thực hiện giải điều biến dữ liệu dựa trên tín hiệu tham chiếu được nhận từ thiết bị đầu truyền và tín hiệu tham chiếu được tạo bởi thiết bị đầu nhận. Điều này tương ứng với quá trình truyền thông đường lên.

Không khó để hiểu rằng thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu truyền, hoặc có thể là thiết bị đầu nhận. Ngoài ra, thiết bị đầu truyền và thiết bị đầu nhận có thể còn bao gồm các thành phần chẳng hạn môđun bộ thu phát hoặc bộ thu phát.

Đối với nội dung liên quan của các thành phần nêu trên chẳng hạn các môđun, bộ xử lý, bộ nhớ, và bộ thu phát, tham khảo các phần mô tả của các phần khác trong bản mô tả.

Có thể hiểu rằng thiết bị, bộ xử lý, vật lưu trữ máy tính đọc được, sản phẩm chương trình máy tính, chip truyền thông, hoặc tương tự nêu trên được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp tương ứng được nêu trong các phần mô tả nêu

trên. Do vậy, đối với các hiệu quả có lợi có thể đạt được nhờ thiết bị bất kỳ, bộ xử lý, vật lưu trữ máy tính đọc được, sản phẩm chương trình máy tính, chip truyền thông, hoặc tương tự, tham khảo các hiệu quả có lợi ở phương pháp tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý rằng, các thành phần nêu trên được nêu trong các phương án thực hiện sáng chế và được tạo cấu hình để lưu lệnh máy tính hoặc chương trình máy tính, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, bộ nhớ nêu trên, vật lưu trữ máy tính đọc được, và chip truyền thông, đều là bất biến.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ của quá trình cấu hình tín hiệu tham chiếu theo 5G NR R15;

Fig.2 là sơ đồ của hệ thống truyền thông có thể áp dụng cho phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ của cấu trúc phần cứng của thiết bị truyền thông có thể áp dụng cho phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ của phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ ánh xạ tín hiệu tham chiếu đến tài nguyên thời gian - tần số theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ của quá trình tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ của quá trình khác tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ của phương pháp cấu hình chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ của phương pháp tạo cấu hình chuỗi khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ của phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ của phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ của phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.13A là sơ đồ ánh xạ các tín hiệu tham chiếu của các thiết bị đầu cuối khác trong cùng chu kỳ lập lịch đến tài nguyên thời gian - tần số theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.13B là sơ đồ khác ánh xạ các tín hiệu tham chiếu của các thiết bị đầu cuối khác trong cùng chu kỳ lập lịch đến tài nguyên thời gian - tần số theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ của phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ ánh xạ các tín hiệu tham chiếu của các thiết bị đầu cuối khác nhau trong các chu kỳ lập lịch khác nhau đến tài nguyên thời gian - tần số theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu khác theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.18 là sơ đồ của đơn vị miền tần số áp dụng được cho phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thông thường, một cổng anten tương ứng với một tín hiệu tham chiếu. Một tín hiệu tham chiếu tương ứng với chuỗi thu được sau khi các ký hiệu điều biến (hoặc được gọi là các ký hiệu chòm sao) được bố trí theo chuỗi cụ thể. Ngoài ra, các phương án thực hiện sáng chế cũng có thể áp dụng được cho kịch bản trong đó một tín hiệu tham chiếu bao gồm một ký hiệu điều biến.

Quá trình tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm: tạo một hoặc nhiều chuỗi, trong đó mỗi chuỗi bao gồm các ký hiệu điều biến; và sau đó tạo tín hiệu tham chiếu dựa trên một hoặc nhiều chuỗi. Chẳng hạn, tất cả các ký hiệu điều biến trong chuỗi được tạo tuần tự được sử dụng làm các ký hiệu điều biến trong tín hiệu tham chiếu, hoặc một số ký hiệu điều biến trong chuỗi được tạo

tuần tự được sử dụng làm các ký hiệu điều biến trong tín hiệu tham chiếu. Ngoài ra, đối với thiết bị đầu truyền, thiết bị đầu truyền có thể còn ánh xạ tín hiệu tham chiếu được tạo đến tài nguyên thời gian - tần số, và gửi tín hiệu tham chiếu được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số. Đối với thiết bị đầu nhận, thiết bị đầu nhận có thể còn nhận tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên thời gian - tần số tương ứng.

Trong kịch bản truyền đường xuống, thiết bị đầu truyền có thể là thiết bị mạng, và thiết bị đầu nhận có thể là thiết bị đầu cuối. Trong kịch bản truyền đường lên, thiết bị đầu truyền có thể là thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu nhận có thể là thiết bị mạng.

Trong mạng vô tuyến mới 5G (new radio (new radio, NR)) R15, đối với CSI-RS và DMRS ở dạng sóng ghép kênh phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) tiền tố tuần hoàn (cyclic prefix, CP), quy tắc mà cấu hình của tín hiệu tham chiếu tuân theo có thể bao gồm: các cổng DMRS được phân phối bởi thiết bị mạng đến cùng thiết bị đầu cuối sử dụng chuỗi duy nhất, và các cổng CSI-RS tương ứng với các tài nguyên CSI-RS được phân phối bởi thiết bị mạng đến cùng thiết bị đầu cuối sử dụng chuỗi duy nhất. Chuỗi được sử dụng bởi cổng anten cũng có thể được gọi là chuỗi tương ứng với cổng anten, tức là, chuỗi được sử dụng để nhận tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng anten.

Fig.1 là sơ đồ của quá trình tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo 5G NR R15. Trên Fig.1, “R15 2 cổng DMRS (cổng 0, 2) loại 1” được sử dụng làm ví dụ để mô tả. Tài nguyên thời gian - tần số trên Fig.1 là tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với một ký hiệu miền thời gian trong một khối tài nguyên (resource block, RB), và mỗi hộp nhỏ trong tài nguyên thời gian - tần số là một phần tử tài nguyên (resource element, RE). Dựa vào Fig.1, có thể biết rằng các cổng DMRS được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối là cổng DMRS 0 và cổng DMRS 2, RE được chỉ báo bởi vùng bóng có các đường xiên trên Fig.1 là RE mà tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng DMRS 0 được ánh xạ, và RE được biểu diễn bằng vùng bóng có các đường ngang là RE mà tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng DMRS 2 được ánh xạ tới. Các chuỗi tương ứng với cổng

DMRS 0 và cổng DMRS 2 đều là các chuỗi bao gồm các ký hiệu điều biến từ $r(0)$ đến $r(5)$. Chuỗi này có thể được sử dụng làm tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng DMRS 0, và có thể được sử dụng làm tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng DMRS 2. Thiết bị mạng/thiết bị đầu cuối có thể lần lượt ánh xạ tất cả các ký hiệu điều biến trong chuỗi này đến tài nguyên thời gian - tần số. Các ký hiệu điều biến tương ứng một – một với các RE.

Có thể được biết từ Fig.1 rằng, tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình dựa trên 5G NR R15 hiện có, sao cho hai tín hiệu tham chiếu được ánh xạ đến cùng ký hiệu miền thời gian là hoàn toàn giống nhau, và việc lặp lại chuỗi trong miền tần số khiến PAPR tăng lên. Kết quả là, hiệu năng truyền của hệ thống bị ảnh hưởng.

Dựa trên điều này, các phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị cấu hình tín hiệu tham chiếu, và phương pháp và thiết bị cấu hình chuỗi.

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau. Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông 5G chẳng hạn hệ thống 5G NR, hệ thống tiến hóa tương lai, các hệ thống hội tụ truyền thông, hoặc tương tự, hoặc có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông hiện tại hoặc tương tự. Các kịch bản ứng dụng của các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế có thể bao gồm các loại, chẳng hạn, máy đến máy (machine to machine, M2M), truyền thông vi mô – vĩ mô, băng rộng di động tăng cường (enhanced mobile broadband, eMBB), truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (ultra reliable & low latency communication, uRLLC), và truyền thông loại máy lớn (massive machine type communication, mMTC). Các kịch bản này có thể bao gồm mà không bị giới hạn ở kịch bản truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối, kịch bản truyền thông giữa các thiết bị mạng, kịch bản truyền thông giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, và tương tự. Phần sau mô tả nhờ sử dụng ví dụ trong đó các giải pháp kỹ thuật được áp dụng cho kịch bản trong đó thiết bị mạng truyền thông với thiết bị đầu cuối.

Fig.2 là sơ đồ của hệ thống truyền thông áp dụng được cho phương án thực

hiện sáng chế. Hệ thống truyền thông có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị mạng 10 (chỉ một thiết bị mạng được thể hiện) và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối 20 được kết nối với mỗi thiết bị mạng 10. Fig.2 chỉ là sơ đồ, và không giới hạn ở kịch bản ứng dụng của các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế.

Thiết bị mạng 10 có thể là điểm truyền nhận (transmission reception point, TRP), trạm cơ sở, trạm chuyển tiếp, điểm truy nhập (access point, AP), hoặc tương tự. Thiết bị mạng 10 có thể là thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông 5G hoặc thiết bị mạng trong mạng tiến hóa tương lai; hoặc có thể là thiết bị đeo được, thiết bị lắp trong xe, hoặc tương tự. Ngoài ra, thiết bị mạng 10 có thể là trạm thu phát cơ sở (base transceiver station, BTS) trong hệ thống truyền thông di động toàn cầu (global system for mobile communication, GSM) hoặc mạng đa truy nhập phân chia mã (code division multiple access, CDMA), hoặc có thể là nút B (NodeB, NB) trong CDMA băng rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), hoặc có thể là eNB hoặc nút B tiến hóa (evolutional NodeB, eNodeB) trong mạng tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE). Thiết bị mạng 10 có thể theo cách khác là bộ điều khiển vô tuyến trong kịch bản mạng truy nhập vô tuyến đám mây (cloud radio access network, CRAN).

Thiết bị đầu cuối 20 có thể là thiết bị người dùng (user equipment, UE), thiết bị đầu cuối truy nhập, khối UE, trạm UE, trạm di động, bảng điều khiển di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối UE, thiết bị truyền thông không dây, đại diện UE, UE, hoặc tương tự. Thiết bị đầu cuối truy nhập có thể là điện thoại tế bào, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop, WLL), thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị tính toán hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây, thiết bị lắp trong xe, thiết bị đeo được, thiết bị đầu cuối trong mạng 5G, thiết bị đầu cuối trong mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network, PLMN) tiến hóa tương lai, hoặc tương tự.

Một cách tùy chọn, mỗi phần tử mạng (chẳng hạn, thiết bị mạng 10 và thiết bị đầu cuối 20) trên Fig.2 có thể được triển khai bởi một thiết bị, hoặc có thể

được triển khai đồng thời bởi các thiết bị, hoặc có thể là môđun chức năng trong thiết bị. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo các phương án thực hiện sáng chế. Có thể hiểu rằng chức năng nêu trên có thể là phần tử mạng trong thiết bị phần cứng, hoặc có thể là chức năng phần mềm chạy trên phần cứng chuyên dụng, hoặc có thể là chức năng ảo hóa được khởi tạo trên nền tảng (chẳng hạn, nền tảng đám mây).

Chẳng hạn, mỗi phần tử mạng trên Fig.2 có thể được triển khai nhờ sử dụng thiết bị truyền thông 200 trên Fig.3. Fig.3 là sơ đồ của cấu trúc phần cứng của thiết bị truyền thông áp dụng được cho phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị truyền thông 200 bao gồm ít nhất một bộ xử lý 201, đường truyền thông 202, bộ nhớ 203, và ít nhất một giao diện truyền thông 204.

Bộ xử lý 201 có thể là khối xử lý trung tâm đa năng (central processing unit, CPU), bộ vi xử lý, mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit, ASIC)), hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để điều khiển thực thi chương trình trong các giải pháp của sáng chế.

Đường truyền thông 202 có thể bao gồm đường truyền, để truyền thông tin giữa các thành phần nêu trên.

Giao diện truyền thông 204, sử dụng thiết bị bất kỳ chẳng hạn bộ thu phát, được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị hoặc mạng truyền thông khác, chẳng hạn Ethernet, RAN, hoặc mạng cục bộ không dây (wireless local area networks, WLAN).

Bộ nhớ 203 có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM) hoặc loại thiết bị lưu trữ tĩnh khác có thể lưu thông tin và lệnh, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM) hoặc loại thiết bị lưu trữ động khác có thể lưu thông tin và lệnh, hoặc có thể là ROM lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM), đĩa CD-ROM (compact disc read-only memory, CD-ROM) hoặc đĩa lưu trữ nhỏ gọn khác, đĩa lưu trữ quang (bao gồm đĩa quang nén, đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa dụng số, đĩa quang blue-ray, và tương tự), hoặc phương tiện lưu trữ đĩa từ hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc phương tiện khác bất kỳ có thể thực thi hoặc lưu trữ mã chương trình mong đợi ở dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy

nhập bằng máy tính, mà không bị giới hạn ở đó. Bộ nhớ có thể tồn tại độc lập, và được kết nối với bộ xử lý qua đường truyền thông 202. Theo cách khác, bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý. Bộ nhớ theo phương án thực hiện sáng chế có thể thường là bất biến. Bộ nhớ 203 được tạo cấu hình để lưu lệnh máy tính thực thi được để thực thi các giải pháp theo sáng chế, và bộ xử lý 201 điều khiển thực thi lệnh máy tính thực thi được. Bộ xử lý 201 được tạo cấu hình để thực thi lệnh máy tính thực thi được được lưu trong bộ nhớ 203, để triển khai các phương pháp theo các phương án thực hiện sau của sáng chế.

Một cách tùy chọn, lệnh máy tính thực thi được theo phương án thực hiện sáng chế cũng có thể được gọi là mã chương trình ứng dụng. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Trong khi triển khai cụ thể, theo phương án thực hiện, bộ xử lý 201 có thể bao gồm một hoặc nhiều CPU, chẳng hạn CPU 0 và CPU 1 trên Fig.3.

Trong khi triển khai cụ thể, theo phương án thực hiện, thiết bị truyền thông 200 có thể bao gồm các bộ xử lý, chẳng hạn, bộ xử lý 201 và bộ xử lý 207 trên Fig.3. Mỗi bộ trong các bộ xử lý có thể là bộ xử lý một lõi (một CPU), hoặc có thể là bộ xử lý nhiều lõi (nhiều CPU). Bộ xử lý ở đây có thể đề cập đến một hoặc nhiều thiết bị, mạch, và/hoặc lõi xử lý được tạo cấu hình để xử lý dữ liệu (chẳng hạn, lệnh chương trình máy tính).

Trong khi triển khai cụ thể, theo phương án thực hiện, thiết bị truyền thông 200 có thể còn bao gồm bộ phận xuất 205 và bộ phận nhập 206. Bộ phận xuất 205 truyền thông với bộ xử lý 201, và có thể hiển thị thông tin theo nhiều. Chẳng hạn, bộ phận xuất 205 có thể là màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display, LCD), bộ phận hiển thị điốt phát quang (light emitting diode, LED), bộ phận hiển thị ống tia catôt (cathode ray tube, CRT), máy chiếu, hoặc tương tự. Bộ phận nhập 206 truyền thông với bộ xử lý 201, và có thể nhận đầu vào từ người dùng theo nhiều. Chẳng hạn, bộ phận nhập 206 có thể là chuột, bàn phím, màn hình cảm ứng, bộ phận cảm ứng, hoặc tương tự.

Thiết bị truyền thông 200 có thể là thiết bị đa năng hoặc thiết bị dành riêng. Trong khi triển khai cụ thể, thiết bị truyền thông 200 có thể là máy tính để bàn, máy tính mang đi được, máy chủ mạng, máy tính cầm tay (personal digital

assistant, PDA), điện thoại di động, máy tính bảng, thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị nhúng, hoặc thiết bị có kết cấu giống như thiết bị trên Fig.3. Loại của thiết bị truyền thông 200 không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

Cần lưu ý rằng giải pháp kỹ thuật bất kỳ theo phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho kịch bản truyền đường xuống, hoặc có thể được áp dụng cho kịch bản truyền đường lên. Khi giải pháp kỹ thuật bất kỳ theo phương án thực hiện sáng chế được áp dụng cho kịch bản truyền đường xuống, thiết bị đầu truyền có thể là thiết bị mạng, và thiết bị đầu nhận có thể là thiết bị đầu cuối. Khi giải pháp kỹ thuật bất kỳ theo phương án thực hiện sáng chế được áp dụng cho kịch bản truyền đường lên, thiết bị đầu truyền có thể là thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu nhận có thể là thiết bị mạng. Theo một trong các phương án thực hiện sau, sau khi thiết bị đầu truyền (hoặc thiết bị đầu nhận) được thay thế bằng thiết bị mạng, thiết bị mạng theo phương án thực hiện và thiết bị mạng mà thiết bị đầu truyền (hoặc thiết bị đầu nhận) được thay thế có thể là cùng thiết bị mạng. Sau khi thiết bị đầu truyền (hoặc thiết bị đầu nhận) được thay thế bằng thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện và thiết bị đầu cuối mà thiết bị đầu truyền (hoặc thiết bị đầu nhận) được thay thế có thể là cùng thiết bị đầu cuối. Điều này được mô tả thống nhất ở đây, và các chi tiết không được mô tả lại dưới đây.

“Đơn vị tài nguyên” theo phương án thực hiện sáng chế là đơn vị cơ bản để lập lịch thiết bị đầu cuối. Đơn vị tài nguyên bao gồm các kênh mang phụ liên tục trong miền tần số và một khoảng thời gian (time interval, TI) trong miền thời gian. Trong các quá trình lập lịch khác nhau, các kích thước của các khối tài nguyên giống hoặc khác nhau. TI có thể là khoảng thời gian truyền (transmission time interval, TTI) trong hệ thống LTE, hoặc có thể là TTI ngắn mức ký hiệu hoặc TTI ngắn có khoảng kênh mang phụ lớn và nằm trong hệ thống tần số cao, hoặc có thể là khe hoặc khe mini trong hệ thống 5G. Điều này không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế. Một cách tùy chọn, một đơn vị tài nguyên có thể bao gồm một hoặc nhiều RB, một hoặc nhiều cặp RB, hoặc tương tự. Ngoài ra, đơn vị tài nguyên có thể bằng một nửa RB, hoặc tương tự. Theo cách khác, đơn vị tài nguyên có thể là tài nguyên thời gian – tần số khác. Điều này

không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế. Cần lưu ý rằng, trừ khi có chỉ báo khác, hoặc khi không có xung đột, các ví dụ cụ thể sau đều được mô tả nhờ sử dụng ví dụ trong đó đơn vị tài nguyên là RB trong hệ thống LTE.

“Chu kỳ lập lịch” theo phương án thực hiện sáng chế là khoảng thời gian TI.

“Ký hiệu miền thời gian” theo phương án thực hiện sáng chế có thể bao gồm mà không bị giới hạn ở một trong các ký hiệu sau: ký hiệu OFDM, tín hiệu đa kênh mang được lọc đa năng (universal filtered multi-carrier, UFMC), ký hiệu đa kênh mang băng lọc (filter-band multi-carrier, FBMC), ký hiệu ghép kênh phân chia tần số tổng hợp (generalized ghép kênh phân chia tần số, GFDM), hoặc tương tự.

Cụm từ “ít nhất một (loại)” theo các phương án thực hiện sáng chế bao gồm một (loại) hoặc nhiều (loại). “Các” nghĩa là hai (loại) hoặc nhiều hơn hai (loại). Chẳng hạn, ít nhất một trong A, B, và C bao gồm các trường hợp sau: chỉ A, chỉ B, cả A lẫn B, cả A lẫn C, cả B lẫn C, và cả A, B, và C. Cụm từ “và/hoặc” theo các phương án thực hiện sáng chế mô tả chỉ mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng được liên kết và biểu diễn việc ba mối quan hệ có thể tồn tại. Chẳng hạn, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau: Chỉ A, cả A lẫn B, và chỉ B. Ký tự “/” theo các phương án thực hiện sáng chế thường chỉ báo mối quan hệ “hoặc” giữa các đối tượng được liên kết. Ngoài ra, trong công thức, ký tự “/” chỉ báo mối quan hệ phân chia giữa các đối tượng được liên kết. Chẳng hạn, A/B có thể chỉ báo rằng A được chia cho B. Theo các phương án thực hiện sáng chế, các cụm từ “thứ nhất”, “thứ hai”, và tương tự nhằm phân biệt giữa các đối tượng khác nhau mà không chỉ báo thứ tự cụ thể của các đối tượng.

Phần sau mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm.

Fig.4 là sơ đồ của phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp bao gồm các bước sau.

S101: Thiết bị đầu truyền tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu. Ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến cùng thiết bị đầu cuối. Ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại. Ít nhất hai tín hiệu tham

chiều bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Có thể hiểu rằng, trong một chu kỳ lập lịch, thiết bị mạng có thể lập lịch một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối. Đối với mỗi thiết bị đầu cuối được lập lịch, thiết bị mạng có thể phân phối một hoặc nhiều cổng anten đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối được mô tả ở bước S101 có thể là thiết bị đầu cuối bất kỳ trong các thiết bị đầu cuối được lập lịch bởi thiết bị mạng trong một chu kỳ lập lịch và hai hoặc nhiều cổng anten được phân phối đến đó.

Ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu cùng loại. Chẳng hạn, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu đều là các DMRS hoặc các CSI-RS. Chắc chắn là, phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở đó. Một cổng anten tương ứng với một tín hiệu tham chiếu.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một tín hiệu tham chiếu có thể chiếm một hoặc nhiều ký hiệu miền thời gian trên một đơn vị tài nguyên. Chẳng hạn, Fig.5 là sơ đồ ánh xạ tín hiệu tham chiếu đến tài nguyên thời gian - tần số theo phương án thực hiện sáng chế. Số lượng ký hiệu miền thời gian được chiếm, trên một đơn vị tài nguyên, bởi tín hiệu tham chiếu được thể hiện trên Fig.5(a) bằng 1, và số lượng ký hiệu miền thời gian bằng 2. Số lượng ký hiệu miền thời gian bị chiếm, trên một đơn vị tài nguyên, bởi tín hiệu tham chiếu được thể hiện trên Fig.5(b) bằng 2, và các số lượng ký hiệu miền thời gian bằng 2 và 3.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, chuỗi của tín hiệu tham chiếu là chuỗi được sử dụng để nhận ký hiệu điều biến trên tín hiệu tham chiếu. Chuỗi của tín hiệu tham chiếu có thể được gọi là chuỗi tạo của tín hiệu tham chiếu hoặc chuỗi cục bộ của tín hiệu tham chiếu. Ký hiệu điều biến trong tín hiệu tham chiếu được chọn từ chuỗi của tín hiệu tham chiếu. Chuỗi của tín hiệu tham chiếu có thể là chuỗi thu được sau khi các ký hiệu điều biến được bố trí theo chuỗi cụ thể. Phương án thực hiện sáng chế cũng được áp dụng cho kịch bản trong đó chuỗi của một tín hiệu tham chiếu bao gồm một ký hiệu điều biến.

Các tín hiệu tham chiếu khác nhau có thể có cùng chuỗi hoặc các chuỗi khác nhau. Việc chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu

tham chiếu thứ hai có thể bao gồm: Các phần tử được bao gồm trong chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với các phần tử được bao gồm trong chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai, và/hoặc thứ tự của các phần tử trong chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với thứ tự của các phần tử trong chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai. Việc các phần tử được bao gồm trong chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với các phần tử được bao gồm trong chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai có thể được hiểu như là việc tập hợp bao gồm các ký hiệu điều biến được bao gồm trong chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với tập hợp bao gồm các ký hiệu điều biến được bao gồm trong chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Một cách tùy chọn, chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cùng lúc. "Cùng lúc" ở đây có thể được hiểu như là thời điểm tương tự hoặc chu kỳ thời gian tương tự. Chu kỳ thời gian nhỏ hơn hoặc bằng chu kỳ lập lịch. Chu kỳ thời gian có thể là, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, một hoặc nhiều ký hiệu miền thời gian, hoặc một hoặc nhiều khe mini, hoặc một hoặc nhiều khe, hoặc một khung phụ.

Cách thức tạo chuỗi của tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, hai cách thức sau.

Cách thức 1: Chuỗi của tín hiệu tham chiếu là chuỗi được tạo dựa trên mức tín hiệu tham chiếu (hoặc mức cổng anten). Chẳng hạn, tham khảo cách thức tạo chuỗi cục bộ trong hệ thống LTE.

Dựa trên cách thức thứ nhất, chuỗi của tín hiệu tham chiếu có thể được tạo lúc bắt đầu một chu kỳ lập lịch. Chẳng hạn, trong hệ thống LTE, một chu kỳ lập lịch là một khung phụ. Trong hệ thống 5G NR, một chu kỳ lập lịch có thể là một khe, một khe mini, hoặc tương tự.

Dựa trên điều này, việc chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cùng lúc có thể bao gồm: Chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo lúc bắt đầu của chu kỳ lập lịch tương tự.

Cần lưu ý rằng, dựa trên cách thức thứ nhất, độ dài của chuỗi của tín hiệu tham chiếu (tức là, số lượng ký hiệu điều biến được bao gồm trong chuỗi này)

có thể lớn hơn hoặc bằng độ dài của tín hiệu tham chiếu (tức là, số lượng ký hiệu điều biến được bao gồm trong tín hiệu tham chiếu). Trong ví dụ, độ dài của tín hiệu tham chiếu bằng tích số của số lượng RE bị chiếm bởi tín hiệu tham chiếu trong đơn vị tài nguyên và số lượng đơn vị tài nguyên lớn nhất có thể được hỗ trợ bằng băng thông. Chẳng hạn, giả sử rằng số lượng lớn nhất của các đơn vị tài nguyên mà có thể được hỗ trợ bằng băng thông là 20, độ dài của tín hiệu tham chiếu được thể hiện trên Fig.5(a) bằng $6 \times 20 = 120$. Trong ví dụ này, độ dài của chuỗi của tín hiệu tham chiếu có thể lớn hơn hoặc bằng 120. Trong ví dụ khác, giả sử rằng số lượng lớn nhất của đơn vị tài nguyên mà có thể được hỗ trợ bằng băng thông bằng 20, độ dài của tín hiệu tham chiếu được thể hiện trên Fig.5(b) là $12 \times 20 = 240$. Trong ví dụ này, độ dài của chuỗi của tín hiệu tham chiếu có thể lớn hơn hoặc bằng 240.

Một cách tùy chọn, giả sử rằng độ dài của chuỗi của tín hiệu tham chiếu bằng độ dài của tín hiệu tham chiếu, chuỗi này có thể được sử dụng trực tiếp làm tín hiệu tham chiếu. Giả sử rằng độ dài của chuỗi của tín hiệu tham chiếu lớn hơn độ dài của tín hiệu tham chiếu, chuỗi bao gồm một số ký hiệu điều biến trong chuỗi này có thể được sử dụng làm tín hiệu tham chiếu. Chẳng hạn, nếu độ dài của chuỗi của tín hiệu tham chiếu bằng 10, và độ dài của tín hiệu tham chiếu bằng 8, tám giá trị có thể được chọn từ 10 giá trị trong chuỗi này, và tám giá trị được sử dụng làm tín hiệu tham chiếu. Thứ tự của tám giá trị trong tín hiệu tham chiếu thường nhất quán với thứ tự của tám giá trị trong chuỗi của tín hiệu tham chiếu. Phương án thực hiện sáng chế chắc chắn không bị giới hạn ở đó.

Cách 2: Chuỗi của tín hiệu tham chiếu là chuỗi được tạo dựa trên mức ký hiệu miền thời gian. Chẳng hạn, tham khảo cách thức tạo chuỗi cục bộ trong 5G NR R15.

Dựa trên cách thức thứ hai, chuỗi của tín hiệu tham chiếu có thể được tạo lúc bắt đầu của ký hiệu miền thời gian. Ký hiệu miền thời gian ở đây là ký hiệu miền thời gian bị chiếm bởi tín hiệu tham chiếu. Chẳng hạn, dựa vào tín hiệu tham chiếu được thể hiện trên Fig.5(a), chuỗi của tín hiệu tham chiếu có thể được tạo lúc bắt đầu ký hiệu miền thời gian 2. Trong ví dụ khác, dựa vào tín hiệu tham chiếu được thể hiện trên Fig.5(b), chuỗi của tín hiệu tham chiếu có thể được tạo

lúc bắt đầu ký hiệu miền thời gian 2, và chuỗi của tín hiệu tham chiếu có thể được tạo lúc bắt đầu ký hiệu miền thời gian 3.

Dựa trên điều này, việc chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo cùng lúc có thể bao gồm: Chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai được tạo ở bắt đầu của cùng ký hiệu miền thời gian.

Cần lưu ý rằng, dựa trên cách thức thứ hai, độ dài của chuỗi của tín hiệu tham chiếu có thể lớn hơn hoặc bằng số lượng ký hiệu điều biến của tín hiệu tham chiếu trên ký hiệu miền thời gian. Chẳng hạn, giả sử rằng số lượng lớn nhất của các đơn vị tài nguyên mà có thể được hỗ trợ bằng băng thông bằng 20, do số lượng ký hiệu điều biến, trên ký hiệu miền thời gian, của tín hiệu tham chiếu được thể hiện trên Fig.5(a) hoặc Fig.5(b) bằng 6, độ dài của chuỗi của tín hiệu tham chiếu có thể lớn hơn hoặc bằng 120.

Cần lưu ý rằng cách thức thứ nhất và cách thức thứ hai chỉ là các ví dụ, và không giới hạn ở cách thức tạo chuỗi của tín hiệu tham chiếu mà phương án thực hiện sáng chế có thể áp dụng được. Chẳng hạn, cách thức thứ hai có thể được mở rộng như sau: Chuỗi của tín hiệu tham chiếu được tạo dựa trên đơn vị miền thời gian, và đơn vị miền thời gian nhỏ hơn chu kỳ lập lịch. Chẳng hạn, giả sử rằng một chu kỳ lập lịch là một khung phụ, một đơn vị miền thời gian có thể là một khe, một khe mini, một ký hiệu miền thời gian, hoặc tương tự. Trong trường hợp này, độ dài của chuỗi của tín hiệu tham chiếu có thể lớn hơn hoặc bằng số lượng ký hiệu điều biến của tín hiệu tham chiếu trong đơn vị miền thời gian.

S101 có thể bao gồm: tạo, bởi thiết bị đầu truyền, M các chuỗi, và tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu dựa trên M chuỗi. M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

Cụ thể là, M chuỗi bao gồm chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai. Thiết bị đầu truyền tạo tín hiệu tham chiếu thứ nhất dựa trên chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và tạo tín hiệu tham chiếu thứ hai dựa trên chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Một cách tùy chọn, M chuỗi được tạo cùng lúc. Đối với các phần giải thích liên quan cho “M chuỗi được tạo cùng lúc”, tham khảo các phần giải thích nêu trên cho “chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu

thứ hai được tạo cùng lúc”. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.6 là sơ đồ của quá trình tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo phương án thực hiện sáng chế. Tài nguyên thời gian - tần số trên Fig.6 là tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với một ký hiệu miền thời gian trong một RB. Dựa trên Fig.6, thiết bị đầu truyền có thể trước hết tạo chuỗi 0 và chuỗi 2, trong đó các phần tử trong chuỗi 0 lần lượt là các ký hiệu điều biến từ $r(0)$ đến $r(5)$, và các phần tử trong chuỗi 2 lần lượt là các ký hiệu điều biến từ $r(6)$ đến $r(11)$, sau đó, sử dụng chuỗi 0 làm tín hiệu tham chiếu thứ nhất (tức là, tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng DMRS 0 trên Fig.6) và sử dụng chuỗi 2 làm tín hiệu tham chiếu thứ hai (tức là, tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng DMRS 2 trên Fig.6), và sau đó, tuần tự ánh xạ các ký hiệu điều biến trong tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và tuần tự ánh xạ các ký hiệu điều biến trong tín hiệu tham chiếu thứ hai đến tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Cần lưu ý rằng đối với triển khai cụ thể tạo cấu hình M chuỗi, tham khảo phương án thực hiện sau được thể hiện trên Fig.8 hoặc Fig.9. Chắc chắn là, phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở đó.

S102: Thiết bị đầu nhận tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu. Đối với triển khai cụ thể của bước S102, tham khảo phần mô tả nêu trên của triển khai cụ thể của S101. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S103: Thiết bị đầu truyền gửi ít nhất hai tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu nhận.

Chuỗi của thực hiện các bước S102 và S103 không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế. Chẳng hạn, bước S102 có thể được thực hiện trước bước S103, hoặc bước S103 có thể được thực hiện trước S102, hoặc S102 và S103 được thực hiện cùng lúc.

S104: Thiết bị đầu nhận nhận ít nhất hai tín hiệu tham chiếu.

Có thể hiểu rằng ít nhất hai tín hiệu tham chiếu được nhận bởi thiết bị đầu nhận là các tín hiệu tham chiếu được nhận sau khi ít nhất hai tín hiệu tham chiếu được tạo ở bước S101 được truyền trên kênh. Lần lượt, thiết bị đầu nhận có thể thực hiện ước tính kênh và tương tự dựa trên ít nhất hai tín hiệu tham chiếu được

tạo và ít nhất hai tín hiệu tham chiếu được nhận được truyền trên kênh.

Ở phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu theo phương án thực hiện, các tín hiệu tham chiếu khác nhau tương ứng với các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối có thể có các chuỗi khác nhau. Các tín hiệu tham chiếu khác nhau là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại. Một cách tùy chọn, các chuỗi của các tín hiệu tham chiếu khác nhau được tạo cùng lúc. Điều này giúp thực hiện việc các tín hiệu tham chiếu được tạo bởi thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối và được ánh xạ đến cùng đơn vị tài nguyên là khác nhau. Nói cách khác, điều này giúp thực hiện việc các tín hiệu tham chiếu khác nhau được ánh xạ đến ký hiệu miền thời gian là khác nhau. Điều này tăng tính ngẫu nhiên của các giá trị chuỗi hoặc ánh xạ chuỗi. Do vậy, điều này giúp tránh vấn đề lặp lại chuỗi trong miền tần số. Do vậy, PAPR có thể được giảm, nhờ đó cải thiện hiệu năng truyền của hệ thống.

Theo một số phương án thực hiện khác của sáng chế, chuỗi của tín hiệu tham chiếu là chuỗi bao gồm các ký hiệu điều biến được chọn từ một hoặc nhiều vị trí trong chuỗi mẹ, và số lượng ký hiệu điều biến được chọn bằng số lượng ký hiệu điều biến được bao gồm trong tín hiệu tham chiếu. Nói cách khác, chuỗi của tín hiệu tham chiếu là chuỗi bao gồm các phần tử trong tín hiệu tham chiếu. Dựa trên điều này, bước S101 có thể bao gồm: tạo, bằng thiết bị đầu truyền, chuỗi mẹ, và sau đó tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu dựa trên chuỗi mẹ.

Một cách tùy chọn, chuỗi mẹ có thể được tạo dựa trên mức tín hiệu tham chiếu, hoặc có thể được tạo dựa trên đơn vị miền thời gian (chẳng hạn, ký hiệu miền thời gian). Cần lưu ý rằng, khác với cách thức tạo chuỗi nêu trên, nếu chuỗi mẹ được tạo dựa trên mức tín hiệu tham chiếu, độ dài của chuỗi mẹ lớn hơn độ dài của tín hiệu tham chiếu. Nếu chuỗi mẹ được tạo dựa trên đơn vị miền thời gian, độ dài của chuỗi của tín hiệu tham chiếu lớn hơn số lượng ký hiệu điều biến của tín hiệu tham chiếu trong đơn vị miền thời gian. Điều này là để đảm bảo rằng các tín hiệu tham chiếu khác nhau có thể được tạo dựa trên chuỗi mẹ.

Theo phương án thực hiện, việc chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai có thể bao gồm: Tập hợp bao gồm các vị trí của các ký hiệu điều biến được bao gồm trong tín hiệu tham chiếu thứ nhất

trong chuỗi mẹ khác với tập hợp bao gồm các vị trí của các ký hiệu điều biến được bao gồm trong tín hiệu tham chiếu thứ hai trong chuỗi mẹ.

Fig.7 là sơ đồ của quá trình tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo phương án thực hiện sáng chế. Tài nguyên thời gian - tần số trên Fig.7 là tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với một ký hiệu miền thời gian trong một RB. Dựa vào Fig.7, có thể được biết rằng thiết bị đầu truyền có thể trước hết tạo chuỗi mẹ, trong đó các phần tử trong chuỗi mẹ tuần tự là các ký hiệu điều biến từ $r(0)$ đến $r(11)$, sau đó sử dụng chuỗi bao gồm các phần tử $r(0)$, $r(2)$, $r(4)$, $r(6)$, $r(8)$, và $r(10)$ trong chuỗi mẹ làm tín hiệu tham chiếu thứ nhất (tức là, tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng DMRS 0 trên Fig.7), và sử dụng $r(1)$, $r(3)$, $r(5)$, $r(7)$, $r(9)$ và $r(11)$ làm tín hiệu tham chiếu thứ hai (tức là, tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng DMRS 2 trên Fig.7), và sau đó, tuần tự ánh xạ các ký hiệu điều biến trong tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và tuần tự ánh xạ các ký hiệu điều biến trong tín hiệu tham chiếu thứ hai đến tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Phần sau mô tả triển khai cụ thể của chuỗi của tín hiệu tham chiếu.

Cách 1: Đối với một trong tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, chuỗi của tín hiệu tham chiếu thu được theo công thức $c_{init_m} = f(n_{CDM_m})$. $f(n_{CDM_m})$ là hàm liên quan đến n_{CDM_m} , và n_{CDM_m} là chỉ số của nhóm CDM mà có cổng anten tương ứng với tín hiệu tham chiếu, hoặc giá trị độ lệch tương ứng với nhóm CDM, hoặc hệ số xáo trộn tương ứng với nhóm CDM. c_{init_m} là hệ số khởi tạo của chuỗi tương ứng với nhóm CDM. Đối với ví dụ cụ thể của $c_{init_m} = f(n_{CDM_m})$, tham khảo phần sau. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cách 2: Đối với một trong tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, chuỗi của tín hiệu tham chiếu thu được theo công thức $\hat{r}_m(n) = f(n_{CDM_m})gr(n)$, $\hat{r}_m(n)$ là phần tử thứ n trong chuỗi của tín hiệu tham chiếu, $r(n)$ là phần tử thứ n trong chuỗi tham chiếu, $n \geq 0$, n là số nguyên, $f(n_{CDM_m})$ là hàm liên quan đến n_{CDM_m} , và n_{CDM_m} là chỉ số của nhóm CDM mà có

cổng anten tương ứng với tín hiệu tham chiếu, giá trị độ lệch tương ứng với nhóm CDM, hoặc hệ số xáo trộn tương ứng với nhóm CDM.

$f(n_{CDM_m})$ có thể được triển khai theo một trong các cách sau từ 2A đến 2C.

Cách 2A: $f(n_{CDM_m}) = -1^{n_{CDM_m}}$, $f(n_{CDM_m}) = -1^{f(n_{CDM_m}, n_{PRB})}$, $f(n_{CDM_m}) = -1^{f(n_{CDM_m}, n_{subcarrier})}$ hoặc tương tự. n_{PRB} là thông tin chỉ số PRB, và $n_{subcarrier}$ là thông tin chỉ số kênh mang phụ. Chắc chắn là, phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở đó. Trong trường hợp này, các chuỗi tương ứng với các tín hiệu tham chiếu cũng có thể được xem là phép biến đổi của cùng chuỗi tín hiệu tham chiếu, chẳng hạn, phép biến đổi ánh xạ (tức là, phép biến đổi “ánh xạ” ở bước ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số), hoặc phép biến đổi cách thức ghép kênh (tức là, phép biến đổi cách ghép kênh tài nguyên thời gian - tần số).

Cách thức 2B: $f(n_{CDM_m}) = -1^{\left\lfloor \frac{k \cdot n_{CDM_m}}{4^{(n_{CDM_m}+1) \bmod 2}} \right\rfloor}$, $f(n_{CDM_m}) = -1^{\left\lfloor \frac{k \cdot n_{CDM_m}}{4^{n_{CDM_m}-1}} \right\rfloor}$, $f(n_{CDM_m}) = -1^{\left\lceil \frac{k \cdot n_{CDM_m}}{4^{(n_{CDM_m}+1) \bmod 2}} \right\rceil}$, hoặc $f(n_{CDM_m}) = -1^{\left\lceil \frac{k \cdot n_{CDM_m}}{4^{n_{CDM_m}-1}} \right\rceil}$, trong đó k là chỉ số của đơn vị miền tần số mà $\hat{r}_m(n)$ được ánh xạ đến đó. Ký hiệu toán tử làm tròn xuống “ $\lfloor \]$ ” hoặc ký hiệu toán tử làm tròn lên “ $\lceil \]$ ” có thể được thay bằng ký hiệu toán tử khác. Điều này không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế.

Phần sau mô tả khái niệm về đơn vị miền tần số được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế nhờ sử dụng ví dụ R15 2 cổng loại DMRS 1 hoặc R15 2 cổng loại DMRS 2.

R15 2 cổng loại DMRS 1 được sử dụng làm ví dụ. Đơn vị miền tần số (hoặc được gọi là độ hạt tài nguyên miền tần số) mà tín hiệu tham chiếu được ánh xạ đến bằng 4. Nói cách khác, một đơn vị miền tần số bao gồm bốn kênh mang phụ. Do vậy, chỉ số của đơn vị miền tần số trong RB thứ nhất được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối có thể bằng 0, 1, hoặc 2. Chỉ số của đơn vị miền tần số trong RB thứ hai có thể bằng 3, 4, 5, Chẳng hạn, đối với RB thứ nhất, các kênh mang phụ từ 0 đến 3 tạo đơn vị miền tần số 0, các kênh mang phụ từ 4 đến 7 tạo đơn vị miền tần số 1, và các kênh mang phụ từ 8 đến 11 tạo đơn vị miền tần số

2.

R15 2 công loại DMRS 2 được sử dụng làm ví dụ. Đơn vị miền tần số mà tín hiệu tham chiếu được ánh xạ bằng 6. Nói cách khác, một đơn vị miền tần số bao gồm sáu kênh mang phụ. Do vậy, chỉ số của đơn vị miền tần số trong RB thứ nhất được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối có thể bằng 0 hoặc 1. Chỉ số của đơn vị miền tần số trong RB thứ hai có thể bằng 2 hoặc 3. Chẳng hạn, đối với RB thứ nhất, các kênh mang phụ từ 0 đến 5 tạo đơn vị miền tần số 0, và các kênh mang phụ từ 6 đến 11 tạo đơn vị miền tần số 1. Fig.18 là sơ đồ của đơn vị miền tần số áp dụng được cho phương án thực hiện sáng chế.

Trên Fig.18, một hộp nhỏ biểu diễn một RE, các số từ 0 đến 11 là các số của các kênh mang phụ, và một ký hiệu miền thời gian tương ứng với ba nhóm CDM (lần lượt được đánh dấu là nhóm CDM 0, nhóm CDM 1, và nhóm CDM 2). Dựa trên điều này, các số của các kênh mang phụ tương ứng với $k=0$ và $k=1$ được thể hiện trên Fig.18.

Dựa vào Fig.18, phần sau mô tả, nhờ mô tả vị trí của tài nguyên miền tần số của tín hiệu tham chiếu tương ứng với nhóm CDM, khái niệm k hoặc đơn vị miền tần số được mô tả theo phương án thực hiện sáng chế. Cụ thể là, dựa trên Fig.18, có thể được biết rằng:

tài nguyên miền tần số mà tín hiệu tham chiếu tương ứng với nhóm CDM 2 được ánh xạ là kênh mang phụ thứ $6k$ và kênh mang phụ thứ $(6k+1)$;

tài nguyên miền tần số mà tín hiệu tham chiếu tương ứng với nhóm CDM 1 được ánh xạ là kênh mang phụ thứ $(6k+2)$ và kênh mang phụ thứ $(6k+3)$; và

tài nguyên miền tần số mà tín hiệu tham chiếu tương ứng với nhóm CDM 0 được ánh xạ là kênh mang phụ thứ $(6k+4)$ và kênh mang phụ thứ $(6k+5)$.

k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Nhờ tương tự, khái niệm của đơn vị miền tần số theo phương án thực hiện sáng chế có thể được hiểu rõ.

Một cách tùy chọn, dựa trên cách thức 2B, n_{CDM_m} có thể cụ thể là chỉ số của nhóm CDM mà có cổng anten tương ứng với tín hiệu tham chiếu thứ nhất hoặc tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Cách thức 2C: $f(n_{CDM_m})$ có thể được xác định dựa trên số lượng M nhóm

CDM. M là số lượng nhóm CDM bị chiếm bởi các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối. M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

Chẳng hạn, khi $M=2$, $\hat{r}_m(n) = -1^{CDM-m} gr(n)$.

Trong ví dụ khác, khi $M=3$, $\hat{r}_m(n) = e^{j\frac{2}{3}\pi CDM-m} r(n)$ hoặc $\hat{r}_m(n) = e^{-j\frac{2}{3}\pi CDM-m} gr(n)$. j là phần ảo.

Chắc chắn là, phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Phân nêu trên sử dụng $M \geq 2$ làm ví dụ để mô tả. Trong quá trình triển khai thực, khi $M=1$, $\hat{r}_m(n) = r(n)$ hoặc khi $M=1$, đối với triển khai cụ thể của $\hat{r}_m(n)$, tham khảo giải pháp kỹ thuật đã biết.

Một cách tùy chọn, dựa trên cách thức 2C, n_{CDM-m} có thể cụ thể là chỉ số của nhóm CDM mà có cổng anten tương ứng với tín hiệu tham chiếu thứ nhất hoặc tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Cách thức 2C có thể được hiểu là: Các chuỗi tương ứng với các nhóm CDM khác nhau tạo các vòng quay pha khác nhau dựa trên cùng chuỗi tham chiếu, sao cho các nhóm CDM khác nhau tương ứng với các chuỗi khác nhau.

Dựa trên một trong cách thức 2A đến cách thức 2C, hai nhóm CDM bất kỳ trong M nhóm CDM có thể tương ứng với cùng OCC. Trong trường hợp này, chuỗi tham chiếu có thể là chuỗi được tạo bởi bộ tạo chuỗi, hoặc có thể là chuỗi thu được bằng cách nhân chuỗi được tạo bởi bộ tạo chuỗi với OCC.

Cách thức 3: Cổng anten tương ứng với tín hiệu tham chiếu thứ nhất và cổng anten tương ứng với tín hiệu tham chiếu thứ hai thuộc các nhóm CDM khác nhau, và các nhóm CDM khác nhau tương ứng với các OCC khác nhau.

Trong quá trình triển khai cụ thể, thiết bị đầu nhận và/hoặc thiết bị đầu truyền có thể trước hết tạo chuỗi tham chiếu, và sau đó, đối với mỗi nhóm CDM được hỗ trợ bởi hệ thống, nhân chuỗi tham chiếu với OCC tương ứng với nhóm CDM, để thu được chuỗi tương ứng với nhóm CDM. Ít nhất hai trong M nhóm CDM tương ứng với các OCC khác nhau.

Khi $M=2$, giả sử rằng M nhóm CDM bao gồm nhóm CDM thứ nhất và nhóm CDM thứ hai.

Trong trường hợp này, theo triển khai, OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền

tần số trong nhóm CDM thứ nhất là a , và OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ hai là $-a$ (ma trận thu được bằng cách nhân a với -1). Ví dụ có thể được thể hiện trên Bảng 1.

Cần lưu ý rằng các bảng sau (Bảng 1 đến Bảng 4D) đều được mô tả nhờ sử dụng ví dụ về loại DMRS 2 2 cổng, và trong đó $a = \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$, và trong a , mỗi hàng là một RE, và mỗi cột là một cổng anten, và các bảng sau đều được mô tả nhờ sử dụng RB thứ nhất (tức là, $k=0, 1$) và RB thứ hai (tức là, $k=2, 3$) trong các RB được phân phối đến thiết bị đầu cuối làm ví dụ. Điều này được mô tả đồng nhất ở đây. Các chi tiết không được mô tả lại dưới đây. Ngoài ra, nếu có thông báo khác, “ a ” theo mỗi phương án thực hiện dựa trên cách thức 3 là ma trận a . Ma trận a có thể là vector một chiều, hoặc có thể là ma trận đa chiều. Điều này được mô tả thống nhất ở đây. Các chi tiết không được mô tả lại dưới đây.

Bảng 1

k	k=0	k=1	k=2	k=3
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ nhất	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ hai	$-\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$-\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$-\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$-\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$

Theo triển khai khác, OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ nhất là a , OCC tương ứng với một trong hai đơn vị miền tần số liên kế trong nhóm CDM thứ hai là a , và OCC tương ứng với đơn vị miền tần số còn lại là $-a$.

Cụ thể là, loại DMRS 2 2 cổng được sử dụng làm ví dụ. Các OCC tương ứng với các đơn vị miền tần số từ 0 đến 3 trong nhóm CDM thứ nhất đều là a . Các OCC tương ứng với các đơn vị miền tần số từ 0 đến 3 trong nhóm CDM thứ hai lần lượt là a , $-a$, a , và $-a$. Ví dụ có thể được thể hiện trên Bảng 2. Theo cách khác, các OCC tương ứng với các đơn vị miền tần số từ 0 đến 3 trong nhóm CDM thứ hai lần lượt là $-a$, a , $-a$, và a . Ví dụ có thể được thể hiện trên Bảng 2B.

Bảng 2A

k	k=0	k=1	k=2	k=3
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ nhất	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$

k	k=0	k=1	k=2	k=3
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ hai	$-\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$-\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$

Bảng 2B

k	k=0	k=1	k=2	k=3
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ nhất	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ hai	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$-\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$-\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$

Khi $M=3$, giả sử rằng M nhóm CDM bao gồm nhóm CDM thứ nhất, nhóm CDM thứ hai, và nhóm CDM thứ ba, ít nhất hai trong ba nhóm CDM tương ứng với các OCC khác nhau.

Theo triển khai, OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ nhất là a , OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ hai là $a \cdot \exp(j \cdot x)$, và OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ ba là $a \cdot \exp(j \cdot y)$, trong đó $x+y=2\pi$ hoặc $x+y=-2\pi$, và j là phần ảo. Ví dụ có thể được thể hiện trên Bảng 3. Trong Bảng 3, ví dụ trong đó $x=2\pi/3$ và $y=4\pi/3$ được sử dụng để mô tả.

Bảng 3

k	k=0	k=1	k=2	k=3
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ nhất	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ hai	$\exp(j \cdot \frac{2\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j \cdot \frac{2\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j \cdot \frac{2\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j \cdot \frac{2\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ ba	$\exp(j \cdot \frac{4\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j \cdot \frac{4\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j \cdot \frac{4\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j \cdot \frac{4\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$

Theo triển khai khác, OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ nhất là a , OCC tương ứng với một trong hai đơn vị miền tần số liên kề trong nhóm CDM thứ hai là a , OCC tương ứng với đơn vị miền tần số còn lại là $a \cdot \exp(j \cdot x)$, OCC tương ứng với một trong hai đơn vị miền tần số liên kề trong nhóm CDM thứ ba là a , và OCC tương ứng với đơn vị miền tần số còn lại là $a \cdot \exp(j \cdot y)$. $x+y=2\pi$, và j là phần ảo.

Cụ thể là, loại DMRS 2 2 công được sử dụng làm ví dụ.

Các OCC tương ứng với các đơn vị miền tần số từ 0 đến 3 trong nhóm CDM thứ nhất đều là a . Các OCC tương ứng với các đơn vị miền tần số từ 0 đến 3 trong nhóm CDM thứ hai lần lượt là a , $a \cdot \exp(j \cdot x)$, a , và $a \cdot \exp(j \cdot x)$. Các OCC tương ứng với các đơn vị miền tần số từ 0 đến 3 trong nhóm CDM thứ ba lần lượt là a , $a \cdot \exp(j \cdot y)$, a , và $a \cdot \exp(j \cdot y)$. Ví dụ có thể được thể hiện trên Bảng 4A.

Theo cách khác, các OCC tương ứng với các đơn vị miền tần số từ 0 đến 3 trong nhóm CDM thứ nhất đều là a . Các OCC tương ứng với các đơn vị miền tần số từ 0 đến 3 trong nhóm CDM thứ hai lần lượt là $a \cdot \exp(j \cdot x)$, a , $a \cdot \exp(j \cdot x)$, và a . Các OCC tương ứng với các đơn vị miền tần số từ 0 đến 3 trong nhóm CDM thứ ba lần lượt là $a \cdot \exp(j \cdot y)$, a , $a \cdot \exp(j \cdot y)$, và a . Ví dụ có thể được thể hiện trên Bảng 4B.

Theo cách khác, các OCC tương ứng với các đơn vị miền tần số từ 0 đến 3 trong nhóm CDM thứ nhất đều là a . Các OCC tương ứng với các đơn vị miền tần số từ 0 đến 3 trong nhóm CDM thứ hai lần lượt là a , $a \cdot \exp(j \cdot x)$, a , và $a \cdot \exp(j \cdot x)$. Các OCC tương ứng với các đơn vị miền tần số từ 0 đến 3 trong nhóm CDM thứ ba lần lượt là $a \cdot \exp(j \cdot y)$, a , $a \cdot \exp(j \cdot y)$, và a . Ví dụ có thể được thể hiện trên Bảng 4C.

Theo cách khác, các OCC tương ứng với các đơn vị miền tần số từ 0 đến 3 trong nhóm CDM thứ nhất đều là a . Các OCC tương ứng với các đơn vị miền tần số từ 0 đến 3 trong nhóm CDM thứ hai lần lượt là $a \cdot \exp(j \cdot x)$, a , $a \cdot \exp(j \cdot x)$, và a . Các OCC tương ứng với các đơn vị miền tần số từ 0 đến 3 trong nhóm CDM thứ ba lần lượt là a , $a \cdot \exp(j \cdot y)$, a , và $a \cdot \exp(j \cdot y)$. Ví dụ có thể được thể hiện trên Bảng 4D.

Trong Bảng 4A đến Bảng 4D, ví dụ trong đó $x=2\pi/3$ và $y=4\pi/3$ được sử dụng để mô tả.

Bảng 4A

k	k=0	k=1	k=2	k=3
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ nhất	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ hai	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j \cdot \frac{2\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j \cdot \frac{2\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$

k	k=0	k=1	k=2	k=3
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ ba	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j^* \frac{4\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j^* \frac{4\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$

Bảng 4B

k	k=0	k=1	k=2	k=3
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ nhất	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ hai	$\exp(j^* \frac{2\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j^* \frac{2\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ ba	$\exp(j^* \frac{4\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j^* \frac{4\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$

Bảng 4C

k	k=0	k=1	k=2	k=3
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ nhất	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ hai	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j^* \frac{2\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j^* \frac{2\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ ba	$\exp(j^* \frac{4\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j^* \frac{4\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$

Bảng 4D

k	k=0	k=1	k=2	k=3
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ nhất	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ hai	$\exp(j^* \frac{2\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j^* \frac{2\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$
OCC tương ứng với nhóm CDM thứ ba	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j^* \frac{4\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$	$\exp(j^* \frac{4\pi}{3}) \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}$

Cần lưu ý rằng, trong khi triển khai cụ thể, ít nhất hai nhóm CDM trong M

nhóm CDM tương ứng với các OCC khác nhau. Có thể có quá trình triển khai khác. Chẳng hạn, “hai đơn vị miền tần số liền kề” theo một trong các phương án thực hiện nêu trên có thể được thay thế bằng “hai nhóm lân cận của các đơn vị miền tần số, trong đó mỗi nhóm đơn vị miền tần số bao gồm ít nhất hai đơn vị miền tần số”. Ngoài ra, phần trên sử dụng $M \geq 2$ làm ví dụ để mô tả. Trong quá trình triển khai thực, khi $M=1$, đối với triển khai của OCC tương ứng với một nhóm CDM, tham khảo giải pháp kỹ thuật đã biết.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng các ví dụ cụ thể nêu trên đều được mô tả nhờ sử dụng ví dụ R15 2 cổng loại DMRS 2 và các OCC tương ứng với các đơn vị miền tần số trong RB thứ nhất và RB thứ hai được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối. Trong quá trình triển khai thực, dựa trên điều này, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể suy luận hợp lý, mà không cần nỗ lực sáng tạo, OCC tương ứng với tín hiệu tham chiếu của loại khác, và tương ứng với trường hợp trong đó chỉ số của RB được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối là chỉ số khác, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phần sau mô tả phương pháp cấu hình chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế. Chuỗi ở đây là chuỗi được sử dụng để nhận tín hiệu tham chiếu, chẳng hạn, M chuỗi trong phần mô tả nêu trên. Một cách tùy chọn, thiết bị đầu truyền theo phương án thực hiện cụ thể là thiết bị mạng, và thiết bị đầu nhận cụ thể là thiết bị đầu cuối.

Fig.8 là sơ đồ của phương pháp cấu hình chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp bao gồm các bước sau.

S201: Thiết bị đầu truyền tạo thông tin cấu hình thứ nhất, trong đó thông tin cấu hình thứ nhất được sử dụng để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi nhóm trong M nhóm CDM bị chiếm bởi ít nhất hai cổng anten và được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

Một nhóm CDM bao gồm các cổng anten, và các tín hiệu tham chiếu tương ứng với các cổng anten ghép kênh phân chia mã (code division multiplexing, CDM) tài nguyên thời gian - tần số.

Cần lưu ý rằng, nếu chuỗi tương ứng với nhóm CDM được tạo dựa trên mức tín hiệu tham chiếu, nhóm CDM ở đây có thể cụ thể là nhóm CDM miền thời

gian, nhóm CDM miền tần số, hoặc nhóm CDM thời gian tần số. Nếu chuỗi tương ứng với nhóm CDM được tạo dựa trên mức ký hiệu miền thời gian, nhóm CDM ở đây có thể cụ thể là nhóm CDM miền tần số.

Chuỗi tương ứng với nhóm CDM là chuỗi “được sử dụng để nhận tín hiệu tham chiếu tương ứng với mỗi cổng anten trong nhóm CDM”, chẳng hạn, chuỗi cục bộ nêu trên. Một cách tùy chọn, một nhóm CDM tương ứng với một chuỗi.

Chẳng hạn, giả sử rằng hệ thống hỗ trợ tám cổng anten (lần lượt được đánh dấu là các cổng anten từ 0 đến 7), các cổng anten 0 và 1 thuộc nhóm CDM 0, các cổng anten 2 và 3 thuộc nhóm CDM 1, các cổng anten 4 và 5 thuộc nhóm CDM 2, và các cổng anten 6 và 7 thuộc nhóm CDM 3, các nhóm CDM từ 0 đến 3 có thể lần lượt tương ứng với các chuỗi 0 đến 3. Dựa trên điều này, nếu các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối là các cổng anten từ 0 đến 3, thiết bị đầu truyền có thể tạo cấu hình, đối với thiết bị đầu nhận, chuỗi 0 tương ứng với nhóm CDM 0 và chuỗi 1 tương ứng với nhóm CDM 1.

Có thể hiểu rằng trong quá trình triển khai cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể không cần trước hết thu được các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối, và sau đó thu được chuỗi này tương ứng với mỗi nhóm trong M nhóm CDM bị chiếm bởi ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối. Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối có thể trước hết thu được chuỗi tương ứng với mỗi nhóm CDM được hỗ trợ bởi hệ thống, và sau đó sau khi xác định các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối, trực tiếp gửi/nhận tín hiệu tham chiếu nhờ sử dụng chuỗi tương ứng với mỗi nhóm CDM bị chiếm bởi các cổng anten.

S202: Thiết bị đầu truyền gửi thông tin cấu hình thứ nhất.

Thông tin được tạo cấu hình nhờ sử dụng thông tin cấu hình thứ nhất được gọi là thông tin cần được tạo cấu hình. Trong quá trình triển khai cụ thể, thông tin cần được tạo cấu hình được tạo cấu hình theo nhiều thức, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, trực tiếp tạo cấu hình thông tin cần được tạo cấu hình, chẳng hạn thông tin cần được tạo cấu hình hoặc chỉ số của thông tin cần được tạo cấu hình, hoặc gián tiếp tạo cấu hình thông tin cần được tạo cấu hình bằng cách tạo cấu hình thông tin khác, trong đó có mối quan hệ liên kết giữa thông tin khác và

thông tin cần được tạo cấu hình. Theo cách khác, chỉ một phần thông tin cần được tạo cấu hình có thể được tạo cấu hình, và phần còn lại của thông tin cần được tạo cấu hình được biết hoặc được thỏa thuận trước. Chẳng hạn, thông tin cụ thể có thể theo cách khác được tạo cấu hình nhờ sử dụng chuỗi sắp xếp được thỏa thuận trước (chẳng hạn, được quy định trong giao thức) của các đoạn thông tin khác nhau, để giảm phụ tải cấu hình ở mức độ nhất định. Ngoài ra, phần chung của tất cả các đoạn thông tin có thể được nhận diện tiếp và được tạo cấu hình theo cách thức thống nhất, để giảm phụ tải cấu hình bằng cách tạo cấu hình riêng rẽ cùng thông tin.

Ngoài ra, cách thức tạo cấu hình cụ thể có thể cũng là các cách thức tạo cấu hình hiện tại khác nhau. Trong quá trình triển khai cụ thể, cách thức tạo cấu hình được yêu cầu có thể được chọn theo yêu cầu cụ thể. Cách thức tạo cấu hình được chọn không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế. Theo cách này, cách thức tạo cấu hình theo phương án thực hiện sáng chế nên được hiểu như là bao gồm các phương pháp khác nhau có thể khiến bên cần được tạo cấu hình biết về thông tin cần được tạo cấu hình.

Ngoài ra, thông tin cần được tạo cấu hình có thể có dạng tương đương khác. Các giải pháp kỹ thuật theo phương án thực hiện sáng chế nên được hiểu như là bao gồm các dạng khác nhau. Chẳng hạn, một số hoặc tất cả các dấu hiệu theo phương án thực hiện sáng chế nên được hiểu như là bao gồm các dạng biểu diễn khác nhau của các dấu hiệu.

Thông tin cần được tạo cấu hình có thể được gửi toàn bộ, hoặc có thể được phân chia thành các đoạn thông tin phụ để gửi riêng rẽ. Ngoài ra, các chu kỳ gửi và/hoặc các dịp gửi thông tin phụ có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Phương pháp gửi cụ thể không bị giới hạn theo sáng chế. Các chu kỳ gửi và/hoặc các dịp gửi của thông tin phụ có thể được định trước, chẳng hạn, được định trước theo giao thức, hoặc có thể được tạo cấu hình bằng thiết bị đầu truyền bằng cách gửi thông tin cấu hình đến thiết bị đầu nhận.

Cần lưu ý rằng triển khai cụ thể của thông tin cấu hình thứ hai, thông tin chỉ báo, hoặc tương tự được nêu dưới đây có thể thu được qua suy luận dựa trên phần mô tả thông tin cấu hình thứ nhất ở đây. Do vậy, các chi tiết không được

mô tả lại dưới đây.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình thứ nhất có thể được triển khai, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, nhờ sử dụng một hoặc tổ hợp của ít nhất hai trong số báo hiệu RRC, báo hiệu MAC, và DCI. Chẳng hạn, thông tin cấu hình thứ nhất có thể được mang bằng cách thêm trường chỉ báo độc lập vào báo hiệu RRC/báo hiệu MAC/DCI, hoặc thông tin cấu hình thứ nhất có thể được mang bằng cách mở rộng kích thước của trường chỉ báo chuỗi. Trường chỉ báo chuỗi có thể bao gồm mà không bị giới hạn ở ít nhất một trong trường khởi tạo chuỗi, trường tạo chuỗi, và trường ID xáo trộn. Kích thước của trường chỉ báo chuỗi là số lượng bit bị chiếm bởi trường chỉ báo chuỗi.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình thứ nhất được sử dụng cụ thể để tạo cấu hình tham số tạo của chuỗi tương ứng với mỗi nhóm trong M nhóm CDM. Tham số tạo của chuỗi này tương ứng với mỗi nhóm CDM bao gồm chỉ số của nhóm CDM, giá trị độ lệch tương ứng với nhóm CDM, hoặc hệ số xáo trộn tương ứng với nhóm CDM.

Khi tham số tạo bao gồm chỉ số của nhóm CDM:

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình thứ nhất có thể bao gồm các chỉ số của M nhóm CDM. Chẳng hạn, giả sử rằng các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối chiếm bốn nhóm CDM, và các chỉ số của bốn nhóm CDM có thể lần lượt là các nhóm CDM từ 0 đến 3. Thông tin cấu hình thứ nhất có thể bao gồm các chỉ số từ 0 đến 3 của các nhóm CDM.

Theo cách khác, chỉ số của nhóm CDM ở đây có thể được định trước hoặc thu được dựa trên mối quan hệ ngầm với thông tin cấu hình khác chẳng hạn thông tin cấu hình cổng. Trong trường hợp này, thông tin cấu hình thứ nhất không cần chỉ báo thông tin định trước.

Khi tham số tạo bao gồm giá trị độ lệch tương ứng với nhóm CDM:

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình thứ nhất có thể bao gồm các giá trị độ lệch tương ứng với M nhóm CDM. Chẳng hạn, nếu các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối chiếm bốn nhóm CDM, và các giá trị độ lệch tương ứng với bốn nhóm CDM lần lượt là 100, 200, 300, và 400, thông tin cấu hình thứ nhất có thể bao gồm các giá trị độ lệch 100, 200, 300, và

400.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình thứ nhất có thể bao gồm đơn vị độ lệch và giá trị độ lệch tương ứng với một trong M nhóm CDM. Giá trị độ lệch ở đây có thể là giá trị độ lệch lớn nhất hoặc giá trị độ lệch nhỏ nhất trong các giá trị độ lệch tương ứng với M nhóm CDM. Cụ thể là, liệu giá trị độ lệch là giá trị độ lệch lớn nhất hoặc giá trị độ lệch nhỏ nhất có thể được định trước, chẳng hạn, được định trước nhờ sử dụng giao thức, hoặc có thể được chỉ báo bằng cách gửi, bởi thiết bị đầu truyền, báo hiệu đến thiết bị đầu nhận. Điều này không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế. Chẳng hạn, giả sử rằng các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối chiếm bốn nhóm CDM, và các giá trị độ lệch tương ứng với bốn nhóm CDM lần lượt là 100, 200, 300, và 400, thông tin cấu hình thứ nhất có thể bao gồm đơn vị độ lệch 100 và giá trị độ lệch 100 (tức là, giá trị độ lệch nhỏ nhất), hoặc thông tin cấu hình thứ nhất có thể bao gồm đơn vị độ lệch 100 và giá trị độ lệch 400 (tức là, giá trị độ lệch lớn nhất). Theo cách khác, đơn vị độ lệch hoặc giá trị độ lệch ở đây có thể được định trước. Trong trường hợp này, thông tin cấu hình thứ nhất không cần chỉ báo thông tin định trước.

Cần lưu ý rằng khi thông tin cấu hình thứ nhất chỉ báo đơn vị độ lệch, thiết bị đầu nhận có thể xác định, dựa trên đơn vị độ lệch và phép tương ứng định trước giữa đơn vị độ lệch và mỗi giá trị độ lệch, các giá trị độ lệch tương ứng với các nhóm CDM bị chiếm bởi các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối. Chẳng hạn, phép tương ứng có thể là $\Delta_m = \Delta_1 + (m-1) \cdot a$, trong đó Δ_m là giá trị độ lệch tương ứng với nhóm CDM thứ m trong M nhóm CDM, Δ_1 là giá trị độ lệch tương ứng với nhóm CDM thứ nhất trong M nhóm CDM, Δ_1 là giá trị độ lệch nhỏ nhất, và a là đơn vị độ lệch. Các ví dụ khác không được liệt kê lần lượt.

Khi tham số tạo bao gồm thông tin xáo trộn (chẳng hạn, hệ số xáo trộn) tương ứng với nhóm CDM:

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình thứ nhất có thể bao gồm hệ số xáo trộn tương ứng với M nhóm CDM. Chẳng hạn, giả sử rằng các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối chiếm bốn nhóm CDM, và các

hệ số xáo trộn tương ứng với bốn nhóm CDM lần lượt từ 0 đến 3, thông tin cấu hình thứ nhất có thể bao gồm các hệ số xáo trộn từ 0 đến 3.

Theo cách khác, thông tin xáo trộn tương ứng với nhóm CDM ở đây có thể được định trước. Trong trường hợp này, thông tin cấu hình thứ nhất không cần chỉ báo thông tin định trước.

S203: Thiết bị đầu nhận nhận thông tin cấu hình thứ nhất.

Theo cách khác, thiết bị đầu nhận biết về thông tin cấu hình thứ nhất theo cách thức định trước nhờ sử dụng giao thức.

S204: Thiết bị đầu nhận tạo cấu hình, dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất, chuỗi tương ứng với mỗi nhóm CDM.

S204 có thể được triển khai, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, ở một trong các cách thức sau.

Cách thức 1: Thiết bị đầu nhận xác định, dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất, tham số khởi tạo của chuỗi này tương ứng với mỗi nhóm trong M nhóm CDM. Sau đó, đối với mỗi chuỗi, chuỗi này thu được dựa trên tham số khởi tạo của chuỗi này. Một cách tùy chọn, tham số khởi tạo của một chuỗi tương ứng với một nhóm CDM. Tham số khởi tạo của chuỗi này là tham số khởi tạo được sử dụng trong quá trình tạo chuỗi này. Chẳng hạn, tham số khởi tạo có thể là hệ số khởi tạo hoặc tương tự.

Chẳng hạn, thiết bị đầu nhận xác định, theo công thức $c_{init_m} = f(n_{CDM_m})$, hệ số khởi tạo của chuỗi tương ứng với nhóm CDM thứ m trong M nhóm CDM. c_{init_m} là hệ số khởi tạo của chuỗi này tương ứng với nhóm CDM thứ m, và n_{CDM_m} là thông tin liên quan đến nhóm CDM thứ m. Chẳng hạn, thông tin liên quan có thể là bộ nhận dạng (identity, ID) của nhóm CDM thứ m. ID nhóm CDM có thể là chỉ số của nhóm CDM, giá trị độ lệch tương ứng với nhóm CDM, thông tin xáo trộn (chẳng hạn, hệ số xáo trộn) tương ứng với nhóm CDM, hoặc tương tự. $m=1, 2, 3 \dots M$.

Chẳng hạn, công thức nêu trên $c_{init_m} = f(n_{CDM_m})$ có thể được biểu diễn là $c_{init_m} = (2^{17}(N_{slot}^{symb} n_{s,f}^{\mu} + l + 1)(2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1) + 2N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} + n_{CDM_m}) \bmod 2^{31}$. Chắc chắn là, phương án thực hiện sáng chế không bị giới

hạn ở đó. $N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$ là số lượng ký hiệu trong khe, $n_{\text{s,f}}^{\mu}$ là chỉ số của khe, l là chỉ số ký hiệu, $N_{\text{ID}}^{\text{SCID}}$ là hệ số tạo chuỗi, và n_{SCID} là hệ số xáo trộn. Công thức được xác định dựa trên hệ số khởi tạo được tạo trong 5G NR R15. Do vậy, để giải thích nội dung liên quan trong công thức, tham khảo 5G NR R15. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cách thức 2: Thiết bị đầu nhận tạo chuỗi tham chiếu, và sau đó biến đổi (hoặc được gọi là xử lý hoặc biến đổi) chuỗi tham chiếu dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất, để nhận chuỗi này tương ứng với mỗi nhóm CDM.

Một cách tùy chọn, một quá trình biến đổi tương ứng với một nhóm CDM. Chẳng hạn, phân tử thứ n $\hat{r}_m(n)$ trong chuỗi này tương ứng với nhóm CDM thứ m trong M nhóm CDM thu được qua biến đổi theo công thức $\hat{r}_m(n) = f(r(n), n_{\text{CDM}_m})$, trong đó $r(n)$ là phân tử thứ n trong chuỗi tham chiếu, và chuỗi tham chiếu có thể, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở chuỗi được tạo theo giải pháp được nêu trong giải pháp kỹ thuật đã biết chẳng hạn 5G NR R15 hiện tại và được sử dụng để nhận tín hiệu tham chiếu. Đối với các ý nghĩa của n_{CDM_m} và m , tham khảo phần mô tả nêu trên. Có thể hiểu rằng n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Chẳng hạn, công thức $\hat{r}_m(n) = f(r(n), n_{\text{CDM}_m})$ có thể được biểu diễn cụ thể là: $\hat{r}_m(n) = f(n_{\text{CDM}_m})gr(n)$. Cụ thể hơn là, $\hat{r}_m(n) = -1^{n_{\text{CDM}_m}}gr(n)$, $\hat{r}_m(n) = -1^{f(n_{\text{CDM}_m}, n_{\text{PRB}})}gr(n)$, $\hat{r}_m(n) = -1^{f(n_{\text{CDM}_m}, n_{\text{subcarrier}})}gr(n)$, hoặc tương tự. n_{PRB} là thông tin chỉ số PRB, và $n_{\text{subcarrier}}$ là thông tin chỉ số kênh mang phụ. Chắc chắn là, phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở đó. Trong trường hợp này, các chuỗi tương ứng với các tín hiệu tham chiếu có thể cũng được xem xét như là phép biến đổi chuỗi tín hiệu tham chiếu tương tự, chẳng hạn, phép biến đổi ánh xạ (tức là, phép biến đổi “ánh xạ” ở bước ánh xạ sang tài nguyên thời gian - tần số), hoặc phép biến đổi của cách thức ghép kênh (tức là, phép biến đổi cách thức ghép kênh tài nguyên thời gian - tần số). Cần lưu ý rằng chỉ quá trình trong đó thiết bị đầu nhận tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu được mô tả ở đây. Trong quá trình triển khai cụ thể, thiết bị đầu truyền có thể theo cách khác tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu theo phương pháp tương tự. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương pháp cấu hình chuỗi theo phương án thực hiện được mô tả nhờ sử dụng ví dụ trong đó chuỗi tương ứng với mỗi nhóm CDM được tạo cấu hình theo cách thức báo hiệu. Theo cách khác, chuỗi này tương ứng với mỗi nhóm CDM có thể cũng được định trước, chẳng hạn, được định trước nhờ sử dụng giao thức. Ngoài ra, trước khi kết nối RRC được thiết lập giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng (chẳng hạn, thiết bị đầu cuối đã không nhận tham số cấu hình RRC bất kỳ), chuỗi này tương ứng với mỗi nhóm CDM có thể được định trước. Chẳng hạn, chuỗi này tương ứng với mỗi nhóm CDM được định trước bằng cách định trước thông tin nêu trên được mang trong thông tin cấu hình thứ nhất.

Phương pháp cấu hình chuỗi theo phương án thực hiện tạo cơ sở thực hiện phương pháp tạo cấu hình được thể hiện trên Fig.4. Do vậy, đối với các hiệu quả có lợi có thể đạt được theo phương án thực hiện, tham khảo các hiệu quả có lợi được mô tả theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.4. Chắc chắn là, phương pháp cấu hình chuỗi theo phương án thực hiện có thể còn được áp dụng cho kịch bản khác.

Fig.9 là sơ đồ của phương pháp cấu hình chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế. Để giải thích nội dung liên quan theo phương án thực hiện, tham khảo các phần mô tả nêu trên. Phương pháp bao gồm các bước sau.

S301: Thiết bị đầu truyền tạo thông tin cấu hình thứ hai, trong đó thông tin cấu hình thứ hai được sử dụng để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi cổng trong ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối.

Chuỗi tương ứng với cổng anten là chuỗi được sử dụng để “nhận tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng anten”. Một cách tùy chọn, một cổng anten tương ứng với một chuỗi.

Chẳng hạn, giả sử rằng hệ thống hỗ trợ tám cổng anten (lần lượt được đánh dấu là các cổng anten từ 0 đến 7), các cổng anten từ 0 đến 7 có thể lần lượt tương ứng với các chuỗi từ 0 đến 7. Dựa trên điều này, nếu các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối là các cổng anten từ 0 đến 3, thiết bị đầu truyền có thể tạo cấu hình, đối với thiết bị đầu nhận, các chuỗi từ 0 đến 3 của các tín hiệu tham chiếu tương ứng với các cổng anten từ 0 đến 3.

S302: Thiết bị đầu truyền gửi thông tin cấu hình thứ hai.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình thứ hai có thể được triển khai, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, nhờ sử dụng một hoặc tổ hợp của ít nhất hai trong số báo hiệu RRC, báo hiệu MAC, và DCI. Chẳng hạn, thông tin cấu hình thứ hai có thể được mang bằng cách thêm trường chỉ báo độc lập vào báo hiệu RRC/báo hiệu MAC/DCI, hoặc thông tin cấu hình thứ hai có thể được mang bằng cách mở rộng kích thước của trường chỉ báo chuỗi.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình thứ hai được sử dụng cụ thể để tạo cấu hình tham số tạo của chuỗi tương ứng với mỗi cổng trong ít nhất hai cổng anten. Tham số tạo của chuỗi này tương ứng với mỗi cổng anten bao gồm chỉ số của cổng anten, giá trị độ lệch tương ứng với cổng anten, hoặc hệ số xáo trộn tương ứng với cổng anten.

Khi tham số tạo bao gồm chỉ số của cổng anten, một cách tùy chọn, thông tin cấu hình thứ hai có thể bao gồm các chỉ số của các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối.

Khi tham số tạo bao gồm giá trị độ lệch tương ứng với cổng anten, một cách tùy chọn, thông tin cấu hình thứ hai có thể bao gồm các giá trị độ lệch tương ứng với các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, thông tin cấu hình thứ hai có thể bao gồm đơn vị độ lệch hoặc giá trị độ lệch tương ứng với một trong ít nhất hai cổng anten. Giá trị độ lệch ở đây có thể là giá trị độ lệch lớn nhất hoặc giá trị độ lệch nhỏ nhất trong các giá trị độ lệch tương ứng với ít nhất hai cổng anten. Cụ thể là, liệu giá trị độ lệch có phải là giá trị độ lệch lớn nhất hoặc giá trị độ lệch nhỏ nhất có thể được định trước, chẳng hạn, được định trước nhờ sử dụng giao thức, hoặc có thể được chỉ báo bằng cách gửi, bởi thiết bị đầu truyền, báo hiệu đến thiết bị đầu nhận. Điều này không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế. Theo cách khác, đơn vị độ lệch hoặc giá trị độ lệch ở đây có thể được định trước. Trong trường hợp này, thông tin cấu hình thứ hai không cần chỉ báo thông tin định trước.

Cần lưu ý rằng khi thông tin cấu hình thứ hai chỉ báo đơn vị độ lệch, thiết bị đầu nhận có thể xác định, dựa trên đơn vị độ lệch và phép tương ứng định trước giữa đơn vị độ lệch và mỗi giá trị độ lệch, các giá trị độ lệch tương ứng với các

nhóm CDM bị chiếm bởi các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối. Ví dụ cụ thể thu được qua suy luận dựa vào phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.8. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Khi tham số tạo bao gồm thông tin xáo trộn (chẳng hạn, hệ số xáo trộn) tương ứng với cổng anten, một cách tùy chọn, thông tin cấu hình thứ hai có thể bao gồm các hệ số xáo trộn tương ứng với các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, thông tin xáo trộn tương ứng với cổng anten ở đây có thể được định trước. Trong trường hợp này, thông tin cấu hình thứ hai không cần chỉ báo thông tin định trước.

Ví dụ cụ thể của thông tin cấu hình thứ hai có thể thu được qua suy luận dựa vào ví dụ cụ thể của thông tin cấu hình thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S303: Thiết bị đầu nhận thực hiện nhận thông tin cấu hình thứ hai.

Theo cách khác, thiết bị đầu nhận biến về thông tin cấu hình thứ hai theo cách thức định trước nhờ sử dụng giao thức.

S304: Thiết bị đầu nhận tạo cấu hình, dựa trên thông tin cấu hình thứ hai, chuỗi tương ứng với mỗi cổng anten.

S304 có thể được triển khai, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, theo một trong các cách thức sau.

Cách thức 1: Thiết bị đầu nhận xác định, dựa trên thông tin cấu hình thứ hai, tham số khởi tạo của chuỗi này tương ứng với mỗi cổng trong ít nhất hai cổng anten. Sau đó, đối với mỗi chuỗi, chuỗi này được tạo dựa trên tham số khởi tạo của chuỗi này. Một cách tùy chọn, tham số khởi tạo của một chuỗi tương ứng với one cổng anten. Tham số khởi tạo của chuỗi này có thể là hệ số khởi tạo hoặc tương tự.

Chẳng hạn, thiết bị đầu nhận xác định, theo công thức $c_{init_m} = f(n_{p_m})$, tham số khởi tạo của chuỗi tương ứng với cổng anten thứ m trong ít nhất hai cổng anten. c_{init_m} là hệ số khởi tạo của chuỗi này tương ứng với cổng anten thứ m, và n_{p_m} là thông tin liên quan đến cổng anten thứ m. Chẳng hạn, thông tin liên quan có thể là ID cổng anten thứ m. ID cổng anten có thể là chỉ số của cổng anten, giá trị độ lệch tương ứng với cổng anten, hoặc tương tự. $m=1, 2, 3, \dots$,

M, và M là số lượng cổng Anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối.

Chẳng hạn, công thức $c_{init_m} = f(n_{p_m})$ nêu trên có thể được biểu diễn dưới dạng $c_{init_m} = (2^{17}(N_{symb}^{slot} n_{s,f}^{\mu} + l + 1)(2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1) + 2N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} + n_{p_m}) \bmod 2^{31}$. Chắc chắn là, phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở đó. Để giải thích các tham số trong công thức, tham khảo phần mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cách thức 2: Thiết bị đầu nhận tạo chuỗi tham chiếu, và sau đó biến đổi (hoặc được gọi là xử lý hoặc biến đổi) chuỗi tham chiếu dựa trên thông tin cấu hình thứ hai, để thu được chuỗi này tương ứng với mỗi cổng Anten.

Một cách tùy chọn, một quá trình biến đổi tương ứng với một cổng Anten. Chẳng hạn, phần tử thứ n $\hat{r}_m(n)$ trong chuỗi này tương ứng với cổng Anten thứ m thu được qua biến đổi theo công thức $\hat{r}_m(n) = f(r(n), n_{p_m})$. Đối với các ý nghĩa của $r(n)$, n_{p_m} , và m, tham khảo phần mô tả nêu trên.

Chẳng hạn, $\hat{r}_m(n) = f(r(n), n_{p_m})$ có thể cụ thể được biểu diễn như là $\hat{r}_m(n) = f(n_{p_m})gr(n)$, chẳng hạn, $\hat{r}_m(n) = -1^{n_{p_m}}gr(n)$, $\hat{r}_m(n) = -1^{f(n_{p_m}, n_{PRB})}gr(n)$, hoặc $\hat{r}_m(n) = -1^{f(n_{p_m}, n_{subcarrier})}gr(n)$. n_{PRB} là thông tin chỉ số PRB, và $n_{subcarrier}$ là thông tin chỉ số kênh mang phụ. Chắc chắn là, phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở đó. Trong trường hợp này, các chuỗi tương ứng với các tín hiệu tham chiếu có thể cũng được xem xét là phép biến đổi chuỗi tín hiệu tham chiếu tương tự, chẳng hạn, phép biến đổi ánh xạ hoặc phép biến đổi cách thức ghép kênh.

Phương pháp cấu hình chuỗi theo phương án thực hiện được mô tả nhờ sử dụng ví dụ trong đó chuỗi tương ứng với mỗi cổng Anten được tạo cấu hình theo cách thức chỉ báo báo hiệu. Theo cách khác, chuỗi này tương ứng với mỗi cổng Anten có thể cũng được định trước, chẳng hạn, được định trước nhờ sử dụng giao thức. Ngoài ra, trước khi kết nối RRC được thiết lập giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng (chẳng hạn, thiết bị đầu cuối đã không nhận tham số cấu hình RRC bất kỳ), chuỗi này tương ứng với mỗi cổng Anten có thể được định trước. Chẳng hạn, chuỗi này tương ứng với mỗi cổng Anten được định trước bằng cách định

trước thông tin nêu trên được mang trong thông tin cấu hình thứ hai.

Phương pháp cấu hình chuỗi theo phương án thực hiện tạo cơ sở để thực hiện phương pháp tạo cấu hình được thể hiện trên Fig.4. Do vậy, đối với các hiệu quả có lợi có thể đạt được theo phương án thực hiện, tham khảo các hiệu quả có lợi được mô tả theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.4. Chắc chắn là, phương pháp cấu hình chuỗi theo phương án thực hiện có thể còn được áp dụng cho kịch bản khác.

Trong quá trình triển khai cụ thể, khi phương pháp cấu hình chuỗi được áp dụng cho hệ thống 5G NR, tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình dựa trên cách thức thiết kế chuỗi được mô tả trong 5G NR R15 hiện có có thể được gọi là phiên bản 1, và tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình dựa trên cách thức thiết kế chuỗi theo phương án thực hiện sáng chế có thể được gọi là phiên bản 2. Khi xem xét khả năng tương thích, theo triển khai, thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ phiên bản 2 có thể cũng hỗ trợ phiên bản 1, và thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ phiên bản 1 có thể không hỗ trợ phiên bản 2.

Phần trên được mô tả nhờ sử dụng ví dụ trong đó thiết bị mạng tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu cho một thiết bị đầu cuối. Trong quá trình triển khai cụ thể, nếu thiết bị mạng lập lịch (cụ thể là, lập lịch trong một chu kỳ lập lịch) các thiết bị đầu cuối cùng lúc, một số thiết bị đầu cuối có hỗ trợ chỉ phiên bản 1, và một số thiết bị đầu cuối khác hỗ trợ phiên bản 2, cách thức thiết bị mạng lập lịch các thiết bị đầu cuối trở thành vấn đề nghiêm trọng cần phải giải quyết.

Dựa trên điều này, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu sau.

Fig.10 là sơ đồ của phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp bao gồm các bước sau.

S401: Thiết bị mạng tạo thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo phiên bản thứ nhất của tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, phiên bản thứ nhất có thể là phiên bản của tín hiệu tham chiếu bất kỳ được hỗ trợ bởi các thiết bị đầu cuối được lập lịch bởi thiết bị mạng trong cùng chu kỳ lập lịch. Tín hiệu tham chiếu có thể là, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, DMRS hoặc CSI-RS.

Trong quá trình triển khai cụ thể, thiết bị mạng có thể thực hiện, ở đơn vị của một hoặc nhiều chu kỳ lập lịch, phương pháp theo phương án thực hiện, chẳng hạn, thực hiện, trong mỗi chu kỳ lập lịch hoặc các chu kỳ lập lịch liên tiếp, phương pháp theo phương án thực hiện.

Việc thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo phiên bản thứ nhất của tín hiệu tham chiếu có thể được hiểu là: Thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng phiên bản của tín hiệu tham chiếu (bao gồm tín hiệu tham chiếu đường lên hoặc tín hiệu tham chiếu đường xuống) được truyền trong một hoặc nhiều chu kỳ lập lịch là phiên bản thứ nhất. Một hoặc nhiều chu kỳ lập lịch có thể bao gồm: chu kỳ lập lịch hiện tại, hoặc các chu kỳ lập lịch (chẳng hạn, các chu kỳ lập lịch liên tục) bắt đầu từ chu kỳ lập lịch hiện tại, hoặc các chu kỳ lập lịch (chẳng hạn, các chu kỳ lập lịch tiếp theo) sau chu kỳ lập lịch hiện tại.

Theo triển khai khả thi, trước khi bước S401 được thực hiện, thiết bị mạng và một số hoặc tất cả các thiết bị đầu cuối được lập lịch bởi thiết bị mạng đã tạo các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản dựa trên các phiên bản của các tín hiệu tham chiếu mà có thể được hỗ trợ bởi thiết bị mạng và một số hoặc tất cả các thiết bị đầu cuối được lập lịch bởi thiết bị mạng. Chẳng hạn, các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản bao gồm các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản được tạo dựa trên phương pháp (bao gồm, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở phương pháp được nêu trong 5G NR R15) được nêu trong giải pháp kỹ thuật đã biết. Trong ví dụ khác, các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản bao gồm tín hiệu tham chiếu của ít nhất một phiên bản được tạo dựa trên phương pháp (bao gồm, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở phương pháp được nêu trong 5G NR R15) được nêu trong giải pháp kỹ thuật đã biết và tín hiệu tham chiếu của một phiên bản được tạo dựa trên phương pháp nêu trên. Ngoài ra, các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản có thể also bao gồm tín hiệu tham chiếu được tạo dựa trên phiên bản sau này (chẳng hạn, 5G NR R16 hoặc 5G NR R17).

S402: Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo đến ít nhất một thiết bị đầu cuối trong các thiết bị đầu cuối được lập lịch trong cùng chu kỳ lập lịch, trong đó các thiết bị đầu cuối đều hỗ trợ phiên bản thứ nhất, và ít nhất một thiết bị đầu cuối

cũng hỗ trợ phiên bản khác phiên bản thứ nhất.

Cần lưu ý rằng ít nhất một thiết bị đầu cuối có hỗ trợ phiên bản thứ nhất và phiên bản khác ngoài phiên bản thứ nhất. Phiên bản thứ nhất và phiên bản khác ở đây đều là các phiên bản của các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại. Một cách tùy chọn, chuỗi của tín hiệu tham chiếu của phiên bản thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu của phiên bản khác được tạo cùng lúc. Đối với các phân mô tả của “tạo cùng lúc”, tham khảo phân mô tả nêu trên.

Trong quá trình triển khai cụ thể, thông tin chỉ báo có thể được mang trong một hoặc tổ hợp của ít nhất hai trong số báo hiệu RRC, báo hiệu MAC, và DCI, và được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối. Chẳng hạn, thông tin chỉ báo được mang bằng cách thêm trường chỉ báo độc lập vào báo hiệu RRC, báo hiệu MAC, hoặc DCI.

Trong ví dụ, phiên bản thứ nhất được mô tả theo phương án thực hiện có thể là phiên bản nêu trên 2. Phiên bản khác được mô tả theo phương án thực hiện có thể là phiên bản nêu trên 1. Ít nhất một thiết bị đầu cuối ở bước S402 có thể là thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ phiên bản 2. Trong ví dụ này, ví dụ trong đó các thiết bị đầu cuối được lập lịch bởi thiết bị mạng hỗ trợ tổng cộng hai phiên bản được sử dụng để mô tả. Theo cách thức mở rộng, khi các thiết bị đầu cuối được lập lịch bởi thiết bị mạng hỗ trợ tổng cộng nhiều hơn hai phiên bản, tín hiệu tham chiếu có thể theo cách khác được tạo cấu hình nhờ sử dụng phương pháp chỉ báo phiên bản của tín hiệu tham chiếu nhờ sử dụng báo hiệu theo phương án thực hiện.

S403: Ít nhất một thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ báo.

S404: Mỗi trong số ít nhất một thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin chỉ báo, rằng phiên bản của tín hiệu tham chiếu được truyền (bao gồm nhận và/hoặc gửi) trong chu kỳ lập lịch hiện tại là phiên bản thứ nhất.

Lần lượt, khi phương pháp được áp dụng cho kịch bản truyền đường xuống, thiết bị mạng có thể gửi tín hiệu tham chiếu của phiên bản thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu tham chiếu của phiên bản thứ nhất. Khi phương pháp được áp dụng cho kịch bản truyền đường lên, thiết bị đầu cuối có thể gửi tín hiệu tham chiếu của phiên bản thứ nhất đến thiết bị mạng, và thiết

bị mạng nhận tín hiệu tham chiếu của phiên bản thứ nhất.

Ở phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu theo phương án thực hiện, thiết bị mạng chỉ báo, nhờ sử dụng báo hiệu, phiên bản của tín hiệu tham chiếu đến các thiết bị đầu cuối (chẳng hạn, một số hoặc tất cả các thiết bị đầu cuối) được lập lịch trong cùng chu kỳ lập lịch. Điều này giúp thực hiện việc tất cả các thiết bị đầu cuối được lập lịch trong cùng chu kỳ lập lịch sử dụng các tín hiệu tham chiếu của cùng phiên bản, và ngoài ra, điều này giúp giải quyết vấn đề khả năng tương thích của các thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ các phiên bản khác nhau của các tín hiệu tham chiếu và được lập lịch trong cùng chu kỳ lập lịch.

Fig.11 là sơ đồ của phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp bao gồm các bước sau.

S501: Thiết bị đầu cuối gửi thông tin khả năng đến thiết bị mạng, trong đó thông tin khả năng được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu, và thiết bị đầu cuối có hỗ trợ các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản.

Các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản ở đây là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại. Một cách tùy chọn, các chuỗi của các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản được tạo cùng lúc. Đối với các ví dụ cụ thể của các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản, tham khảo phần mô tả nêu trên. Chả chẵn là, phương án thực hiện sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Cụ thể là, nếu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ các tín hiệu tham chiếu đường lên của ít nhất hai phiên bản, thông tin khả năng có thể be được sử dụng để indicate liệu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ chuyển đổi phiên bản của các tín hiệu tham chiếu đường lên. Nếu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ các tín hiệu tham chiếu đường xuống của ít nhất hai phiên bản, thông tin khả năng có thể be được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ chuyển đổi phiên bản của các tín hiệu tham chiếu đường xuống. Ngoài ra, nếu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ các tín hiệu tham chiếu đường lên của ít nhất hai phiên bản và hỗ trợ các tín hiệu tham chiếu đường xuống của ít nhất hai phiên bản, thông tin khả năng có thể được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ chuyển đổi phiên bản của các tín hiệu tham chiếu đường lên và/hoặc chuyển đổi phiên bản của các tín hiệu tham chiếu đường

xuống.

Trong quá trình triển khai cụ thể, thông tin khả năng có thể được mang trong một hoặc tổ hợp của ít nhất hai trong số báo hiệu RRC, báo hiệu MAC, và DCI, và được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối. Chẳng hạn, thông tin chỉ báo được mang bằng cách thêm trường chỉ báo độc lập vào báo hiệu RRC, báo hiệu MAC, hoặc DCI.

Một cách tùy chọn, nếu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu, thông tin khả năng có thể còn chỉ báo rằng chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối là một hoặc nhiều cách thức chuyển đổi sau: chuyển đổi động (chẳng hạn, hỗ trợ việc thông tin chỉ báo được mang trong DCI), chuyển đổi bán tĩnh (chẳng hạn, hỗ trợ việc thông tin chỉ báo được mang trong báo hiệu MAC), và chuyển đổi tĩnh (chẳng hạn, hỗ trợ việc thông tin chỉ báo được mang trong báo hiệu RRC). Một cách lần lượt, thiết bị mạng có thể còn xác định, dựa trên thông tin khả năng, cách thức chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu.

S502: Thiết bị mạng nhận thông tin khả năng.

S503: Thiết bị mạng xác định, dựa trên thông tin khả năng, liệu có chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thực hiện chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu.

Chẳng hạn, khi thông tin khả năng chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối có hỗ trợ chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu, một cách lần lượt, khi thiết bị mạng cần lập lịch thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể chỉ báo, dựa trên thông tin khả năng, thiết bị đầu cuối thực hiện chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu. Một trong các kịch bản ứng dụng có thể như nêu trên: Thiết bị mạng chỉ báo phiên bản thứ nhất đến thiết bị đầu cuối.

Trong ví dụ khác, khi thông tin khả năng chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối không hỗ trợ chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu, một cách lần lượt, khi thiết bị mạng cần lập lịch thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể không chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thực hiện chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu.

Cần lưu ý rằng hoạt động được thực hiện bởi thiết bị mạng dựa trên thông tin khả năng không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế. Nói cách khác, S503 là bước tùy chọn.

Ở phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu theo phương án thực hiện, thiết bị đầu cuối có thể báo cáo thông tin khả năng chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị mạng. Điều này giúp thiết bị mạng chỉ báo phiên bản tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối qua báo hiệu, nhờ đó giúp giải quyết vấn đề khả năng tương thích của các thiết bị đầu cuối được lập lịch trong cùng chu kỳ lập lịch và hỗ trợ các phiên bản khác nhau của các tín hiệu tham chiếu.

Fig.12 là sơ đồ của phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp bao gồm các bước sau.

S601: Đối với thiết bị đầu cuối thứ nhất và thiết bị đầu cuối thứ hai được lập lịch trong cùng chu kỳ lập lịch, thiết bị mạng tạo tín hiệu tham chiếu thứ nhất của thiết bị đầu cuối thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai của thiết bị đầu cuối thứ hai, trong đó phiên bản của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với phiên bản của tín hiệu tham chiếu thứ hai, và tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai ghép kênh không phân chia mã tài nguyên thời gian - tần số. Nói cách khác, tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai không thể ghép kênh phân chia mã tài nguyên thời gian - tần số.

Tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại. Chẳng hạn, tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai đều là các DMRS hoặc các CSI-RS.

Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai có thể ghép kênh phân chia thời gian tài nguyên thời gian - tần số. Fig.13A là sơ đồ ánh xạ các tín hiệu tham chiếu của các thiết bị đầu cuối khác nhau trong cùng chu kỳ lập lịch đến tài nguyên thời gian - tần số theo phương án thực hiện sáng chế. Các thiết bị đầu cuối khác nhau ở đây cụ thể là các thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ các phiên bản khác nhau của các tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai có thể ghép kênh phân chia tần số tài nguyên thời gian - tần số. Fig.13B là sơ đồ ánh xạ các tín hiệu tham chiếu của các thiết bị đầu cuối khác nhau trong cùng chu kỳ lập lịch đến tài nguyên thời gian - tần số theo phương án thực hiện sáng chế. Các thiết bị đầu cuối khác nhau ở đây cụ thể là các thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ các phiên bản khác nhau của các tín hiệu tham chiếu.

Fig.13A và Fig.13B thể hiện ví dụ trong đó một chu kỳ lập lịch là một khe được sử dụng để mô tả, và tín hiệu tham chiếu được ánh xạ đến một RB.

S602: Thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối thứ nhất và gửi tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối thứ hai trong chu kỳ lập lịch. Chẳng hạn, sau khi cả tín hiệu tham chiếu thứ nhất lẫn tín hiệu tham chiếu thứ hai được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số, tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số được gửi cùng lúc.

S603. Thiết bị đầu cuối thứ nhất nhận tín hiệu tham chiếu thứ nhất. Thiết bị đầu cuối thứ hai nhận tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Đối với một trong thiết bị đầu cuối thứ nhất và thiết bị đầu cuối thứ hai, có thể giả sử rằng chuỗi tương ứng với cổng anten bất kỳ được lập lịch bởi thiết bị đầu cuối giống như chuỗi tương ứng với cổng anten khác trong nhóm CDM trong đó đặt cổng anten. Theo cách khác, có thể giả sử rằng trong chu kỳ lập lịch hiện tại, không có cổng anten mà có chuỗi tương ứng khác với chuỗi tương ứng với cổng anten.

Ở phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu theo phương án thực hiện, khi các tín hiệu tham chiếu của hai thiết bị đầu cuối bất kỳ được lập lịch bởi thiết bị mạng trong cùng chu kỳ lập lịch có các phiên bản khác nhau, cách thức ghép kênh các tài nguyên thời gian - tần số bởi các tín hiệu tham chiếu của hai thiết bị đầu cuối có thể là cách thức ghép kênh không phân chia mã. Theo cách này, điều này giúp lập lịch, trong cùng chu kỳ lập lịch, các thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ các phiên bản khác nhau của các tín hiệu tham chiếu, nhờ đó giải quyết vấn đề khả năng tương thích của các thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ các phiên bản khác nhau của các tín hiệu tham chiếu và được lập lịch trong cùng chu kỳ lập lịch.

Fig.14 là sơ đồ của phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp bao gồm các bước sau.

S701: Đối với ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ nhất, thiết bị mạng tạo tín hiệu tham chiếu tương ứng cho mỗi thiết bị đầu cuối, trong đó các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ nhất có cùng phiên bản (chẳng hạn, các tín hiệu

tham chiếu của tất cả các thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ nhất có cùng phiên bản), phiên bản khác với phiên bản của các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai thiết bị đầu cuối trong chu kỳ lập lịch thứ hai, và các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ hai có cùng phiên bản (chẳng hạn, các tín hiệu tham chiếu của tất cả các thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ hai có cùng phiên bản).

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối bất kỳ được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ nhất và thiết bị đầu cuối bất kỳ được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ hai có thể hỗ trợ các tín hiệu tham chiếu của một hoặc nhiều phiên bản.

Do các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ nhất có cùng phiên bản, trong chu kỳ lập lịch thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai thiết bị đầu cuối có thể ghép kênh phân chia thời gian, ghép kênh phân chia tần số, hoặc ghép kênh phân chia mã tài nguyên thời gian - tần số. Tương tự, các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ hai có thể ghép kênh phân chia thời gian, ghép kênh phân chia tần số, hoặc ghép kênh phân chia mã tài nguyên thời gian - tần số.

S702: Thiết bị mạng gửi, trong chu kỳ lập lịch thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ nhất.

S703. Ít nhất hai các thiết bị đầu cuối nhận các tín hiệu tham chiếu tương ứng trong chu kỳ lập lịch thứ nhất.

Đối với một trong ít nhất hai thiết bị đầu cuối, có thể giả sử rằng chuỗi tương ứng với cổng anten bất kỳ được lập lịch bởi thiết bị đầu cuối giống như chuỗi tương ứng với cổng anten khác trong nhóm CDM trong đó đặt cổng anten. Theo cách khác, có thể giả sử rằng trong chu kỳ lập lịch hiện tại, không có cổng anten có chuỗi tương ứng khác với chuỗi tương ứng với cổng anten.

Fig.15 là sơ đồ ánh xạ các tín hiệu tham chiếu của các thiết bị đầu cuối khác nhau trong các chu kỳ lập lịch khác nhau đến tài nguyên thời gian - tần số theo phương án thực hiện sáng chế. Các thiết bị đầu cuối khác nhau ở đây cụ thể là các thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ các phiên bản khác nhau của các tín hiệu tham

chiều. Fig.15 thể hiện ví dụ trong đó một chu kỳ lập lịch là một khe được sử dụng để mô tả, và tín hiệu tham chiếu được ánh xạ đến một RB.

Phương án thực hiện có thể được hiểu như là các tín hiệu tham chiếu của các thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ các phiên bản khác nhau của tài nguyên thời gian - tần số ghép kênh phân chia thời gian. Cụ thể là, tài nguyên thời gian - tần số có thể được ghép kênh phân chia thời gian nhờ sử dụng chu kỳ lập lịch (chẳng hạn, khung phụ, khe, hoặc khe mini) làm đơn vị. Theo phương án thực hiện, các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch bởi thiết bị mạng trong cùng chu kỳ lập lịch có cùng phiên bản, và các tín hiệu tham chiếu được truyền trong các chu kỳ lập lịch khác nhau có các phiên bản khác nhau, để giải quyết vấn đề khả năng tương thích của các thiết bị đầu cuối có hỗ trợ các phiên bản khác nhau của các tín hiệu tham chiếu.

Phần nêu trên chủ yếu mô tả các giải pháp theo các phương án thực hiện sáng chế từ khía cạnh của phương pháp. Để thực hiện các chức năng nêu trên, các cấu trúc phần cứng và/hoặc các môđun phần mềm tương ứng để thực hiện các chức năng được bao gồm. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cần để hiểu rằng, cùng với các khối và các bước thuật toán của các ví dụ được mô tả theo các phương án thực hiện được bộc lộ trong bản mô tả, sáng chế có thể được triển khai bằng phần cứng hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm máy tính. Liệu chức năng được thực hiện bằng phần cứng hoặc phần cứng được điều khiển bằng phần mềm máy tính tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho các ứng dụng cụ thể, mà không nên xem xét rằng việc triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu (bao gồm thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối) hoặc thiết bị tạo cấu hình chuỗi (bao gồm thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối) có thể được phân chia thành các môđun chức năng dựa trên các ví dụ của phương pháp nêu trên. Chẳng hạn, mỗi môđun chức năng có thể thu được qua phân chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp vào một môđun

xử lý. Môđun được tích hợp có thể được triển khai ở dạng phần cứng, hoặc có thể được triển khai ở dạng môđun chức năng phần mềm. Cần lưu ý rằng, theo các phương án thực hiện sáng chế, việc phân chia thành các môđun chỉ là ví dụ, và chỉ là phân chia chức năng logic. Theo triển khai thực, cách thức phân chia khác có thể được sử dụng.

Fig.16 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp cấu hình tín hiệu tham chiếu bất kỳ nêu trên. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể bao gồm khối xử lý 1601 và khối thu phát 1602. Theo cách khác, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể bao gồm khối thu phát 1602, và một cách tùy chọn, còn bao gồm khối xử lý 1601. Các phần mô tả cụ thể như sau.

Theo một số phương án thực hiện (được đánh dấu là phương án thực hiện 1 dưới đây), thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể bao gồm khối xử lý 1601 và khối thu phát 1602. Khối xử lý 1601 được tạo cấu hình để tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu, trong đó ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến cùng thiết bị đầu cuối, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai. Khối thu phát 1602 được tạo cấu hình để gửi ít nhất hai tín hiệu tham chiếu.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.4, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể là thiết bị đầu truyền, khối xử lý 1601 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S101, và khối thu phát 1602 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S103.

Một cách tùy chọn, chuỗi của tín hiệu tham chiếu là chuỗi được sử dụng để nhận tín hiệu tham chiếu, và cũng có thể được gọi là chuỗi tạo của tín hiệu tham chiếu hoặc chuỗi cục bộ của tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, khối xử lý 1601 được tạo cấu hình cụ thể để: tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu dựa trên M chuỗi, trong đó M chuỗi bao gồm chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai, M là số

nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và M là số lượng nhóm CDM bị chiếm bởi các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối hoặc số lượng cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối.

Theo một số phương án thực hiện (được đánh dấu là phương án thực hiện 2 dưới đây), thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể bao gồm khối thu phát 1602, được tạo cấu hình để nhận ít nhất hai tín hiệu tham chiếu, trong đó ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến cùng thiết bị đầu cuối, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.4, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể là thiết bị đầu nhận, và khối thu phát 1602 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S104.

Một cách tùy chọn, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 còn bao gồm khối xử lý 1601, được tạo cấu hình để: tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu dựa trên M chuỗi, trong đó M chuỗi bao gồm chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai, M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và M là số lượng nhóm CDM bị chiếm bởi các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối hoặc số lượng cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối. Chẳng hạn, dựa vào Fig.4, khối xử lý 1601 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S102.

Dựa trên Phương án thực hiện 1 hoặc Phương án thực hiện 2, phần sau nêu vài triển khai tùy chọn.

Một cách tùy chọn, đối với một trong tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, chuỗi của tín hiệu tham chiếu thu được theo công thức $\hat{r}_m(n) = f(n_{CDM_m})gr(n)$, $\hat{r}_m(n)$ là phần tử thứ n trong chuỗi của tín hiệu tham chiếu, $r(n)$ là phần tử thứ n trong chuỗi tham chiếu, $n \geq 0$, n là số nguyên, $f(n_{CDM_m})$ là hàm liên quan đến n_{CDM_m} , và n_{CDM_m} là chỉ số của nhóm CDM mà có cổng anten tương ứng với tín hiệu tham chiếu, giá trị độ lệch tương

ứng với nhóm CDM, hoặc hệ số xáo trộn tương ứng với nhóm CDM.

Chẳng hạn, $f(n_{CDM_m}) = -1^{\left\lfloor \frac{k \cdot n_{CDM_m}}{4^{(n_{CDM_m}+1) \bmod 2}} \right\rfloor}$, $f(n_{CDM_m}) = -1^{\left\lfloor \frac{k \cdot n_{CDM_m}}{4^{n_{CDM_m}-1}} \right\rfloor}$, $f(n_{CDM_m}) = -1^{\left\lfloor \frac{k \cdot n_{CDM_m}}{4^{(n_{CDM_m}+1) \bmod 2}} \right\rfloor}$, hoặc $f(n_{CDM_m}) = -1^{\left\lfloor \frac{k \cdot n_{CDM_m}}{4^{n_{CDM_m}-1}} \right\rfloor}$, trong đó k là chỉ số của đơn vị miền tần số mà $\hat{r}_m(n)$ được ánh xạ đến đó.

Trong ví dụ khác, khi $M=2$, $f(n_{CDM_m}) = -1^{CDM_m}$. Theo cách khác, khi $M=3$, $f(n_{CDM_m}) = e^{j\frac{2}{3}\pi CDM_m}$ hoặc $f(n_{CDM_m}) = e^{-j\frac{2}{3}\pi CDM_m}$. M là số lượng nhóm CDM bị chiếm bởi các cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, cổng anten tương ứng với tín hiệu tham chiếu thứ nhất và cổng anten tương ứng với tín hiệu tham chiếu thứ hai thuộc các nhóm CDM khác nhau, và các nhóm CDM khác nhau tương ứng với các OCC khác nhau.

Chẳng hạn, nếu hệ thống hỗ trợ hai nhóm CDM, và hai nhóm CDM bao gồm nhóm CDM thứ nhất và nhóm CDM thứ hai, OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ nhất là ma trận a, và OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ hai là -a; hoặc OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ nhất là ma trận a, OCC tương ứng với một trong hai đơn vị miền tần số liên kề trong nhóm CDM thứ hai là ma trận a, và OCC tương ứng với đơn vị miền tần số còn lại là -a.

Trong ví dụ khác, nếu hệ thống hỗ trợ ba nhóm CDM, và ba nhóm CDM bao gồm nhóm CDM thứ nhất, nhóm CDM thứ hai, và nhóm CDM thứ ba, OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ nhất là ma trận a, OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ hai là $a \cdot \exp(j \cdot x)$, và OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ ba là $a \cdot \exp(j \cdot y)$, trong đó $x+y=2\pi$ hoặc $x+y=-2\pi$, và j là phần ảo; hoặc OCC tương ứng với mỗi đơn vị miền tần số trong nhóm CDM thứ nhất là ma trận a, OCC tương ứng với một trong hai đơn vị miền tần số liên kề trong nhóm CDM thứ hai là ma trận a, OCC tương ứng với đơn vị miền tần số còn lại là $a \cdot \exp(j \cdot x)$, OCC tương ứng với một trong hai đơn vị miền tần số liên kề trong nhóm CDM thứ ba

là ma trận a , và OCC tương ứng với đơn vị miền tần số còn lại là $a \cdot \exp(j \cdot y)$, trong đó $x+y=2\pi$, hoặc $x+y=-2\pi$, và j là phần ảo.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể bao gồm khối xử lý 1601 và khối thu phát 1602. Khối xử lý 1601 được tạo cấu hình để tạo thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo phiên bản thứ nhất của tín hiệu tham chiếu. Khối thu phát 1602 được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo đến ít nhất một thiết bị đầu cuối trong các thiết bị đầu cuối được lập lịch trong cùng chu kỳ lập lịch, trong đó các thiết bị đầu cuối đều hỗ trợ phiên bản thứ nhất, và ít nhất một thiết bị đầu cuối cũng hỗ trợ phiên bản khác phiên bản thứ nhất.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.10, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể là thiết bị mạng, khối xử lý 1601 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S401, và khối thu phát 1602 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S402.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể bao gồm khối xử lý 1601 và khối thu phát 1602. Khối thu phát 1602 được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo phiên bản thứ nhất của tín hiệu tham chiếu. Khối xử lý 1601 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin chỉ báo, rằng phiên bản của tín hiệu tham chiếu được truyền trong chu kỳ lập lịch hiện tại là phiên bản thứ nhất.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.10, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể là một trong ít nhất một thiết bị đầu cuối, khối thu phát 1602 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S403, và khối xử lý 1601 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S404.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể bao gồm khối xử lý 1601 và khối thu phát 1602. Khối thu phát 1602 được tạo cấu hình để nhận thông tin khả năng được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin khả năng được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu, và thiết bị đầu cuối có hỗ trợ các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản. Một cách tùy chọn, khối xử lý 1601 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin khả năng, liệu có chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thực hiện chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.11, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể là thiết bị mạng, khối xử lý 1601 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S502, và khối thu phát 1602 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S503.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể bao gồm khối thu phát 1602. Khối thu phát 1602 được tạo cấu hình để gửi thông tin khả năng, trong đó thông tin khả năng chỉ báo liệu thiết bị đầu cuối có hỗ trợ chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu, sao cho thiết bị mạng xác định liệu có chỉ báo việc thiết bị đầu cuối thực hiện chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.11, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể là thiết bị đầu cuối, và khối thu phát 1602 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S501.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể bao gồm khối xử lý 1601 và khối thu phát 1602. Khối xử lý 1601 được tạo cấu hình để: đối với thiết bị đầu cuối thứ nhất và thiết bị đầu cuối thứ hai that are được lập lịch trong cùng chu kỳ lập lịch, tạo tín hiệu tham chiếu thứ nhất của thiết bị đầu cuối thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai của thiết bị đầu cuối thứ hai, trong đó phiên bản của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với phiên bản của tín hiệu tham chiếu thứ hai, và tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai giúp kênh không phân chia mã tài nguyên thời gian - tần số. Khối thu phát 1602 được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối thứ nhất và gửi tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối thứ hai trong chu kỳ lập lịch.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.12, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể là thiết bị mạng, khối xử lý 1601 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S601, và khối thu phát 1602 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S602.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể bao gồm khối xử lý 1601 và khối thu phát 1602. Khối xử lý 1601 được tạo cấu hình để: đối với ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ nhất, tạo tín hiệu tham chiếu tương ứng cho mỗi thiết bị đầu cuối, trong đó các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch

trong chu kỳ lập lịch thứ nhất có cùng phiên bản, phiên bản khác với phiên bản của các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai thiết bị đầu cuối trong chu kỳ lập lịch thứ hai, và các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ hai có cùng phiên bản. Khối thu phát 1602 được tạo cấu hình để gửi, trong chu kỳ lập lịch thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai thiết bị đầu cuối được lập lịch trong chu kỳ lập lịch thứ nhất.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.14, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể là thiết bị mạng, khối xử lý 1601 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S701, và khối thu phát 1602 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S702.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể bao gồm khối xử lý 1601 và khối thu phát 1602. Khối xử lý 1601 được tạo cấu hình để tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu, trong đó ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến cùng thiết bị đầu cuối, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai. Khối thu phát 1602 được tạo cấu hình để gửi ít nhất hai tín hiệu tham chiếu. Một cách tùy chọn, chuỗi của tín hiệu tham chiếu là chuỗi bao gồm các phần tử được bao gồm trong tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, cả chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai là các chuỗi được tạo dựa trên mức tín hiệu tham chiếu, hoặc các chuỗi được tạo dựa trên mức ký hiệu miền thời gian.

Một cách tùy chọn, khối xử lý 1602 được tạo cấu hình cụ thể để tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu dựa trên một chuỗi (cũng có thể được gọi là chuỗi mẹ).

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 có thể bao gồm khối thu phát 1602. Khối thu phát 1602 được tạo cấu hình để nhận ít nhất hai tín hiệu tham chiếu, trong đó ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến cùng thiết bị đầu cuối, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu thuộc cùng loại, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm tín

hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai. Một cách tùy chọn, chuỗi của tín hiệu tham chiếu là chuỗi bao gồm các phần tử được bao gồm trong tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu 160 còn bao gồm khối xử lý 1601, được tạo cấu hình để tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu dựa trên một chuỗi (cũng có thể được gọi là chuỗi mẹ).

Để giải thích nội dung liên quan, các phần mô tả các hiệu quả có lợi, và tương tự trong thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bất kỳ 160 nêu trên, tham khảo phương pháp tương ứng nêu trên theo phương án thực hiện. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong ví dụ, dựa vào thiết bị truyền thông được thể hiện trên Fig.3, khối xử lý 1601 có thể được triển khai bằng cách sử dụng bộ xử lý 201 hoặc bộ xử lý 207 trên Fig.3. Khối thu phát 1602 có thể được triển khai bằng cách sử dụng giao diện truyền thông 204 trên Fig.3.

Fig.17 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị tạo cấu hình chuỗi 170 theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị tạo cấu hình chuỗi 170 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp cấu hình chuỗi bất kỳ nêu trên. Thiết bị tạo cấu hình chuỗi 170 có thể bao gồm khối xử lý 1701 và khối thu phát 1702. Các phần mô tả cụ thể như sau.

Theo một số phương án thực hiện, khối xử lý 1701 được tạo cấu hình để tạo thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi nhóm trong M nhóm CDM bị chiếm bởi ít nhất hai cổng anten và được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Khối thu phát 1702 được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.8, thiết bị tạo cấu hình chuỗi 170 có thể là thiết bị đầu truyền, khối xử lý 1701 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S201, và khối thu phát 1702 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S202.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình được sử dụng cụ thể để tạo cấu hình tham số tạo của chuỗi tương ứng với mỗi nhóm CDM, và tham số tạo bao gồm

chỉ số của nhóm CDM, giá trị độ lệch tương ứng với nhóm CDM, hoặc hệ số xáo trộn tương ứng với nhóm CDM.

Theo một số phương án thực hiện, khối thu phát 1702 được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi nhóm trong M nhóm CDM bị chiếm bởi ít nhất hai cổng anten và được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Khối xử lý 1701 được tạo cấu hình để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi nhóm CDM dựa trên thông tin cấu hình.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.8, thiết bị tạo cấu hình chuỗi 170 có thể là thiết bị đầu nhận, khối thu phát 1702 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S203, và khối xử lý 1701 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S204.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình được sử dụng cụ thể để tạo cấu hình tham số tạo của chuỗi tương ứng với mỗi nhóm CDM, và tham số tạo bao gồm chỉ số của nhóm CDM, giá trị độ lệch tương ứng với nhóm CDM, hoặc hệ số xáo trộn tương ứng với nhóm CDM. Theo một số phương án thực hiện, khối xử lý 1701 được tạo cấu hình để tạo thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi cổng trong ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối. Khối thu phát 1702 được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.9, thiết bị tạo cấu hình chuỗi 170 có thể là thiết bị đầu truyền, khối xử lý 1701 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S301, và khối thu phát 1702 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S302.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình được sử dụng cụ thể để tạo cấu hình tham số tạo của chuỗi tương ứng với mỗi cổng anten, và tham số tạo bao gồm chỉ số của cổng anten, giá trị độ lệch tương ứng với cổng anten, hoặc hệ số xáo trộn tương ứng với cổng anten.

Theo một số phương án thực hiện, khối thu phát 1702 được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình, trong đó thông tin cấu hình được sử dụng để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi cổng trong ít nhất hai cổng anten được phân phối bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối. Khối xử lý 1701 được tạo cấu hình để tạo cấu hình chuỗi tương ứng với mỗi cổng anten dựa trên thông tin cấu hình.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.9, thiết bị tạo cấu hình chuỗi 170 có thể là thiết bị đầu nhận, khối thu phát 1702 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S303, và khối xử lý 1701 có thể được tạo cấu hình để thực hiện S304.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình được sử dụng cụ thể để tạo cấu hình tham số tạo của chuỗi tương ứng với mỗi cổng anten, và tham số tạo bao gồm chỉ số của cổng anten, giá trị độ lệch tương ứng với cổng anten, hoặc hệ số xáo trộn tương ứng với cổng anten.

Để giải thích nội dung liên quan, các phần mô tả về các hiệu quả có lợi, và tương tự trong thiết bị tạo cấu hình chuỗi bất kỳ 170 nêu trên, tham khảo phương pháp tương ứng nêu trên theo các phương án thực hiện. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong ví dụ, dựa vào thiết bị truyền thông được thể hiện trên Fig.3, khối xử lý 1701 có thể được triển khai bằng cách sử dụng bộ xử lý 201 hoặc bộ xử lý 207 trên Fig.3. Khối thu phát 1702 có thể được triển khai bằng cách sử dụng giao diện truyền thông 204 trên Fig.3.

Phần sau mô tả phương án thực hiện khác của sáng chế. Đối với các dấu hiệu tương ứng theo phương án thực hiện, tham khảo các phần mô tả liên quan theo các phương án thực hiện nêu trên.

Khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến phương pháp thu được tín hiệu tham chiếu, bao gồm:

xác định hệ số khởi tạo của tín hiệu tham chiếu, trong đó giá trị của hệ số khởi tạo có thể được xác định theo các công thức sau; và

thu được tín hiệu tham chiếu dựa trên hệ số khởi tạo.

Một cách tương ứng, sáng chế còn đề cập đến thiết bị truyền thông, bao gồm: môđun xác định, được tạo cấu hình để xác định hệ số khởi tạo của tín hiệu tham chiếu; và

môđun nhận, được tạo cấu hình để nhận tín hiệu tham chiếu dựa trên hệ số khởi tạo.

Một cách tương ứng, sáng chế còn đề cập đến thiết bị truyền thông, bao gồm: bộ xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu nêu trên.

Một cách tương ứng, sáng chế còn đề cập đến thiết bị truyền thông, bao gồm: bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu chương trình máy tính; và bộ xử lý, được tạo cấu hình để đọc chương trình máy tính được lưu trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu nêu trên.

Một cách tương ứng, sáng chế còn đề cập đến vật lưu trữ máy tính đọc được, trong đó vật lưu trữ máy tính đọc được lưu chương trình máy tính, và khi chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu nêu trên.

Một cách tương ứng, sáng chế còn đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu nêu trên có thể được thực hiện.

Một cách tương ứng, sáng chế còn đề cập đến chip truyền thông, trong đó chip truyền thông lưu lệnh, và khi lệnh chạy trên thiết bị truyền thông, thiết bị truyền thông có thể thực hiện phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu nêu trên.

Trong quá trình triển khai cụ thể, hệ số khởi tạo có thể là:

$$c_{init_m} = (2^{19}(N_{symb}^{slot} n_{s,f}^{\mu} + l + 1)(2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1) + f(n_{CDM_m})) \bmod 2^{31}$$

(công thức 1)

hoặc

$$c_{init_m} = (2^{(17+n_{CDM_m})}(N_{symb}^{slot} n_{s,f}^{\mu} + l + 1)(2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1) +$$

$f(n_{CDM_m})) \bmod 2^{31}$ (công thức 2).

Cụ thể hơn là, khi hệ số khởi tạo thu được qua tính toán nhờ sử dụng công thức 1 hoặc công thức 2 nêu trên,

$$f(n_{CDM_m}) = 2N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} + n_{CDM_m} * 2^{17}, \text{ hoặc}$$

$$f(n_{CDM_m}) = 4N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} * 2^{18} + n_{CDM_m}, \text{ hoặc}$$

$$f(n_{CDM_m}) = 8N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} * 2^2 + n_{CDM_m}, \text{ hoặc}$$

$$f(n_{CDM_m}) = N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} * 2^{16} + n_{CDM_m} * 2^{17}, \text{ hoặc}$$

$$f(n_{CDM_m}) = 8N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} + 2n_{CDM_m}, \text{ hoặc}$$

$$f(n_{CDM_m}) = N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} * 2^{18} + n_{CDM_m} * 2^{16}.$$

Trong quá trình triển khai cụ thể, hệ số khởi tạo có thể theo cách khác là:

$$c_{init_m} = (2^{(Y)}(N_{symb}^{slot} n_{s,f}^{\mu} + l + 1)(2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1) + 2N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} +$$

$n_{CDM_m} * 2^X) \bmod 2^{31}$ (công thức 3).

Y là số nguyên dương bất kỳ lớn hơn hoặc bằng $\log_2(n_{CDM_m} * 2^X) + 1$, và X là số nguyên dương bất kỳ lớn hơn hoặc bằng $\log_2(2N_{ID}^{n_{SCID}})$.

Trong quá trình triển khai cụ thể, hệ số khởi tạo có thể theo cách khác là:

$$c_{init_m} = (2^{17}(f(n_{CDM_m})) + 2N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID}) \bmod 2^{31} \quad (\text{công thức 4}).$$

Cụ thể hơn là, khi hệ số khởi tạo thu được qua tính toán nhờ sử dụng công thức 4 nêu trên,

$$f(n_{CDM_m}) = (N_{symb}^{slot} n_{s,f}^{\mu} + l + 1 + n_{CDM_m})(2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1), \text{ hoặc}$$

$$f(n_{CDM_m}) = (N_{symb}^{slot} n_{s,f}^{\mu} + 1 + (l + n_{CDM_m}) \bmod N_{symb}^{slot})(2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1).$$

Trong công thức nêu trên, c_{init_m} là hệ số khởi tạo, n_{CDM_m} là chỉ số của nhóm CDM mà có cổng anten tương ứng với tín hiệu tham chiếu, giá trị độ lệch tương ứng với nhóm CDM, hệ số xáo trộn tương ứng với nhóm CDM, hoặc thông tin khác mà có thể được sử dụng để nhận diện nhóm CDM, N_{symb}^{slot} là số lượng ký hiệu trong khe, $n_{s,f}^{\mu}$ là chỉ số của khung phụ hoặc khe (slot), l là chỉ số của ký hiệu, n_{SCID} là hệ số xáo trộn, và $N_{ID}^{n_{SCID}}$ là ID chuỗi xáo trộn.

Trong quá trình triển khai cụ thể, giá trị của n_{SCID} có thể bằng, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, 0 hoặc 1. Trong trường hợp này, giá trị của n_{SCID} có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng một bit trong DCI. Khoảng giá trị của $N_{ID}^{n_{SCID}}$ có thể bằng, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, từ 0 đến 65535. Tham số có thể được tạo cấu hình qua, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, báo hiệu RRC. Có phép tương ứng giữa n_{CDM_m} và cổng DMRS.

Đối với các ý nghĩa và các khoảng giá trị của các tham số nêu trên, tham khảo các định nghĩa trong bản mô tả và giải pháp kỹ thuật đã biết (chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở các chuẩn truyền thông khác nhau chẳng hạn chuẩn LTE và 5G). Chẳng hạn, theo chuẩn LTE hoặc chuẩn 5G, c_{init_m} là hệ số khởi tạo của chuỗi tín hiệu tham chiếu, và N_{symb}^{slot} là số lượng ký hiệu trong khe, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, số lượng ký hiệu trong khe mà mang tín hiệu tham chiếu. Chẳng hạn, theo chuẩn LTE, N_{symb}^{slot} có thể bằng 6 hoặc 7. $n_{s,f}^{\mu}$ là chỉ số của khung phụ, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, chỉ số của khung phụ mà mang

tín hiệu tham chiếu, hoặc $n_{s,f}^{\mu}$ là chỉ số của khe, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, chỉ số của khe mà mang tín hiệu tham chiếu, và i là chỉ số của ký hiệu, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, chỉ số của ký hiệu mà mang tín hiệu tham chiếu. Chẳng hạn, l có thể bằng 0 đến 5 hoặc 0 đến 6 theo chuẩn LTE.

Không khó để hiểu rằng các công thức nêu trên có thể được thay thế bằng hoặc được kết hợp với công thức khác (chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở công thức để tạo hệ số khởi tạo nêu trên) mà có cùng chức năng và được nêu trong bản mô tả.

Trong quá trình triển khai cụ thể, tín hiệu tham chiếu có thể thu được dựa vào giải pháp kỹ thuật đã biết. Chẳng hạn, tín hiệu tham chiếu có thể thu được theo cách sau.

Chuỗi tín hiệu tham chiếu thu được, và chuỗi tín hiệu tham chiếu có thể được tạo theo công thức sau.

$$r(n) = \frac{1}{\sqrt{2}} (1 - 2 \cdot c(2n)) + j \frac{1}{\sqrt{2}} (1 - 2 \cdot c(2n + 1)) \quad (\text{công thức 5})$$

Trong trường hợp này, chuỗi tín hiệu tham chiếu có thể cũng thu được bằng cách sử dụng bảng tra cứu thu được dựa trên công thức nêu trên, trong đó:

$$c(n) = (x_1(n + N_C) + x_2(n + N_C)) \bmod 2$$

$$x_1(n + 31) = (x_1(n + 3) + x_1(n)) \bmod 2$$

$$x_2(n + 31) = (x_2(n + 3) + x_2(n + 2) + x_2(n + 1) + x_2(n)) \bmod 2$$

$c(n)$ là chuỗi nhị phân vàng, và độ dài của chuỗi nhị phân vàng có thể là, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở M_{PN} , trong đó $n = 0, 1, \dots, M_{\text{PN}} - 1$, $N_C = 1600$, và

$$x_1(0) = 1, x_1(n) = 0, n = 1, 2, \dots, 30$$

$$c_{\text{init}_m} = \sum_{i=0}^{30} x_2(i) * 2^i$$

Trong quá trình triển khai cụ thể, tín hiệu tham chiếu là DMRS hoặc CSI-RS.

Việc thu được tín hiệu tham chiếu có thể thu được tín hiệu tham chiếu theo các cách thức khác nhau, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, thu được tín hiệu tham chiếu qua tính toán theo công thức định trước, hoặc tìm ra tín hiệu tham chiếu qua tra cứu bảng. Cụ thể hơn là, công thức định trước là, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, công thức tạo chuỗi của tín hiệu tham chiếu, và công thức

là công thức liên quan đến hệ số khởi tạo. Chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, tham số trong công thức định trước bao gồm hệ số khởi tạo. Trong quá trình triển khai cụ thể, đối với công thức định trước, tham khảo, chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, công thức tạo chuỗi tín hiệu tham chiếu được nêu trong chuẩn LTE hoặc chuẩn 5G hiện có. Ngoài ra, như được nêu trong bản mô tả, n_{CDM_m} là chỉ số của nhóm CDM mà có cổng anten tương ứng với tín hiệu tham chiếu, giá trị độ lệch tương ứng với nhóm CDM, hệ số xáo trộn tương ứng với nhóm CDM, hoặc thông tin khác mà có thể được sử dụng để nhận diện nhóm CDM.

Nếu thiết bị để thực hiện phương pháp nêu trên là thiết bị đầu truyền, phương pháp nêu trên có thể còn bao gồm: gửi tín hiệu tham chiếu. Cụ thể hơn là, trước khi tín hiệu tham chiếu được gửi, quá trình khác có thể còn được thực hiện. Chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, quá trình được thực hiện qua OCC, và sau đó tín hiệu tham chiếu được gửi trên tài nguyên thời gian - tần số tương ứng với tín hiệu tham chiếu.

Nếu thiết bị thực hiện phương pháp nêu trên là thiết bị đầu nhận, phương pháp nêu trên có thể còn bao gồm: thực hiện, bởi thiết bị đầu nhận, giải điều biến dữ liệu dựa trên tín hiệu tham chiếu và tín hiệu tham chiếu từ thiết bị đầu truyền. Không khó để hiểu rằng trong trường hợp này, tín hiệu tham chiếu là DMRS. Cụ thể là, tín hiệu tham chiếu được tạo bởi thiết bị đầu nhận và tín hiệu tham chiếu được tạo bởi thiết bị đầu truyền là cùng tín hiệu tham chiếu. Theo cách này, sau khi tín hiệu tham chiếu được tạo bởi thiết bị đầu truyền được gửi bởi thiết bị đầu truyền và được truyền trên kênh, tín hiệu tham chiếu được nhận bởi thiết bị đầu nhận, sao cho thiết bị đầu nhận có thể thực hiện giải điều biến dữ liệu dựa trên tín hiệu tham chiếu được nhận từ thiết bị đầu truyền và tín hiệu tham chiếu thu được bởi thiết bị đầu nhận dựa trên hệ số khởi tạo. Đối với quá trình thực hiện giải điều biến dữ liệu dựa trên tín hiệu tham chiếu từ thiết bị đầu truyền và tín hiệu tham chiếu thu được bởi thiết bị đầu nhận dựa trên hệ số khởi tạo, tham khảo giải pháp kỹ thuật đã biết. Chi tiết không được nêu trong bản mô tả. Chẳng hạn, mà không bị giới hạn ở, thiết bị đầu nhận có thể xác định, dựa trên tín hiệu tham chiếu từ thiết bị đầu truyền và tín hiệu tham chiếu thu được bởi thiết bị đầu nhận dựa trên hệ số khởi tạo, chẳng hạn, tham số kênh (chẳng hạn, mà không bị

giới hạn ở, ma trận kênh tương đương), và thực hiện giải điều biến dữ liệu dựa trên tham số kênh. Trước khi giải điều biến dữ liệu được thực hiện, quá trình khác có thể còn cần được thực hiện trên tín hiệu tham chiếu từ thiết bị đầu truyền và tín hiệu tham chiếu mà thu được bởi thiết bị đầu nhận dựa trên hệ số khởi tạo.

Theo khía cạnh khác, thiết bị đầu truyền có thể là thiết bị mạng, và thiết bị đầu nhận có thể là thiết bị đầu cuối. Theo cách này, thiết bị đầu truyền gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu nhận, và thiết bị đầu nhận thực hiện giải điều biến dữ liệu dựa trên tín hiệu tham chiếu được nhận từ thiết bị đầu truyền và tín hiệu tham chiếu được tạo bởi thiết bị đầu nhận. Điều này tương ứng với quá trình truyền thông đường xuống.

Theo khía cạnh khác nữa, thiết bị đầu truyền có thể là thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu nhận có thể là thiết bị mạng. Theo cách này, thiết bị đầu truyền gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu nhận, và thiết bị đầu nhận thực hiện giải điều biến dữ liệu dựa trên tín hiệu tham chiếu được nhận từ thiết bị đầu truyền và tín hiệu tham chiếu được tạo bởi thiết bị đầu nhận. Điều này tương ứng với quá trình truyền thông đường lên.

Không khó để hiểu rằng thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu truyền, hoặc có thể là thiết bị đầu nhận. Ngoài ra, thiết bị đầu truyền và thiết bị đầu nhận có thể còn bao gồm các thành phần chẳng hạn môđun thu phát hoặc bộ thu phát.

Đối với nội dung liên quan của các thành phần nêu trên chẳng hạn các môđun, bộ xử lý, bộ nhớ, và bộ thu phát, tham khảo các phần mô tả về các phần khác trong bản mô tả.

Nói đơn giản, công thức nêu trên có thể là:

$$c_{init_m} = \left(2^{19} \left(N_{symb}^{slot} n_{s,f}^{\mu} + l + 1 \right) (2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1) + f(n_{CDM_m}) \right) \bmod 2^{31} \quad , \quad \text{hoặc}$$

$$c_{init_m} = \left(2^{(17+n_{CDM_m})} \left(N_{symb}^{slot} n_{s,f}^{\mu} + l + 1 \right) (2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1) + f(n_{CDM_m}) \right) \bmod 2^{31} \quad , \quad \text{trong}$$

đó $f(n_{CDM_m})$ có thể là

$$f(n_{CDM_m}) = 2N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} + n_{CDM_m} * 2^{17} \quad \text{hoặc}$$

$$f(n_{CDM_m}) = 4N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} * 2^{18} + n_{CDM_m} \quad \text{hoặc}$$

$$f(n_{CDM_m}) = 8N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} * 2^2 + n_{CDM_m} \quad \text{hoặc}$$

$$f(n_{CDM_m}) = N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} * 2^{16} + n_{CDM_m} * 2^{17} \quad \text{hoặc}$$

$$f(n_{CDM_m}) = 8N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} + 2n_{CDM_m} \text{ hoặc}$$

$$f(n_{CDM_m}) = N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} * 2^{18} + n_{CDM_m} * 2^{16}, \text{ hoặc}$$

$$c_{init_m} = (2^Y)(N_{slot}^{n_{SCID}} n_{s,f}^\mu + l + 1)(2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1) + 2N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID} + n_{CDM_m} * 2^X \bmod 2^{31}$$

trong đó Y là số nguyên dương bất kỳ lớn hơn hoặc bằng $\log_2(n_{CDM_m} * 2^X) + 1$.

X là số nguyên dương bất kỳ lớn hơn hoặc bằng $\log_2(2N_{ID}^{n_{SCID}})$, hoặc

$$c_{init_m} = (2^{17}(f(n_{CDM_m})) + 2N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID}) \bmod 2^{31}$$

trong đó $f(n_{CDM_m})$ có thể là

$$f(n_{CDM_m}) = (N_{slot}^{n_{SCID}} n_{s,f}^\mu + l + 1 + n_{CDM_m})(2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1)$$

$$f(n_{CDM_m}) = (N_{slot}^{n_{SCID}} n_{s,f}^\mu + 1 + (l + n_{CDM_m}) \bmod N_{slot}^{n_{SCID}})(2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1)$$

trong đó $N_{slot}^{n_{SCID}}$ là số lượng ký hiệu trong khe, $n_{s,f}^\mu$ là khung phụ hoặc chỉ số khe, l là chỉ số ký hiệu, n_{SCID} là hệ số xoắn (có giá trị bằng 0 hoặc 1), và được chỉ báo bởi DCI 1 bit, $N_{ID}^{n_{SCID}}$ là ID xoắn chuỗi, có khoảng giá trị từ 0 đến 65535, và được tạo cấu hình bởi RRC, và n_{CDM_m} là chỉ số hoặc ID nhóm CDM, có khoảng giá trị từ 0 đến 2, và có phép tương ứng với cổng DMRS.

Tất cả hoặc một số phương án thực hiện nêu trên có thể được triển khai qua phần mềm, phần cứng, firmware, hoặc tổ hợp bất kỳ của nó. Khi chương trình phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án thực hiện, các phương án thực hiện có thể được triển khai hoàn toàn hoặc một phần ở dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh máy tính thực thi được nạp và thực thi trên máy tính, thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế được tạo hoàn toàn hoặc một phần. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc các thiết bị lập trình được khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trong vật lưu trữ máy tính đọc được hoặc có thể được truyền từ vật lưu trữ máy tính đọc được sang vật lưu trữ máy tính đọc được khác. Chẳng hạn, các lệnh máy tính có thể được truyền từ website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu hoặc website, máy tính, máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách thức hữu tuyến (chẳng hạn, cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường thuê bao số (digital subscriber line, DSL)) hoặc không dây (chẳng hạn, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc vi sóng). Vật lưu trữ máy tính đọc được có thể là phương tiện sử dụng được

bất kỳ truy nhập được bằng máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, chẳng hạn máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều phương tiện sử dụng được. Phương tiện sử dụng được có thể là phương tiện từ tính (chẳng hạn, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang học (chẳng hạn, DVD), phương tiện bán dẫn (chẳng hạn, ổ trạng thái rắn (solid state disk, SSD)), hoặc tương tự.

Mặc dù sáng chế được mô tả dựa vào các phương án thực hiện, trong quá trình thực hiện sáng chế yêu cầu bảo hộ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu và thực hiện biến thể khác của các phương án thực hiện được bộc lộ bằng cách xem các hình vẽ đi kèm, nội dung được bộc lộ, và các hình vẽ đi kèm. Trong các điểm yêu cầu bảo hộ, “bao gồm” không loại trừ thành phần khác hoặc bước khác, và “một” không loại trừ số nhiều. Một bộ xử lý hoặc khối khác có thể thực hiện vài chức năng được liệt kê trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Một số biện pháp được ghi nhận trong các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập khác nhau, nhưng không nghĩa là các biện pháp này không thể được kết hợp để tạo hiệu quả tốt hơn.

Mặc dù sáng chế được mô tả dựa vào các dấu hiệu cụ thể và các phương án thực hiện, rõ ràng là các chỉnh sửa và các kết hợp có thể được thực hiện với chúng mà không xa rời tinh thần và phạm vi của sáng chế. Một cách tương ứng, bản mô tả và các hình vẽ đi kèm chỉ là phần mô tả ví dụ của sáng chế được định nghĩa bởi các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm, và được xem xét như là một trong hoặc tất cả các biến thể, các chỉnh sửa hoặc các điểm tương đương bao gồm phạm vi của sáng chế. Rõ ràng là người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện các chỉnh sửa và các biến thể với sáng chế mà không xa rời tinh thần và phạm vi của sáng chế. Sáng chế nhằm bao gồm các cải biến và các chỉnh sửa của sáng chế giả sử rằng chúng nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế và các công nghệ tương đương.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm các bước:

tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu có cùng loại, trong đó ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai cổng anten được chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai; trong đó chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai thỏa mãn công thức $c_{init_m} = f(n_{CDM_m})$, $f(n_{CDM_m})$ là hàm liên quan đến n_{CDM_m} , và n_{CDM_m} là chỉ số của nhóm ghép kênh phân chia mã (code division multiplexing, CDM) mà có các cổng anten tương ứng với các tín hiệu tham chiếu, và c_{init_m} là hệ số khởi tạo của chuỗi tương ứng với nhóm CDM; và

truyền ít nhất hai tín hiệu tham chiếu, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai được ánh xạ đến cùng một hoặc nhiều ký hiệu miền thời gian.

2. Phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm 1, trong đó việc tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm bước:

tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu dựa trên M chuỗi, trong đó M chuỗi bao gồm chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai, M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và M là số lượng nhóm CDM được liên kết với ít nhất hai cổng anten.

3. Phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm 1 hoặc 2, trong đó ít nhất hai tín hiệu tham chiếu có cùng loại là các tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS).

4. Phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

nhận hoặc truyền thông tin khả năng, trong đó thông tin khả năng chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu, và thiết bị đầu cuối hỗ trợ các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản.

5. Phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

truyền hoặc nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo chỉ báo phiên bản thứ nhất của tín hiệu tham chiếu.

6. Phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó công thức $c_{\text{init}_m} = f(n_{\text{CDM}_m})$ được biểu diễn dưới dạng

$$c_{\text{init}_m} = (2^{17}(N_{\text{slot}}^{\text{slot}} n_{s,f}^{\mu} + l + 1)(2N_{\text{ID}}^{n_{\text{SCID}}} + 1) + 2N_{\text{ID}}^{n_{\text{SCID}}} + n_{\text{SCID}} + n_{\text{CDM}_m}) \bmod 2^{31}$$
, trong đó $N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$ là số lượng ký hiệu trong khe, $n_{s,f}^{\mu}$ là chỉ số của khe, l là chỉ số ký hiệu, $N_{\text{ID}}^{n_{\text{SCID}}}$ là hệ số tạo chuỗi, và n_{SCID} là hệ số xáo trộn.

7. Phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm các bước:

nhận ít nhất hai tín hiệu tham chiếu có cùng loại, trong đó ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai cổng anten được chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai; trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai được ánh xạ đến cùng một hoặc nhiều ký hiệu miền thời gian;

trong đó chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai thỏa mãn công thức $c_{\text{init}_m} = f(n_{\text{CDM}_m})$, $f(n_{\text{CDM}_m})$ là hàm liên quan đến n_{CDM_m} , và n_{CDM_m} là chỉ số của nhóm ghép kênh phân chia mã (code division multiplexing, CDM) mà có các cổng anten tương ứng với các tín hiệu tham chiếu, và c_{init_m} là hệ số khởi tạo của chuỗi tương ứng với nhóm CDM.

8. Phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm 7, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu dựa trên M chuỗi, trong đó M chuỗi bao gồm chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai, M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và M là số lượng nhóm CDM được liên kết với ít nhất hai cổng anten.

9. Phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm 7 hoặc 8, trong đó ít nhất hai tín hiệu tham chiếu có cùng loại là các tín hiệu tham chiếu giải điều biến

(demodulation reference signal, DMRS).

10. Phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

truyền hoặc nhận thông tin khả năng, trong đó thông tin khả năng chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu, và thiết bị đầu cuối hỗ trợ các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản.

11. Phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 10, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

nhận hoặc truyền thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo chỉ báo phiên bản thứ nhất của tín hiệu tham chiếu.

12. Phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 11, trong đó công thức $c_{\text{init}_m} = f(n_{\text{CDM}_m})$ được biểu diễn dưới

dạng
$$c_{\text{init}_m} = (2^{17}(N_{\text{slot}}^{\text{slot}} n_{s,f}^{\mu} + l + 1)(2N_{\text{ID}}^{\text{SCID}} + 1) + 2N_{\text{ID}}^{\text{SCID}} + n_{\text{SCID}} + n_{\text{CDM}_m}) \bmod 2^{31}$$
, trong đó $N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$ là số lượng ký hiệu trong khe, $n_{s,f}^{\mu}$ là chỉ số của khe, l là chỉ số ký hiệu, $N_{\text{ID}}^{\text{SCID}}$ là hệ số tạo chuỗi, và n_{SCID} là hệ số xáo trộn.

13. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm:

khối xử lý, được tạo cấu hình để tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu có cùng loại, trong đó ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu tương ứng với ít nhất hai cổng anten được chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai; trong đó chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai thỏa mãn công thức $c_{\text{init}_m} = f(n_{\text{CDM}_m})$, $f(n_{\text{CDM}_m})$ là hàm liên quan đến n_{CDM_m} , và n_{CDM_m} là chỉ số của nhóm CDM mà có các cổng anten tương ứng với các tín hiệu tham chiếu, và c_{init_m} là hệ số khởi tạo của chuỗi tương ứng với nhóm CDM; và

khối thu phát, được tạo cấu hình để truyền ít nhất hai tín hiệu tham chiếu, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai được ánh xạ

đến cùng một hoặc nhiều ký hiệu miền thời gian.

14. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm 13, trong đó

khối xử lý được tạo cấu hình cụ thể để tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu dựa trên M chuỗi, trong đó M chuỗi bao gồm chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai, M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và M là số lượng nhóm CDM được liên kết với ít nhất hai cổng anten.

15. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm 13 hoặc 14, trong đó ít nhất hai tín hiệu tham chiếu có cùng loại là các DMRS.

16. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 15, trong đó khối thu phát còn được tạo cấu hình để:

nhận hoặc truyền thông tin khả năng, trong đó thông tin khả năng chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu, và thiết bị đầu cuối hỗ trợ tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản.

17. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 16, trong đó khối thu phát còn được tạo cấu hình để:

truyền hoặc nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo chỉ báo phiên bản thứ nhất của tín hiệu tham chiếu.

18. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 17, trong đó công thức $c_{\text{init}_m} = f(n_{\text{CDM}_m})$ được biểu diễn dưới

dạng
$$c_{\text{init}_m} = (2^{17}(N_{\text{symb}}^{\text{slot}} n_{s,f}^{\mu} + l + 1)(2N_{\text{ID}}^{\text{nSCID}} + 1) + 2N_{\text{ID}}^{\text{nSCID}} + n_{\text{SCID}} + n_{\text{CDM}_m}) \bmod 2^{31}$$
, trong đó $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ là số lượng ký hiệu trong khe, $n_{s,f}^{\mu}$ là chỉ số của khe, l là chỉ số ký hiệu, $N_{\text{ID}}^{\text{nSCID}}$ là hệ số tạo chuỗi, và n_{SCID} là hệ số xáo trộn.

19. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 18, trong đó thiết bị là chip; hoặc

khối xử lý là bộ xử lý, khối thu phát là bộ thu phát, và thiết bị là thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối.

20. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm:

khối thu phát, được tạo cấu hình để nhận ít nhất hai tín hiệu tham chiếu có cùng loại, trong đó ít nhất hai tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu tham chiếu tương

ứng với ít nhất hai cổng anten được chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, ít nhất hai tín hiệu tham chiếu bao gồm tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất khác với chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai; trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai được ánh xạ đến cùng một hoặc nhiều ký hiệu miền thời gian;

trong đó chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai thỏa mãn công thức $c_{\text{init}_m} = f(n_{\text{CDM}_m})$, $f(n_{\text{CDM}_m})$ là hàm liên quan đến n_{CDM_m} , và n_{CDM_m} là chỉ số của nhóm CDM mà có các cổng anten tương ứng với các tín hiệu tham chiếu, và c_{init_m} là hệ số khởi tạo của chuỗi tương ứng với nhóm CDM.

21. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm 20, trong đó thiết bị còn bao gồm:

khởi xử lý, được tạo cấu hình để tạo ít nhất hai tín hiệu tham chiếu dựa trên M chuỗi, trong đó M chuỗi bao gồm chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chuỗi của tín hiệu tham chiếu thứ hai, M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và M là số lượng nhóm CDM được liên kết với ít nhất hai cổng anten.

22. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm 20 hoặc 21, trong đó ít nhất hai tín hiệu tham chiếu có cùng loại là các DMRS.

23. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 22, trong đó khối thu phát còn được tạo cấu hình để:

truyền hoặc nhận thông tin khả năng, trong đó thông tin khả năng chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ chuyển đổi phiên bản của tín hiệu tham chiếu, và thiết bị đầu cuối hỗ trợ các tín hiệu tham chiếu của ít nhất hai phiên bản.

24. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 23, trong đó khối thu phát còn được tạo cấu hình để:

nhận hoặc truyền thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo chỉ báo phiên bản thứ nhất của tín hiệu tham chiếu.

25. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 24, trong đó công thức $c_{\text{init}_m} = f(n_{\text{CDM}_m})$ được biểu diễn dưới

dạng
$$c_{\text{init}_m} = (2^{17}(N_{\text{symb}}^{\text{slot}} n_{\text{s,f}}^{\mu} + l + 1)(2N_{\text{ID}}^{\text{SCID}} + 1) + 2N_{\text{ID}}^{\text{SCID}} + n_{\text{SCID}} +$$

$n_{CDM_m}) \bmod 2^{31}$, trong đó $N_{\text{synt}}^{\text{slot}}$ là số lượng ký hiệu trong khe, $n_{s,f}^{\mu}$ là chỉ số của khe, l là chỉ số ký hiệu, $N_{\text{ID}}^{n_{\text{SCID}}}$ là hệ số tạo chuỗi, và n_{SCID} là hệ số xáo trộn.

26. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 25, trong đó thiết bị là chip; hoặc

thiết bị là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng.

27. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý và giao diện, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi chương trình máy tính, sao cho phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6 được triển khai.

28. Thiết bị theo điểm 27, trong đó thiết bị là chip.

29. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý và giao diện, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi chương trình máy tính, sao cho phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 12 được triển khai.

30. Thiết bị theo điểm 29, trong đó thiết bị là chip.

31. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi the chương trình máy tính, sao cho phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6 được triển khai.

32. Thiết bị theo điểm 31, trong đó thiết bị là chip.

33. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi the chương trình máy tính, sao cho phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 12 được triển khai.

34. Thiết bị theo điểm 33, trong đó thiết bị là chip.

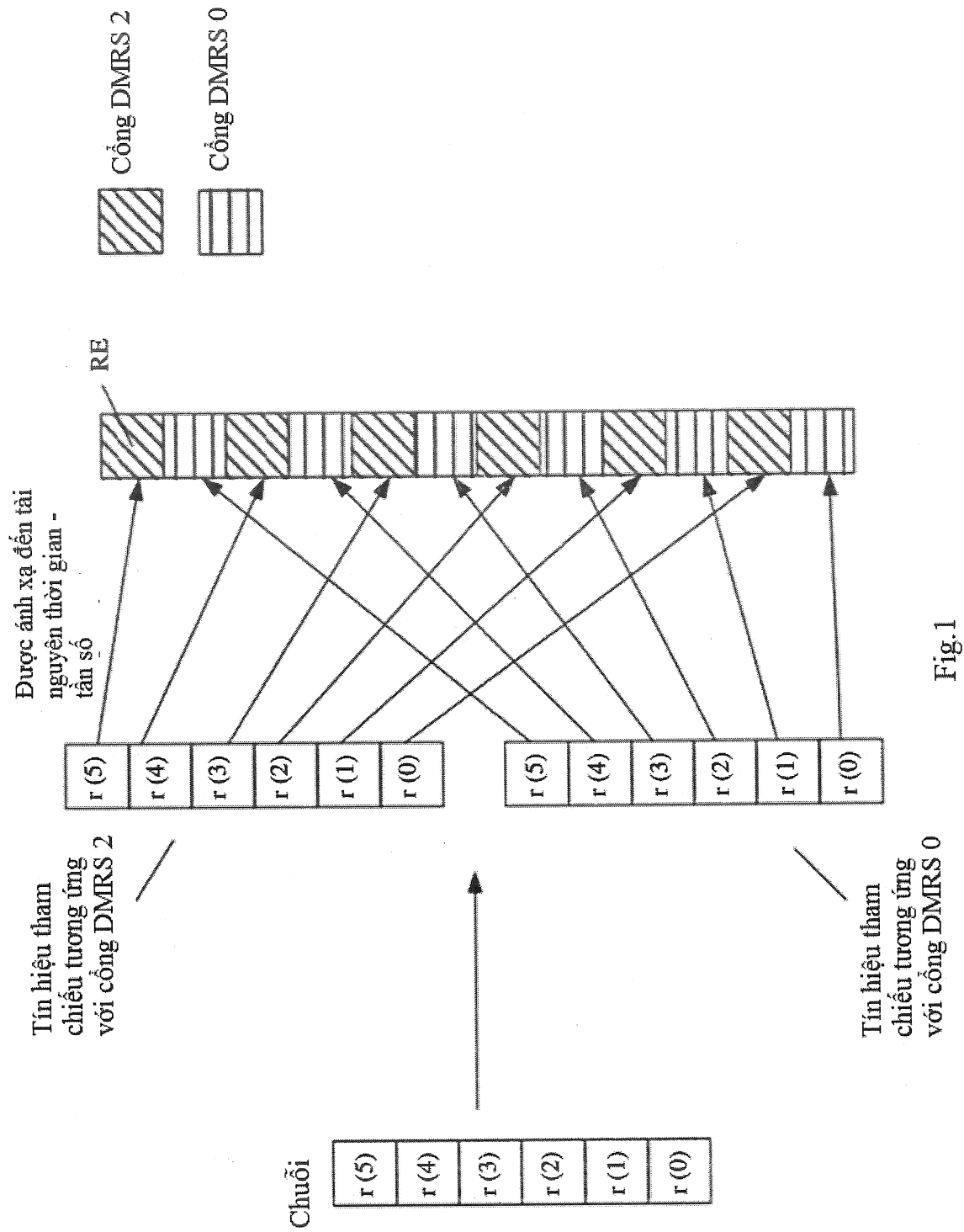
35. Chip truyền thông, trong đó chip truyền thông khiến phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6 có thể được triển khai.

36. Chip truyền thông, trong đó chip truyền thông khiến phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 12 có thể được triển khai.

37. Vật ghi máy tính đọc được, trong đó vật ghi máy tính đọc được lưu trữ chương trình máy tính, và khi chương trình máy tính chạy trên máy tính, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6 được triển khai.

38. Vật ghi máy tính đọc được, trong đó vật ghi máy tính đọc được lưu trữ chương trình máy tính, và khi chương trình máy tính chạy trên máy tính, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 12 được triển khai.

1/17



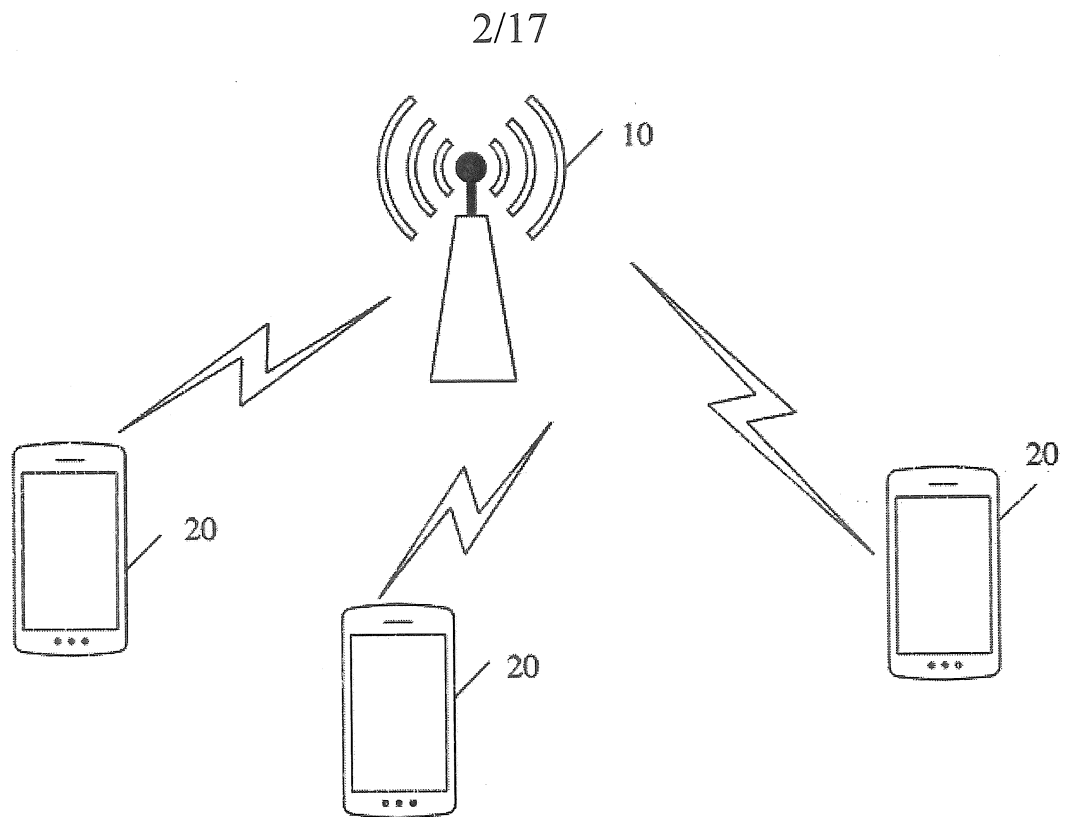


Fig.2

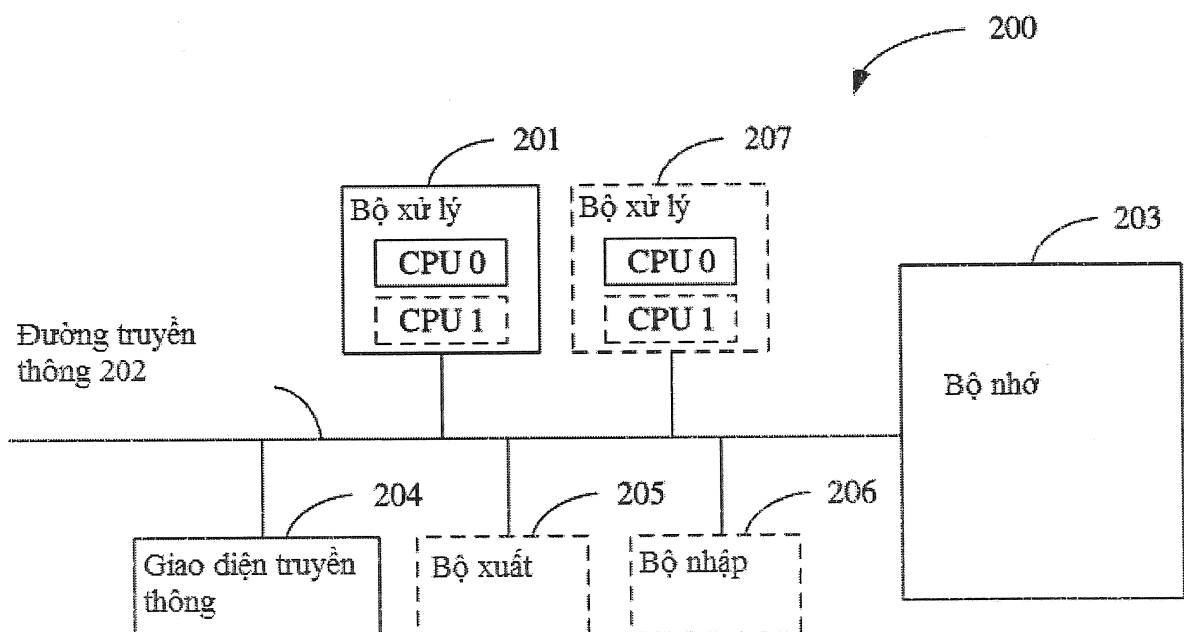


Fig.3

3/17

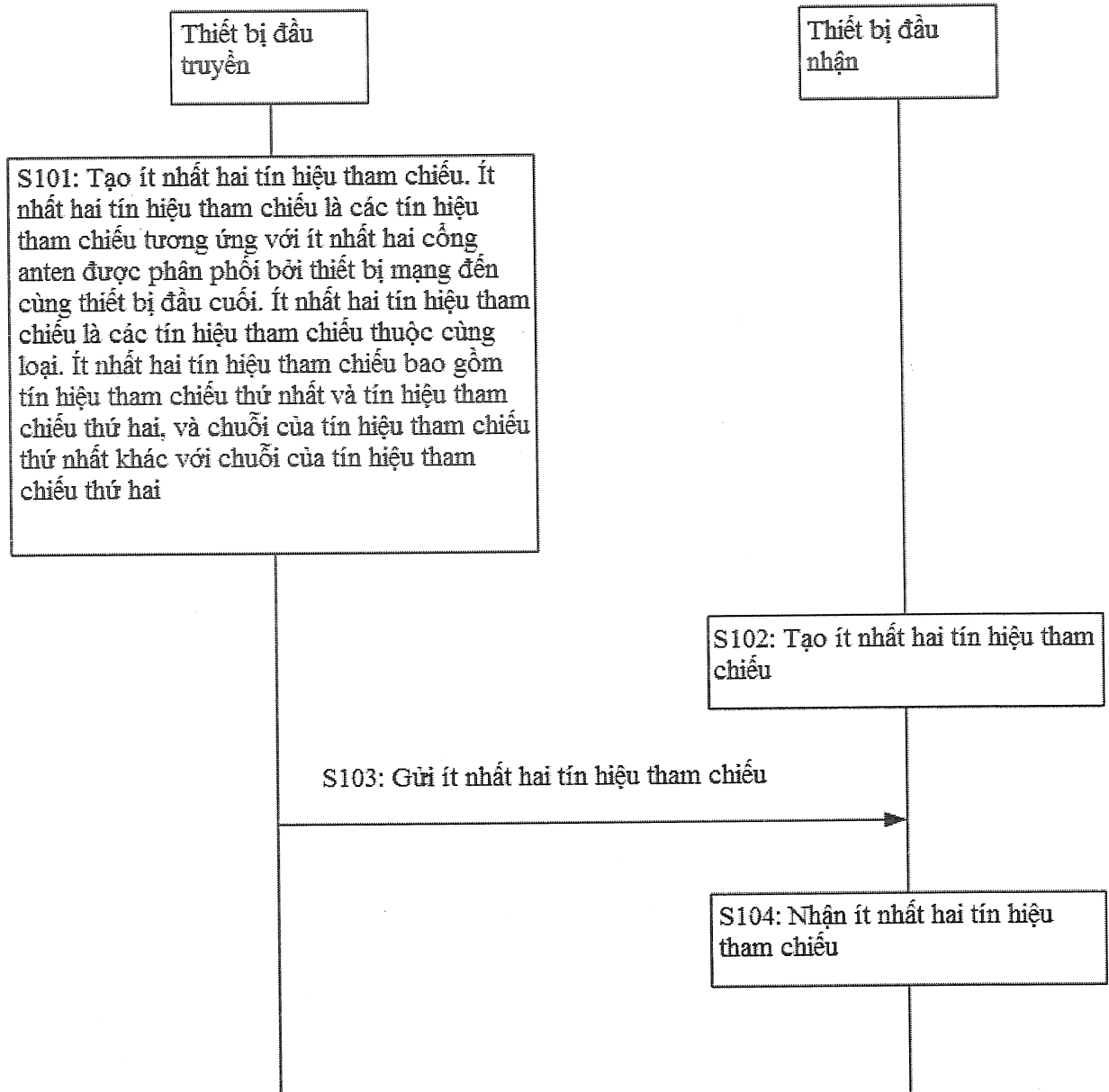


Fig.4

4/17

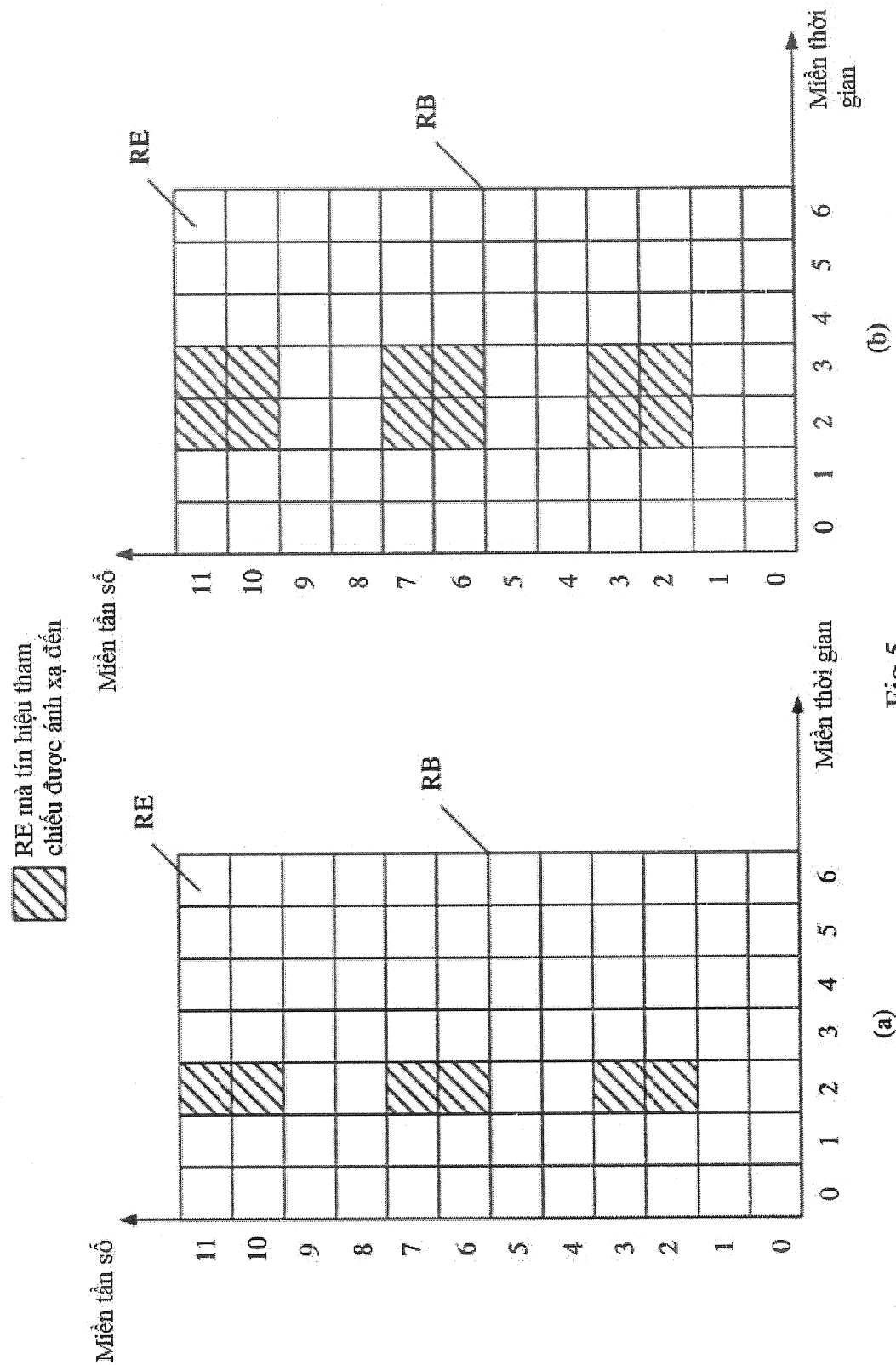


Fig.5

5/17

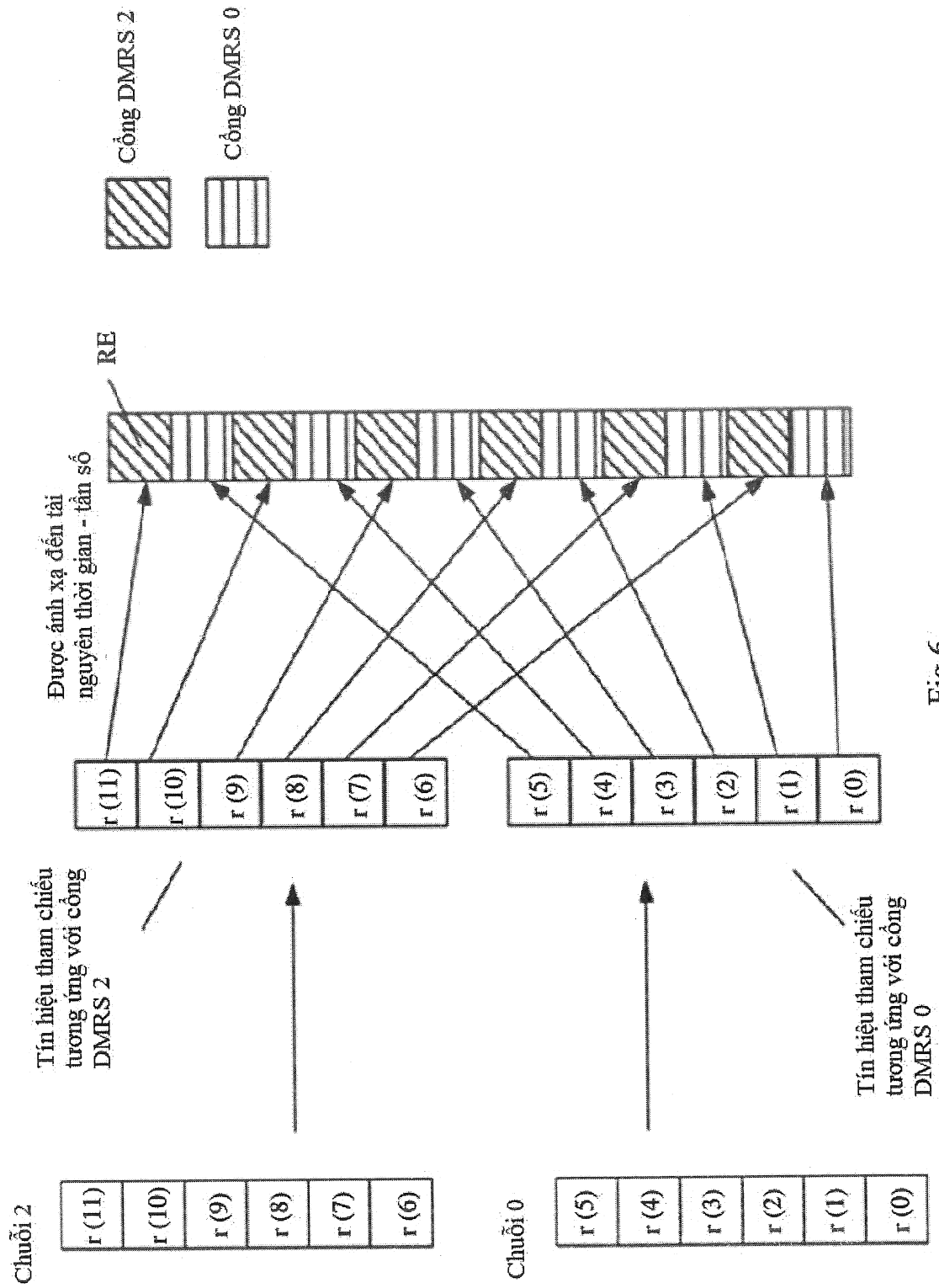
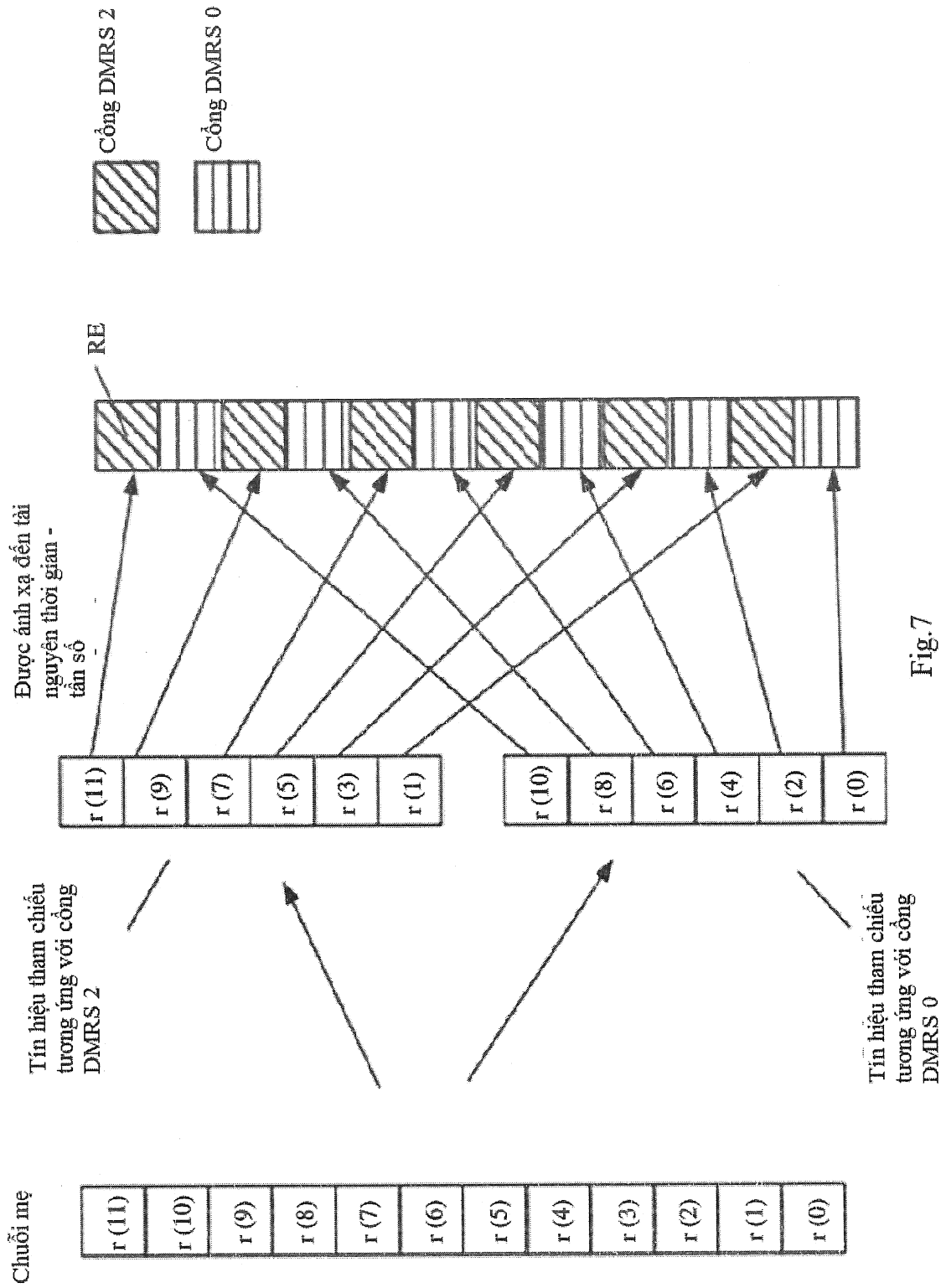


Fig.6

6/17



7/17

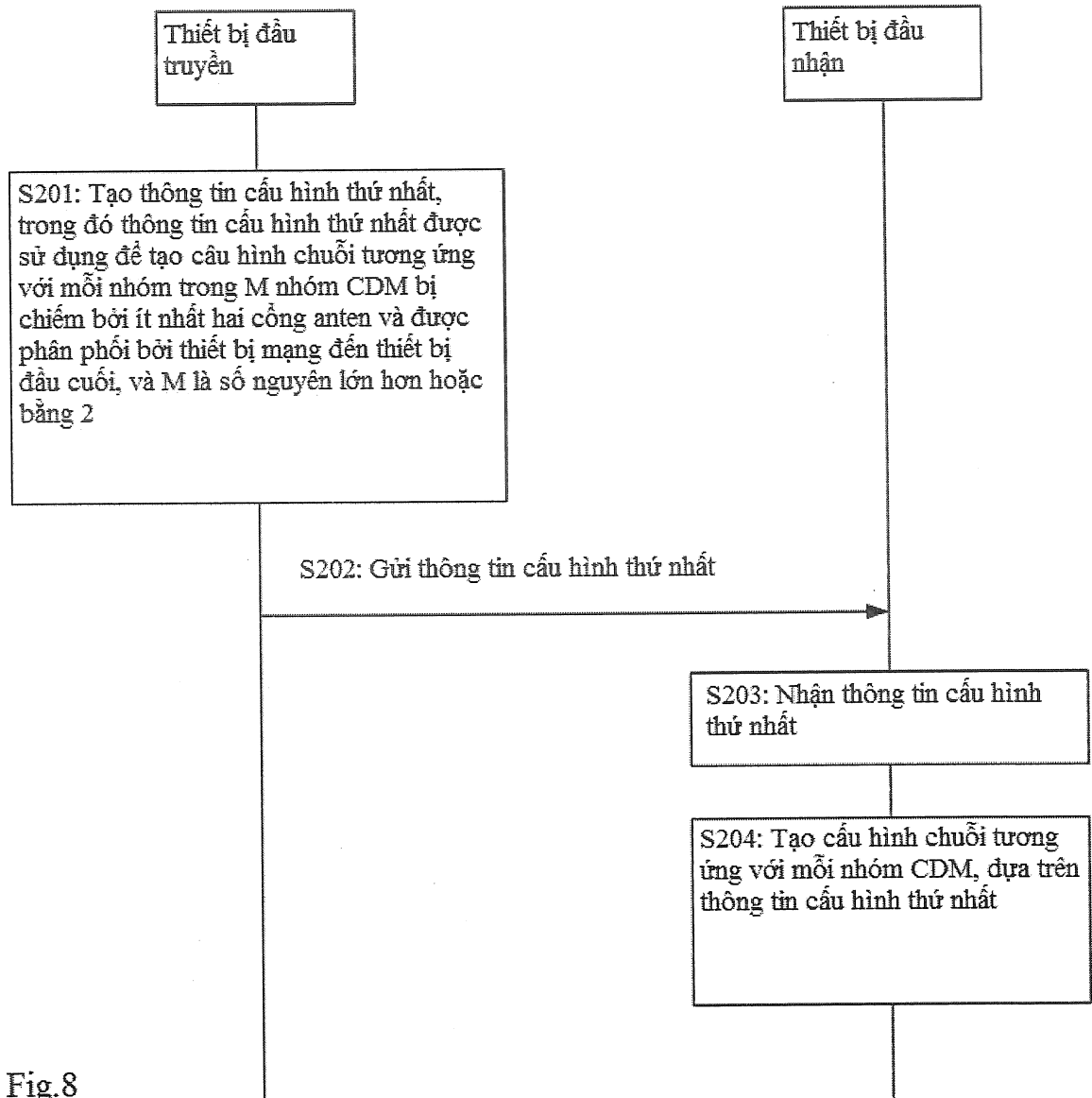


Fig.8

8/17

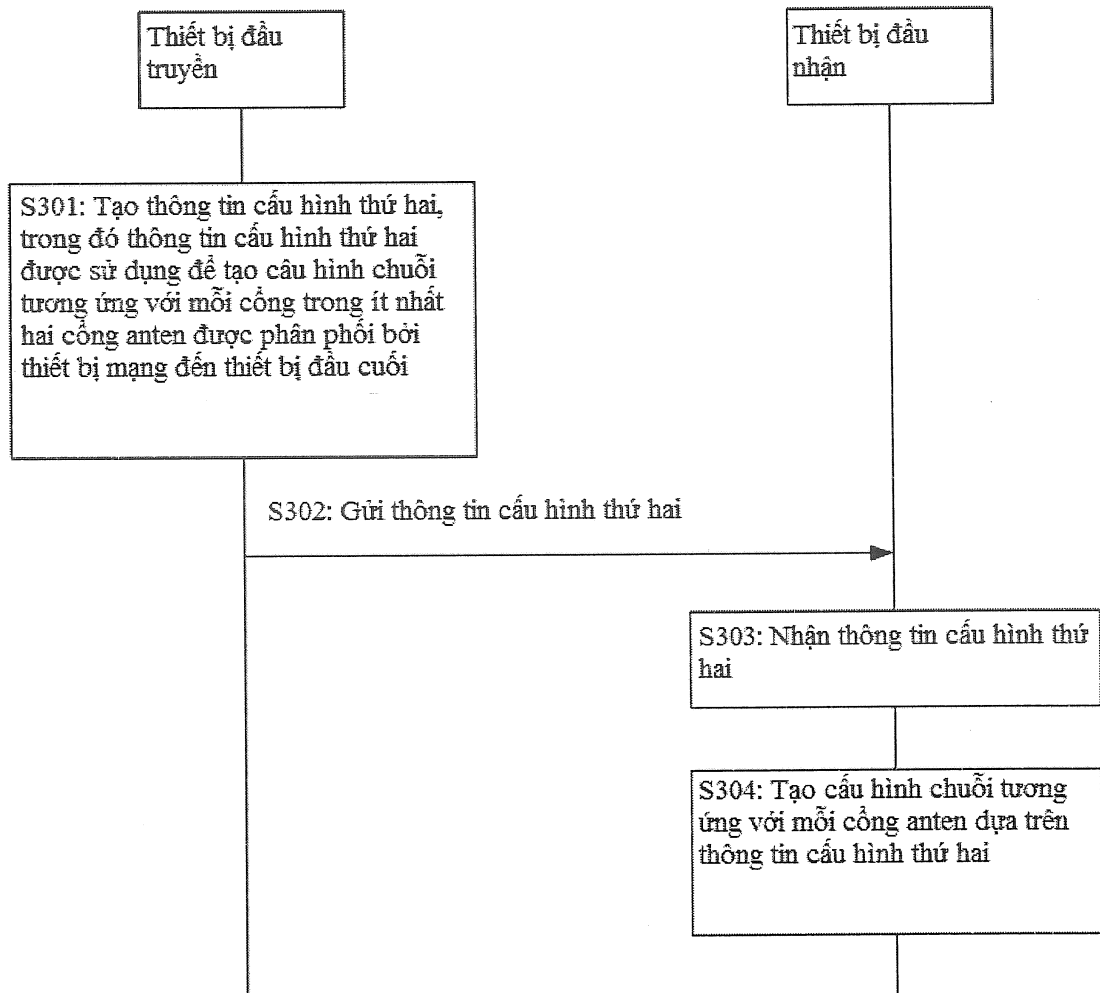


Fig.9

9/17

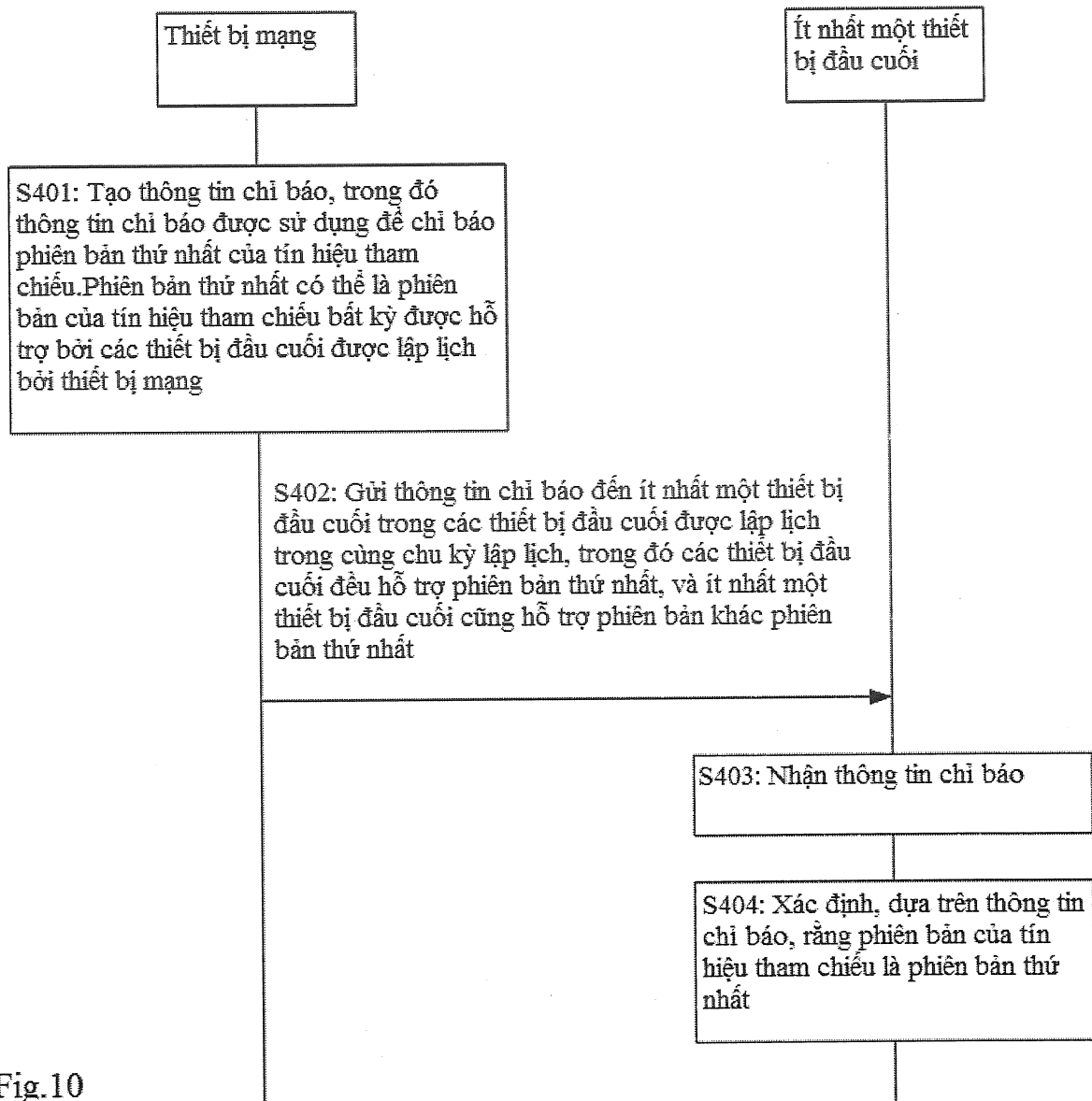


Fig.10

10/17

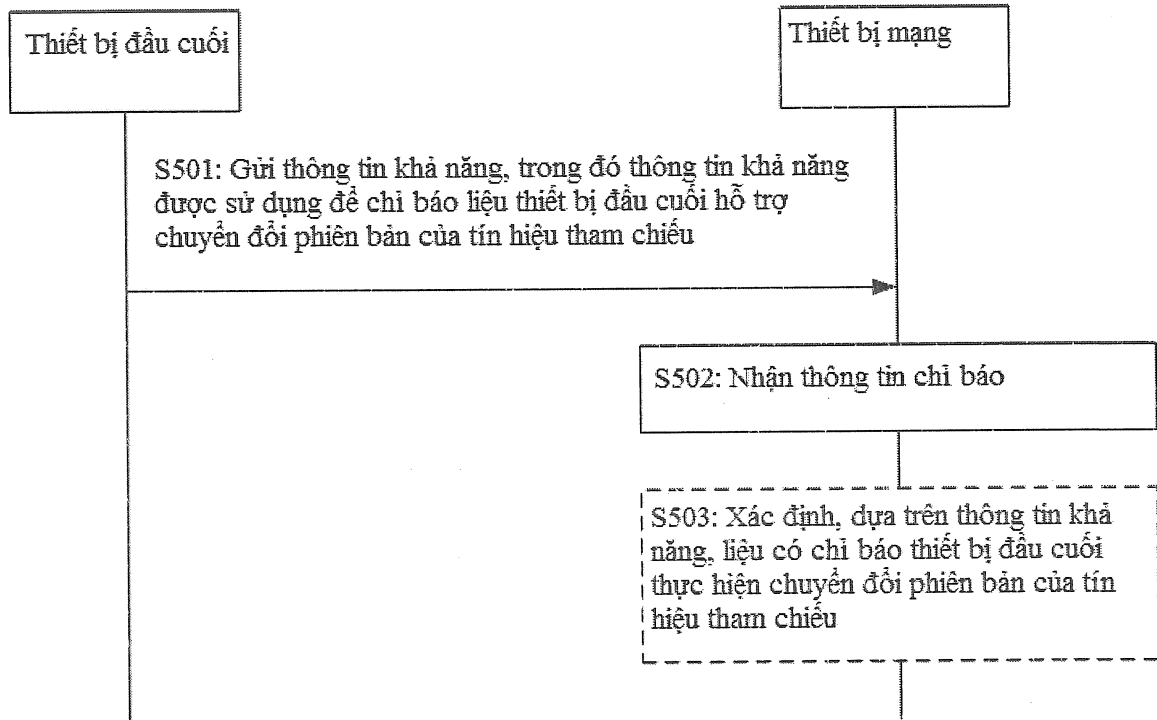


Fig.11

11/17

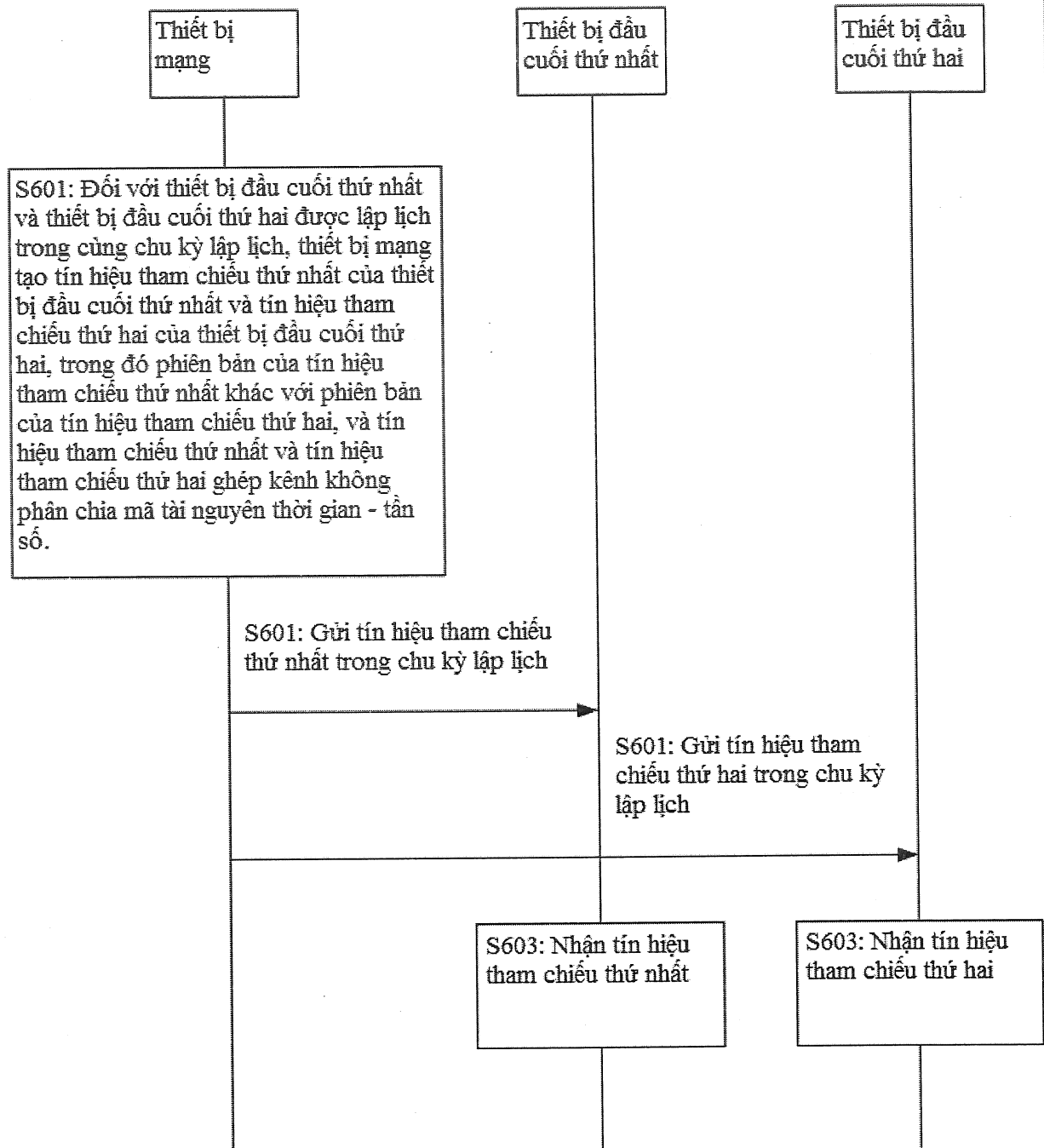


Fig.12

12/17

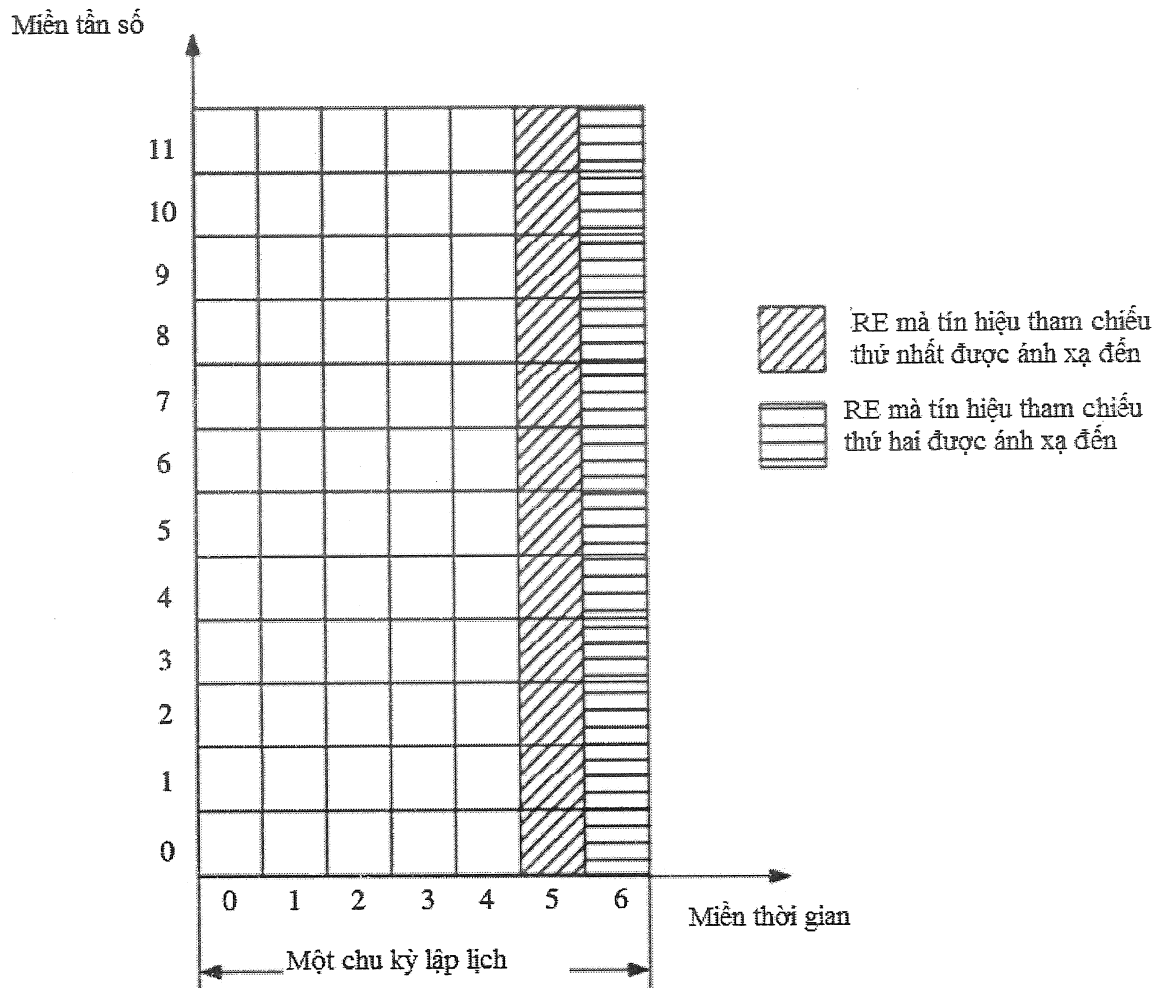


Fig.13A

13/17

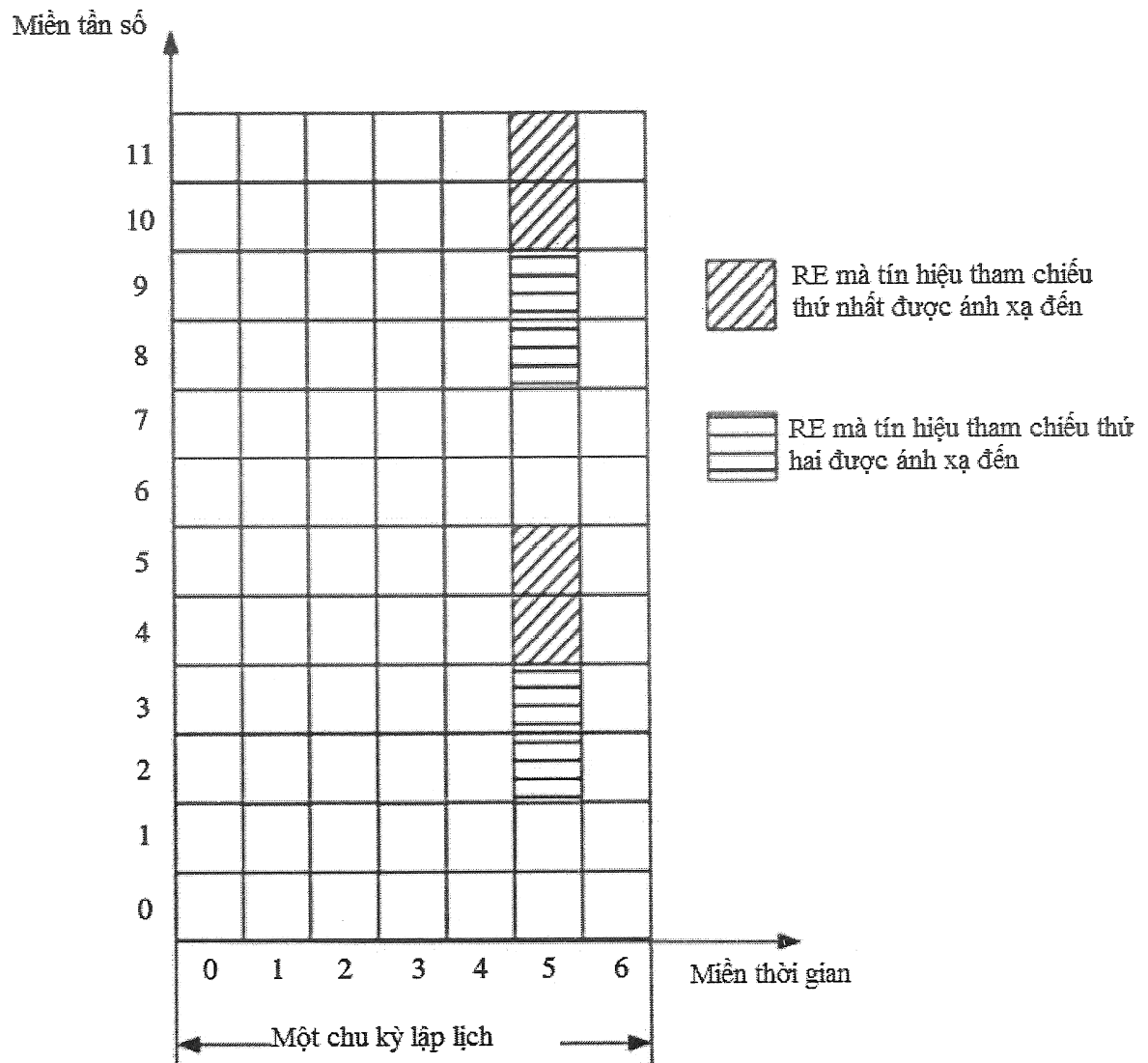


Fig.13B

14/17

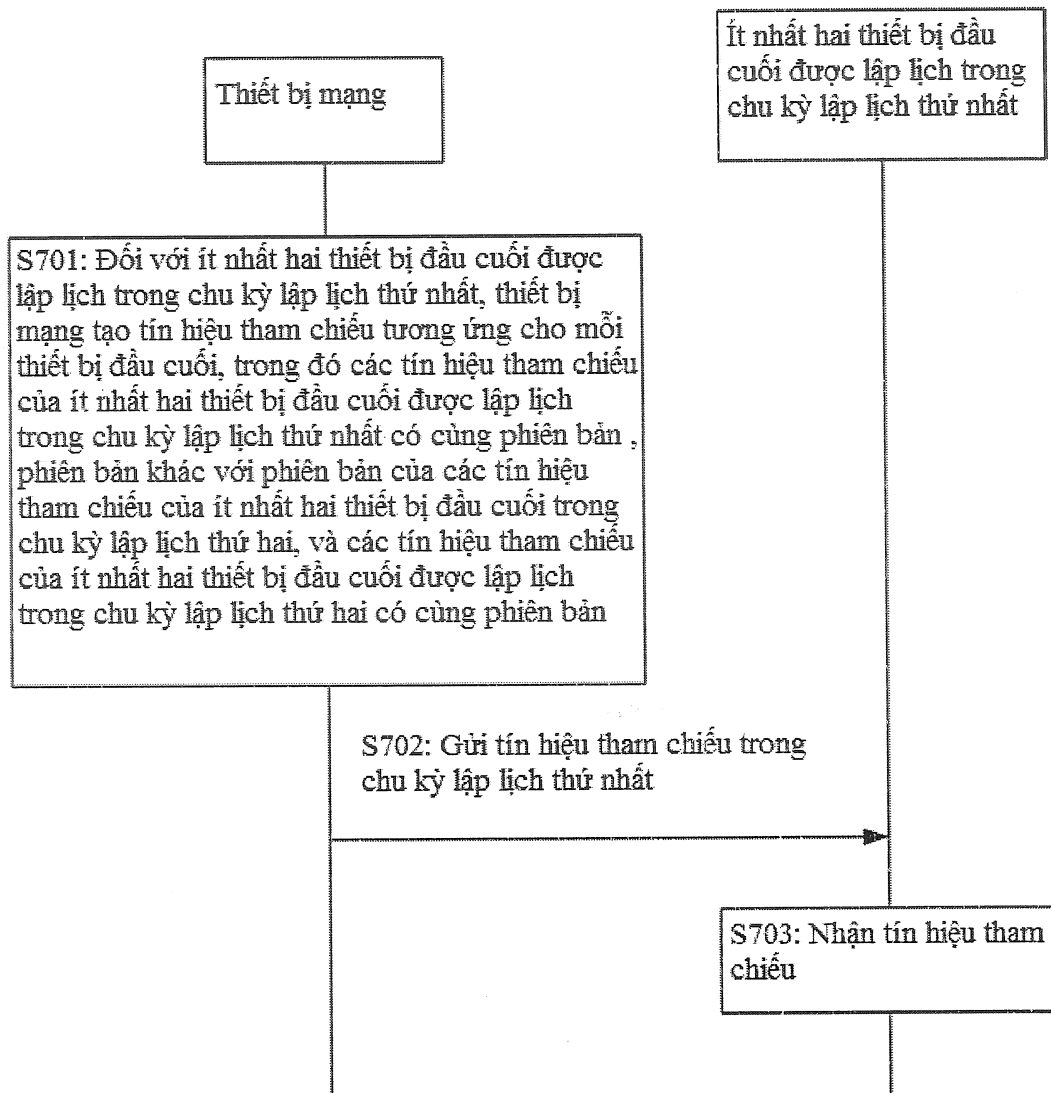


Fig.14

15/17

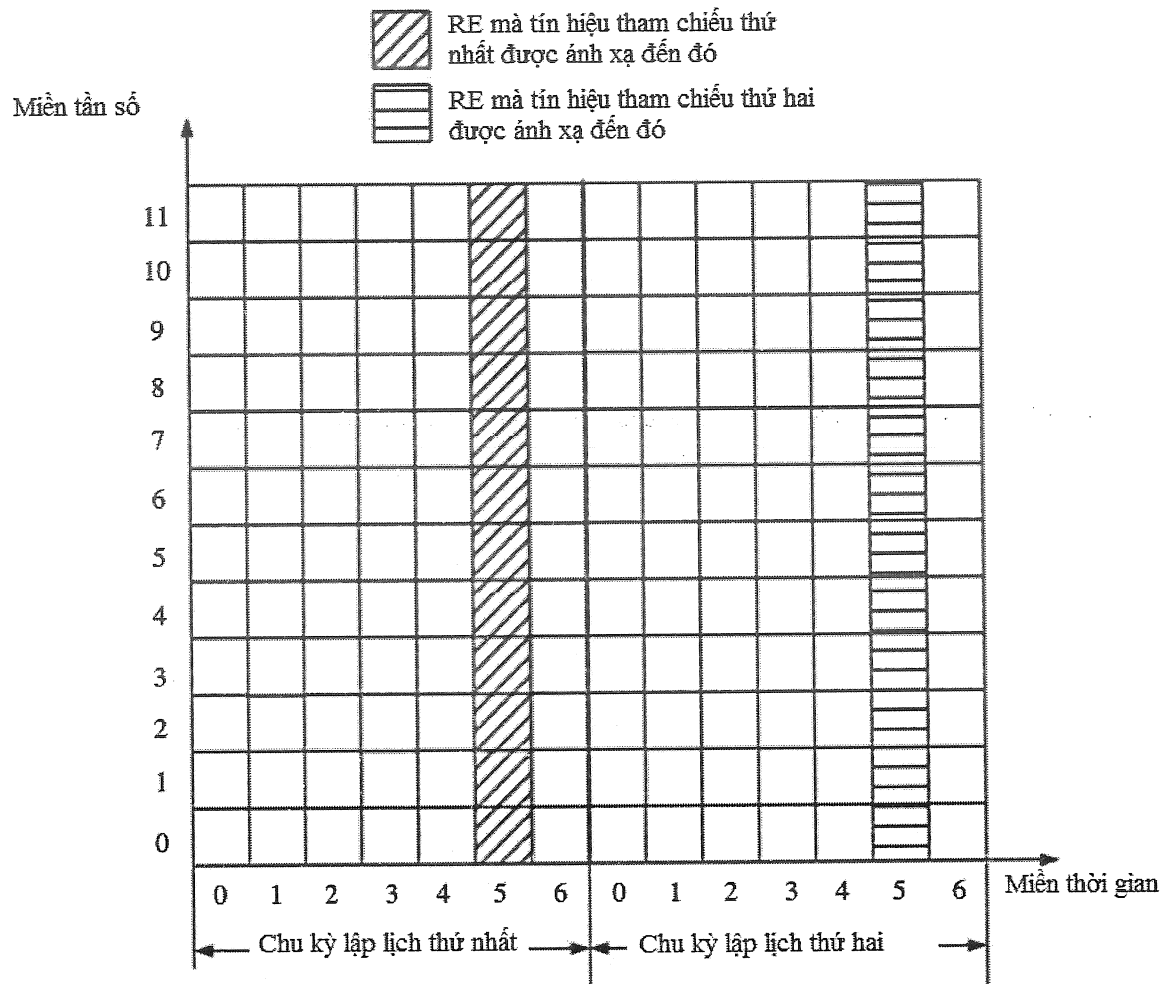


Fig.15

16/17

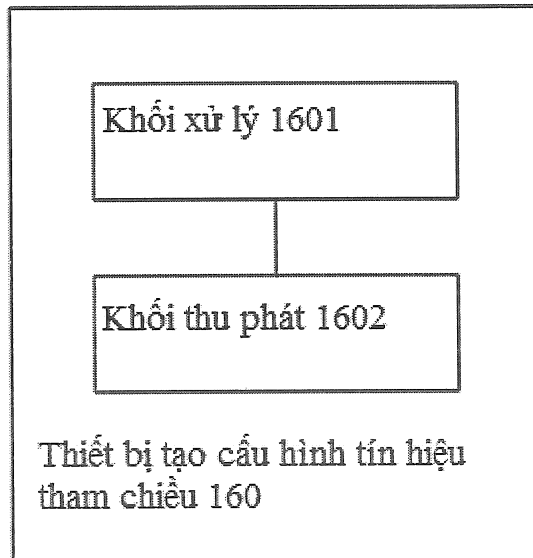


Fig.16

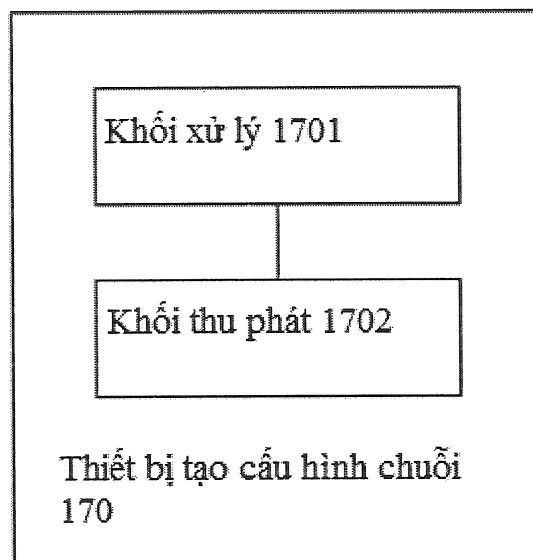


Fig.17

17/17

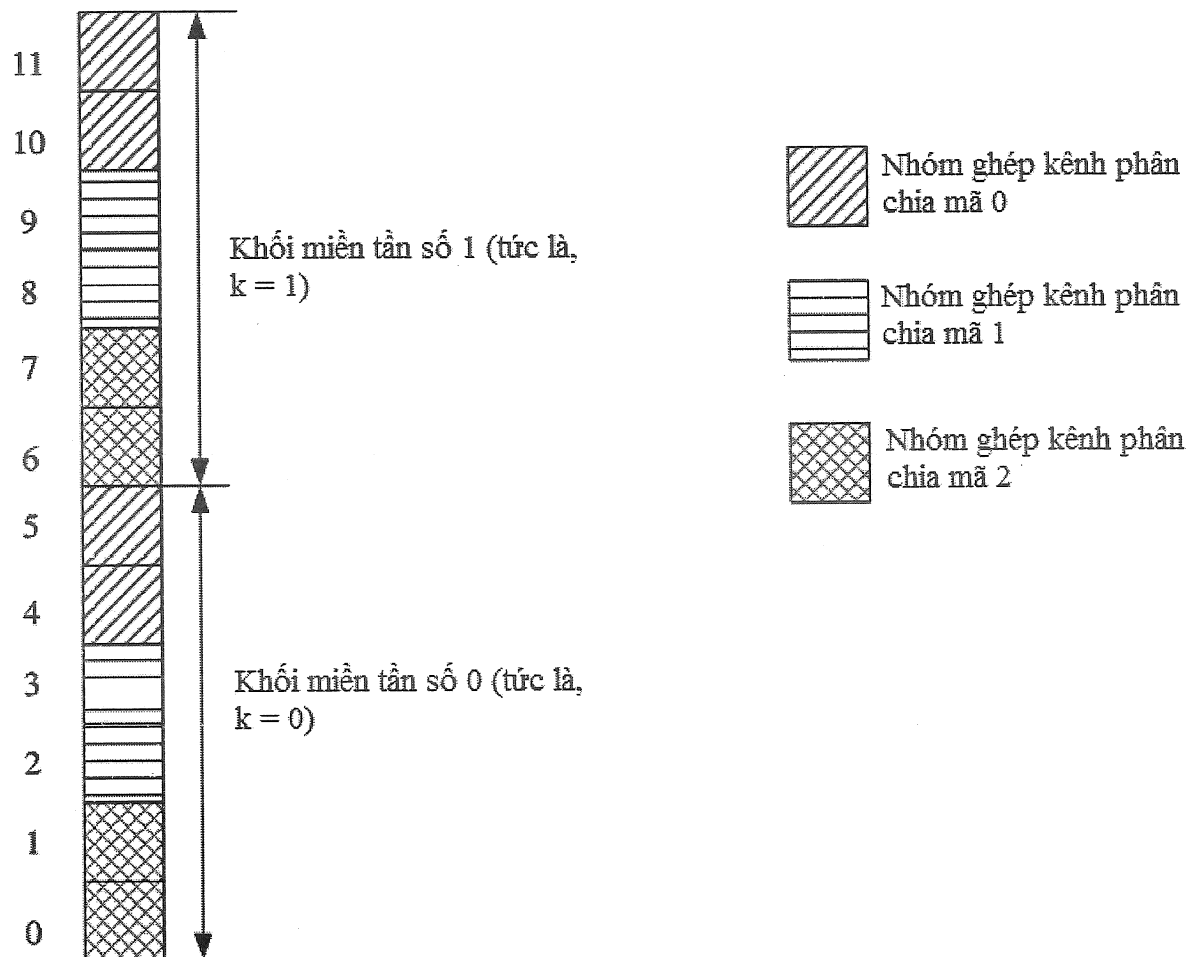


Fig.18