



(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)



1-0048894

(51)^{2020.01} H04W 68/02; H04W 52/02

(13) B

(21) 1-2021-01565

(22) 15/11/2018

(86) PCT/CN2018/115759 15/11/2018

(87) WO2020/042373 05/03/2020

(30) PCT/CN2018/103666 31/08/2018 CN

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/06/2021 399A

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

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

(72) SU, Yuwan (CN); TIE, Xiaolei (CN); LUO, Zhihu (CN); MI, Xiang (CN); JIN, Zhe
(CN).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP GỬI TÍN HIỆU THAM CHIẾU, PHƯƠNG PHÁP NHẬN TÍN
HIỆU THAM CHIẾU, THIẾT BỊ MẠNG, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÀ PHƯƠNG
TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2021-01565

(57) Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu, phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu, thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối và phương tiện đọc được bằng máy tính, để giảm tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối khi thiết bị đầu cuối phát hiện bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với PO hay không, và/hoặc phát hiện WUS có tồn tại trước PO hay không. Phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu bao gồm: Thiết bị mạng xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu. Thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối trên tài nguyên miền thời gian.

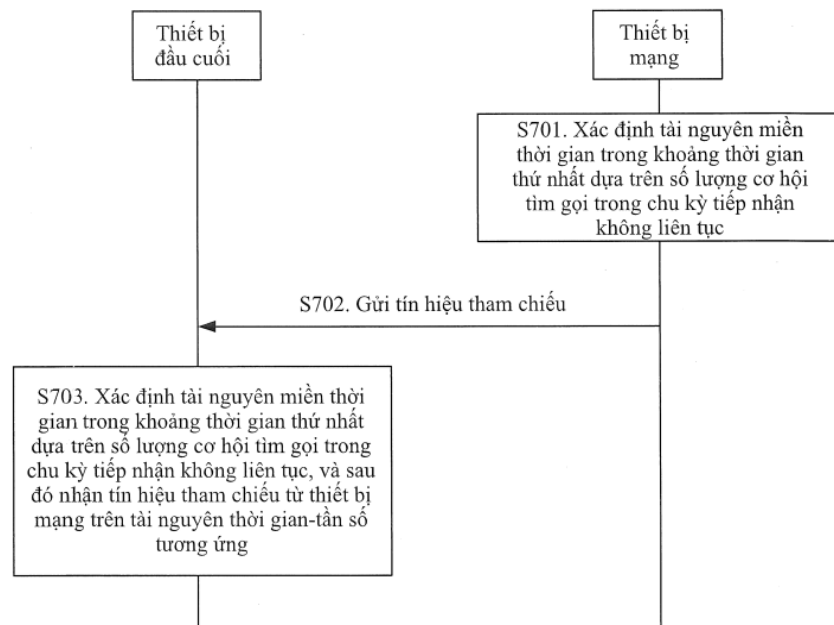


FIG. 7

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các công nghệ truyền thông, và đặc biệt, đến phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu, phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu, thiết bị, và hệ thống.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông không dây, thiết bị đầu cuối có hai trạng thái. Một là trạng thái kết nối, chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối đã thiết lập kết nối với thiết bị mạng và có thể trực tiếp thực hiện giao tiếp. Một là trạng thái chạy không, hoặc được gọi là trạng thái ngủ, chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối không trực tiếp giao tiếp với thiết bị mạng. Khi thiết bị đầu cuối không có dữ liệu dịch vụ để gửi hoặc nhận, thiết bị đầu cuối có thể chuyển sang trạng thái chạy không để giảm tiêu thụ điện năng. Khi thiết bị mạng cần phải gửi dữ liệu đến thiết bị đầu cuối hoặc yêu cầu thiết bị đầu cuối báo cáo một số dữ liệu dịch vụ, thiết bị mạng có thể thông báo thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng cơ chế tìm gọi. Thiết bị đầu cuối trong trạng thái chạy không định kỳ thức dậy để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) và phát hiện xem bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong PDCCH hay không. Nếu bản tin lập lịch tìm gọi tồn tại và lập lịch tìm gọi là dành riêng cho thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối ở trạng thái chạy không chuyển sang trạng thái kết nối, để gửi hoặc nhận dữ liệu dịch vụ. Vị trí tại đó thiết bị đầu cuối thức dậy được gọi là cơ hội tìm gọi (paging occasion, PO).

Tuy nhiên, trong mạng lưới vạn vật kết nối, nhiều dịch vụ thuộc loại báo cáo hoạt động, nghĩa là, đường truyền lên được thực hiện chủ yếu, và xác suất tìm gọi là tương đối thấp. Vì vậy, thiết bị mạng không gửi bản tin lập lịch tìm gọi tương ứng trong hầu hết các không gian tìm kiếm PDCCH có các khung phụ ban đầu là các khung phụ tương ứng với các PO, nhưng thiết bị đầu cuối vẫn cần khởi động để giám sát PDCCH tại mỗi PO tương ứng với thiết bị đầu cuối. Trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với mỗi PO, thiết bị đầu cuối thực hiện phát hiện mù trên tất cả các vị trí ứng cử bắt đầu từ vị trí ứng cử thứ nhất của không gian tìm kiếm

PDCCH, và sau đó xác định rằng không tồn tại bản tin lập lịch tìm gọi. Điều này gây ra tiêu thụ thêm điện năng của thiết bị đầu cuối.

Dựa trên đó, trong công nghệ hiện nay, thiết bị mạng có thể truyền tín hiệu thức dậy (wakeup signal, WUS) cho thiết bị đầu cuối trước PO, và WUS được sử dụng để chỉ ra thiết bị đầu cuối có cần phải giám sát PDCCH hay không. Khi thiết bị đầu cuối phát hiện WUS trước PO, thiết bị đầu cuối cần phải tiếp tục giám sát PDCCH. Nếu thiết bị đầu cuối không phát hiện WUS trước PO, điều đó chỉ ra rằng thiết bị mạng không gửi bản tin lập lịch tìm gọi tương ứng trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với PO, và thiết bị đầu cuối không cần giám sát PDCCH.

Tuy nhiên, khi thiết bị đầu cuối phát hiện WUS có tồn tại trước cơ hội tìm gọi hay không, kể cả khi thiết bị mạng không gửi WUS trước cơ hội tìm gọi, thiết bị đầu cuối cần phải khởi động để thực hiện giám sát từ khung phụ bắt đầu của WUS, và chỉ sau khi khoảng thời gian WUS tối đa (maximum WUS duration) kết thúc, thiết bị đầu cuối nhận biết rằng không có WUS tồn tại. Điều này cũng gây ra tiêu thụ thêm điện năng của thiết bị đầu cuối.

Vì vậy, cách giảm tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối khi thiết bị đầu cuối phát hiện bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với PO hay không, và/hoặc phát hiện WUS tồn tại trước PO có là vấn đề cần khẩn cấp phải giải quyết hiện nay hay không.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu, phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu, thiết bị, và hệ thống, để giảm tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối.

Để đạt được mục đích trên, các giải pháp kỹ thuật sau được sử dụng trong các phương án của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu được đề xuất, bao gồm: Thiết bị mạng xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu. Thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối trên tài nguyên miền thời gian. Nói cách khác, theo phương án của sáng chế, bất kể thiết bị mạng có gửi bản tin lập lịch tìm gọi tương ứng tại cơ hội tìm gọi hay

không, thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất mà được xác định dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Vì vậy, theo phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế, theo một khía cạnh, khi phát hiện bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi hay không, và thức dậy tại cơ hội tìm gọi để giám sát PDCCH, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện đo lường bằng cách sử dụng vài tín hiệu tham chiếu trong khoảng thời gian thứ nhất. Vì vậy, khi kết quả đo lường thỏa mãn tình trạng cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể được coi là thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tốt. Hơn nữa, trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, thiết bị đầu cuối có thể xác định bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại hay không bằng việc thực hiện phát hiện mù duy nhất trên vài vị trí ứng cử, mà không thực hiện phát hiện mù trên tất cả vị trí ứng cử, do đó giảm tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối. Theo khía cạnh khác, khi phát hiện WUS có tồn tại trước cơ hội tìm gọi hay không, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện đo lường bằng việc sử dụng vài tín hiệu tham chiếu trong khoảng thời gian thứ nhất. Vì vậy, khi kết quả đo lường thỏa mãn tình trạng cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể được coi là thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tốt. Thiết bị đầu cuối khởi động để thực hiện giám sát từ khung phụ bắt đầu của WUS, và có thể kết thúc giám sát WUS trước, mà không đợi đến khi khoảng thời gian WUS tối đa kết thúc để nhận biết rằng không có WUS tồn tại, do đó giảm tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất. Phương pháp bao gồm: Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu. Thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số. Nói cách khác, theo phương án của sáng chế, bất kể thiết bị mạng có gửi bản tin lập lịch tìm gọi tương ứng tại cơ hội tìm gọi hay không, thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất mà được xác định dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Vì vậy, theo phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương

án của sáng chế, tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối có thể được giảm khi thiết bị đầu cuối phát hiện bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi hay không, và/hoặc phát hiện WUS có tồn tại trước cơ hội tìm gọi hay không. Để phân tích các hiệu quả kỹ thuật liên quan, tham khảo khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, ví dụ, tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số có thể là tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số trong đó cơ hội tìm gọi hoặc tín hiệu thức dậy đang được định vị. Nói cách khác, tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số cho việc truyền tín hiệu tham chiếu và tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số trong đó cơ hội tìm gọi hoặc tín hiệu thức dậy đang được định vị có thể là tài nguyên miền tần số giống nhau.

Ngoài ra, với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, ví dụ, tài nguyên miền tần số có thể cách khác không phải là tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số trong đó cơ hội tìm gọi hoặc tín hiệu thức dậy đang được định vị. Nói cách khác, tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số cho việc truyền tín hiệu tham chiếu và tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số trong đó cơ hội tìm gọi hoặc tín hiệu thức dậy đang được định vị có thể là các tài nguyên miền tần số khác nhau. Trong trường hợp, thiết bị mạng có thể chỉ ra, thiết bị đầu cuối bằng việc sử dụng tham số chỉ thị tài nguyên miền tần số thứ nhất, tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số cho việc truyền tín hiệu tham chiếu. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, tài nguyên miền thời gian bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên miền thời gian thứ nhất và tài nguyên miền thời gian thứ hai. Tài nguyên miền thời gian thứ nhất bao gồm ít nhất một khung phụ tương ứng với một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, X1 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, hoặc Y1 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, ở đó X1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X1 và Y1 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Theo triển khai cụ thể, tài nguyên miền thời gian thứ nhất bao gồm khung phụ tương ứng với một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, X1 khung phụ

ở trước khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, hoặc Y1 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, ở đó X1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X1 và Y1 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Tài nguyên miền thời gian thứ hai bao gồm ít nhất một khung phụ bắt đầu của một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, X2 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong khung phụ bắt đầu của một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, hoặc Y2 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong khung phụ bắt đầu của một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, ở đó X2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X2 và Y2 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Theo phương pháp triển khai cụ thể, tài nguyên miền thời gian thứ hai bao gồm khung phụ bắt đầu của một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, X2 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, và Y2 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, ở đó X2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X2 và Y2 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, X1 khung phụ là X1 khung phụ liên tiếp ở trước và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, và Y1 khung phụ là Y1 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi. Ngoài ra, X1 khung phụ là X1 khung phụ thứ nhất (liên tiếp) trong Z1 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, và Y1 khung phụ là Y1 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, khung phụ trên tài nguyên miền thời gian thứ nhất có thể bao gồm khung phụ thường, hoặc có thể bao gồm khung hợp lệ (valid). Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Khi tất cả khung phụ trên tài nguyên miền thời gian thứ nhất là các khung phụ hợp lệ, khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi có thể là khung phụ trong đó cơ hội tìm gọi được định vị, hoặc có thể là khung phụ hợp lệ thứ nhất ở sau cơ hội tìm gọi, X1 khung phụ (liên tiếp) là X1 khung phụ hợp lệ (liên tiếp), và Y1 khung phụ (liên tiếp) là Y1 khung phụ hợp lệ (liên tiếp).

Các khung phụ hợp lệ liên tiếp nghĩa là không có khung phụ hợp lệ khác tồn tại giữa hai khung phụ hợp lệ.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất, theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ nhất của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số $X1$, $Y1$, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Chu kỳ thứ nhất là chu kỳ liên quan đến chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Khoảng thời gian thứ nhất là chu kỳ thời gian trong chu kỳ thứ nhất.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình thứ nhất của tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng. Thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số $X1$, $Y1$, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Chu kỳ thứ nhất là chu kỳ liên quan đến chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Khoảng thời gian thứ nhất là chu kỳ thời gian trong chu kỳ thứ nhất. Theo cách này, sau khi nhận thông tin cấu hình thứ nhất từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất hoặc tài nguyên miền thời gian trong chu kỳ thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Ví dụ, giả sử rằng thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm khoảng thời gian thứ nhất và ít nhất một trong số $X1$ và $Y1$, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Ngoài ra, ví dụ, giả sử rằng thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số $X1$ và $Y1$, ít nhất một trong số độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất, chu kỳ thứ nhất, và khoảng thời gian thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong chu kỳ thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, $X2$ khung phụ là $X2$ khung phụ liên tiếp ở

trước và liên tiếp với khung phụ bắt đầu tương ứng với mỗi tín hiệu thức dậy, và Y2 khung phụ là Y2 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy. Ngoài ra, X2 khung phụ là X2 khung phụ liên tiếp thứ nhất trong Z2 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy, và Y2 khung phụ là Y2 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, khung phụ trên tài nguyên miền thời gian thứ hai có thể bao gồm khung phụ thường, hoặc có thể bao gồm khung hợp lệ (valid). Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Vì khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy là khung phụ hợp lệ, khi tất cả khung phụ trên tài nguyên miền thời gian thứ hai là các khung phụ hợp lệ, X2 khung phụ (liên tiếp) là X2 khung phụ hợp lệ (liên tiếp), và Y2 khung phụ (liên tiếp) là Y2 khung phụ hợp lệ (liên tiếp). Các khung phụ hợp lệ liên tiếp nghĩa là không có khung phụ hợp lệ khác tồn tại giữa hai khung phụ hợp lệ.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất, theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ hai của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ hai bao gồm ít nhất một trong số X2, Y2, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Chu kỳ thứ nhất là chu kỳ liên quan đến chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Khoảng thời gian thứ nhất là chu kỳ thời gian trong chu kỳ thứ nhất.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình thứ hai của tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng. Thông tin cấu hình thứ hai bao gồm ít nhất một trong số X2, Y2, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Chu kỳ thứ nhất là chu kỳ liên quan đến chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Khoảng thời gian thứ nhất là chu kỳ thời gian trong chu kỳ thứ nhất. Theo cách này, sau khi nhận thông tin cấu hình thứ hai từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất hoặc tài nguyên miền thời gian trong chu kỳ thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ hai và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Ví dụ, giả sử rằng thông tin cấu hình thứ hai

bao gồm khoảng thời gian thứ nhất và ít nhất một trong số X2 và Y2, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ hai và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Ngoài ra, ví dụ, giả sử rằng thông tin cấu hình thứ hai bao gồm ít nhất một trong số X2 và Y2, ít nhất một trong số độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất, chu kỳ thứ nhất, và khoảng thời gian thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ hai và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất có thể được biểu diễn bằng bản đồ bit F1-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit F1-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong số F1 cơ hội tìm gọi hay không, và F1 là đại lượng của tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất.

Ngoài ra, với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất bao gồm N1 cơ hội tìm gọi trong mỗi M1 cơ hội tìm gọi của tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó M1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và M1 lớn hơn hoặc bằng N1.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, N1 cơ hội tìm gọi là N1 cơ hội tìm gọi liên tiếp thứ nhất trong mỗi N1 cơ hội tìm gọi; hoặc N1 cơ hội tìm gọi là N1 cơ hội tìm gọi liên tiếp cuối cùng trong mỗi N1 cơ hội tìm gọi; hoặc N1 cơ hội tìm gọi được biểu diễn bởi bản đồ bit M1-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit M1-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ tương ứng với mỗi một cơ hội tìm gọi trong số M1 cơ hội tìm gọi hay không.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất, theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ ba của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ ba bao gồm M1 và N1, hoặc bản đồ bit M1-bit.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình thứ ba của tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng. Thông tin cấu hình thứ ba bao gồm M1 và N1, hoặc bản đồ bit M1-bit. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất với tham chiếu đến thông tin cấu hình thứ ba.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất có thể được biểu diễn bằng bản đồ bit F2-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit F2-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong số F2 tín hiệu thức dậy hay không, và F2 là đại lượng của tất cả tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất bao gồm N2 tín hiệu thức dậy trong mỗi M2 tín hiệu thức dậy của tất cả tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó M2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và M2 lớn hơn hoặc bằng N2.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, N2 tín hiệu thức dậy là N2 tín hiệu thức dậy liên tiếp thứ nhất trong mỗi M2 tín hiệu thức dậy; hoặc N2 tín hiệu thức dậy là N2 tín hiệu thức dậy liên tiếp cuối cùng trong mỗi trong số M2 tín hiệu thức dậy; hoặc N2 tín hiệu thức dậy được biểu diễn bởi bản đồ bit M2-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit M2-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ bắt đầu của mỗi một tín hiệu thức dậy trong số M2 tín hiệu thức dậy hay không.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất, theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ tư của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ tư bao gồm M2 và N2, hoặc bản đồ bit M2-bit.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình thứ tư của tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng. Thông tin cấu hình thứ tư bao gồm M2 và N2, hoặc bản đồ bit M2-bit. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài

nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất với tham chiếu đến thông tin cấu hình thứ tư.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, tổng $X1$ và $Y1$ liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bao gồm: Tổng $X1$ và $Y1$ là giá trị được chỉ định tương ứng với số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục; hoặc tổng $X1$ và $Y1$ được xác định bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và giá trị được chỉ định thứ nhất.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, $X1$ và $Y1$ thỏa mãn công thức sau: $X1 + Y1 = \min\{4T/nB, a\} - 1$, ở đó nB chỉ số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, T chỉ chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và a là giá trị được chỉ định thứ nhất.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, tổng $X2$ và $Y2$ liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bao gồm: Tổng $X2$ và $Y2$ là giá trị được chỉ định tương ứng với số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục; hoặc tổng $X2$ và $Y2$ được xác định bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và giá trị được chỉ định thứ hai.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, $X2$ và $Y2$ thỏa mãn công thức sau: $X2 + Y2 = \min\{4T/nB, b\} - 1$, ở đó nB chỉ số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, T chỉ chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và b là giá trị được chỉ định thứ hai.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất, theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ dẫn thứ nhất đến thiết bị đầu cuối. Thông tin chỉ dẫn thứ nhất được sử dụng để chỉ ra rằng thiết bị mạng hỗ trợ việc xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ hai,

theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ dẫn thứ nhất từ thiết bị mạng. Thông tin chỉ dẫn thứ nhất được sử dụng để chỉ ra rằng thiết bị mạng hỗ trợ việc xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất.

Chắc chắn, theo phương án của sáng chế, ngoài ra, thông tin chỉ dẫn thứ nhất có thể không được tạo cấu hình, nhưng nó được tạo cấu hình trước trong giao thức mà thiết bị mạng hỗ trợ việc xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất, theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị mạng nhận thông tin chỉ dẫn thứ hai từ thiết bị đầu cuối. Thông tin chỉ dẫn thứ hai được sử dụng để chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối có thể kết thúc việc giám sát trên ít nhất một trong số tín hiệu thức dậy và PDCCH trước.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: Thiết bị đầu cuối gửi thông tin chỉ dẫn thứ hai đến thiết bị mạng. Thông tin chỉ dẫn thứ hai được sử dụng để chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối có thể kết thúc việc giám sát trên ít nhất một trong số tín hiệu thức dậy và PDCCH trước.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, khi tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất mà được xác định dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục chồng chéo (overlap) tài nguyên miền thời gian thứ ba, tín hiệu tham chiếu có thể được truyền trên tập hợp của hai tài nguyên miền thời gian. Tài nguyên miền thời gian thứ ba bao gồm tài nguyên miền thời gian tương ứng với vị trí ứng cử, T1 khung phụ ở trước khung phụ thứ nhất tại vị trí ứng cử, và T2 khung phụ ở sau khung phụ cuối cùng tại vị trí ứng cử, ở đó T1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và T2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Ví dụ, trong hệ thống NB-IoT, T1 có thể bằng 10, và T2 có thể bằng 4. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, tài nguyên miền thời gian bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên miền thời gian thứ ba hoặc tài nguyên miền thời gian thứ tư. Tài

nguyên miền thời gian thứ ba bao gồm ít nhất một trong các khung phụ tương ứng với N3 cơ hội tìm gọi trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi của tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, X5 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong số N3 cơ hội tìm gọi trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi, hoặc Y5 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong số N3 cơ hội tìm gọi trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi, ở đó M3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M3 lớn hơn hoặc bằng N3, X5 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y5 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và M3 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Tài nguyên miền thời gian thứ tư bao gồm ít nhất một trong các khung phụ bắt đầu của N4 tín hiệu thức dậy trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy của tất cả tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, X6 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong số N4 tín hiệu thức dậy trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy, hoặc Y6 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong số N4 tín hiệu thức dậy trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy, ở đó M4 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N4 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M4 lớn hơn hoặc bằng N4, X6 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y6 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và M4 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, X5 khung phụ là X5 khung phụ liên tiếp ở trước và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, và Y5 khung phụ là Y5 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, X6 khung phụ là X6 khung phụ liên tiếp ở trước và liên tiếp với khung phụ bắt đầu tương ứng với mỗi tín hiệu thức dậy, và Y6 khung phụ là Y6 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, N3 cơ hội tìm gọi là N3 cơ hội tìm gọi liên tiếp thứ nhất trong mỗi N3 cơ hội tìm gọi; hoặc N3 cơ hội tìm gọi là N3 cơ hội tìm gọi liên tiếp cuối cùng trong mỗi N3 cơ hội tìm gọi; hoặc N3 cơ hội tìm gọi được biểu diễn bởi bản đồ bit M3-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit M3-bit được sử dụng để chỉ ra tín

hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong số M3 cơ hội tìm gọi hay không.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, N4 tín hiệu thức dậy là N4 tín hiệu thức dậy liên tiếp thứ nhất trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy; hoặc N4 tín hiệu thức dậy là N4 tín hiệu thức dậy liên tiếp cuối cùng trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy; hoặc N4 tín hiệu thức dậy được biểu diễn bởi bản đồ bit M4-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit M4-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ bắt đầu của mỗi một tín hiệu thức dậy trong số M4 tín hiệu thức dậy hay không.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, M3 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bao gồm: M3 là giá trị được chỉ định tương ứng với số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục; hoặc M3 được xác định bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và giá trị được chỉ định thứ năm.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, M3 thỏa mãn công thức sau: $M3 = \max\{\alpha_1 \times (4/T) \times nB, 1\}$, ở đó nB chỉ số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, T chỉ chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và α_1 là giá trị được chỉ định thứ năm.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, M4 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bao gồm: M4 là giá trị được chỉ định tương ứng với số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục; hoặc M4 được xác định bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và giá trị được chỉ định thứ sáu.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, M4 thỏa mãn công thức sau: $M4 = \max\{\alpha_2 \times (4/T) \times nB, 1\}$, ở đó nB chỉ số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, T chỉ chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và α_2 là giá trị được chỉ định thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ ba, phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu được đề xuất, bao gồm:

Thiết bị mạng gửi thông tin về khung phụ đo lường đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên thông tin về khung phụ đo lường, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu. Thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối trên tài nguyên thời gian-tần số. Nói cách khác, bất kể thiết bị mạng có gửi bản tin lập lịch tìm gọi tương ứng tại cơ hội tìm gọi hay không, thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất mà được xác định dựa trên thông tin về khung phụ đo lường. Vì vậy, theo phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế, tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối có thể được giảm khi thiết bị đầu cuối phát hiện bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi hay không, và/hoặc phát hiện WUS có tồn tại trước cơ hội tìm gọi hay không. Để phân tích các hiệu quả kỹ thuật liên quan, tham khảo khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo khía cạnh thứ tư, phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất, bao gồm: Thiết bị đầu cuối nhận thông tin về khung phụ đo lường từ thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên thông tin về khung phụ đo lường, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu. Thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số. Nói cách khác, bất kể thiết bị mạng có gửi bản tin lập lịch tìm gọi tương ứng tại cơ hội tìm gọi hay không, thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất mà được xác định dựa trên thông tin về khung phụ đo lường. Vì vậy, theo phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế, tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối có thể được giảm khi thiết bị đầu cuối phát hiện bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi hay không, và/hoặc phát hiện WUS có tồn tại trước cơ hội tìm gọi hay không. Để phân tích các hiệu quả kỹ thuật liên quan, tham khảo khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Với tham chiếu đến khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư, theo thiết kế khả thi,

khung phụ đo lường được biểu diễn bằng bản đồ bit n -bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit n -bit được dùng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong mỗi khung phụ trong số n khung phụ hay không, và n là số nguyên dương.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư, theo triển khai khả thi, thông tin về khung phụ đo lường có thể bao gồm bản đồ bit.

Với tham chiếu đến bất kỳ một trong các thiết kế khả thi trên của khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư, theo triển khai khả thi, thông tin về khung phụ đo lường có thể còn bao gồm ít nhất một trong số chu kỳ của bản đồ bit, độ chênh lệch của bản đồ bit, và số lần lặp lại của bản đồ bit.

Theo khía cạnh thứ năm, phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu được đề xuất, bao gồm: Thiết bị mạng xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu. Thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối trên tài nguyên miền thời gian. Tài nguyên miền thời gian bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên miền thời gian thứ nhất và tài nguyên miền thời gian thứ hai. Tài nguyên miền thời gian thứ nhất bao gồm khung phụ tương ứng với một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, X_3 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, và Y_3 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, ở đó X_3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y_3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X_3 và Y_3 liên quan đến giá trị được chỉ định thứ ba. Tài nguyên miền thời gian thứ hai bao gồm ít nhất một khung phụ bắt đầu của một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, X_3 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, và Y_3 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, ở đó X_3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y_3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X_3 và Y_3 liên quan đến giá trị được chỉ định thứ tư. Nói cách khác, bất kể thiết bị mạng có gửi bản tin lập lịch tìm gọi tương ứng tại cơ hội tìm gọi hay không, thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với tài nguyên miền thời gian được xác định trong khoảng thời gian thứ nhất. Vì vậy, theo phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế, tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối có thể được giảm khi

thiết bị đầu cuối phát hiện bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi hay không, và/hoặc phát hiện WUS có tồn tại trước cơ hội tìm gọi hay không. Để phân tích các hiệu quả kỹ thuật liên quan, tham khảo khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất, bao gồm: Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu. Thiết bị đầu cuối nhận, trên tài nguyên miền thời gian, tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị mạng. Tài nguyên miền thời gian bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên miền thời gian thứ nhất và tài nguyên miền thời gian thứ hai. Tài nguyên miền thời gian thứ nhất bao gồm khung phụ tương ứng với một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, X3 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, và Y3 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, ở đó X3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X3 và Y3 liên quan đến giá trị được chỉ định thứ ba. Tài nguyên miền thời gian thứ hai bao gồm ít nhất một khung phụ bắt đầu của một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, X3 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, và Y3 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, ở đó X3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X3 và Y3 liên quan đến giá trị được chỉ định thứ tư. Nói cách khác, bất kể thiết bị mạng có gửi bản tin lập lịch tìm gọi tương ứng tại cơ hội tìm gọi hay không, thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất. Vì vậy, theo phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế, tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối có thể được giảm khi thiết bị đầu cuối phát hiện bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi hay không, và/hoặc phát hiện WUS có tồn tại trước cơ hội tìm gọi hay không. Để phân tích các hiệu quả kỹ thuật liên quan, tham khảo khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Để biết các triển khai liên quan của khía cạnh thứ năm hoặc khía cạnh thứ sáu, tham khảo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai. Ví dụ, sự khác biệt nằm ở chỗ, theo khía cạnh thứ năm hoặc khía cạnh thứ sáu, tổng của X3 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi và Y3 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi liên quan đến giá trị được chỉ định thứ ba, và tổng X4 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy và Y4 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy liên quan đến giá trị được chỉ định thứ tư; tuy nhiên, theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, tổng X1 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi và Y1 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và tổng X2 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy và Y2 khung phụ của tín hiệu thức dậy và Y2 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Để biết các mô tả liên quan, tham khảo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, giá trị được chỉ định thứ ba và/hoặc giá trị được chỉ định thứ tư có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng bản tin hệ thống hoặc báo hiệu lớp cao hơn, hoặc có thể được tạo cấu hình trước trong giao thức. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Ví dụ, bản tin hệ thống có thể là SIB hoặc MIB, và báo hiệu lớp cao hơn có thể là báo hiệu RRC. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ bảy, thiết bị mạng được đề xuất. Thiết bị mạng có chức năng triển khai phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ ba, hoặc khía cạnh thứ năm. Chức năng có thể được triển khai bằng phần cứng, hoặc có thể được triển khai bằng phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều mô đun tương ứng với chức năng.

Theo khía cạnh thứ tám, thiết bị mạng được đề xuất, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh thực thi máy tính. Khi thiết bị mạng chạy, bộ xử lý thực thi lệnh thực thi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, để thiết bị mạng thực hiện phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu theo bất kỳ một trong các khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh thứ chín, thiết bị mạng được đề xuất, bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để ghép với bộ nhớ, đọc lệnh trong bộ nhớ, và sau đó thực hiện, theo

lệnh, phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu theo bất kỳ một trong các khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ ba, hoặc khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh thứ mười, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu theo bất kỳ một trong các khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ ba, hoặc khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh mười một, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất. Khi sản phẩm chương trình máy tính được cho phép thực hiện trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu theo bất kỳ một trong các khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ ba, hoặc khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh mười hai, bộ máy (ví dụ, bộ máy có thể là hệ thống chip) được đề xuất. Bộ máy bao gồm bộ xử lý, được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng trong triển khai chức năng theo khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ ba, hoặc khía cạnh thứ năm, ví dụ, xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Theo thiết kế khả thi, bộ máy còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu mà cần thiết cho thiết bị mạng. Khi bộ máy là hệ thống chip, hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và thiết bị riêng biệt khác.

Để biết hiệu quả kỹ thuật của bất kỳ cách thiết kế theo khía cạnh thứ bảy đến khía cạnh mười hai, tham khảo các hiệu quả kỹ thuật của các cách thiết kế khác theo khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ ba, hoặc khía cạnh thứ năm. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo khía cạnh mười ba, thiết bị đầu cuối được đề xuất. Thiết bị đầu cuối có chức năng triển khai phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư, hoặc khía cạnh thứ sáu. Chức năng có thể được triển khai bằng phần cứng, hoặc có thể được triển khai bằng phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều mô đun tương ứng với chức năng.

Theo khía cạnh mười bốn, thiết bị đầu cuối được đề xuất, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh thực thi máy tính. Khi thiết bị đầu cuối chạy, bộ xử lý thực thi lệnh thực thi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, để thiết bị mạng thực hiện phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu theo bất kỳ một trong các khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư hoặc khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, thiết bị đầu cuối được đề xuất, bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để ghép với bộ nhớ, đọc lệnh trong bộ nhớ, và sau đó thực hiện, theo lệnh, phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu theo khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư, hoặc khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu theo bất kỳ một trong các khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư, hoặc khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh mười bảy, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu theo bất kỳ một trong các khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư, hoặc khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh mười tám, bộ máy (ví dụ, bộ máy có thể là hệ thống chip) được đề xuất. Bộ máy bao gồm bộ xử lý, được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối trong triển khai chức năng theo khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư, hoặc khía cạnh thứ sáu, ví dụ, xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Theo thiết kế khả thi, bộ máy còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu mà cần thiết cho thiết bị đầu cuối. Khi bộ máy là hệ thống chip, hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và thiết bị riêng biệt khác.

Để biết hiệu quả kỹ thuật của bất kỳ cách thiết kế theo khía cạnh thứ bảy đến khía cạnh mười hai, tham khảo các hiệu quả kỹ thuật của các cách thiết kế khác theo khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư, hoặc khía cạnh thứ sáu. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo khía cạnh mười chín, hệ thống truyền thông được đề xuất. Hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Thiết bị mạng được tạo cấu hình để thực hiện các bước được thực hiện bởi thiết bị mạng theo khía cạnh thứ nhất hoặc các giải pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế, và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để thực hiện các bước được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ hai hoặc các giải pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Ngoài ra, thiết bị mạng được tạo cấu hình để thực hiện các bước được thực hiện bởi thiết bị mạng theo khía cạnh thứ ba hoặc các giải pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế, và

thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để thực hiện các bước được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ tư hoặc các giải pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Ngoài ra, thiết bị mạng được tạo cấu hình để thực hiện các bước được thực hiện bởi thiết bị mạng theo khía cạnh thứ năm hoặc các giải pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế, và thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để thực hiện các bước được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ sáu hoặc các giải pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế.

Các khía cạnh này hoặc các khía cạnh khác của sáng chế rõ ràng hơn và dễ hiểu hơn trong các mô tả của các phương án sau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ dạng giản đồ của việc thực hiện phát hiện trong không gian tìm kiếm NPDCCH trong hệ thống NB-IoT trong công nghệ hiện nay;

Fig.2 là sơ đồ dạng giản đồ của các vị trí PO được tạo cấu hình trên thiết bị mạng trong chu kỳ DRX trong công nghệ hiện nay;

Fig.3 là sơ đồ dạng giản đồ của các vị trí PO mà tương ứng với nB khác và được tạo cấu hình trên thiết bị mạng trong chu kỳ DRX trong công nghệ hiện nay;

Fig.4 là sơ đồ dạng giản đồ của việc xác định khung phụ bắt đầu của WUS trong công nghệ hiện nay;

Fig.5 là sơ đồ kiến trúc dạng giản đồ của hệ thống truyền thông theo phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ dạng giản đồ của cấu trúc phần cứng của thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng theo phương án của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ dạng giản đồ của phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ dạng giản đồ 1 của tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ dạng giản đồ 2 của tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ dạng giản đồ 3 của tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ dạng giản đồ 4 của tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ dạng giản đồ của việc thực hiện phát hiện trong không gian tìm kiếm NPDCCH trong hệ thống NB-IoT theo phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ dạng giản đồ 5 của tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ dạng giản đồ 6 của tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ dạng giản đồ 7 của tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ dạng giản đồ 8 của tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ dạng giản đồ 9 của tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

Fig.18 là sơ đồ dạng giản đồ 10 của tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

Fig.19 là lưu đồ dạng giản đồ 2 của phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

Fig.20 là lưu đồ dạng giản đồ 3 của phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

Fig.21 là sơ đồ dạng giản đồ 11 của tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

Fig.22 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế;

Fig.23 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

Fig.24 là sơ đồ dạng giản đồ 12 của tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế; và

Fig.25 là sơ đồ dạng giản đồ 13 của tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết bản sáng chế

Để dễ dàng hiểu các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế, các công nghệ liên quan của sáng chế được mô tả ngắn gọn trước tiên dưới đây.

1. PO

Khi thiết bị đầu cuối ở trạng thái chạy không, thiết bị mạng thông báo, bằng cách sử dụng cơ chế tìm gọi, thiết bị đầu cuối có cần chuyển sang trạng thái kết nối để trao đổi thông tin hay không. Trong trường hợp, thiết bị đầu cuối cần phải giám sát PDCCH để thực hiện phản ứng sau. Tuy nhiên, nếu thiết bị đầu cuối tiếp tục giám sát PDCCH ở trạng thái chạy không, thì tiêu thụ điện năng thiết bị đầu cuối là rất lớn. Trong trạng thái chạy không, cơ chế hoạt động dựa trên chu kỳ tiếp nhận không liên tục (discontinuous reception, DRX) được cố định, và chu kỳ DRX cố định được sử dụng. Để giảm tiêu thụ điện năng, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối thương lượng với nhau, và thiết bị đầu cuối thực hiện phát hiện PDCCH ở dạng phát hiện mù chỉ trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ trong đó PO trong chu kỳ DRX được định vị (nơi khung phụ cũng có thể được gọi là vị trí PO bên dưới). Không gian tìm kiếm PDCCH là tập hợp các vị trí ứng cử (candidate) khả thi tại đó PDCCH mục tiêu có thể xuất hiện, và vị trí PO chỉ ra vị trí bắt đầu tại đó thiết bị đầu cuối giám sát PDCCH, sao cho vị trí bắt đầu của không gian tìm kiếm PDCCH được xác định, và sau đó phát hiện PDCCH mù được thực hiện dựa trên vị trí bắt đầu của không gian tìm kiếm PDCCH. Trong không gian tìm kiếm PDCCH, khối có thể được coi là khối ứng cử.

Cần phải lưu ý rằng, theo các phương án của sáng chế, PDCCH có thể là PDCCH băng thông hẹp (narrowband PDCCH, NPDCCH) trong mạng lưới vạn vật kết nối băng hẹp (narrowband internet of things, NB-IoT), hoặc có thể là PDCCH khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong các phương án của sáng chế. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.1, trong hệ thống NB-IoT, không gian tìm kiếm NPDCCH bao gồm tối đa tám vị trí ứng cử, mà được ký hiệu là vị trí ứng cử 0, vị trí ứng cử 1, vị trí ứng cử 2,... và vị trí ứng cử 7. Theo các phương án của sáng chế, vị trí ứng cử chiếm h khung phụ, ở đó h là số lần lặp lại của NPDCCH tại vị trí ứng cử, và h là số nguyên dương. Điều này được mô tả thống nhất ở đây và chi tiết không được mô tả lại bên dưới. Trong công nghệ hiện nay, thiết bị đầu cuối tuần tự thực hiện phát hiện mù trên các ứng cử khác trong không gian tìm kiếm NPDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với PO, đến khi phát hiện thành công. Nếu không phát hiện thành công, trong chu kỳ DRX tiếp theo, thiết bị đầu cuối tiếp tục giám sát NPDCCH trong không gian tìm kiếm NPDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với PO, v.v. Rmax trên Fig.1 chỉ độ dài của không gian tìm kiếm NPDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với PO, và có thể cũng được hiểu như là số lần tối đa lặp lại của NPDCCH. Điều này được mô

tả thống nhất ở đây và chi tiết không được mô tả lại bên dưới.

Theo các phương án của sáng chế, chu kỳ DRX có thể được tạo cấu hình trước trên thiết bị đầu cuối, hoặc có thể được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng bản tin hệ thống. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong các phương án của sáng chế. Chu kỳ DRX có thể cũng được coi là chu kỳ dựa trên đó thiết bị đầu cuối trong trạng thái chạy không định kỳ thức dậy. Điều này được mô tả thống nhất ở đây và chi tiết không được mô tả lại bên dưới.

Fig.2 là sơ đồ dạng giản đồ của các vị trí PO được tạo cấu hình trên thiết bị mạng theo chu kỳ DRX. Có thể hiểu được từ Fig.2 rằng nhiều PO có thể được tạo kết cấu theo chu kỳ DRX cho thiết bị mạng. Đối với bất kỳ một trong nhiều thiết bị đầu cuối giao tiếp với thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối thức dậy duy nhất tại một vị trí PO theo chu kỳ DRX. Vì vậy, nếu DRX được tạo kết cấu, thiết bị đầu cuối cần phải tính toán chính xác thời gian khi thiết bị đầu cuối cần phải thức dậy trong chu kỳ DRX, để giám sát tìm gọi khả thi. Phần sau cung cấp cách xác định vị trí PO tại đó thiết bị đầu cuối thức dậy.

Vị trí PO được xác định bằng cách sử dụng cả hai số khung hệ thống (system frame number, SFN) và số khung phụ. Nói cách khác, SFN và số khung phụ có thể được sử dụng để xác định vị trí PO, nghĩa là, vị trí bắt đầu của không gian tìm kiếm NPDCCH tại đó bản tin lập lịch tìm gọi sẽ xuất hiện. SFN xác định vị trí PO, nghĩa là, vị trí bắt đầu của không gian tìm kiếm NPDCCH tại đó bản tin lập lịch tìm gọi sẽ xuất hiện. SFN xác định vị trí PO, trong khung hệ thống, của vị trí bắt đầu của không gian tìm kiếm NPDCCH tại đó bản tin lập lịch tìm gọi sẽ xuất hiện. Một khung hệ thống bao gồm 10 khung phụ, ví dụ khung phụ 0, khung phụ 1, khung phụ 2, khung phụ 3,..., khung phụ 8, khung phụ 9. Điều này được mô tả thống nhất ở đây và chi tiết không được mô tả lại bên dưới.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông số cấu hình tìm gọi được gửi bởi thiết bị mạng, SFN được gửi bởi thiết bị mạng, SFN và số khung phụ mà tương ứng với PO. Ví dụ, SFN thỏa mãn công thức (1) sau có thể được sử dụng như SFN tương ứng với PO:

$$\text{SFN mod } T = (T \text{ div } N) \times (\text{UEID mod } N) \text{ công thức (1)}$$

mod chỉ phép toán đồng dư môđulô; div chỉ phép chia chính xác, nghĩa là, làm tròn; T chỉ chu kỳ DRX; giá trị của N bằng $\min(T, nB)$, nghĩa là, giá trị nhỏ hơn của T và nB, và phạm vi giá trị là $\{T, T/2, T/4, T/8, T/16, T/32, T/64, T/128, T/256, T/512, T/1024\}$;

nB chỉ mật độ tìm gọi, nghĩa là, số lượng PO trong chu kỳ DRX và phạm vi giá trị là $\{4T, 2T, T/2, T/4, T/8, T/16, T/32, T/64, T/128, T/256, T/512, T/1024\}$; giá trị của UEID bằng (nhận dạng thuê bao di động quốc tế (international mobile subscriber identity, IMSI) mod 4096), ở đó mỗi thiết bị đầu cuối có IMSI duy nhất.

Ví dụ, số khung phụ tương ứng với PO có thể được xác định bằng cách sử dụng công thức (2) sau:

$$i_s = \text{floor}(\text{UEID}/N) \bmod N_s \text{ công thức (2)}$$

hàm floor chỉ làm tròn xuống; $N_s = \max(1, nB/T)$, và chỉ số lượng PO trong khung hệ thống có PO, và phạm vi giá trị là (4, 2, 1); i_s chỉ chỉ số của số khung phụ, nghĩa là, sau khi i_s được tính toán, số khung phụ tương ứng với PO có thể thu được thông qua tra cứu bảng; để biết các mô tả liên quan của mod, N và UEID, tham khảo công thức (1), và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Có thể hiểu được từ công thức (1) và công thức (2) rằng, khi T , nB , và các thông số UEID được xác định, thiết bị đầu cuối có thể xác định duy nhất một SFN trong một chu kỳ DRX dựa trên công thức (1), và thiết bị đầu cuối có thể xác định duy nhất một số khung phụ trong một khung hệ thống dựa trên công thức (2), sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên số khung hệ thống và số khung phụ, duy nhất một vị trí PO tại đó thiết bị đầu cuối thức dậy trong chu kỳ DRX.

Tương tự, đối với bất kỳ một trong số nhiều thiết bị đầu cuối giao tiếp với thiết bị mạng, thiết bị mạng có thể cũng xác định, dựa trên công thức (1) và công thức (2), chỉ có một vị trí PO tại đó thiết bị đầu cuối thức dậy trong một chu kỳ DRX. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Ngoài ra, trong công nghệ hiện nay, cả thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể xác định, bằng cách sử dụng T , nB , và các thông số UEID, tất cả vị trí PO được tạo cấu hình trên thiết bị mạng trong một chu kỳ DRX. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3, sử dụng hệ thống NB-IoT như ví dụ, $nB = 4T$ chỉ ra rằng một khung hệ thống bao gồm bốn PO, và các tài nguyên miền thời gian của bốn PO là khung phụ 0, khung phụ 4, khung phụ 5, và khung phụ 9. $nB = 2T$ chỉ ra rằng một khung hệ thống bao gồm hai PO, và các tài nguyên miền thời gian của hai PO là khung phụ 4 và khung phụ 9. $nB = T$ chỉ ra rằng một khung hệ thống bao gồm một PO, và tài nguyên miền thời gian của PO là khung phụ 9. $nB = T/2$ chỉ ra rằng hai khung hệ thống bao gồm một PO, và tài nguyên miền thời gian của PO là khung phụ 9 trong một trong hai khung hệ thống. Trên Fig.3, các

mô tả được đề xuất bằng cách sử dụng ví dụ trong đó tài nguyên miền thời gian của PO là khung phụ 9 của khung hệ thống thứ hai mà được thể hiện và khung phụ 9 của khung hệ thống thứ tư mà được thể hiện. $nB = T/4$ chỉ ra rằng bốn khung hệ thống bao gồm một PO, và tài nguyên miền thời gian của PO là khung phụ 9 trong một trong bốn khung hệ thống. Trên Fig.2, các mô tả được đề xuất bằng cách sử dụng ví dụ trong đó tài nguyên miền thời gian của PO là khung phụ 9 của khung hệ thống thứ hai được thể hiện. Các trường hợp khác có thể thu được bằng cách tương tự.

Hệ thống NB-IoT hiện nay bao gồm hai loại sóng mang: sóng mang neo (anchor) và sóng mang không neo (non-anchor). Sóng mang neo là sóng mang mang tín hiệu đồng bộ sơ cấp băng thông hẹp (narrowband primary synchronization signal, NPSS), tín hiệu đồng bộ thứ cấp băng hẹp (narrowband secondary synchronization signal, NSSS), kênh vật lý dành cho quảng bá băng thông hẹp (narrowband physical broadcast channel, NPBCH), NPDCCH, kênh chia sẻ vật lý đường xuống băng thông hẹp (narrowband physical downlink shared channel, NPDSCH). Sóng mang không neo là sóng mang mà các sóng mang chỉ có NPDCCH và NPDSCH, nhưng không mang NPSS, NSSS, hoặc NPBCH. Trên sóng mang không neo, khi thiết bị đầu cuối tính toán vị trí PO bằng cách sử dụng công thức (1) và công thức (2), thiết bị đầu cuối không nhận biết bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm NPDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với PO hay không. Vì vậy, thiết bị đầu cuối cần phải thực hiện phát hiện NPDCCH mù. Khi bản tin lập lịch tìm gọi tồn tại trong không gian tìm kiếm NPDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với PO, thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu băng thông hẹp (narrowband reference signal, NRS) tại vị trí ứng cử tại đó thiết bị đầu cuối có thể phát hiện bản tin lập lịch tìm gọi, và gửi NRS tại vị trí ứng cử tại đó bản tin lập lịch tìm gọi được phát hiện, trong 10 khung phụ ở trước khung phụ thứ nhất tại vị trí ứng cử, và trong bốn khung phụ ở sau khung phụ cuối cùng tại vị trí ứng cử. Khi không có bản tin lập lịch tìm gọi tồn tại trong không gian tìm kiếm NPDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với PO, thiết bị mạng không gửi NRS tại các vị trí trên.

Vì vậy, trong công nghệ hiện nay, khi không có bản tin lập lịch tìm gọi tồn tại trong không gian tìm kiếm NPDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với PO, kể cả khi thiết bị đầu cuối là thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tốt, thiết bị đầu cuối cần phải thực hiện phát hiện mù trên tất cả các vị trí ứng cử bắt đầu từ vị trí ứng cử thứ nhất

trong không gian tìm kiếm NPDCCH, và sau đó có thể xác định rằng không có bản tin lập lịch tìm gọi tồn tại. Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tốt có khả năng phát hiện mạnh, và không cần thực hiện phát hiện trên các NPDCCH lặp lại để nhận biết bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại hay không. Điều này gây ra tiêu thụ thêm điện năng của thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tốt.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tốt là thiết bị đầu cuối có hiệu quả tương đối tốt trong một số chỉ số, ví dụ, công suất tín hiệu thu (reference signal received power, RSRP) là tương đối tốt. Điều này được mô tả thống nhất ở đây và chi tiết không được mô tả lại bên dưới.

2. WUS

Hiện nay, thiết bị mạng có thể truyền WUS đến thiết bị đầu cuối trước PO. WUS được sử dụng để chỉ ra thiết bị đầu cuối có cần phải giám sát PDCCH hay không. Khi thiết bị đầu cuối phát hiện WUS trước PO, thiết bị đầu cuối cần phải tiếp tục giám sát PDCCH. Nếu thiết bị đầu cuối không phát hiện WUS trước PO, điều đó chỉ ra rằng thiết bị mạng không gửi bản tin lập lịch tìm gọi tương ứng trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với PO, và thiết bị đầu cuối không cần giám sát PDCCH.

Khi thiết bị mạng cần phải gửi WUS, thiết bị mạng chỉ định các thông số liên quan đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng bản tin hệ thống. Các thông số bao gồm hệ số tỷ lệ thứ nhất (scaling factor), khoảng cách (gap) giữa vị trí kết thúc của WUS và vị trí PO, và Rmax. Khoảng cách giữa vị trí kết thúc của WUS và vị trí PO có thể ít nhất là một trong khoảng cách đối với DRX, khoảng cách ngắn đối với eDRX (DRX mở rộng, extended DRX, eDRX), và khoảng cách dài đối với eDRX. Khoảng hệ số tỷ lệ thứ nhất là $\{1/128, 1/64, 1/32, 1/16, 1/8, 1/4, 1/2\}$. Để biết các mô tả liên quan của Rmax, tham khảo Fig.1. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Thiết bị đầu cuối thu được khoảng thời gian WUS tối đa (maximum WUS duration) dựa trên công thức (3) sau:

$$\text{Khoảng thời gian WUS tối đa} = R_{\max} \times \text{hệ số tỷ lệ thứ nhất công thức (3)}$$

Vì vị trí PO có thể được xác định bằng cách sử dụng công thức (1) và công thức (2), khi vị trí PO, khoảng cách, và khoảng thời gian WUS tối đa được biết, thiết bị đầu cuối có thể xác định vị trí bắt đầu của WUS (hoặc khung phụ bắt đầu của WUS), như được thể hiện trên Fig.4. Khoảng thời gian WUS thực tế (WUS actual duration) trên Fig.4 bao

gồm các khung phụ có số lượng bằng bội số mũ của 2, ví dụ, 1, 2, 4, 8, ..., hoặc khoảng thời gian WUS tối đa.

Tương tự, đối với bất kỳ một trong nhiều thiết bị đầu cuối giao tiếp với thiết bị mạng, thiết bị mạng có thể cũng xác định vị trí bắt đầu của WUS theo cách trên. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Ngoài ra, có thể hiểu được từ các mô tả trên của PO rằng cả thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể xác định, bằng cách sử dụng T, nB, và các thông số UEID, tất cả vị trí PO được tạo cấu hình trên thiết bị mạng trong một chu kỳ DRX. Vì vậy, theo cách trên của việc xác định vị trí bắt đầu của WUS, cả thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể xác định các vị trí bắt đầu của tất cả WUS được tạo cấu hình trên thiết bị mạng trong một chu kỳ DRX. Điều này được mô tả thống nhất ở đây và chi tiết không được mô tả lại bên dưới.

Hiện nay, trong công nghệ hiện nay, khi thiết bị đầu cuối phát hiện WUS có tồn tại trước cơ hội tìm gọi hay không, kể cả khi thiết bị mạng không gửi WUS trước cơ hội tìm gọi, thiết bị đầu cuối là thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tốt, thiết bị đầu cuối cần phải khởi động để thực hiện giám sát từ khung phụ bắt đầu của WUS, và chỉ sau khi khoảng thời gian WUS tối đa (maximum WUS duration) kết thúc, thiết bị đầu cuối nhận biết rằng không có WUS tồn tại. Điều này cũng gây ra tiêu thụ thêm điện năng của thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tốt.

Phần sau mô tả chi tiết các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế với tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm theo các phương án của sáng chế. Theo các mô tả của sáng chế, trừ khi có quy định khác, "/" chỉ ra mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được liên kết. Ví dụ, A/B có thể chỉ ra A hoặc B. Theo sáng chế, "và/hoặc" mô tả duy nhất mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng được liên kết và chỉ ra rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể chỉ ra ba trường hợp sau: Chỉ có A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ có B tồn tại. A và B có thể là số ít hoặc số nhiều. Ngoài ra, theo các mô tả của sáng chế, "nhiều" nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai. "Ít nhất một trong những điều sau" hoặc sự diễn đạt tương tự của nó chỉ ra bất kỳ sự kết hợp nào của những điều sau, và bao gồm bất kỳ sự kết hợp nào của một hoặc nhiều điều sau. Ví dụ, ít nhất một trong số a, b, hoặc c có thể chỉ ra a, b, c, a và b, a và c, b và c, hoặc a, b, và c, ở đó a, b, và c có thể là số ít hoặc số nhiều. Ngoài ra, để mô tả rõ ràng các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế, các thuật ngữ như "thứ nhất" và "thứ hai" được sử

dụng theo các phương án của sáng chế để phân biệt giữa các điểm giống nhau hoặc các điểm tương tự mà có vẻ cơ bản cùng chức năng và cách sử dụng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng các thuật ngữ như “thứ nhất” và “thứ hai” không nhằm giới hạn số lượng hoặc trình tự thực thi, và các thuật ngữ như “thứ nhất” và “thứ hai” không chỉ ra sự khác biệt rõ ràng.

Ngoài ra, kiến trúc mạng và kịch bản dịch vụ mà được mô tả trong các phương án của sáng chế nhằm mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế rõ ràng hơn, và không tạo thành giới hạn đối với các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể biết rằng: Với sự phát triển của kiến trúc mạng và sự xuất hiện của các kịch bản dịch vụ mới, các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế cũng có thể áp dụng cho các vấn đề kỹ thuật tương tự.

Fig.5 thể hiện hệ thống truyền thông 50 theo phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông 50 bao gồm thiết bị mạng 60 và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối 70 được kết nối với thiết bị mạng 60. Phần sau cung cấp các mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó thiết bị mạng 60 tương tác với bất kỳ thiết bị đầu cuối 70.

Khi bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với PO cần phải được phát hiện hay không, và/hoặc WUS có tồn tại trước khi PO được phát hiện hay không, thiết bị mạng 60 xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu, và sau đó thiết bị mạng 60 gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối 70 trên tài nguyên thời gian-tần số. Trong trường hợp, thiết bị đầu cuối 70 xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và sau đó thiết bị 70 nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng 60 trên tài nguyên thời gian-tần số.

Ngoài ra, tùy chọn, khi bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với PO cần phải được phát hiện hay không, và/hoặc WUS có tồn tại trước khi PO được phát hiện hay không, thiết bị mạng 60 xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số

được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu; và sau đó thiết bị mạng 60 gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối 70 trên tài nguyên thời gian-tần số. Trong trường hợp, thiết bị đầu cuối 70 xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất, và sau đó thiết bị đầu cuối 70 nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng 60 trên tài nguyên thời gian-tần số Tài nguyên miền thời gian bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên miền thời gian thứ nhất và tài nguyên miền thời gian thứ hai. Tài nguyên miền thời gian thứ nhất bao gồm khung phụ tương ứng với một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, X3 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, và Y3 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, ở đó X3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X3 và Y3 liên quan đến giá trị được chỉ định thứ ba. Tài nguyên miền thời gian thứ hai bao gồm ít nhất một khung phụ bắt đầu của một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, X3 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, và Y3 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, ở đó X3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X3 và Y3 liên quan đến giá trị được chỉ định thứ tư.

Ngoài ra, tùy chọn, khi bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với PO cần phải được phát hiện hay không, và/hoặc WUS có tồn tại trước khi PO được phát hiện hay không, thiết bị mạng 60 gửi thông tin về khung phụ đo lường đến thiết bị đầu cuối 70; thiết bị mạng 60 xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên thông tin về khung phụ đo lường, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu; và thiết bị mạng 60 gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối 70 trên tài nguyên thời gian-tần số. Thiết bị đầu cuối 70 nhận thông tin về khung phụ đo lường từ thiết bị mạng 60, và xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên thông tin về khung phụ đo lường, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu. Sau khi thiết bị đầu cuối 70 nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng 60 trên tài nguyên thời gian-tần số.

Các triển khai cụ thể của các giải pháp trên được mô tả chi tiết theo các phương án

sau, và chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo hệ thống truyền thông được đề xuất theo phương án của sáng chế, theo một khía cạnh, khi phát hiện bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi hay không, và thức dậy ở cơ hội tìm gọi để giám sát PDCCH, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện đo lường bằng cách sử dụng vài tín hiệu tham chiếu trong khoảng thời gian thứ nhất. Vì vậy, khi kết quả đo lường thỏa mãn tình trạng cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể được coi là thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tốt. Hơn nữa, trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, thiết bị đầu cuối có thể xác định bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại hay không bằng việc thực hiện phát hiện mù duy nhất trên vài vị trí ứng cử, mà không thực hiện phát hiện mù trên tất cả vị trí ứng cử, do đó giảm tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối. Theo khía cạnh khác, khi phát hiện WUS có tồn tại trước cơ hội tìm gọi hay không, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện đo lường bằng việc sử dụng vài tín hiệu tham chiếu trong khoảng thời gian thứ nhất. Vì vậy, khi kết quả đo lường thỏa mãn tình trạng cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể được coi là thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tốt. Thiết bị đầu cuối khởi động để thực hiện giám sát từ khung phụ bắt đầu của WUS, và có thể kết thúc giám sát WUS trước, mà không đợi đến khi khoảng thời gian WUS tối đa kết thúc để nhận biết rằng không có WUS tồn tại, do đó giảm tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối.

Fig.6 là sơ đồ dạng giản đồ của các cấu trúc phần cứng của thiết bị mạng 60 và thiết bị đầu cuối 70 theo phương án của sáng chế.

Thiết bị đầu cuối 70 bao gồm ít nhất một bộ xử lý 701 (trên Fig.6, các mô tả được đề xuất bằng cách sử dụng ví dụ trong đó một bộ xử lý 701 được bao gồm), ít nhất một bộ nhớ 702 (trên Fig.6, các mô tả được đề xuất bằng cách sử dụng ví dụ trong đó một bộ nhớ 702 được bao gồm), và ít nhất một bộ thu phát 703 (trên Fig.6, các mô tả được đề xuất bằng cách sử dụng ví dụ trong đó một bộ thu phát 703 được bao gồm). Tùy chọn, thiết bị đầu cuối 70 có thể còn bao gồm thiết bị đầu ra 704 và thiết bị đầu vào 705.

Bộ xử lý 701, bộ nhớ 702, và bộ thu phát 703 được kết nối bằng cách sử dụng đường dây truyền thông. Đường dây truyền thông có thể bao gồm kênh để truyền thông tin giữa các bộ phận trên.

Bộ xử lý 701 có thể là bộ xử lý trung tâm mục đích chung (central processing unit, CPU), vi xử lý, mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit,

ASIC), hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để điều khiển sự thực thi của các chương trình trong các giải pháp của sáng chế. Theo các triển khai cụ thể, theo phương án, bộ xử lý 701 có thể ngoài ra bao gồm nhiều CPU, và bộ xử lý 701 có thể là bộ xử lý một CPU (single-CPU) hoặc bộ xử lý nhiều CPU (multi-CPU). Bộ xử lý ở đây có thể là một hoặc nhiều thiết bị, mạch, hoặc lõi xử lý được tạo cấu hình để xử lý dữ liệu (ví dụ, lệnh chương trình máy tính).

Bộ nhớ 702 có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), loại khác của thiết bị lưu trữ tĩnh mà có thể lưu trữ tĩnh thông tin và các lệnh, hoặc bộ nhớ khả biến cho phép đọc (random access memory, RAM) hoặc loại khác của thiết bị lưu trữ động mà có thể lưu trữ thông tin và các lệnh, hoặc có thể là bộ nhớ không xóa được (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM), đĩa compact chứa dữ liệu chỉ đọc (compact disc read-only memory, CD-ROM) hoặc bộ lưu trữ đĩa quang khác, bộ lưu trữ đĩa quang (bao gồm đĩa quang compact, đĩa laser, đĩa quang, đĩa đa năng số, đĩa quang Blu-ray, hoặc tương tự), phương tiện lưu trữ đĩa từ hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc bất kỳ phương tiện nào khác có thể được tạo cấu hình để mang hoặc lưu trữ mã chương trình dự kiến dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bằng máy tính. Tuy nhiên, điều này không tạo thành giới hạn ở đây. Bộ nhớ 702 có thể tồn tại độc lập và được kết nối với bộ xử lý 701 bằng cách sử dụng đường dây truyền thông. Cách khác, bộ nhớ 702 có thể được tích hợp với bộ xử lý 701.

Bộ nhớ 702 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh thực thi máy tính cho việc thực thi các giải pháp của sáng chế và bộ xử lý 701 điều khiển sự thực thi của lệnh thực thi máy tính. Cụ thể, bộ xử lý 701 được tạo cấu hình để thực thi lệnh thực thi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 702, để triển khai phương pháp tín hiệu tham chiếu theo các phương án của sáng chế. Tùy chọn, lệnh thực thi máy tính theo phương án của sáng chế có thể cũng được coi như là mã chương trình ứng dụng hoặc mã chương trình máy tính. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Bộ thu phát 703 có thể được tạo cấu hình để giao tiếp, bằng cách sử dụng bất kỳ bộ máy như là bộ thu phát, với thiết bị khác hoặc mạng truyền thông, ví dụ, Ethernet, mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN), hoặc mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Networks, WLAN). Bộ thu phát 703 bao gồm bộ phát Tx và bộ thu Rx.

Thiết bị đầu ra 704 giao tiếp với bộ xử lý 701, và có thể hiển thị thông tin theo nhiều cách. Ví dụ, thiết bị đầu ra 704 có thể là màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display,

LCD), thiết bị hiển thị đi-ốt phát quang (light emitting diode, LED), thiết bị hiển thị ống phóng tia âm cực (cathode ray tube, CRT), hoặc máy chiếu (projector).

Thiết bị đầu vào 705 giao tiếp với bộ xử lý 701, và có thể thu đầu vào người dùng theo nhiều cách. Ví dụ, thiết bị đầu vào 705 có thể là chuột, bàn phím, thiết bị màn hình cảm ứng, thiết bị cảm ứng.

Thiết bị mạng 60 bao gồm ít nhất một bộ xử lý 601 (trên Fig.6, các mô tả được đề xuất bằng cách sử dụng ví dụ trong đó một bộ xử lý 601 được bao gồm), ít nhất một bộ nhớ 602 (trên Fig.6, các mô tả được đề xuất bằng cách sử dụng ví dụ trong đó một bộ nhớ 602 được bao gồm), ít nhất một bộ thu phát 603 (trên Fig.6, các mô tả được đề xuất bằng cách sử dụng ví dụ trong đó một bộ thu phát 603 được bao gồm), và ít nhất một giao diện mạng 604 (trên Fig.6, các mô tả được đề xuất bằng cách sử dụng ví dụ trong đó một giao diện mạng 604 được bao gồm). Bộ xử lý 601, bộ nhớ 602, và bộ thu phát 603, và giao diện mạng 604 được kết nối bằng cách sử dụng đường dây truyền thông. Giao diện mạng 604 được tạo cấu hình để kết nối với thiết bị mạng lõi bằng cách sử dụng liên kết (ví dụ, giao diện S1), hoặc kết nối với giao diện mạng của thiết bị mạng khác bằng cách sử dụng liên kết có dây hoặc không dây (ví dụ, giao diện X2) (không thể hiện trên Fig.6). Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Ngoài ra, để biết các mô tả của bộ xử lý 601, bộ nhớ 602, và bộ thu phát 603, tham khảo các mô tả của bộ xử lý 701, bộ nhớ 702, và bộ thu phát 703 trong thiết bị đầu cuối 70. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, thiết bị mạng 60 theo phương án của sáng chế là thiết bị mà truy cập vào mạng lõi. Ví dụ, thiết bị mạng 60 có thể là trạm cơ sở, cổng mạng băng thông rộng (broadband network gateway, BNG), bộ chuyển mạch tổng hợp, thiết bị mạng không phải 3GPP, hoặc thiết bị có cấu trúc tương tự như trên Fig.6 trong hệ thống truy nhập vô tuyến thế hệ sau (LTE) (ví dụ, hệ thống NB-IoT trên), hệ thống thông tin di động toàn cầu (global system for mobile communications, GSM), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunications system, UMTS), hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), hoặc mạng di động công cộng mặt đất phát triển trong tương lai (public land mobile network, PLMN). Trạm cơ sở có thể bao gồm các trạm cơ sở theo các dạng khác nhau, ví dụ, trạm cơ sở vĩ mô, trạm cơ sở vi mô (cũng được coi là tế bào nhỏ), trạm chuyển tiếp, hoặc điểm truy nhập. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, thiết bị đầu cuối 70 theo phương án của sáng chế có thể là thiết bị đầu cuối, chip, hoặc tương tự. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị người dùng (user equipment, UE), thiết bị đầu cuối truy nhập, bộ đầu cuối, trạm đầu cuối, trạm di động, bảng điều khiển di động, trạm điều khiển từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối không dây, tác nhân đầu cuối, bộ máy đầu cuối, hoặc thiết bị có cấu trúc tương tự như được thể hiện trên Fig.6 trong hệ thống LTE (ví dụ, hệ thống NB-IoT trên), hệ thống GSM, UMTS, CDMA hoặc PLMN phát triển trong tương lai. Thiết bị đầu cuối không dây có thể là điện thoại di động (hoặc được coi là điện thoại “tế bào”) điện thoại tế bào, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm đường dây thuê bao vô tuyến (wireless local loop, WLL), thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị cầm tay có chức năng giao tiếp không dây, thiết bị tính toán, thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây, thiết bị được lắp trên phương tiện, thiết bị đeo được, hoặc thiết bị đầu cuối trong một mạng 5G trong tương lai, và hoặc tương tự. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong các phương án của sáng chế.

Phần sau mô tả chi tiết phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo các phương án của sáng chế với tham chiếu đến từ Fig.1 đến Fig.6.

Cần phải lưu ý rằng tên của các bản tin giữa các phần tử mạng theo các phương án sau của sáng chế, tên của các thông số trong các bản tin, hoặc tương tự đơn thuần là các ví dụ, và có thể có các tên khác theo triển khai cụ thể. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong các phương án của sáng chế.

Fig.7 thể hiện phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế. Phương pháp bao gồm các bước sau.

S701. Thiết bị mạng xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi (nghĩa là, PO trên) trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục (nghĩa là, chu kỳ DRX trên), ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

S702. Thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối trên tài nguyên thời gian-tần số.

S703. Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và sau

đó nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng. Tùy chọn, ví dụ, tín hiệu tham chiếu theo các bước S701 đến S703 có thể là NRS trong hệ thống NB-IoT, hoặc có thể là tín hiệu tham chiếu khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, ví dụ, khoảng thời gian thứ nhất thứ nhất theo các bước S701 đến S703 có thể là chu kỳ thời gian trong chu kỳ thứ nhất. Ví dụ, khoảng thời gian thứ nhất bằng với hệ số tỷ lệ thứ hai nhân với chu kỳ thứ nhất. Hệ số tỷ lệ thứ hai ở đây có thể bằng 1, hoặc có thể là số thập phân lớn hơn 0 và nhỏ hơn 1. Ví dụ, hệ số tỷ lệ thứ hai bằng 0,5 hoặc 1/3. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Chu kỳ thứ nhất ở đây là chu kỳ liên quan đến chu kỳ DRX. Ví dụ, chu kỳ thứ nhất bằng với hệ số tỷ lệ thứ ba nhân với chu kỳ DRX. Hệ số tỷ lệ thứ ba ở đây có thể là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, ví dụ, 1, 2, 3, ...; hoặc có thể là số thập phân lớn hơn 0, ví dụ, 0,5 hoặc 1,5. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Hệ số tỷ lệ thứ hai và/hoặc hệ số tỷ lệ thứ ba theo phương án của sáng chế có thể được chỉ định bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối, hoặc có thể được thỏa thuận trong giao thức. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, ví dụ, tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số theo các bước S701 đến S703 có thể là tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số trong đó cơ hội tìm gọi hoặc tín hiệu thức dậy đang được định vị. Nói cách khác, tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số cho việc truyền tín hiệu tham chiếu và tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số trong đó cơ hội tìm gọi hoặc tín hiệu thức dậy đang được định vị có thể là tài nguyên miền tần số giống nhau.

Tùy chọn, tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số theo các bước S701 đến S703 có thể không phải là tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số trong đó cơ hội tìm gọi hoặc tín hiệu thức dậy đang được định vị. Nói cách khác, tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số cho việc truyền tín hiệu tham chiếu và tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số trong đó cơ hội tìm gọi hoặc tín hiệu thức dậy đang được định vị có thể là các tài nguyên miền tần số khác nhau. Trong trường hợp, thiết bị mạng có thể chỉ ra, thiết bị đầu cuối bằng việc sử dụng tham số chỉ thị tài nguyên miền tần số thứ nhất, tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số cho việc truyền tín hiệu tham chiếu. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số theo các bước S701 đến S703 có thể bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên miền thời gian thứ nhất và tài nguyên miền thời gian thứ hai. Tài nguyên miền thời gian thứ nhất bao gồm ít nhất một khung phụ tương ứng với một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, X1 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, hoặc Y1 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, ở đó X1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X1 và Y1 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Theo triển khai cụ thể, tài nguyên miền thời gian thứ nhất bao gồm khung phụ tương ứng với một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, X1 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, và Y1 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, ở đó X1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X1 và Y1 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX.

Tài nguyên miền thời gian thứ hai bao gồm ít nhất một khung phụ bắt đầu của một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, X2 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, hoặc Y2 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, ở đó X2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X2 và Y2 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Theo phương pháp triển khai cụ thể, tài nguyên miền thời gian thứ hai bao gồm khung phụ bắt đầu của một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, X2 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, và Y2 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, ở đó X2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X2 và Y2 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX.

Cần phải lưu ý rằng, theo phương án của sáng chế, các mô tả được đề xuất bằng cách sử dụng ví dụ trong đó số lượng khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi là giống nhau và là X1, số lượng khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi là giống nhau và là Y1, số lượng khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy là giống nhau và là X2, và số lượng khung phụ ở sau

khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy là giống nhau và là Y2. Chắc chắn, số lượng khung phụ ở trước các khung phụ tương ứng với các cơ hội tìm gọi khác nhau có thể là khác nhau, hoặc số lượng khung phụ ở sau các khung phụ tương ứng với các cơ hội tìm gọi khác nhau có thể là khác nhau, hoặc số lượng khung phụ ở trước các khung phụ bắt đầu của các tín hiệu thức dậy khác nhau có thể là khác nhau, hoặc số lượng khung phụ ở sau các khung phụ bắt đầu của các tín hiệu thức dậy khác nhau có thể là khác nhau. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, tổng X1 và Y1 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX có thể bao gồm: Tổng X1 và Y1 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, chu kỳ DRX, và giá trị được chỉ định thứ nhất. Theo phương án của sáng chế, ít nhất một trong số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, chu kỳ DRX, và giá trị được chỉ định thứ nhất có thể được thỏa thuận trong giao thức, hoặc có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, tổng X2 và Y2 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX có thể bao gồm: Tổng X2 và Y2 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, chu kỳ DRX, và giá trị được chỉ định thứ hai. Theo phương án của sáng chế, ít nhất một trong số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, chu kỳ DRX, và giá trị được chỉ định thứ hai có thể được thỏa thuận trong giao thức, hoặc có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số theo các bước S701 đến S703 có thể bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên miền thời gian thứ ba và tài nguyên miền thời gian thứ tư. Tài nguyên miền thời gian thứ ba bao gồm ít nhất một trong các khung phụ tương ứng với N3 cơ hội tìm gọi trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi của tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, X5 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong số N3 cơ hội tìm gọi trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi, hoặc Y5 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong số N3 cơ hội tìm gọi trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi, ở đó M3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M3 lớn hơn hoặc bằng N3, X5 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y5 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và M3 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Tài nguyên miền thời gian thứ tư

bao gồm ít nhất một trong các khung phụ bắt đầu của N4 tín hiệu thức dậy trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy của tất cả tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, X6 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi N4 tín hiệu thức dậy trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy, hoặc Y6 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của mỗi N4 tín hiệu thức dậy trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy, ở đó M4 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N4 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M4 lớn hơn hoặc bằng N4, X6 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y6 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và M4 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục.

Cần phải lưu ý rằng, theo phương án của sáng chế, các mô tả được đề xuất bằng cách sử dụng ví dụ trong đó số lượng khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi là giống nhau và là X5, số lượng khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi là giống nhau và là Y5, số lượng khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy là giống nhau và là X6, và số lượng khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy là giống nhau và là Y6. Chắc chắn, số lượng khung phụ ở trước các khung phụ tương ứng với các cơ hội tìm gọi khác nhau có thể là khác nhau, hoặc số lượng khung phụ ở sau các khung phụ tương ứng với các cơ hội tìm gọi khác nhau có thể là khác nhau, hoặc số lượng khung phụ ở trước các khung phụ bắt đầu của các tín hiệu thức dậy khác nhau có thể là khác nhau, hoặc số lượng khung phụ ở sau các khung phụ bắt đầu của các tín hiệu thức dậy khác nhau có thể là khác nhau. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, M3 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX có thể bao gồm: M3 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, chu kỳ DRX, và giá trị được chỉ định thứ năm. Theo phương án của sáng chế, ít nhất một trong số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, chu kỳ DRX, và giá trị được chỉ định thứ năm có thể được thỏa thuận trong giao thức, hoặc có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, M4 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX có thể bao gồm: M4 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, chu kỳ DRX, và giá trị được chỉ định thứ sáu. Theo phương án của sáng chế, ít nhất một trong số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, chu kỳ DRX, và giá trị được chỉ định thứ sáu có thể được thỏa thuận trong giao thức, hoặc có thể được tạo cấu

hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Kịch bản 1: Tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số theo các bước S701 đến S703 có thể bao gồm tài nguyên miền thời gian thứ nhất.

Ví dụ, tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số theo các bước S701 đến S703 bao gồm tài nguyên miền thời gian thứ nhất. Trong trường hợp, X1 khung phụ có thể là X1 khung phụ liên tiếp ở trước và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, và Y1 khung phụ có thể là Y1 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi. Ngoài ra, X1 khung phụ có thể là X1 khung phụ (liên tiếp) thứ nhất trong Z1 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, ở đó Z1 có thể được thông báo bởi thiết bị mạng, hoặc có thể được thỏa thuận trong giao thức, ví dụ, nó được thỏa thuận trong giao thức mà Z1 bằng 10; và Y1 khung phụ có thể là Y1 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi.

Ví dụ, tổng X1 và Y1 thỏa mãn công thức (4) sau:

$$X1 + Y1 = \min\{4T/nB, a\} - 1 \text{ công thức (4)}$$

nB chỉ số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, và có thể cũng được coi là mật độ tìm gọi, T chỉ chu kỳ DRX, và a là giá trị được chỉ định thứ nhất. Giả sử rằng các vị trí PO được thể hiện trên Fig.3 và $16 \leq a < 32$.

Khi $nB = 4T$ và $X1 + Y1 = 0$, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được thể hiện trên (a) trên Fig.8, nghĩa là, tài nguyên miền thời gian bao gồm khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, ví dụ, khung phụ 0, khung phụ 4, khung phụ 5, và khung phụ 9 trong khung hệ thống trong đó cơ hội tìm gọi được định vị.

Khi $nB = 2T$ và $X1 + Y1 = 1$, giả sử rằng $X1 = 1$ và $Y1 = 0$, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được thể hiện trên (a) trên Fig.8, nghĩa là, tài nguyên miền thời gian bao gồm khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất và một khung phụ ở trước và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, ví dụ, khung phụ 3, khung phụ 4, khung phụ 8, và khung phụ 9 trong khung hệ thống trong đó cơ hội tìm gọi được định vị.

Khi $nB = T$ và $X1 + Y1 = 3$, giả sử rằng $X1 = 0$ và $Y1 = 3$, tài nguyên miền thời

gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được thể hiện trên (c) trên Fig.8, nghĩa là, tài nguyên miền thời gian bao gồm khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất và ba khung phụ ở sau và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, ví dụ, khung phụ 9 trong khung hệ thống trong đó cơ hội tìm gọi được định vị, và khung phụ 0, khung phụ 1, và khung phụ 2 trong khung hệ thống tiếp theo mà liên tiếp với khung hệ thống trong đó cơ hội tìm gọi được định vị.

Khi $nB = T/2$ và $X1 + Y1 = 7$, giả sử rằng $X1 = 6$ và $Y1 = 1$, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được thể hiện trên (d) trên Fig.8, nghĩa là, tài nguyên miền thời gian bao gồm khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, sáu khung phụ ở trước và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, và một khung phụ ở sau và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, ví dụ, khung phụ 3 đến khung phụ 9 trong khung hệ thống trong đó cơ hội tìm gọi được định vị, và khung phụ 0 trong khung hệ thống tiếp theo mà liên tiếp với khung hệ thống trong đó cơ hội tìm gọi được định vị.

Khi $nB = T/4$ và $X1 + Y1 = 15$, giả sử rằng $X1 = 11$ và $Y1 = 4$, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được thể hiện trên (e) trên Fig.8, nghĩa là, tài nguyên miền thời gian bao gồm khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, 11 khung phụ liên tiếp ở trước và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, và 4 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, ví dụ, khung phụ 8 và khung phụ 9 trong khung hệ thống trước mà liên tiếp với khung hệ thống trong đó cơ hội tìm gọi được định vị, khung phụ 0 đến khung phụ 9 trong khung hệ thống trong đó cơ hội tìm gọi được định vị, và khung phụ 0 đến khung phụ 3 trong khung hệ thống tiếp theo mà liên tiếp với khung hệ thống trong đó PO được định vị.

Khi $nB < T/4$ và $X1 + Y1 = a - 1$, để biết thêm chi tiết về tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu, tham khảo (a) đến (e) trên Fig.8. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, tổng $X1$ và $Y1$ có thể được xác định bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, chu kỳ DRX, và giá trị được chỉ định thứ nhất, ví dụ, được xác định dựa trên công thức (4); hoặc tổng của $X1$ và $Y1$ là giá trị được chỉ định tương ứng với số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, ví dụ, như được thể hiện trên bảng 1 hoặc bảng 2. Điều này không bị giới hạn cụ thể

trong phương án của sáng chế.

Bảng 1

nB	$X1 + Y1 + 1$
4T	1
2T	2
T	4
T/2	8
T/4	16
$< T/4$	a

Bảng 2

nB	$X1 + Y1$
4T	0
2T	1
T	3
T/2	7
T/4	15
$< T/4$	a - 1

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, khung phụ trên tài nguyên miền thời gian thứ nhất có thể bao gồm khung phụ hợp lệ (valid). Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Khi tất cả khung phụ trên tài nguyên miền thời gian thứ nhất là các khung phụ hợp lệ, khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi có thể là khung phụ trong đó cơ hội tìm gọi được định vị, hoặc có thể là khung phụ hợp lệ thứ nhất ở sau cơ hội tìm gọi, X1 khung phụ (liên tiếp) là X1 khung phụ hợp lệ (liên tiếp), và Y1 khung phụ (liên tiếp) là Y1 khung phụ hợp lệ (liên tiếp). Điều này được mô tả tổng quát nhất ở đây và chi tiết không được mô tả lại bên dưới.

Theo các phương án của sáng chế, các khung phụ hợp lệ liên tiếp nghĩa là không có khung phụ hợp lệ khác tồn tại giữa hai khung phụ hợp lệ. Ví dụ, giả sử rằng, trên (b) trên Fig.8, khung 3 trong khung hệ thống trong đó cơ hội tìm gọi được định vị không

phải là khung phụ hợp lệ, và khung phụ 2 trong khung hệ thống trong đó cơ hội tìm gọi được định vị là khung phụ hợp lệ. Trong trường hợp, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm khung phụ 2, khung phụ 4, khung phụ 8, và khung phụ 9 trong khung hệ thống trong đó cơ hội tìm gọi được định vị, như được thể hiện trên Fig.9.

Tùy chọn, theo kịch bản 1, phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế có thể còn bao gồm: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ nhất của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số X1, Y1, chu kỳ thứ nhất (period), khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch (offset) của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Để biết thêm các mô tả của chu kỳ thứ nhất và khoảng thời gian thứ nhất, tham khảo bộ phận trên. Các chi tiết không được mô tả ở đây. Độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất có thể là S1 khung hệ thống hoặc S2 khung phụ, và S2 là 0 hoặc số nguyên dương. Số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất là số nguyên dương, (khoảng thời gian thứ nhất $\times$ số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất) nhỏ hơn hoặc bằng khoảng thời gian của chu kỳ thứ nhất, và độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng chênh lệch giữa khoảng thời gian của chu kỳ thứ nhất và (khoảng thời gian thứ nhất $\times$ số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất). Điều này được mô tả thống nhất ở đây và chi tiết không được mô tả lại bên dưới.

Theo cách này, sau khi nhận thông tin cấu hình thứ nhất từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất hoặc tài nguyên miền thời gian trong chu kỳ thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Ví dụ, giả sử rằng thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm khoảng thời gian thứ nhất và ít nhất một trong số X1 và Y1, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Ngoài ra, ví dụ, giả sử rằng thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số X1 và Y1, ít nhất một trong số độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất, chu kỳ thứ nhất, và khoảng thời gian thứ

nhất, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Ví dụ, giả sử rằng chu kỳ DRX = 128 khung hệ thống, chu kỳ thứ nhất = $0,5 \times$ chu kỳ DRX = 64 khung hệ thống, khoảng thời gian thứ nhất = $(1/32) \times$ chu kỳ thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất là một khung hệ thống, số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất là 2, và khi $nB = 2T$, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu như được thể hiện trên (b) trên Fig.8. Trong trường hợp, khi $nB = 2T$, tài nguyên miền thời gian trong chu kỳ thứ nhất có thể bao gồm khung phụ 3, khung phụ 4, khung phụ 8, và khung phụ 9 trong khung hệ thống thứ hai đến khung hệ thống thứ năm trong chu kỳ thứ nhất, như được thể hiện trên Fig.10.

Tùy chọn, phương án trên được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ nhất đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể gửi thông tin cấu hình thứ nhất đến thiết bị đầu cuối trong bản tin hệ thống hoặc báo hiệu lớp cao hơn. Ví dụ, bản tin hệ thống có thể là khối thông tin hệ thống (system information block, SIB) hoặc khối thông tin chủ (master information block, MIB), và báo hiệu lớp cao hơn có thể là báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC). Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, tất cả thông tin của X1, Y1, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối, nghĩa là, thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm X1, Y1, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Ngoài ra, tất cả thông tin của X1, Y1, và chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được thỏa thuận trong giao thức. Trong trường hợp, thiết bị mạng không cần gửi thông tin cấu hình thứ nhất đến thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, một số thông tin của X1, Y1, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối, và một số thông tin của X1, Y1, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất,

Tùy chọn, nếu phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế được sử dụng trong hệ thống NB-IoT, trên sóng mang không neo, khi không có bản tin lập lịch tìm gọi tồn tại trong không gian tìm kiếm NPDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với PO, thiết bị mạng có thể gửi NRS đến thiết bị đầu cuối trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng, ở đó tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số là tài nguyên miền thời gian thứ nhất, sao cho thiết bị đầu cuối có thể thực hiện đo lường dựa trên NRS. Khi bản tin lập lịch tìm gọi tồn tại trong không gian tìm kiếm NPDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với PO, thiết bị mạng có thể gửi NRS đến thiết bị đầu cuối trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng, ở đó tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số là tài nguyên miền thời gian thứ nhất, sao cho thiết bị đầu cuối có thể thực hiện đo lường dựa trên NRS. Ngoài ra, thiết bị mạng gửi NRS tại vị trí ứng cử tại đó bản tin lập lịch tìm gọi có thể được phát hiện, trong 10 khung phụ ở trước khung phụ thứ nhất tại vị trí ứng cử, và trong bốn khung phụ ở sau khung phụ cuối cùng ở vị trí ứng cử, sao cho thiết bị đầu cuối có thể thực hiện giải điều chế dựa trên NRS. Khi NRS được sử dụng cho giải điều chế và NRS được sử dụng để đo chồng chéo (overlap), thiết bị mạng gửi các NRS bằng cách sử dụng tập hợp của tài nguyên thời gian-tần số, và vị trí ứng cử tại đó bản tin lập lịch tìm gọi có thể được phát hiện, 10 khung phụ ở trước khung phụ thứ nhất ở vị trí ứng cử, và bốn khung phụ ở sau khung phụ cuối cùng ở vị trí ứng cử.

43

Fig.11, và bốn khung phụ ở sau khung phụ 0 trong khung hệ thống thứ tư trên Fig.11 cho giải điều chế. Tổng kết, thiết bị mạng có thể gửi NRS trong khung phụ 0, khung phụ 4, khung phụ 5, và khung phụ 9 trong khung hệ thống thứ nhất và khung hệ thống thứ hai, tất cả khung phụ trong khung hệ thống thứ ba, và khung phụ 0, khung phụ 1, khung phụ 2, khung phụ 3, khung phụ 4, khung phụ 5, và khung phụ 9 trong khung hệ thống thứ tư. Trong trường hợp, khung phụ 0, khung phụ 4, khung phụ 5, và khung phụ 9 trong khung hệ thống thứ ba, và khung phụ 0 và khung phụ trong khung hệ thống thứ tư có thể được sử dụng để không chỉ gửi NRS để đo lường, mà cũng gửi NRS để giải điều chế, nói cách khác, thiết bị mạng gửi NRS trong các khung phụ trên cho cả đo lường và giải điều chế.

Khi thiết bị đầu cuối giám sát PDCCH trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, vì thiết bị đầu cuối không nhận biết được bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại hay không, thiết bị đầu cuối thực hiện đo lường bằng cách sử dụng NRS chắc chắn tồn tại trong khung phụ, và thực hiện giải điều chế bằng cách sử dụng NRS mà có khả năng tồn tại ở vị trí ứng cử ở đó bản tin lập lịch tìm gọi có thể được phát hiện, trong 10 khung phụ ở trước khung phụ thứ nhất ở vị trí ứng cử, và trong 4 khung phụ ở sau khung phụ cuối cùng ở vị trí ứng cử. Điều này được mô tả thống nhất ở đây và chi tiết không được mô tả lại bên dưới.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, khi phát hiện bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung tương ứng với PO hay không, và thức dậy ở cơ hội tìm gọi để giám sát PDCCH, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng, và sau đó thực hiện đo lường bằng việc sử dụng tín hiệu tham chiếu để thu được kết quả đo lường, ví dụ, thực hiện đo lường RSRP để nhận tín hiệu để thu được tỷ số tín hiệu trên nhiễu (signal to noise plus noise ratio, SINR). Khi kết quả đo lường thỏa mãn tình trạng cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể được coi là thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tốt. Hơn nữa, trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, thiết bị đầu cuối có thể xác định bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại hay không bằng việc thực hiện phát hiện mù duy nhất trên vài vị trí ứng cử, mà không thực hiện phát hiện mù trên tất cả vị trí ứng cử. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị đầu cuối được che phủ có

thể kết thúc phát hiện trước sau việc thực hiện phát hiện chỉ trên ba vị trí ứng cử thứ nhất trong không gian tìm kiếm PDCCH, do đó giảm tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối.

Kịch bản 2: Tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số theo các bước S701 đến S703 có thể bao gồm tài nguyên miền thời gian thứ hai.

Ví dụ, tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số theo các bước S701 đến S703 bao gồm tài nguyên miền thời gian thứ hai. Trong trường hợp, X2 khung phụ có thể là X2 khung phụ liên tiếp trước và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, và Y2 khung phụ có thể là Y2 khung phụ liên tiếp sau và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi một hoặc nhiều khung phụ bắt đầu trong mỗi một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy. Ngoài ra, X2 khung phụ có thể là X2 khung phụ (liên tiếp) thứ nhất trong Z2 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu trong mỗi một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy tìm gọi, ở đó Z2 có thể được thông báo bởi thiết bị mạng, hoặc có thể được thỏa thuận trong giao thức, ví dụ, nó được thỏa thuận trong giao thức mà Z2 bằng 10; và Y2 khung phụ có thể là Y2 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ bắt đầu trong mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi.

Ví dụ, tổng X2 và Y2 thỏa mãn công thức (5) sau:

$$X2 + Y2 = \min\{4T/nB, b\} - 1 \text{ công thức (5)}$$

nB chỉ số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, và có thể cũng được coi là mật độ tìm gọi, T chỉ chu kỳ DRX, và b là giá trị được chỉ định thứ hai, và có thể được thỏa thuận trong giao thức, hoặc có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng, ở đó nó không bị giới hạn cụ thể theo phương án của sáng chế.

Ví dụ, giả sử rằng các vị trí PO được thể hiện trên Fig.3, $16 \leq a < 32$, khoảng cách = 30 ms, và khoảng thời gian WUS tối đa = 2ms.

Khi $nB = 4T$ và $X2 + Y2 = 0$, giả sử rằng khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với mỗi vị trí PO được thể hiện trên (a) trên Fig.13. Khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung phụ 4 trong khung hệ thống thứ tư mà được thể hiện trên khung phụ 2 trong khung hệ thống thứ nhất mà được thể hiện, khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung phụ 5 trong khung hệ thống thứ tư mà được thể hiện là khung phụ 3 trong khung hệ thống thứ nhất mà được thể hiện, khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung phụ 9 trong khung hệ thống thứ tư mà được thể hiện là khung phụ 7 trong khung hệ thống thứ nhất mà được thể hiện, khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung

phụ 4 trong khung hệ thống thứ năm mà không được thể hiện là khung phụ 2 trong khung hệ thống thứ hai được thể hiện, khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung phụ 9 trong khung hệ thống thứ năm mà không được thể hiện là khung phụ 7 trong khung hệ thống thứ hai mà được thể hiện, khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung phụ 4 trong khung hệ thống thứ sáu mà không được thể hiện là khung phụ 2 trong khung hệ thống thứ ba mà được thể hiện, khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung phụ 5 trong khung hệ thống thứ sáu mà không được thể hiện là khung phụ ba trong khung hệ thống thứ ba mà được thể hiện, khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung phụ 9 trong khung hệ thống thứ sáu không được thể hiện là khung phụ 7 trong khung hệ thống thứ ba được thể hiện, khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung phụ 4 trong khung hệ thống thứ 7 không được thể hiện là khung phụ 2 trong khung hệ thống thứ tư được thể hiện, khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung 5 trong khung hệ thống thứ bảy không được thể hiện là khung phụ 3 trong khung hệ thống thứ tư được thể hiện, và khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung phụ 9 trong khung hệ thống thứ bảy không được thể hiện là khung 7 trong khung hệ thống thứ tư được thể hiện. Trong trường hợp, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được thể hiện trên (a) trên Fig.13, nghĩa là, tài nguyên miền thời gian bao gồm khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, ví dụ, khung phụ 2, khung phụ 3, khung phụ 7 trong khung hệ thống trong đó khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy được định vị.

Khi $nB = 2T$ và $X1 + Y1 = 1$, giả sử rằng khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với mỗi vị trí PO được thể hiện trên (b) trên Fig.13. Khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung phụ 4 trong khung hệ thống thứ tư được thể hiện là khung phụ 2 trong khung hệ thống thứ nhất được thể hiện, khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung phụ 9 trong khung hệ thống thứ tư được thể hiện là khung phụ 7 trong khung hệ thống thứ nhất được thể hiện, khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung phụ 4 trong khung hệ thống thứ năm không được thể hiện là khung phụ 2 trong khung hệ thống thứ hai được thể hiện, khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung phụ 9 trong khung hệ thống thứ năm không được thể hiện là khung phụ 7 trong khung hệ thống thứ hai được thể hiện, khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung phụ 4 trong khung hệ thống thứ sáu không được thể hiện là khung phụ 2 trong khung hệ thống thứ ba được thể hiện, khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung phụ 9 trong khung hệ thống

thứ sáu không được thể hiện là khung phụ 7 trong khung hệ thống thứ ba được thể hiện, khung hệ thống của WUS tương ứng với khung phụ 4 trong khung hệ thống thứ bảy không được thể hiện là khung phụ 2 trong khung hệ thống thứ tư được thể hiện, và khung phụ bắt đầu của WUS tương ứng với khung phụ 9 trong khung hệ thống thứ bảy không được thể hiện là khung phụ 7 trong khung hệ thống thứ tư được thể hiện. Trong trường hợp, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được thể hiện trên (b) trên Fig.13, nghĩa là, tài nguyên miền thời gian bao gồm khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất và một khung phụ ở trước và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy, ví dụ, khung phụ 2, khung phụ 6 và khung phụ 7 trong khung hệ thống trong đó khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy được định vị.

Khi $nB = T$ và $X2 + Y2 = 3$, hoặc $nB = T/2$ và $X2 + Y2 = 7$, hoặc $nB = T/4$ và $X2 + Y2 = 15$, hoặc $nB < T/4$ và $X2 + Y2 = a - 1$, để biết chi tiết về tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu, tham khảo (a) và (b) trên Fig.13. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, tổng $X2$ và $Y2$ có thể được xác định bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, chu kỳ DRX, và giá trị được chỉ định thứ hai, ví dụ, được xác định dựa trên công thức (5); hoặc tổng của $X2$ và $Y2$ là giá trị được chỉ định tương ứng với số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, ví dụ, như được thể hiện trên bảng 3 hoặc bảng 4. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Bảng 3

nB	$X1 + Y1 + 1$
$4T$	1
$2T$	2
T	4
$T/2$	8
$T/4$	16
$< T/4$	b

Bảng 4

nB	X1 + Y1
4T	0
2T	1
T	3
T/2	7
T/4	15
< T/4	b - 1

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, khung phụ trên tài nguyên miền thời gian thứ hai có thể bao gồm khung phụ thường, hoặc có thể bao gồm khung phụ hợp lệ (valid). Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Vì khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy là khung phụ hợp lệ, khi tất cả khung phụ trên tài nguyên miền thời gian thứ hai là các khung phụ hợp lệ, X2 khung phụ (liên tiếp) là X2 khung phụ hợp lệ (liên tiếp), và Y2 khung phụ (liên tiếp) là Y2 khung phụ hợp lệ (liên tiếp). Điều này được mô tả thống nhất ở đây và chi tiết không được mô tả lại bên dưới.

Theo phương án của sáng chế, các khung phụ hợp lệ liên tiếp nghĩa là không có khung phụ hợp lệ khác tồn tại giữa hai khung phụ hợp lệ. Ví dụ, giả sử rằng, trên (b) trên Fig.13, khung 6 trong khung hệ thống trong đó khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy được định vị không phải là khung phụ hợp lệ, và khung phụ 5 trong khung hệ thống trong đó khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy được định vị là khung phụ hợp lệ. Trong trường hợp, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm khung phụ 1, khung phụ 2, khung phụ 5, và khung phụ 7 trong khung hệ thống trong đó khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy được định vị, như được thể hiện trên Fig.14.

Tùy chọn, theo kịch bản 2, phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế có thể còn bao gồm: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ hai của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ hai bao gồm ít nhất một trong số X6, Y6, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Để biết các mô tả liên quan của chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, và độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, tham khảo kịch bản 1. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo cách này, sau khi nhận thông tin cấu hình thứ hai từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất hoặc tài nguyên miền thời gian trong chu kỳ thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ hai và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Ví dụ, giả sử rằng thông tin cấu hình thứ hai bao gồm khoảng thời gian thứ nhất và ít nhất một trong số X2 và Y2, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ hai và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Ngoài ra, ví dụ, giả sử rằng thông tin cấu hình thứ hai bao gồm ít nhất một trong số X2 và Y2, ít nhất một trong số độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất, chu kỳ thứ nhất, và khoảng thời gian thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ hai và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Ví dụ, giả sử rằng chu kỳ DRX = 128 khung hệ thống, chu kỳ thứ nhất = $0,5 \times$ chu kỳ DRX = 64 khung hệ thống, khoảng thời gian thứ nhất = $(1/32) \times$ chu kỳ thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất là một khung hệ thống, số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất là 2, và khi $nB = 2T$, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu như được thể hiện trên (b) trên Fig.13. Trong trường hợp, khi $nB = 2T$, tài nguyên miền thời gian trong chu kỳ thứ nhất có thể bao gồm khung phụ 1, khung phụ 2, khung phụ 6, và khung phụ 7 trong khung hệ thống thứ hai đến khung hệ thống thứ năm trong chu kỳ thứ nhất, như được thể hiện trên Fig.15.

Tùy chọn, phương án trên được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ hai đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể gửi thông tin cấu hình thứ hai đến thiết bị đầu cuối trong bản tin hệ thống hoặc báo hiệu lớp cao hơn. Ví dụ, bản tin hệ thống có thể là SIB hoặc MIB, và báo hiệu lớp cao hơn có thể là báo hiệu RRC. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, tất cả thông tin của X2, Y2, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu

cuối, nghĩa là, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm X_2 , Y_2 , chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Ngoài ra, tất cả thông tin của X_2 , Y_2 , và chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được thỏa thuận trong giao thức. Trong trường hợp, thiết bị mạng không cần gửi thông tin cấu hình thứ hai đến thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, một số thông tin của X_2 , Y_2 , chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối, và một số thông tin của X_2 , Y_2 , chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được thỏa thuận trong giao thức. Ví dụ, thông tin cấu hình thứ hai có thể bao gồm ít nhất một trong số X_2 , Y_2 , và chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được thỏa thuận trong giao thức. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, khi phát hiện WUS có tồn tại trước PO hay không, thiết bị đầu cuối hỗ trợ WUS có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng, và sau đó thực hiện đo lường bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu để thu được kết quả đo lường, ví dụ, thực hiện đo lường RSRP để thu được SINR. Khi kết quả đo lường thỏa mãn tình trạng cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể được coi là thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tốt. Thiết bị đầu cuối khởi động để thực hiện giám sát từ khung phụ bắt đầu của WUS, và có thể kết thúc giám sát WUS trước, mà không đợi đến khi khoảng thời gian WUS tối đa kết thúc để nhận biết rằng không có WUS tồn tại, do đó giảm tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối.

Kịch bản 3: Tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số theo các bước S701 đến S703 có thể bao gồm tài nguyên miền thời gian thứ nhất và tài nguyên miền thời gian thứ hai.

Trong kịch bản, tài nguyên miền thời gian thứ nhất (nghĩa là, tài nguyên miền thời gian cho việc truyền tín hiệu tham chiếu liên quan đến cơ hội tìm gọi) có thể được xác

định theo cách của kịch bản 1, và tài nguyên miền thời gian thứ hai (nghĩa là, tài nguyên miền thời gian cho việc truyền tín hiệu tham chiếu liên quan đến khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy) có thể được xác định theo cách của kịch bản 2. Để biết các mô tả liên quan, tham khảo các mô tả của kịch bản 1 và kịch bản 2. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Ví dụ, giả sử rằng, khi $nB = 4T$, tài nguyên miền thời gian thứ nhất được thể hiện trên (a) trên Fig.8, và tài nguyên miền thời gian thứ hai được thể hiện trên (a) trên Fig.13. Trong kịch bản, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được thể hiện trên (a) trên Fig.16, nghĩa là, tài nguyên miền thời gian bao gồm khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất và khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy, ví dụ, khung phụ 0, khung phụ 4 và khung phụ 5, và khung phụ 9 trong khung hệ thống trong đó cơ hội tìm gọi được định vị, và khung phụ 2, khung phụ 3, và khung phụ 7 trong khung hệ thống trong đó khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy được định vị.

Ngoài ra, ví dụ, giả sử rằng, khi $nB = 2T$, tài nguyên miền thời gian thứ nhất được thể hiện trên (b) trên Fig.8, và tài nguyên miền thời gian thứ hai được thể hiện trên (b) trên Fig.13. Trong kịch bản, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được thể hiện trên (b) trên Fig.16, nghĩa là, tài nguyên miền thời gian bao gồm khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, một khung phụ ở trước và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy, và một khung phụ ở trước và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy, ví dụ, khung phụ 3, khung phụ 4 và khung phụ 8, và khung phụ 9 trong khung hệ thống trong đó cơ hội tìm gọi được định vị, và khung phụ 1, khung phụ 2, khung phụ 6, và khung phụ 7 trong khung hệ thống trong đó khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy được định vị.

Tùy chọn, theo kịch bản 3, phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế có thể còn bao gồm: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ năm của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ năm bao gồm ít nhất một trong số $X1, Y1, X2, Y2$, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Để biết các mô tả liên quan của chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, và độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, tham khảo kịch bản 1. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo cách này, sau khi nhận thông tin cấu hình thứ năm từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong chu kỳ thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ năm và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Để biết các mô tả liên quan, tham khảo kịch bản 1 và kịch bản 2. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, phương án trên được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ năm đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể gửi thông tin cấu hình thứ năm đến thiết bị đầu cuối trong bản tin hệ thống hoặc báo hiệu lớp cao hơn. Ví dụ, bản tin hệ thống có thể là SIB hoặc MIB, và báo hiệu lớp cao hơn có thể là báo hiệu RRC. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, tất cả thông tin của X1, Y1, X2, Y2, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối, nghĩa là, thông tin cấu hình thứ năm bao gồm X1, Y1, X2, Y2, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Ngoài ra, tất cả thông tin của X1, Y1, X2, Y2, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được thỏa thuận trong giao thức. Trong trường hợp, thiết bị mạng không cần gửi thông tin cấu hình thứ năm đến thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, một số thông tin của X1, Y1, X2, Y2, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối, và một số thông tin của X1, Y1, X2, Y2, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được thỏa thuận trong giao thức. Ví dụ, thông tin cấu hình thứ năm có thể bao gồm ít nhất một trong số X1, Y1, X2, và Y2, và chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được thỏa thuận trong giao thức. Điều này không

bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, X1 có thể giống Y1, và X2 có thể giống Y2. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Trong trường hợp, thông tin cấu hình thứ năm có thể bao gồm ít nhất một trong số X1 (hoặc X2), Y1 (hoặc Y2), chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Trong kịch bản 1 đến kịch bản 3, các mô tả liên quan được đề xuất bằng cách sử dụng ví dụ trong đó tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số theo các bước S701 đến S703 có thể bao gồm tài nguyên miền thời gian thứ nhất, tài nguyên miền thời gian thứ hai, hoặc tài nguyên miền thời gian thứ nhất và tài nguyên miền thời gian thứ hai. Tất cả các ví dụ đã cho được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất bao gồm tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, và/hoặc một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất bao gồm tất cả tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất. Tùy chọn, một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất có thể bao gồm một số trong tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, và/hoặc một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất bao gồm một số trong tất cả tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất. Các chi tiết được mô tả ở dưới.

Thứ nhất, một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất có thể bao gồm một số trong tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất được mô tả ở dưới.

Theo triển khai khả thi, một số trong tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất có thể được biểu diễn bằng bản đồ bit. Ví dụ, giả sử rằng số lượng của tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất là F1, các cơ hội tìm gọi có thể được biểu diễn bằng bản đồ bit F1-bit, trong đó mỗi bit trong bản đồ bit F1-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền đi trong khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong số F1 cơ hội tìm gọi hay không, và F1 là một số nguyên dương.

Ví dụ, khi $nB = 4T$, giả sử rằng khoảng thời gian thứ nhất là bốn khung hệ thống. Với tham chiếu đến (a) trên Fig.8, bốn khung hệ thống bao gồm 16 cơ hội tìm gọi. Giả sử rằng bản đồ bit là 1110 0100 0000 0000, giá trị bit “1” chỉ tín hiệu tham chiếu được truyền, và giá trị bit “0” chỉ ra rằng không có tín hiệu tham chiếu được truyền. Trong

trường hợp, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm khung phụ 0, khung phụ 4, khung phụ 5 trong khung hệ thống thứ nhất, và khung phụ 4 trong khung hệ thống thứ hai, như được thể hiện trên Fig.17.

Ngoài ra, ví dụ, khi $nB = 2T$, giả sử rằng khoảng thời gian thứ nhất là bốn khung hệ thống. Với tham chiếu đến (b) trên Fig.8, bốn khung hệ thống bao gồm tám cơ hội tìm gọi. Giả sử rằng bản đồ bit là 1100 0000, giá trị bit “1” chỉ tín hiệu tham chiếu được truyền, và giá trị bit “0” chỉ ra rằng không có tín hiệu tham chiếu được truyền. Trong trường hợp, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm khung phụ 3, khung phụ 4, khung phụ 8, và khung phụ 9 trong khung hệ thống thứ nhất, như được thể hiện trên (b) trên Fig.17.

Ngoài ra, ví dụ, khi $nB = T$, giả sử rằng khoảng thời gian thứ nhất là bốn khung hệ thống. Với tham chiếu đến (c) trên Fig.8, bốn khung hệ thống bao gồm bốn cơ hội tìm gọi. Giả sử rằng bản đồ bit là 0100, giá trị bit “1” chỉ tín hiệu tham chiếu được truyền, và giá trị bit “0” chỉ ra rằng không có tín hiệu tham chiếu được truyền. Trong trường hợp, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm khung phụ 9 trong khung hệ thống thứ hai, và khung phụ 0, khung phụ 1 và khung phụ 2 trong khung hệ thống thứ ba, như được thể hiện trên Fig.17.

Ngoài ra, ví dụ, khi $nB = T/2$, giả sử rằng khoảng thời gian thứ nhất là bốn khung hệ thống. Với tham chiếu đến (d) trên Fig.8, bốn khung hệ thống bao gồm bốn cơ hội tìm gọi. Giả sử rằng bản đồ bit là 01, giá trị bit “1” chỉ tín hiệu tham chiếu được truyền, và giá trị bit “0” chỉ ra rằng không có tín hiệu tham chiếu được truyền. Trong trường hợp, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm khung phụ 3 đến khung phụ 9 trong khung hệ thống thứ tư, và khung phụ 1 trong khung hệ thống thứ năm, như được thể hiện trên (d) trên Fig.17.

Ngoài ra, ví dụ, khi $nB < T/2$, để biết ví dụ liên quan, tham khảo các mô tả trên. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo triển khai khả thi khác, một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất bao gồm $N1$ cơ hội tìm gọi trong mỗi $M1$ cơ hội tìm gọi của tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó $M1$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, $N1$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và $M1$ lớn hơn hoặc bằng $N1$.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, $N1$ cơ hội tìm gọi có thể là $N1$ cơ hội tìm gọi liên tiếp thứ nhất trong mỗi $N1$ cơ hội tìm gọi; hoặc $N1$ cơ hội tìm gọi có thể là $N1$

cơ hội tìm gọi liên tiếp cuối cùng trong mỗi N1 cơ hội tìm gọi; hoặc N1 cơ hội tìm gọi được biểu diễn bởi bản đồ bit M1-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit M1-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ tương ứng với mỗi một cơ hội tìm gọi trong số M1 cơ hội tìm gọi hay không.

Ví dụ, giả sử rằng $nB = 2T$, và khoảng thời gian thứ nhất là bốn khung hệ thống. Với tham chiếu đến (b) trên Fig.8, bốn khung hệ thống bao gồm tám cơ hội tìm gọi. Giả sử rằng $M1 = 4$ và $N1 = 2$.

Hai cơ hội tìm gọi có thể là hai cơ hội tìm gọi thứ nhất trong mỗi bốn cơ hội tìm gọi. Trong trường hợp, tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất bao gồm khung phụ 3, khung phụ 4, khung phụ 8, và khung phụ 9 trong khung hệ thống thứ nhất và khung hệ thống thứ ba, như được thể hiện trên (a) trên Fig.18.

Ngoài ra, hai cơ hội tìm gọi có thể là hai cơ hội tìm gọi cuối cùng trong mỗi bốn cơ hội tìm gọi. Trong trường hợp, tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất bao gồm khung phụ 3, khung phụ 4, khung phụ 8, và khung phụ 9 trong khung hệ thống thứ hai và khung hệ thống thứ tư, như được thể hiện trên (b) trên Fig.18.

Ngoài ra, hai cơ hội tìm gọi có thể được biểu diễn bằng bản đồ bit 4-bit. Giả sử rằng bản đồ bit 4-bit là 0110, giá trị bit “1” chỉ tín hiệu tham chiếu được truyền, và giá trị bit “0” chỉ ra rằng không có tín hiệu tham chiếu được truyền. Trong trường hợp, tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất bao gồm khung phụ 8 và khung phụ 9 trong khung hệ thống thứ nhất và khung hệ thống thứ ba, và khung phụ 3 và khung phụ 4 trong khung hệ thống thứ hai và khung hệ thống thứ tư, như được thể hiện trên (c) trên Fig.18.

Cần phải lưu ý rằng tất cả các ví dụ trên theo phương án của sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó giá trị bit “1” chỉ tín hiệu tham chiếu được truyền, và giá trị bit “0” chỉ ra rằng không có tín hiệu tham chiếu được truyền. Chắc chắn, ngoài ra, giá trị bit “0” có thể chỉ ra rằng tín hiệu tham chiếu được truyền, và giá trị bit “1” có thể chỉ ra rằng không có tín hiệu tham chiếu được truyền. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Các mô tả cũng có thể áp dụng được cho các phương án sau. Điều này được mô tả thống nhất ở đây và chi tiết không được mô tả lại bên dưới.

Tùy chọn, phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế có thể còn bao gồm: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ ba của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ ba bao gồm M1 và N1,

hoặc bản đồ bit M1-bit. Ví dụ, khi N1 cơ hội tìm gọi có thể là N1 cơ hội tìm gọi liên tiếp thứ nhất trong mỗi M1 cơ hội tìm gọi, hoặc N1 cơ hội tìm gọi có thể là N1 cơ hội tìm gọi liên tiếp cuối cùng trong mỗi M1 cơ hội tìm gọi, thông tin cấu hình thứ ba có thể bao gồm M1 và N1; hoặc khi N1 cơ hội tìm gọi được biểu diễn bởi bản đồ bit M1-bit, thông tin cấu hình thứ ba có thể bao gồm bản đồ bit M1-bit. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Theo cách này, sau khi nhận thông tin cấu hình thứ ba từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất với tham chiếu đến thông tin cấu hình thứ ba. Để biết chi tiết, tham khảo ví dụ được thể hiện trên Fig.18. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, phương án trên được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ ba đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể gửi thông tin cấu hình thứ ba đến thiết bị đầu cuối trong bản tin hệ thống hoặc báo hiệu lớp cao hơn. Ví dụ, bản tin hệ thống có thể là SIB hoặc MIB, và báo hiệu lớp cao hơn có thể là báo hiệu RRC. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Chắc chắn, M1 và N1, hoặc bản đồ bit M1-bit có thể được thỏa thuận trong giao thức. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ nhất và thông tin cấu hình thứ ba theo phương án của sáng chế có thể được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng một bản tin hoặc một mảnh báo hiệu, hoặc có thể được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các bản tin hoặc báo hiệu khác nhau. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tiếp theo, một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất có thể bao gồm một số trong tất cả tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất được mô tả ở dưới.

Theo triển khai khả thi, một số trong tất cả tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất có thể được biểu diễn bằng bản đồ bit. Ví dụ, giả sử rằng số lượng tất cả tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất là F2, tín hiệu thức dậy có thể được biểu diễn bằng bản đồ bit F2-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit F2-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong số F2 tín hiệu thức dậy hay không, và F2 là số nguyên dương. Để biết ví dụ liên quan, tham khảo Fig.17. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo triển khai khả thi khác, một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất bao gồm N2 tín hiệu thức dậy trong mỗi M2 tín hiệu thức dậy của tất cả tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó M2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và M2 lớn hơn hoặc bằng N2.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, N2 tín hiệu thức dậy có thể là N2 tín hiệu thức dậy liên tiếp thứ nhất trong mỗi M2 tín hiệu thức dậy; hoặc N2 tín hiệu thức dậy có thể là N2 tín hiệu thức dậy liên tiếp cuối cùng trong mỗi M2 tín hiệu thức dậy; hoặc N2 tín hiệu thức dậy được biểu diễn bởi bản đồ bit M2-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit M2-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ bắt đầu của mỗi một tín hiệu thức dậy trong số M2 tín hiệu thức dậy hay không. Để biết ví dụ liên quan, tham khảo Fig.18. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế có thể còn bao gồm: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ tư của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ tư bao gồm M2 và N2, hoặc bao gồm bản đồ bit M2-bit. Ví dụ, khi N2 tín hiệu thức dậy có thể là N2 tín hiệu thức dậy liên tiếp thứ nhất trong mỗi M2 tín hiệu thức dậy, hoặc khi N2 tín hiệu thức dậy có thể là N2 tín hiệu thức dậy liên tiếp cuối cùng trong mỗi M2 tín hiệu thức dậy, thông tin cấu hình thứ tư có thể bao gồm M2 và N2; hoặc khi N2 tín hiệu thức dậy được biểu diễn bởi bản đồ bit M2-bit, thông tin cấu hình thứ tư có thể bao gồm bản đồ bit M2-bit. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Theo cách này, sau khi nhận thông tin cấu hình thứ tư từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất với tham chiếu đến thông tin cấu hình thứ tư. Để biết chi tiết, tham khảo ví dụ được thể hiện trên Fig.18. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, phương án trên được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ tư đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể gửi thông tin cấu hình thứ tư đến thiết bị đầu cuối trong bản tin hệ thống hoặc báo hiệu lớp cao hơn. Ví dụ, bản tin hệ thống có thể là SIB hoặc MIB, và báo hiệu lớp cao hơn có thể là báo hiệu RRC. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Chắc chắn, M2 và N2, hoặc bản đồ bit M2-bit có thể được thỏa thuận trong giao thức. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, thông tin cấu hình thứ hai và thông tin cấu hình thứ tư theo phương án

của sáng chế có thể được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng một bản tin hoặc một mảnh báo hiệu, hoặc có thể được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các bản tin hoặc báo hiệu khác nhau. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, M1 có thể giống M1, và N2 có thể giống N2. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Kịch bản 4: Tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số theo các bước S701 đến S703 có thể bao gồm tài nguyên miền thời gian thứ ba.

Ví dụ, tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số theo các bước S701 đến S703 bao gồm tài nguyên miền thời gian thứ ba. Trong trường hợp, X5 khung phụ có thể là X5 khung phụ liên tiếp ở trước và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong số N3 cơ hội tìm gọi trong mỗi Y3 cơ hội tìm gọi, và Y5 khung phụ và Y5 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong số N3 cơ hội tìm gọi trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi. Ngoài ra, X5 khung phụ có thể là X5 khung phụ (liên tiếp) thứ nhất trong Z3 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong số N3 cơ hội tìm gọi trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi, ở đó Z3 có thể được tạo cấu hình bởi mạng, hoặc có thể được thỏa thuận trong giao thức, ví dụ, nó được thỏa thuận trong giao thức mà Z3 bằng 10; và Y5 khung phụ là Y5 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong số N3 cơ hội tìm gọi trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi.

Ví dụ, M3 thỏa mãn công thức (6) sau:

$$M3 = \max\{\alpha \times (4/T) \times nB, 1\} \text{ công thức (6)}$$

nB chỉ số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, T chỉ chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và α là giá trị được chỉ định thứ năm. Giả sử rằng các vị trí PO được thể hiện trên Fig.3, $\alpha = 1$, và $N3 = 1$.

Khi $nB = 4T$ và $M3 = 16$, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được thể hiện trên (a) trên Fig.24, nghĩa là, các khung phụ liên quan đến một trong mỗi 16 cơ hội tìm gọi của tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó các khung phụ liên quan đến cơ hội tìm gọi bao gồm khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, X5 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, và Y5 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi. (a) trên Fig.24 và (b) đến (e) trên Fig.24 được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó $X5 = 1$ và $Y5 = 0$. Chắc

hắn, N có thể là một giá trị khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Khi $nB = 2T$ và $M3 = 8$, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được thể hiện trên (b) trên Fig.24, nghĩa là, các khung phụ liên quan đến một trong mỗi tám cơ hội tìm gọi của tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó các khung phụ liên quan đến cơ hội tìm gọi bao gồm khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, X5 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, và Y5 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi.

Khi $nB = T$ và $M3 = 4$, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được thể hiện trên (c) trên Fig.24, nghĩa là, các khung phụ liên quan đến một trong mỗi bốn cơ hội tìm gọi của tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó các khung phụ liên quan đến cơ hội tìm gọi bao gồm khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, X5 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, và Y5 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi.

Khi $nB = T/2$ và $M3 = 2$, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được thể hiện trên (d) trên Fig.24, nghĩa là, các khung phụ liên quan đến một trong mỗi hai cơ hội tìm gọi của tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó các khung phụ liên quan đến cơ hội tìm gọi bao gồm khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, X5 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, và Y5 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi.

Khi $nB = T/4$ và $M3 = 1$, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được thể hiện trên (e) trên Fig.24, nghĩa là, các khung phụ liên quan đến mỗi cơ hội tìm gọi trong số tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó các khung phụ liên quan đến cơ hội tìm gọi bao gồm khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, X5 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, và Y5 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi.

Khi $nB < T/4$ và $M3 = 1$, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được thể hiện trên (e) trên Fig.24, nghĩa là, các khung phụ liên quan đến mỗi cơ hội tìm gọi trong số tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó các khung phụ liên quan đến cơ hội tìm gọi bao gồm khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, X5 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, và Y5 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi.

Đối với các giá trị khác của nB , X5 khung phụ trước khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi có thể giống hoặc khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Ngoài ra, X5 và Y5 có thể được tạo cấu hình bởi mạng, hoặc có thể được thỏa thuận trong giao thức. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, M3 có thể được xác định bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, chu kỳ DRX, và giá trị được chỉ định thứ năm, ví dụ, được xác định dựa trên công thức (64); hoặc M3 là giá trị được chỉ định tương ứng với số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, ví dụ, như được thể hiện trên bảng 5.

Bảng 5

nB	M3
4T	16
2T	8
T	4
T/2	2
T/4	1
< T/4	1

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, khung phụ trên tài nguyên miền thời gian thứ ba có thể bao gồm khung phụ thường, hoặc có thể bao gồm khung phụ hợp lệ (valid). Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Khi tất cả khung phụ trên tài nguyên miền thời gian thứ ba là các khung phụ hợp lệ, khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi có thể là khung phụ trong đó cơ hội tìm gọi được định vị, hoặc có thể là khung phụ hợp lệ thứ nhất ở sau cơ hội tìm gọi, X5 khung phụ (liên tiếp) là X5 khung phụ hợp lệ (liên tiếp), và Y5 khung phụ (liên tiếp) là Y5 khung phụ hợp lệ (liên tiếp). Điều này được mô tả thống nhất ở đây và chi tiết không được mô tả lại bên dưới.

Theo các phương án của sáng chế, các khung phụ hợp lệ liên tiếp nghĩa là không có khung phụ hợp lệ khác tồn tại giữa hai khung phụ hợp lệ. Để biết chi tiết, tham khảo các mô tả trong kịch bản 1, như được thể hiện trên Fig.9.

Tùy chọn, theo kịch bản 4, phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo

phương án của sáng chế có thể còn bao gồm: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ sáu của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ sáu bao gồm ít nhất một trong số X5, Y5, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Để biết các mô tả liên quan của chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, và độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, tham khảo kịch bản 1. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo cách này, sau khi nhận thông tin cấu hình thứ sáu từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất hoặc tài nguyên miền thời gian trong chu kỳ thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ sáu và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Ví dụ, giả sử rằng thông tin cấu hình thứ sáu bao gồm khoảng thời gian thứ nhất và ít nhất một trong số X5 và Y5, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ sáu và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Ngoài ra, ví dụ, giả sử rằng thông tin cấu hình thứ sáu bao gồm ít nhất một trong số X5 và Y5, ít nhất một trong số độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất, chu kỳ thứ nhất, và khoảng thời gian thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong chu kỳ thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ sáu và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, phương án trên được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ sáu đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể gửi thông tin cấu hình thứ sáu đến thiết bị đầu cuối trong bản tin hệ thống hoặc báo hiệu lớp cao hơn. Ví dụ, bản tin hệ thống có thể là SIB hoặc MIB, và báo hiệu lớp cao hơn có thể là báo hiệu RRC. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, tất cả thông tin của X5, Y5, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối, nghĩa là, thông tin cấu hình thứ sáu bao gồm X5, Y5, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Ngoài ra, tất cả thông tin của X5, Y5, và chu

kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được thỏa thuận trong giao thức. Trong trường hợp, thiết bị mạng không cần gửi thông tin cấu hình thứ sáu đến thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, một số thông tin của X5, Y5, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối, và một số thông tin của X5, Y5, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được thỏa thuận trong giao thức. Ví dụ, thông tin cấu hình thứ sáu bao gồm ít nhất một trong số X5 và Y5, và chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được thỏa thuận trong giao thức. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, để biết giá trị của tổng X5 và Y5, tham khảo các mô tả liên quan của tổng X1 và Y1 trong kịch bản 1. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, khi phát hiện bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung tương ứng với PO, và thức dậy ở cơ hội tìm gọi để giám sát PDCCH, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng, và sau đó thực hiện đo lường bằng việc sử dụng tín hiệu tham chiếu để thu được kết quả đo lường, ví dụ, thực hiện đo lường RSRP để thu được tỷ số tín hiệu trên nhiễu (signal to noise plus noise ratio, SINR). Khi kết quả đo lường thỏa mãn tình trạng cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể được coi là thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tốt. Hơn nữa, trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, thiết bị đầu cuối có thể xác định bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại hay không bằng việc thực hiện phát hiện mù duy nhất trên vài vị trí ứng cử, mà không thực hiện phát hiện mù trên tất cả vị trí ứng cử. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị đầu cuối được che phủ có thể kết thúc phát hiện trước sau việc thực hiện phát hiện chỉ trên ba vị trí ứng cử thứ nhất trong không gian tìm kiếm PDCCH, do đó giảm tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối.

Kịch bản 5: Tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số theo các bước S701 đến S703 có thể bao gồm tài nguyên miền thời gian thứ tư.

Ví dụ, tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số theo các bước S701 đến S703 bao gồm tài nguyên miền thời gian thứ tư. Trong trường hợp, X6 khung phụ có thể là X6 khung phụ liên tiếp trước và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong số N4 tín hiệu thức dậy trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy, và Y6 khung phụ là Y6 khung phụ liên tiếp sau và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong số N4 tín hiệu thức dậy trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy. Ngoài ra, X6 khung phụ có thể là X6 khung phụ (liên tiếp) thứ nhất trong Z4 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu trong mỗi tín hiệu thức dậy trong số N4 tín hiệu thức dậy trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy, ở đó Z4 có thể được thông báo bởi thiết bị mạng, hoặc có thể được thỏa thuận trong giao thức, ví dụ, nó được thỏa thuận trong giao thức mà Z4 bằng 10; và Y6 khung phụ có thể là Y6 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ bắt đầu trong mỗi tín hiệu thức dậy trong số N4 tín hiệu thức dậy trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy.

Ví dụ, M4 thỏa mãn công thức (7) sau:

$$M4 = \max\{\text{anpha } 2 \times (4/T) \times nB, 1\} \text{ công thức (7)}$$

nB chỉ số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, T chỉ chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và anpha 2 là giá trị được chỉ định thứ sáu. Giả sử rằng các vị trí PO được thể hiện trên Fig.3, anpha 2 = 1, và N4 = 1.

Khi $nB = 4T$ và $M4 = 16$, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được thể hiện trên (a) trên Fig.25, nghĩa là, các khung phụ liên quan đến một trong mỗi 16 tín hiệu thức dậy của tất cả tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó các khung phụ liên quan đến tín hiệu thức dậy bao gồm khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy, và Y6 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy. (a) trên Fig.25 và (b) trên Fig.25 được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó X6 = 1 và Y6 = 0. Chắc hẳn, N có thể là một giá trị khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Khi $nB = 2T$ và $M4 = 8$, tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu có thể được thể hiện trên (b) trên Fig.25, nghĩa là, các khung phụ liên quan đến một trong mỗi tám tín hiệu thức dậy của tất cả tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó các khung phụ liên quan đến tín hiệu thức dậy bao gồm khung phụ bắt

đầu của tín hiệu thức dậy, X6 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy, và Y6 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy.

Khi $nB = T$ và $M4 = 4$, hoặc $nB = T/2$ và $M4 = 2$, hoặc $nB = T/4$ và $M4 = 1$, hoặc $nB < T/4$ và $M4 = 1$, để biết chi tiết về tài nguyên miền thời gian tương ứng với tín hiệu tham chiếu, tham khảo (a) và (b) trên Fig.25. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Đối với các giá trị khác của nB , X6 khung phụ trước khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy có thể giống hoặc khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Ngoài ra, X6 và Y6 có thể được tạo cấu hình bởi mạng, hoặc có thể được thỏa thuận trong giao thức. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, $M4$ có thể được xác định bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, chu kỳ DRX, và giá trị được chỉ định thứ sáu, ví dụ, được xác định dựa trên công thức (7); hoặc $M4$ là giá trị được chỉ định tương ứng với số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, ví dụ, như được thể hiện trên bảng 6.

Bảng 6

nB	$M4$
$4T$	16
$2T$	8
T	4
$T/2$	2
$T/4$	1
$< T/4$	1

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, khung phụ trên tài nguyên miền thời gian thứ tư có thể bao gồm khung phụ thường, hoặc có thể bao gồm khung phụ hợp lệ (valid). Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Vì khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy là khung phụ hợp lệ, khi tất cả khung phụ trên tài nguyên miền thời gian thứ tư là các khung phụ hợp lệ, X6 khung phụ (liên tiếp) là X6 khung phụ hợp lệ (liên tiếp), và Y6 khung phụ (liên tiếp) là Y6 khung phụ hợp lệ (liên tiếp). Điều này được mô tả thống nhất ở đây và chi tiết không được mô tả lại bên dưới.

Theo các phương án của sáng chế, các khung phụ hợp lệ liên tiếp nghĩa là không có khung phụ hợp lệ khác tồn tại giữa hai khung phụ hợp lệ. Để biết chi tiết, tham khảo các mô tả trong kịch bản 2, như được thể hiện trên Fig.13.

Tùy chọn, theo kịch bản 5, phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế có thể còn bao gồm: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ bảy của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ bảy bao gồm ít nhất một trong số X6, Y6, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Để biết các mô tả liên quan của chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, và độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, tham khảo kịch bản 1. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo cách này, sau khi nhận thông tin cấu hình thứ bảy từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất hoặc tài nguyên miền thời gian trong chu kỳ thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ bảy và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Ví dụ, giả sử rằng thông tin cấu hình thứ bảy bao gồm khoảng thời gian thứ nhất và ít nhất một trong số X6 và Y6, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ bảy và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Ngoài ra, ví dụ, giả sử rằng thông tin cấu hình thứ bảy bao gồm ít nhất một trong số X6 và Y6, ít nhất một trong số độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất, chu kỳ thứ nhất, và khoảng thời gian thứ nhất, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong chu kỳ thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ bảy và số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, phương án trên được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ bảy đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể gửi thông tin cấu hình thứ bảy đến thiết bị đầu cuối trong bản tin hệ thống hoặc báo hiệu lớp cao hơn. Ví dụ, bản tin hệ thống có thể là SIB hoặc MIB, và báo hiệu lớp cao hơn có thể là báo hiệu RRC. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, tất cả thông tin của X6, Y6, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của

khoảng thời gian thứ nhất có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối, nghĩa là, thông tin cấu hình thứ bảy bao gồm X6, Y6, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Ngoài ra, tất cả thông tin của X6, Y6, và chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được thỏa thuận trong giao thức. Trong trường hợp, thiết bị mạng không cần gửi thông tin cấu hình thứ bảy đến thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, một số thông tin của X6, Y6, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối, và một số thông tin của X6, Y6, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được thỏa thuận trong giao thức. Ví dụ, thông tin cấu hình thứ bảy có thể bao gồm ít nhất một trong số X6 và Y6, và chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất có thể được thỏa thuận trong giao thức. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, để biết giá trị của tổng X6 và Y6, tham khảo các mô tả liên quan của tổng X2 và Y2 trong kịch bản 2. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, khi phát hiện WUS có tồn tại trước PO hay không, thiết bị đầu cuối hỗ trợ WUS có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng, và sau đó thực hiện đo lường bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu để thu được kết quả đo lường, ví dụ, thực hiện đo lường RSRP để thu được SINR. Khi kết quả đo lường thỏa mãn tình trạng cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể được coi là thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tốt. Thiết bị đầu cuối khởi động để thực hiện lắng nghe từ khung phụ bắt đầu của WUS, và có thể kết thúc lắng nghe WUS trước, mà không đợi đến khi khoảng thời gian WUS tối đa kết thúc để nhận biết rằng không có WUS tồn tại, do đó giảm tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối.

Kịch bản 6: Tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số theo các

bước S701 đến S703 có thể bao gồm tài nguyên miền thời gian thứ ba và tài nguyên miền thời gian thứ tư.

Trong kịch bản, tài nguyên miền thời gian thứ ba (nghĩa là, tài nguyên miền thời gian cho việc truyền tín hiệu tham chiếu liên quan đến cơ hội tìm gọi) có thể được xác định theo cách của kịch bản 4, và tài nguyên miền thời gian thứ hai (nghĩa là, tài nguyên miền thời gian cho việc truyền tín hiệu tham chiếu liên quan đến khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy) có thể được xác định theo cách của kịch bản 5. Để biết các mô tả liên quan, tham khảo các mô tả của kịch bản 4 và kịch bản 5. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, theo kịch bản 6, phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế có thể còn bao gồm: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ tám của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ tám bao gồm ít nhất một trong số X5, Y5, X6, Y6, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Để biết các mô tả liên quan của chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, và độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, tham khảo kịch bản 1. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế có thể còn bao gồm: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ chín của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ chín bao gồm N3, hoặc bao gồm bản đồ bit M3-bit. Ví dụ, khi N3 cơ hội tìm gọi có thể là N3 cơ hội tìm gọi liên tiếp thứ nhất trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi, hoặc N3 cơ hội tìm gọi có thể là N3 cơ hội tìm gọi liên tiếp cuối cùng trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi, thông tin cấu hình thứ chín có thể bao gồm N3; hoặc khi N3 cơ hội tìm gọi được biểu diễn bởi bản đồ bit M3-bit, thông tin cấu hình thứ chín có thể bao gồm bản đồ bit M3-bit. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Theo cách này, sau khi nhận thông tin cấu hình thứ chín từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất với tham chiếu đến thông tin cấu hình thứ chín. Để biết chi tiết, tham khảo ví dụ được thể hiện trên Fig.18. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế có thể còn bao gồm: Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình thứ chín của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ mười bao gồm N4, hoặc bao gồm bản đồ bit M4-bit. Ví dụ, khi N4 tín hiệu thức dậy có thể là N4 tín hiệu thức dậy liên tiếp thứ nhất trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy, hoặc N4 tín hiệu thức dậy có thể là N4 tín hiệu thức dậy liên tiếp trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy, thông tin cấu hình thứ mười có thể bao gồm N4; hoặc khi N4 tín hiệu thức dậy được biểu diễn bởi bản đồ bit M4-bit, thông tin cấu hình thứ mười có thể bao gồm bản đồ bit M4-bit. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Theo cách này, sau khi nhận thông tin cấu hình thứ mười từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất với tham chiếu đến thông tin cấu hình thứ mười. Để biết chi tiết, tham khảo ví dụ được thể hiện trên Fig.18. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Trong kịch bản 4 đến kịch bản 6, M3 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bao gồm: Khi số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục lớn hơn ngưỡng A, M3 lớn hơn 1; hoặc khi số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng A, M3 bằng 1. M4 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bao gồm: Khi số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục lớn hơn ngưỡng B, M4 lớn hơn 1; hoặc khi số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng B, M4 bằng 1. Ngưỡng A và ngưỡng B có thể được tạo cấu hình bởi mạng, hoặc có thể được thỏa thuận trong giao thức. Điều này không bị giới hạn ở đây. Các giá trị ngưỡng A và ngưỡng B có thể giống hoặc khác.

Tùy chọn, trong kịch bản 1 đến kịch bản 6, Y1 khung phụ liên tiếp sau khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi có thể là Y1 khung phụ liên tiếp thứ nhất mà không bao gồm PO và ở trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là PO; Y3 khung phụ liên tiếp sau khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi có thể là Y3 khung phụ liên tiếp thứ nhất mà không bao gồm PO và ở trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là PO; Y5 khung phụ liên tiếp sau khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi mà không bao gồm PO và ở trong không gian PDCCH có khung phụ bắt đầu là PO. Điều này được mô tả thống nhất ở đây và chi tiết không được mô tả lại bên dưới.

Tùy chọn, phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương

án của sáng chế có thể còn bao gồm: Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ dẫn thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ dẫn thứ nhất từ thiết bị mạng. Thông tin chỉ dẫn thứ nhất được sử dụng để chỉ ra rằng thiết bị mạng hỗ trợ việc xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, thông tin chỉ dẫn thứ nhất có thể là thông tin chỉ dẫn rõ ràng, hoặc có thể là thông tin chỉ dẫn ẩn. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Ví dụ, thông tin chỉ dẫn thứ nhất có thể được biểu diễn bằng giá trị ứng cử trong bit. Bit bao gồm hai giá trị ứng cử, ví dụ, 0 hoặc 1. Giá trị ứng cử 0 có thể chỉ ra rằng thiết bị mạng hỗ trợ việc xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, và giá trị ứng cử 1 có thể chỉ ra rằng thiết bị mạng không hỗ trợ việc xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất. Ngoài ra, giá trị ứng cử 0 có thể chỉ ra rằng thiết bị mạng hỗ trợ việc xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, và giá trị ứng cử 1 có thể chỉ ra rằng thiết bị mạng hỗ trợ việc xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin chỉ dẫn thứ nhất có thể là giá trị được chỉ định. Ví dụ, việc gửi giá trị được chỉ định chỉ ra rằng thiết bị mạng hỗ trợ việc xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, và không gửi giá trị được chỉ định chỉ ra rằng thiết bị mạng không hỗ trợ việc xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất. Ngoài ra, việc gửi giá trị được chỉ định chỉ ra rằng thiết bị mạng không hỗ trợ việc xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, và không gửi giá trị được chỉ định chỉ ra rằng thiết bị mạng hỗ trợ việc xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, thông tin chỉ dẫn thứ nhất có thể được tạo

cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng bản tin hệ thống, báo hiệu lớp cao hơn, hoặc báo hiệu khác, hoặc có thể được tạo cấu hình trước trong giao thức. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Ví dụ, bản tin hệ thống có thể là SIB hoặc MIB, báo hiệu lớp cao hơn có thể là báo hiệu RRC, và báo hiệu khác có thể là báo hiệu thông tin điều khiển đường xuống DCI (downlink control information, DCI). Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, thông tin chỉ dẫn thứ nhất có thể được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối cùng với ít nhất một trong số thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, thông tin cấu hình thứ ba, và thông tin cấu hình thứ tư, hoặc có thể được tạo cấu hình riêng biệt cho thiết bị đầu cuối. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, ngoài ra, thông tin chỉ dẫn thứ nhất có thể không được tạo cấu hình, nhưng nó được tạo cấu hình trước trong giao thức mà thiết bị mạng hỗ trợ xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể còn báo cáo, cho thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có khả năng kết thúc việc giám sát trên ít nhất một trong số WUS và PDCCH trước hay không. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chỉ dẫn thứ hai đến thiết bị mạng, ở đó thông tin chỉ dẫn thứ hai được sử dụng để chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối có khả năng kết thúc việc giám sát trên ít nhất một trong số WUS và PDCCH trước.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, thông tin chỉ dẫn thứ hai có thể là thông tin chỉ dẫn rõ ràng, hoặc có thể là thông tin chỉ dẫn ẩn. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Ví dụ, thông tin chỉ dẫn thứ hai có thể được biểu diễn bằng giá trị ứng cử trong bit. Bit bao gồm hai giá trị ứng cử, ví dụ, 0 hoặc 1. Giá trị ứng cử 0 có thể chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối có khả năng kết thúc việc giám sát trên ít nhất một trong số WUS và PDCCH trước, và giá trị ứng cử 1 có thể chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối không có khả năng kết thúc việc giám sát trên ít nhất một trong số WUS và PDCCH trước. Ngoài ra, giá trị ứng cử 0 có thể chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối không có khả năng kết thúc việc giám sát trên ít nhất một trong số WUS và PDCCH trước, và giá trị ứng cử 1 có thể chỉ ra rằng thiết bị

đầu cuối không có khả năng kết thúc việc giám sát trên ít nhất một trong số WUS và PDCCH trước.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin chỉ dẫn thứ hai có thể là giá trị được chỉ định. Ví dụ, việc gửi giá trị được chỉ định chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối có khả năng kết thúc việc giám sát trên ít nhất một trong số WUS và PDCCH trước, và không gửi giá trị được chỉ định chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối không có khả năng kết thúc việc giám sát trên ít nhất một trong số WUS và PDCCH trước. Ngoài ra, việc gửi giá trị được chỉ định chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối không có khả năng kết thúc việc giám sát trên ít nhất một trong số WUS và PDCCH trước, và không gửi giá trị được chỉ định chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối có khả năng kết thúc việc giám sát trên ít nhất một trong số WUS và PDCCH trước. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó tín hiệu tham chiếu có thể được truyền trong khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi và/hoặc khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy. Tùy chọn, ngoài ra, tín hiệu tham chiếu có thể không được truyền trong khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi và/hoặc khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy. Cụ thể, tài nguyên miền thời gian thứ nhất bao gồm P1 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất và Q1 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó P1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Q1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, tổng P1 và Q1 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và tổng P1 và Q1 lớn hơn hoặc bằng 1; hoặc tài nguyên miền thời gian thứ hai bao gồm P2 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất và Q2 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của mỗi một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó P2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Q2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, tổng P2 và Q2 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và tổng P2 và Q2 lớn hơn hoặc bằng 1. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Để biết các mô tả liên quan tương ứng với trường hợp, tham khảo các mô tả trên về tín hiệu tham chiếu có thể được truyền trong khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi và/hoặc khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy. Ví dụ, sự chênh lệch nằm ở $X1 + Y1 + 1 = P1 + Q1$. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế, bất kể thiết bị mạng có gửi bản tin lập lịch tìm gọi tương ứng tại cơ hội tìm gọi hay không, thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất mà được xác định dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Vì vậy, theo một khía cạnh, khi phát hiện bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi hay không, và thức dậy ở cơ hội tìm gọi để giám sát PDCCH, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện đo lường bằng cách sử dụng vài tín hiệu tham chiếu trong khoảng thời gian thứ nhất để thu được kết quả đo, ví dụ, thực hiện đo lường RSRP để thu được SINR. Khi kết quả đo lường thỏa mãn tình trạng cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể được coi là thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tốt. Hơn nữa, trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi, thiết bị đầu cuối có thể xác định bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại hay không bằng việc thực hiện phát hiện mù duy nhất trên vài vị trí ứng cử, mà không thực hiện phát hiện mù trên tất cả vị trí ứng cử. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tốt có thể kết thúc phát hiện trước sau khi thực hiện phát hiện chỉ trên ba vị trí ứng cử thứ nhất trong không gian tìm kiếm PDCCH, do đó giảm tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối. Theo khía cạnh khác, khi phát hiện WUS có tồn tại trước cơ hội tìm gọi hay không, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện đo lường bằng việc sử dụng vài tín hiệu tham chiếu trong khoảng thời gian thứ nhất. Vì vậy, khi kết quả đo lường thỏa mãn tình trạng cụ thể, thiết bị đầu cuối có thể được coi là thiết bị đầu cuối có tình trạng kênh tốt. Thiết bị đầu cuối khởi động để thực hiện giám sát từ khung phụ bắt đầu của WUS, và có thể kết thúc giám sát WUS trước, mà không đợi đến khi khoảng thời gian WUS tối đa kết thúc để nhận biết rằng không có WUS tồn tại, do đó giảm tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối.

Các hoạt động của thiết bị mạng theo các bước S701 đến S703 có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng được lệnh bởi bộ xử lý 601 trong thiết bị mạng 60 được thể hiện trên Fig.6 bằng cách gọi mã chương trình ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ 602, và các hoạt động của thiết bị đầu cuối theo các bước S701 đến S703 có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối được lệnh bởi bộ nhớ 701 trong thiết bị đầu cuối 70 được thể hiện trên Fig.6 bằng cách gọi mã chương trình ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ 702. Điều này không bị giới hạn trong phương án.

Tùy chọn, Fig.19 thể hiện phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu khác theo phương án của sáng chế. Phương pháp bao gồm các bước sau.

S1901. Thiết bị mạng xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

Tài nguyên miền thời gian bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên miền thời gian thứ nhất và tài nguyên miền thời gian thứ hai. Tài nguyên miền thời gian thứ nhất bao gồm khung phụ tương ứng với một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, X3 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, và Y3 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, ở đó X3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X3 và Y3 liên quan đến giá trị được chỉ định thứ ba. Tài nguyên miền thời gian thứ hai bao gồm ít nhất một khung phụ bắt đầu của một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, X4 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, và Y4 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, ở đó X4 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y4 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X4 và Y4 liên quan đến giá trị được chỉ định thứ tư.

S1902. Thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối trên tài nguyên thời gian-tần số.

S1903. Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất, và sau đó nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng.

Để biết các mô tả liên quan của các bước S1901 đến S1903, tham khảo các bước S701 đến S703. Ví dụ, sự khác biệt nằm ở chỗ, theo phương án của sáng chế, tổng của X3 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi và Y3 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi liên quan đến giá trị được chỉ định thứ ba, và tổng X4 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy và Y4 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy liên quan đến giá trị được chỉ định thứ tư; tuy nhiên, theo các bước S701 đến S703, tổng X1 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi và Y1 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX, và tổng X2 khung phụ ở trước

khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy và Y2 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của tín hiệu thức dậy liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Để biết các mô tả liên quan khác, tham khảo các bước S701 đến S703. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, giá trị được chỉ định thứ ba và/hoặc giá trị được chỉ định thứ tư có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng bản tin hệ thống hoặc báo hiệu lớp cao hơn, hoặc có thể được tạo cấu hình trước trong giao thức. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế. Ví dụ, bản tin hệ thống có thể là SIB hoặc MIB, và báo hiệu lớp cao hơn có thể là báo hiệu RRC. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Theo phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế, bất kể thiết bị mạng có gửi bản tin lập lịch tìm gọi tương ứng tại cơ hội tìm gọi hay không, thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với tài nguyên miền thời gian được xác định trong khoảng thời gian thứ nhất. Vì vậy, theo phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế, tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối có thể được giảm khi thiết bị đầu cuối phát hiện bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi hay không, và/hoặc phát hiện WUS có tồn tại trước cơ hội tìm gọi hay không. Để phân tích các hiệu quả kỹ thuật liên quan, tham khảo phương án được thể hiện trên Fig.7. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Các hoạt động của thiết bị mạng theo các bước S1901 đến S1903 có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng được lệnh bởi bộ xử lý 601 trong thiết bị mạng 60 được thể hiện trên Fig.6 bằng cách gọi mã chương trình ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ 602, và các hoạt động của thiết bị đầu cuối theo các bước S1901 đến S1903 có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng được lệnh bởi bộ nhớ 701 trong thiết bị đầu cuối 70 được thể hiện trên Fig.6 bằng cách gọi mã chương trình ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ 702. Điều này không bị giới hạn trong phương án.

Tùy chọn, Fig.20 thể hiện phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu khác theo phương án của sáng chế. Phương pháp bao gồm các bước sau.

S2001. Thiết bị mạng gửi thông tin về khung phụ đo lường đến thiết bị đầu cuối.

S2002. Thiết bị đầu cuối nhận thông tin về khung phụ đo lường từ thiết bị mạng.

S2003. Thiết bị mạng xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên thông tin về khung phụ đo lường, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu.

S2004. Thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối trên tài nguyên thời gian-tần số.

S2005. Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên thông tin về khung phụ đo lường, và sau đó nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng.

Để biết các mô tả liên quan của tín hiệu tham chiếu, khoảng thời gian thứ nhất, và tài nguyên miền tần số trong tài nguyên thời gian-tần số theo các bước S2001 đến S2005, tham khảo các mô tả liên quan theo mô tả được thể hiện trên Fig.7. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, khung phụ đo lường theo các bước S2001 đến S2005 có thể được biểu diễn bằng bản đồ bit n-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit n-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong mỗi khung phụ trong số n khung phụ hay không, và n là số nguyên dương.

Ví dụ, khi giá trị ứng cử trong bit trong bản đồ bit n-bit là 1, nó chỉ ra rằng khung phụ tương ứng với bit là khung phụ đo lường, và thiết bị mạng cần phải gửi tín hiệu tham chiếu trong khung phụ; và khi giá trị ứng cử trong bit là 0, nó chỉ ra rằng khung phụ tương ứng với bit không phải là khung phụ đo lường, và thiết bị mạng không cần gửi tín hiệu tham chiếu trong khung phụ. Ngoài ra, khi giá trị ứng cử trong bit trong bản đồ bit n-bit là 0, nó chỉ ra rằng khung phụ tương ứng với bit là khung phụ đo lường, và thiết bị mạng cần gửi tín hiệu tham chiếu trong khung phụ; và khi giá trị ứng cử trong bit là 1, nó chỉ ra rằng khung phụ tương ứng với bit không phải là khung phụ đo lường, và thiết bị mạng không cần gửi tín hiệu tham chiếu trong khung phụ. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, thiết bị mạng có thể gửi tín hiệu tham chiếu trong tập giao hoặc tập hợp của khung phụ được biểu diễn bởi bản đồ bit n-bit và khung phụ hợp lệ được biểu diễn bởi bản đồ bit khung phụ hợp lệ. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, chu kỳ (period), độ chênh lệch (offset), số

lần lặp lại, và tương tự có thể còn linh hoạt được tạo cấu hình cho khung phụ đo lường. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, chu kỳ của bản đồ bit có thể là số nguyên dương như là 1, 2, ..., hoặc K1. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, độ chênh lệch của bản đồ bit có thể là K2 khung hệ thống hoặc K3 khung phụ, ở đó K2 là 0 hoặc số nguyên dương, và K3 là 0 hoặc số nguyên dương. Độ chênh lệch của bản đồ bit nhỏ hơn hoặc bằng chênh lệch giữa khoảng thời gian thứ nhất và (độ dài của bản đồ bit $\times$ số lần lặp lại của bản đồ bit. Điều này được mô tả thống nhất ở đây và chi tiết không được mô tả lại bên dưới.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, số lần lặp lại của bản đồ bit có thể là số nguyên dương như là 1, 2, ..., hoặc K4. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Ví dụ, khoảng thời gian thứ nhất là bốn khung hệ thống; $nB = 4T$; $n = 10$; chu kỳ của bản đồ bit là ba khung hệ thống; độ chênh lệch của bản đồ bit là một khung hệ thống; số lần lặp lại của bản đồ bit là 1; khi giá trị ứng cử trong bit trong bản đồ bit n-bit là 1, nó chỉ ra rằng khung phụ tương ứng với bit là khung phụ đo lường, và thiết bị mạng cần gửi tín hiệu tham chiếu trong khung phụ; và khi giá trị ứng cử trong bit là 0, nó chỉ ra rằng khung phụ tương ứng với bit không phải là khung phụ đo lường, và thiết bị mạng không cần gửi tín hiệu tham chiếu trong khung phụ. Trong trường hợp, tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất có thể bao gồm khung phụ 2 và khung phụ 7 trong khung hệ thống thứ ba, như được thể hiện trên Fig.21.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, khi chu kỳ (period), độ chênh lệch (offset), và số lần lặp lại không cần phải tạo cấu hình cho khung phụ đo lường, thông tin về khung phụ đo lường mà được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối có thể bao gồm bản đồ bit n-bit; hoặc khi chu kỳ (period), độ chênh lệch (offset), hoặc số lần lặp lại cần phải tạo cấu hình cho khung phụ đo lường, thông tin về khung phụ đo lường mà được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối có thể bao gồm bản đồ bit n-bit và ít nhất một trong số chu kỳ của bản đồ bit, độ chênh lệch của bản đồ bit, và số lần lặp lại của bản đồ bit. Điều này được mô tả thống nhất ở đây và chi tiết không được mô tả lại bên dưới.

Nói cách khác, theo phương án của sáng chế, chu kỳ của bản đồ bit, độ chênh lệch của bản đồ bit, và số lần lặp lại của bản đồ bit có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng

cho thiết bị đầu cuối, hoặc có thể được thỏa thuận trong giao thức. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tùy chọn, theo phương án của sáng chế, thông tin về khung phụ đo lường có thể được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối trong bản tin hệ thống hoặc báo hiệu lớp cao hơn. Ví dụ, bản tin hệ thống có thể là SIB hoặc MIB, và báo hiệu lớp cao hơn có thể là báo hiệu RRC. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Theo phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế, bất kể thiết bị mạng có gửi bản tin lập lịch tìm gọi tương ứng tại cơ hội tìm gọi hay không, thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất mà được xác định dựa trên thông tin về khung phụ đo lường. Vì vậy, theo phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu được đề xuất theo phương án của sáng chế, tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối có thể được giảm khi thiết bị đầu cuối phát hiện bản tin lập lịch tìm gọi có tồn tại trong không gian tìm kiếm PDCCH có khung phụ bắt đầu là khung phụ tương ứng với cơ hội tìm gọi hay không, và/hoặc phát hiện WUS có tồn tại trước cơ hội tìm gọi hay không. Để phân tích các hiệu quả kỹ thuật liên quan, tham khảo phương án được thể hiện trên Fig.7. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Các hoạt động của thiết bị mạng theo các bước S2001 đến S2005 có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng được lệnh bởi bộ xử lý 601 trong thiết bị mạng 60 được thể hiện trên Fig.6 bằng cách gọi mã chương trình ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ 602, và các hoạt động của thiết bị đầu cuối theo các bước S2001 đến S2005 có thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối được lệnh bởi bộ nhớ 701 trong thiết bị đầu cuối 70 được thể hiện trên Fig.6 bằng cách gọi mã chương trình ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ 702. Điều này không bị giới hạn trong phương án.

Phần trên chủ yếu mô tả các giải pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế từ góc độ tương tác giữa các phần tử mạng. Có thể được hiểu rằng, để triển khai các chức năng ở trên, thiết bị mạng trên hoặc thiết bị đầu cuối bao gồm các cấu trúc phần cứng tương ứng và/hoặc các mô đun phần mềm cho việc triển khai các chức năng. Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể dễ dàng nhận biết rằng, trong sự kết hợp với các ví dụ được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong bản mô tả, các đơn vị và các bước thuật toán có thể được triển khai bằng phần cứng hoặc kết hợp

của phần cứng và phần mềm máy tính trong sáng chế. Việc chức năng được thực hiện bởi phần cứng hay phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính phụ 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 triển khai các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không được coi rằng sự triển khai vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế.

Theo phương án của sáng chế, phân chia thành các mô đun chức năng có thể được thực hiện trên thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối dựa trên các ví dụ phương pháp trên. Ví dụ, mỗi mô đun chức năng có thể thu được thông qua sự phân chia tương ứng đến mỗi chức năng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp thành một mô đun xử lý. Mô đun tích hợp có thể được triển khai dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được triển khai dưới dạng mô đun chức năng phần mềm. Cần phải lưu ý rằng, trong các phương án của sáng chế, sự phân chia thành các mô đun là ví dụ và chỉ đơn thuần là sự phân chia chức năng logic. Theo triển khai cụ thể, cách phân chia khác có thể được sử dụng.

Ví dụ, khi các mô đun chức năng thu được thông qua sự phân chia theo cách tích hợp, Fig.22 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ của thiết bị mạng 220. Thiết bị mạng 220 bao gồm mô đun xử lý 2201 và mô đun thu phát 2202.

Theo triển khai khả thi, mô đun xử lý 2201 được tạo cấu hình để xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu. Mô đun thu phát 2202 được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối trên tài nguyên thời gian-tần số.

Tùy chọn, tài nguyên miền thời gian bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên miền thời gian thứ nhất và tài nguyên miền thời gian thứ hai. Tài nguyên miền thời gian thứ nhất bao gồm ít nhất một khung phụ tương ứng với một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, X1 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, hoặc Y1 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, ở đó X1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X1 và Y1 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Theo triển khai cụ thể, tài nguyên miền thời gian thứ nhất bao gồm khung phụ

tương ứng với một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, X1 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, và Y1 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, ở đó X1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X1 và Y1 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Tài nguyên miền thời gian thứ hai bao gồm ít nhất một khung phụ bắt đầu của một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, X2 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, hoặc Y2 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, ở đó X2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X2 và Y2 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ DRX. Theo phương pháp triển khai cụ thể, tài nguyên miền thời gian thứ hai bao gồm khung phụ bắt đầu của một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, X2 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, và Y2 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của mỗi một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, ở đó X2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X2 và Y2 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục.

Tùy chọn, X1 khung phụ là X1 khung phụ liên tiếp ở trước và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, và Y1 khung phụ là Y1 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi. Ngoài ra, X1 khung phụ là X1 khung phụ thứ nhất (liên tiếp) trong Z1 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, và Y1 khung phụ là Y1 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi.

Tùy chọn, mô đun thu phát 2202 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình thứ nhất của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số X1, Y1, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Chu kỳ thứ nhất là chu kỳ liên quan đến chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Khoảng thời gian thứ nhất là chu kỳ thời gian trong chu kỳ thứ nhất.

Tùy chọn, X2 khung phụ là X2 khung phụ liên tiếp ở trước và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy, và Y2 khung phụ là Y2 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy. Ngoài ra, X2 khung phụ là

X2 khung phụ liên tiếp thứ nhất trong Z2 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy, và Y2 khung phụ là Y2 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy.

Tùy chọn, mô đun thu phát 2202 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình thứ hai của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ hai bao gồm ít nhất một trong số X2, Y2, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Chu kỳ thứ nhất là chu kỳ liên quan đến chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Khoảng thời gian thứ nhất là chu kỳ thời gian trong chu kỳ thứ nhất.

Tùy chọn, một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất bao gồm N1 cơ hội tìm gọi trong mỗi M1 cơ hội tìm gọi của tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó M1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và M1 lớn hơn hoặc bằng N1.

Tùy chọn, N1 cơ hội tìm gọi có thể là N1 cơ hội tìm gọi liên tiếp thứ nhất trong mỗi N1 cơ hội tìm gọi; hoặc N1 cơ hội tìm gọi là N1 cơ hội tìm gọi liên tiếp cuối cùng trong mỗi N1 cơ hội tìm gọi; hoặc N1 cơ hội tìm gọi được biểu diễn bởi bản đồ bit M1-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit M1-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ tương ứng với mỗi một cơ hội tìm gọi trong số M1 cơ hội tìm gọi hay không.

Tùy chọn, mô đun thu phát 2202 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình thứ ba của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ ba bao gồm M1 và N1, hoặc bản đồ bit M1-bit.

Tùy chọn, một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất bao gồm N2 tín hiệu thức dậy trong mỗi M2 tín hiệu thức dậy của tất cả tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó M2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và M2 lớn hơn hoặc bằng N2.

Tùy chọn, N2 tín hiệu thức dậy là N2 tín hiệu thức dậy liên tiếp thứ nhất trong mỗi M2 tín hiệu thức dậy; hoặc N2 tín hiệu thức dậy là N2 tín hiệu thức dậy liên tiếp cuối cùng trong mỗi M2 tín hiệu thức dậy; hoặc N2 tín hiệu thức dậy được biểu diễn bởi bản đồ bit M2-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit M2-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ bắt đầu của mỗi một tín hiệu thức dậy trong số M2 tín hiệu thức dậy hay không.

Tùy chọn, mô đun thu phát 2202 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình thứ tư của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ tư bao gồm M2 và N2, hoặc bản đồ bit M2-bit.

Tùy chọn, tổng X1 và Y1 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bao gồm: Tổng X1 và Y1 là giá trị được chỉ định tương ứng với số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục; hoặc tổng X1 và Y1 được xác định bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và giá trị được chỉ định thứ nhất.

Tùy chọn, X1 và Y1 thỏa mãn công thức sau: $X1 + Y1 = \min\{4T/nB, a\} - 1$, ở đó nB chỉ số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, T chỉ chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và a là giá trị được chỉ định thứ nhất.

Tùy chọn, tổng X2 và Y2 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bao gồm: Tổng X2 và Y2 là giá trị được chỉ định tương ứng với số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục; hoặc tổng X2 và Y2 được xác định bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và giá trị được chỉ định thứ hai.

Tùy chọn, X2 và Y2 thỏa mãn công thức sau: $X2 + Y2 = \min\{4T/nB, a\} - 1$, ở đó nB chỉ số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, T chỉ chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và b là giá trị được chỉ định thứ hai.

Tùy chọn, mô đun thu phát 2202 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ dẫn thứ nhất đến thiết bị đầu cuối. Thông tin chỉ dẫn thứ nhất được sử dụng để chỉ ra rằng thiết bị mạng hỗ trợ việc xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất.

Ngoài ra, tùy chọn, tài nguyên miền thời gian bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên miền thời gian thứ ba và tài nguyên miền thời gian thứ tư. Để biết các mô tả liên quan của tài nguyên miền thời gian thứ ba hoặc tài nguyên miền thời gian thứ tư, tham khảo các phương án phương pháp trên. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, X5 khung phụ là X5 khung phụ liên tiếp ở trước và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, và Y5 khung phụ là Y5 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi. Ngoài ra, X5 khung phụ là X5 khung phụ liên tiếp thứ nhất trong Z3 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, và Y5 khung phụ là Y5 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với

khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi.

Tùy chọn, mô đun thu phát 2202 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình thứ sáu của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ sáu bao gồm ít nhất một trong số X5, Y5, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Chu kỳ thứ nhất là chu kỳ liên quan đến chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Khoảng thời gian thứ nhất là chu kỳ thời gian trong chu kỳ thứ nhất.

Tùy chọn, X6 khung phụ là X6 khung phụ liên tiếp ở trước và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy, và Y6 khung phụ là Y6 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy. Ngoài ra, X6 khung phụ là X6 khung phụ liên tiếp thứ nhất trong Z4 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy, và Y6 khung phụ là Y6 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy.

Tùy chọn, mô đun thu phát 2202 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình thứ bảy của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ bảy bao gồm ít nhất một trong số X6, Y6, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Chu kỳ thứ nhất là chu kỳ liên quan đến chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Khoảng thời gian thứ nhất là chu kỳ thời gian trong chu kỳ thứ nhất.

Tùy chọn, N3 cơ hội tìm gọi có thể là N3 cơ hội tìm gọi liên tiếp thứ nhất trong mỗi N3 cơ hội tìm gọi; hoặc N3 cơ hội tìm gọi có thể là N3 cơ hội tìm gọi liên tiếp cuối cùng trong mỗi N3 cơ hội tìm gọi; hoặc N3 cơ hội tìm gọi được biểu diễn bởi bản đồ bit M3-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit M3-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ tương ứng với mỗi một cơ hội tìm gọi trong số M3 cơ hội tìm gọi hay không.

Tùy chọn, mô đun thu phát 2202 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình thứ tám của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ tám bao gồm N3, hoặc bao gồm bản đồ bit M3-bit.

Tùy chọn, N4 tín hiệu thức dậy là N4 tín hiệu thức dậy liên tiếp thứ nhất trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy; hoặc N4 tín hiệu thức dậy là N4 tín hiệu thức dậy liên tiếp cuối cùng trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy; hoặc N4 tín hiệu thức dậy được biểu diễn bởi bản đồ bit M4-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit M4-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham

chiều có được truyền trong khung phụ bắt đầu của mỗi một tín hiệu thức dậy trong số M4 tín hiệu thức dậy hay không.

Tùy chọn, mô đun thu phát 2202 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình thứ chín của tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin cấu hình thứ chín bao gồm N4, hoặc bao gồm bản đồ bit M4-bit.

Tùy chọn, để biết các mô tả của các giá trị của M3 và M4, tham khảo các phương án phương pháp trên. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo triển khai khả thi khác, mô đun thu phát 2202 được tạo cấu hình để gửi thông tin về khung phụ đo lường đến thiết bị đầu cuối. Mô đun xử lý 2201 được tạo cấu hình để xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên thông tin về khung phụ đo lường, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu. Mô đun thu phát 2202 còn được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối trên tài nguyên thời gian-tần số.

Tùy chọn, khung phụ đo lường được biểu diễn bằng bản đồ bit n-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit n-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong mỗi khung phụ trong số n khung phụ hay không, và n là số nguyên dương.

Tùy chọn, thông tin về khung phụ đo lường có thể bao gồm bản đồ bit.

Tùy chọn, thông tin về khung phụ đo lường có thể còn bao gồm ít nhất một trong số chu kỳ của bản đồ bit, độ chênh lệch của bản đồ bit, và số lần lặp lại của bản đồ bit.

Vẫn theo triển khai khả thi khác, mô đun xử lý 2201 được tạo cấu hình để xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu. Mô đun thu phát 2202 được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối trên tài nguyên miền thời gian. Tài nguyên miền thời gian bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên miền thời gian thứ nhất và tài nguyên miền thời gian thứ hai. Tài nguyên miền thời gian thứ nhất bao gồm khung phụ tương ứng với một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, X3 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, và Y3 khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, ở đó X3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X3 và Y3 liên quan đến giá trị được chỉ định thứ ba. Tài nguyên miền thời gian thứ hai bao gồm ít nhất một khung

phụ bắt đầu của một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, X3 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, và Y3 khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, ở đó X3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng X3 và Y3 liên quan đến giá trị được chỉ định thứ tư.

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

Theo phương án, thiết bị mạng 220 được trình bày dưới dạng của các mô đun chức năng thu được thông qua phân chia theo cách tích hợp. “Mô đun” ở đây có thể là ASIC chuyên dụng, mạch điện, bộ xử lý và bộ nhớ mà thực thi một hoặc nhiều phần mềm hoặc các chương trình cơ sở, mạch logic tích hợp, và/hoặc bộ phận có thể cung cấp các chức năng trên. Theo phương án đơn giản, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể nhận ra rằng thiết bị mạng 220 có thể ở dưới dạng của thiết bị mạng 60 được thể hiện trên Fig.6.

Ví dụ, bộ xử lý 601 trong thiết bị mạng 60 được thể hiện trên Fig.6 có thể gọi lệnh thực thi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 602, để cho phép thiết bị mạng 220 thực hiện các bước được thực hiện bởi thiết bị mạng theo các phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu theo các phương án phương pháp trên.

Cụ thể, các chức năng/quy trình triển khai của mô đun xử lý 2201 trên Fig.22 có thể được triển khai bởi bộ xử lý 601 trong thiết bị mạng 60 được thể hiện trên Fig.6 bằng cách gọi lệnh thực thi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 602. Ngoài ra, các chức năng/quy trình triển khai của mô đun thu phát 2202 trên Fig.22 có thể được triển khai bằng bộ thu phát 603 trong thiết bị mạng 60 được thể hiện trên Fig.6.

Thiết bị mạng được đề xuất theo phương án có thể thực hiện các bước được thực hiện bởi thiết bị mạng theo các phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu theo các phương án phương pháp trên. Vì vậy, để biết các hiệu quả kỹ thuật có thể đạt được bởi thiết bị mạng, tham khảo các phương án phương pháp trên. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, phương án của sáng chế còn đề xuất hệ thống chip. Hệ thống chip bao gồm bộ xử lý, được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng trong việc triển khai các bước

được thực hiện bởi thiết bị mạng theo các phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu theo các phương án phương pháp trên, ví dụ, xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Theo thiết kế khả thi, hệ thống chip còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu mà cần thiết cho thiết bị mạng. Chắc chắn, bộ nhớ có thể không tồn tại trong hệ thống chip. Hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và thiết bị riêng biệt khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Ví dụ, khi các mô đun chức năng thu được thông qua phân chia theo cách tích hợp, Fig.23 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ của thiết bị đầu cuối 230. Thiết bị đầu cuối 230 bao gồm mô đun xử lý 2301 và mô đun thu phát 2202.

Theo triển khai khả thi, mô đun xử lý 2301 được tạo cấu hình để xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu. Mô đun thu phát 2302 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số.

Tùy chọn, tài nguyên miền thời gian bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên miền thời gian thứ nhất và tài nguyên miền thời gian thứ hai. Để biết các mô tả liên quan của tài nguyên miền thời gian thứ nhất hoặc tài nguyên miền thời gian thứ hai, tham khảo các phương án phương pháp trên. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, X1 khung phụ là X1 khung phụ liên tiếp ở trước và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, và Y1 khung phụ là Y1 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi. Ngoài ra, X1 khung phụ là X1 khung phụ thứ nhất (liên tiếp) trong Z1 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, và Y1 khung phụ là Y1 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi.

Tùy chọn, mô đun thu phát 2302 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình thứ nhất của tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng. Thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số X1, Y1, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Chu kỳ thứ nhất là chu kỳ liên quan đến chu kỳ tiếp nhận không liên tục.

Khoảng thời gian thứ nhất là chu kỳ thời gian trong chu kỳ thứ nhất.

Tùy chọn, X2 khung phụ là X2 khung phụ liên tiếp ở trước và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy, và Y2 khung phụ là Y2 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy. Ngoài ra, X2 khung phụ là X2 khung phụ liên tiếp thứ nhất trong Z2 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy, và Y2 khung phụ là Y2 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy.

Tùy chọn, mô đun thu phát 2302 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình thứ hai của tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng. Thông tin cấu hình thứ hai bao gồm ít nhất một trong số X2, Y2, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Chu kỳ thứ nhất là chu kỳ liên quan đến chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Khoảng thời gian thứ nhất là chu kỳ thời gian trong chu kỳ thứ nhất.

Tùy chọn, một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất bao gồm N1 cơ hội tìm gọi trong mỗi M1 cơ hội tìm gọi của tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó M1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và M1 lớn hơn hoặc bằng N1.

Tùy chọn, N1 cơ hội tìm gọi có thể là N1 cơ hội tìm gọi liên tiếp thứ nhất trong mỗi N1 cơ hội tìm gọi; hoặc N1 cơ hội tìm gọi là N1 cơ hội tìm gọi liên tiếp cuối cùng trong mỗi N1 cơ hội tìm gọi; hoặc N1 cơ hội tìm gọi được biểu diễn bởi bản đồ bit M1-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit M1-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ tương ứng với mỗi một cơ hội tìm gọi trong số M1 cơ hội tìm gọi hay không.

Tùy chọn, mô đun thu phát 2302 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình thứ ba của tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng. Thông tin cấu hình thứ ba bao gồm M1 và N1, hoặc bản đồ bit M1-bit.

Tùy chọn, một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất bao gồm N2 tín hiệu thức dậy trong mỗi M2 tín hiệu thức dậy của tất cả tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó M2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N2 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và M2 lớn hơn hoặc bằng N2.

Tùy chọn, N2 tín hiệu thức dậy là N2 tín hiệu thức dậy liên tiếp thứ nhất trong mỗi M2 tín hiệu thức dậy; hoặc N2 tín hiệu thức dậy là N2 tín hiệu thức dậy liên tiếp cuối

cùng trong mỗi M2 tín hiệu thức dậy; hoặc N2 tín hiệu thức dậy được biểu diễn bởi bản đồ bit M2-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit M2-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ bắt đầu của mỗi một tín hiệu thức dậy trong số M2 tín hiệu thức dậy hay không.

Tùy chọn, mô đun thu phát 2302 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình thứ tư của tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng. Thông tin cấu hình thứ tư bao gồm M2 và N2, hoặc bản đồ bit M2-bit.

Tùy chọn, tổng X1 và Y1 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bao gồm: Tổng X1 và Y1 là giá trị được chỉ định tương ứng với số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục; hoặc tổng X1 và Y1 được xác định bởi thiết bị đầu cuối dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và giá trị được chỉ định thứ nhất.

Tùy chọn, X1 và Y1 thỏa mãn công thức sau: $X1 + Y1 = \min\{4T/nB, a\} - 1$, ở đó nB chỉ số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, T chỉ chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và a là giá trị được chỉ định thứ nhất.

Tùy chọn, tổng X2 và Y2 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bao gồm: Tổng X2 và Y2 là giá trị được chỉ định tương ứng với số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục; hoặc tổng X2 và Y2 được xác định bởi thiết bị đầu cuối dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và giá trị được chỉ định thứ hai.

Tùy chọn, X2 và Y2 thỏa mãn công thức sau: $X2 + Y2 = \min\{4T/nB, a\} - 1$, ở đó nB chỉ số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, T chỉ chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và b là giá trị được chỉ định thứ hai.

Tùy chọn, mô đun thu phát 2302 còn được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ dẫn thứ nhất từ thiết bị mạng. Thông tin chỉ dẫn thứ nhất được sử dụng để chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối hỗ trợ việc xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất.

Theo triển khai khả thi khác, mô đun thu phát 2302 được tạo cấu hình để nhận thông tin về khung phụ đo lường từ thiết bị mạng. Mô đun xử lý 2301 được tạo cấu hình để xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên thông tin về khung phụ đo lường, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu. Mô đun

thu phát 2302 còn được tạo cấu hình để nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số.

Tùy chọn, khung phụ đo lường được biểu diễn bằng bản đồ bit n -bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit n -bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong mỗi khung phụ trong số n khung phụ hay không, và n là số nguyên dương.

Tùy chọn, thông tin về khung phụ đo lường có thể bao gồm bản đồ bit.

Tùy chọn, thông tin về khung phụ đo lường có thể còn bao gồm ít nhất một trong số chu kỳ của bản đồ bit, độ chênh lệch của bản đồ bit, và số lần lặp lại của bản đồ bit.

Vẫn theo triển khai khả thi khác, mô đun xử lý 2301 được tạo cấu hình để xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất, ở đó tài nguyên miền thời gian là tài nguyên miền thời gian trong tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu. Mô đun thu phát 2302 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng trên tài nguyên miền thời gian. Tài nguyên miền thời gian bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên miền thời gian thứ nhất và tài nguyên miền thời gian thứ hai. Tài nguyên miền thời gian thứ nhất bao gồm khung phụ tương ứng với một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, $X3$ khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, và $Y3$ khung phụ ở sau khung phụ tương ứng với mỗi một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi, ở đó $X3$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, $Y3$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng $X3$ và $Y3$ liên quan đến giá trị được chỉ định thứ ba. Tài nguyên miền thời gian thứ hai bao gồm ít nhất một khung phụ bắt đầu của một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, $X3$ khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, và $Y3$ khung phụ ở sau khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong một hoặc nhiều tín hiệu thức dậy, ở đó $X3$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, $Y3$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và tổng $X3$ và $Y3$ liên quan đến giá trị được chỉ định thứ tư.

Ngoài ra, tùy chọn, tài nguyên miền thời gian bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên miền thời gian thứ ba và tài nguyên miền thời gian thứ tư. Để biết các mô tả liên quan của tài nguyên miền thời gian thứ ba hoặc tài nguyên miền thời gian thứ tư, tham khảo các phương án phương pháp trên. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tùy chọn, $X5$ khung phụ là $X5$ khung phụ liên tiếp ở trước và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, và $Y5$ khung phụ là $Y5$ khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi. Ngoài ra, $X5$ khung phụ

là X5 khung phụ liên tiếp thứ nhất trong Z3 khung phụ ở trước khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi, và Y5 khung phụ là Y5 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi.

Tùy chọn, mô đun thu phát 2302 còn được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình thứ sáu của tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng. Thông tin cấu hình thứ sáu bao gồm ít nhất một trong số X5, Y5, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Chu kỳ thứ nhất là chu kỳ liên quan đến chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Khoảng thời gian thứ nhất là chu kỳ thời gian trong chu kỳ thứ nhất.

Tùy chọn, X6 khung phụ là X6 khung phụ liên tiếp ở trước và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy, và Y6 khung phụ là Y6 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy. Ngoài ra, X6 khung phụ là X6 khung phụ liên tiếp thứ nhất trong Z4 khung phụ ở trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy, và Y6 khung phụ là Y6 khung phụ liên tiếp ở sau và liên tiếp với khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy.

Tùy chọn, mô đun thu phát 2302 còn được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình thứ bảy của tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng. Thông tin cấu hình thứ bảy bao gồm ít nhất một trong số X6, Y6, chu kỳ thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, độ chênh lệch của khoảng thời gian thứ nhất trong chu kỳ thứ nhất, và số lần lặp lại của khoảng thời gian thứ nhất. Chu kỳ thứ nhất là chu kỳ liên quan đến chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Khoảng thời gian thứ nhất là chu kỳ thời gian trong chu kỳ thứ nhất.

Tùy chọn, N3 cơ hội tìm gọi có thể là N3 cơ hội tìm gọi liên tiếp thứ nhất trong mỗi N3 cơ hội tìm gọi; hoặc N3 cơ hội tìm gọi có thể là N3 cơ hội tìm gọi liên tiếp cuối cùng trong mỗi N3 cơ hội tìm gọi; hoặc N3 cơ hội tìm gọi được biểu diễn bởi bản đồ bit M3-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit M3-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ tương ứng với mỗi một cơ hội tìm gọi trong số M3 cơ hội tìm gọi hay không.

Tùy chọn, mô đun thu phát còn được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình thứ tám của tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng. Thông tin cấu hình thứ tám bao gồm N3, hoặc bao gồm bản đồ bit M3-bit.

Tùy chọn, N4 tín hiệu thức dậy là N4 tín hiệu thức dậy liên tiếp thứ nhất trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy; hoặc N4 tín hiệu thức dậy là N4 tín hiệu thức dậy liên tiếp cuối

cùng trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy; hoặc N4 tín hiệu thức dậy được biểu diễn bởi bản đồ bit M4-bit, ở đó mỗi bit trong bản đồ bit M4-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ bắt đầu của mỗi một tín hiệu thức dậy trong số M4 tín hiệu thức dậy hay không.

Tùy chọn, mô đun thu phát 2302 còn được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình thứ chín của tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng. Thông tin cấu hình thứ chín bao gồm N4, hoặc bao gồm bản đồ bit M4-bit.

Tùy chọn, để biết các mô tả của giá trị của M3 và M4, tham khảo các phương án phương pháp trên. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

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

Theo phương án, thiết bị đầu cuối 230 được trình bày dưới dạng của các mô đun chức năng thu được thông qua phân chia theo cách tích hợp. “Mô đun” ở đây có thể là ASIC chuyên dụng, mạch điện, bộ xử lý và bộ nhớ mà thực thi một hoặc nhiều phần mềm hoặc các chương trình cơ sở, mạch logic tích hợp, và/hoặc bộ phận có thể cung cấp các chức năng trên. Theo phương án đơn giản, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể nhận ra rằng thiết bị đầu cuối 230 có thể ở dưới dạng của thiết bị đầu cuối 70 được thể hiện trên Fig.6.

Ví dụ, bộ xử lý 701 trong thiết bị đầu cuối 70 được thể hiện trên Fig.6 có thể gọi lệnh thực thi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 702, để cho phép thiết bị mạng 230 thực hiện các bước được thực hiện bởi thiết bị mạng theo các phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu theo các phương án phương pháp trên.

Cụ thể, các chức năng/quy trình triển khai của mô đun xử lý 2301 trên Fig.23 có thể được triển khai bởi bộ xử lý 701 trong thiết bị đầu cuối 70 được thể hiện trên Fig.6 bằng cách gọi lệnh thực thi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 702. Ngoài ra, các chức năng/quy trình triển khai của mô đun thu phát 2302 trên Fig.23 có thể được triển khai bằng bộ thu phát 703 trong thiết bị đầu cuối 70 được thể hiện trên Fig.6.

Thiết bị đầu cuối được đề xuất theo phương án có thể thực hiện các bước được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo các phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu theo các phương án phương pháp trên. Vì vậy, để biết các hiệu quả kỹ thuật có thể đạt được bởi thiết bị đầu cuối, tham khảo các phương án phương pháp trên. Các chi tiết không

được mô tả ở đây.

Tùy chọn, phương án của sáng chế còn đề xuất hệ thống chip. Hệ thống chip bao gồm bộ xử lý, được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối trong việc triển khai các bước được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo các phương pháp gửi và nhận tín hiệu tham chiếu theo các phương án phương pháp trên, ví dụ, xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục. Theo thiết kế khả thi, hệ thống chip còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu mà cần thiết cho thiết bị đầu cuối. Chắc chắn, bộ nhớ có thể không tồn tại trong hệ thống chip. Hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và thiết bị riêng biệt khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án của sáng chế.

Tất cả hoặc một số phương án trên có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, chương trình cơ sở, hoặc bất kỳ sự kết hợp của chúng. Khi được chương trình phần mềm được sử dụng để triển khai các phương án, tất cả hoặc một số các phương án có thể được triển khai dưới dạng của sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được tải và được thực thi trên máy tính, các quy trình hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra toàn bộ hoặc một phần. Máy tính có thể là máy tính đa dụng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc bộ máy có thể lập trình được khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, hoặc có thể được truyền từ một phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính đến phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ trang mạng, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu đến trang mạng khác, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu trong mạng có dây (ví dụ, cáp đồng trục, cáp quang, hoặc đường dây thuê bao kỹ thuật số (digital subscriber line, DSL)) hoặc không dây (ví dụ, hồng ngoại, không dây hoặc vi ba). Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là bất kỳ phương tiện có thể sử dụng được truy cập được bằng máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, như là máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều phương tiện có thể sử dụng được. Phương tiện có thể sử dụng được có thể là phương tiện từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang (ví dụ, DVD), phương tiện bán dẫn (ví dụ, ổ đĩa đặc (Solid State Disk, SSD)), hoặc tương tự.

Mặc dù sáng chế được mô tả với tham chiếu đến các phương án, trong quá trình triển khai sáng chế mà yêu cầu bảo hộ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu và triển khai biến thể khác của các phương án được bộc lộ bằng cách xem các hình vẽ đi kèm, nội dung được bộc lộ và các điểm bảo hộ đi kèm. Trong các điểm bảo hộ, thuật ngữ “bao gồm” (comprising) không loại trừ thành phần khác hoặc bước khác, và “một” không loại trừ trường hợp số nhiều. Bộ xử lý đơn hoặc bộ khác có thể được triển khai một vài chức năng được liệt kê trong các điểm bảo hộ. Một số sự đo lường được ghi trong các điểm phụ thuộc khác với nhau, nhưng không có nghĩa là các sự đo lường không thể được kết hợp để tạo ra hiệu quả tốt hơn.

Mặc dù sáng chế được mô tả với sự tham chiếu đến các đặc tính cụ thể và các phương án của chúng, rõ ràng rằng các sửa đổi và kết hợp khác nhau có thể được thực hiện cho chúng mà không xa rời khỏi phạm vi của sáng chế. Tương tự, bản mô tả và các hình vẽ đi kèm chỉ đơn thuần là các mô tả ví dụ của sáng chế được định nghĩa bởi các yêu cầu bổ sung, và nhằm mục đích bao gồm bất kỳ hoặc tất cả các sửa đổi, biến thể, kết hợp hoặc sự tương đương trong phạm vi của sáng chế. Rõ ràng rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện các sửa đổi và biến thể khác nhau cho sáng chế mà không xa rời khỏi phạm vi của sáng chế. Sáng chế nhằm mục đích bao gồm các sửa đổi và biến thể của sáng chế với điều kiện là chúng nằm trong phạm vi bảo hộ được định nghĩa bởi các yêu cầu bảo hộ sau và các công nghệ tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu, trong đó phương pháp bao gồm các bước:
xác định, bởi thiết bị mạng, tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục; và

gửi, bởi thiết bị mạng, tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất.

2. Phương pháp gửi theo điểm 1, trong đó tài nguyên miền thời gian bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên miền thời gian thứ nhất và tài nguyên miền thời gian thứ hai, và

tài nguyên miền thời gian thứ nhất bao gồm P1 khung phụ trước mỗi cơ hội tìm gọi của một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, trong đó P1 là số nguyên dương, và P1 liên quan đến số cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục;

tài nguyên miền thời gian thứ hai bao gồm P2 khung phụ trước khung phụ bắt đầu của mỗi báo hiệu thức dậy của một hoặc nhiều báo hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, và Q2 khung phụ sau khung phụ bắt đầu của mỗi báo hiệu thức dậy, trong đó P2 là số nguyên mà bằng với hoặc lớn hơn 0, Q2 là số nguyên mà bằng với hoặc lớn hơn 0, tổng P2 và Q2 liên quan đến số cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục.

3. Phương pháp gửi theo điểm 2, trong đó một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất bao gồm N1 cơ hội tìm gọi trong mỗi M1 cơ hội tìm gọi của tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, trong đó M1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N1 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và M1 lớn hơn hoặc bằng N1.

4. Phương pháp gửi theo điểm 3, trong đó N1 cơ hội tìm gọi là N1 cơ hội tìm gọi liên tiếp thứ nhất trong mỗi M1 cơ hội tìm gọi; hoặc N1 cơ hội tìm gọi là N1 cơ hội tìm gọi liên tiếp cuối cùng trong mỗi M1 cơ hội tìm gọi; hoặc N1 cơ hội tìm gọi được biểu diễn bởi bản đồ bit M1-bit, trong đó mỗi bit trong bản đồ bit M1-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ tương ứng với mỗi một cơ hội tìm gọi trong số M1 cơ hội tìm gọi hay không.

5. Phương pháp gửi theo điểm 3 hoặc 4, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:
gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin cấu hình thứ ba của tín hiệu tham chiếu đến thiết

bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình thứ ba bao gồm M1 và N1, hoặc bao gồm bản đồ bit M1-bit.

6. Phương pháp gửi theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 2 đến 5, trong đó P1 là giá trị được chỉ định tương ứng với số cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục.

7. Phương pháp gửi theo điểm 6 trong đó T là chu kỳ tiếp nhận không liên tục, số cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bằng 4T, P1 bằng 1; hoặc số cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bằng 2T, P1 bằng 2.

8. Phương pháp gửi theo điểm 1, trong đó tài nguyên miền thời gian bao gồm ít nhất một trong các tài nguyên miền thời gian thứ ba hoặc tài nguyên miền thời gian thứ tư;

tài nguyên miền thời gian thứ ba bao gồm ít nhất một trong các khung phụ tương ứng với N3 cơ hội tìm gọi trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi của tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, X5 khung phụ trước khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong số N3 cơ hội tìm gọi trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi, hoặc Y5 khung phụ sau khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong số N3 cơ hội tìm gọi trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi, trong đó M3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N3 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M3 lớn hơn hoặc bằng N3, X5 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y5 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và M3 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục; và

tài nguyên miền thời gian thứ tư bao gồm ít nhất một trong các khung phụ bắt đầu của N4 tín hiệu thức dậy trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy của tất cả tín hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, X6 khung phụ trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong số N4 tín hiệu thức dậy trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy, hoặc Y6 khung phụ sau khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong số N4 tín hiệu thức dậy trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy, trong đó M4 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N4 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M4 lớn hơn hoặc bằng N4, X6 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y6 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và M4 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục.

9. Phương pháp gửi theo điểm 8, trong đó N3 cơ hội tìm gọi là N3 cơ hội tìm gọi liên tiếp thứ nhất trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi; hoặc N3 cơ hội tìm gọi là N3 cơ hội tìm gọi liên tiếp cuối cùng trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi; hoặc N3 cơ hội tìm gọi được biểu diễn bởi bản đồ bit M3-bit, trong đó mỗi bit trong bản đồ bit M3-bit được sử dụng để

chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong số M3 cơ hội tìm gọi hay không.

10. Phương pháp gửi theo điểm 8, trong đó N4 tín hiệu thức dậy là N4 tín hiệu thức dậy liên tiếp thứ nhất trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy; hoặc N4 tín hiệu thức dậy là N4 tín hiệu thức dậy liên tiếp cuối cùng trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy; hoặc N4 tín hiệu thức dậy được biểu diễn bởi bản đồ bit M4-bit, trong đó mỗi bit trong bản đồ bit M4-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong số M4 tín hiệu thức dậy hay không.

11. Phương pháp gửi theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 8 đến 10, trong đó M3 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bao gồm:

M3 là giá trị được chỉ định tương ứng với số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục; hoặc

M3 được xác định bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và giá trị được chỉ định thứ năm.

12. Phương pháp gửi theo điểm 11, trong đó T là chu kỳ tiếp nhận không liên tục, số cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bằng $T/2$, M3 bằng 2; hoặc

số cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bằng $T/4$, M3 bằng 1.

13. Phương pháp gửi theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 8 đến 11, trong đó M3 thỏa mãn công thức sau:

$M3 = \max\{\alpha \times (4/T) \times nB, 1\}$, trong đó nB chỉ số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, T chỉ chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và α là giá trị được chỉ định thứ năm.

14. Phương pháp gửi theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 8 đến 13, trong đó M4 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bao gồm:

M4 là giá trị được chỉ định tương ứng với số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục; hoặc

M4 được xác định bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và giá trị được chỉ định thứ sáu.

15. Phương pháp gửi theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 8 đến 14, trong đó M4

thỏa mãn công thức sau:

$M4 = \max\{\alpha \times (4/T) \times nB, 1\}$, trong đó nB chỉ số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, T chỉ chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và α là giá trị được chỉ định thứ sáu.

16. Phương pháp gửi theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 15, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ dẫn thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ dẫn thứ nhất được sử dụng để chỉ ra rằng thiết bị mạng hỗ trợ việc xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất.

17. Phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục; và

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất.

18. Phương pháp nhận theo điểm 17, trong đó tài nguyên miền thời gian bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên miền thời gian thứ nhất và tài nguyên miền thời gian thứ hai, và

tài nguyên miền thời gian thứ nhất bao gồm $P1$ khung phụ trước mỗi cơ hội tìm gọi của một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, trong đó $P1$ là số nguyên dương, và $P1$ liên quan đến số cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục;

tài nguyên miền thời gian thứ hai bao gồm $P2$ khung phụ trước khung phụ bắt đầu của mỗi báo hiệu thức dậy của một hoặc nhiều báo hiệu thức dậy trong khoảng thời gian thứ nhất, và $Q2$ khung phụ sau khung phụ bắt đầu của mỗi báo hiệu thức dậy, trong đó $P2$ là số nguyên mà bằng với hoặc lớn hơn 0, $Q2$ là số nguyên mà bằng với hoặc lớn hơn 0, tổng $P2$ và $Q2$ liên quan đến số cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục.

19. Phương pháp nhận theo điểm 18, trong đó một hoặc nhiều cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất bao gồm $N1$ cơ hội tìm gọi trong mỗi $M1$ cơ hội tìm gọi của tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, trong đó $M1$ là số nguyên lớn hơn

hoặc bằng 1, $N1$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và $M1$ lớn hơn hoặc bằng $N1$.

20. Phương pháp nhận theo điểm 19, trong đó $N1$ cơ hội tìm gọi là $N1$ cơ hội tìm gọi liên tiếp thứ nhất trong mỗi $M1$ cơ hội tìm gọi; hoặc $N1$ cơ hội tìm gọi là $N1$ cơ hội tìm gọi liên tiếp cuối cùng trong mỗi $M1$ cơ hội tìm gọi; hoặc $N1$ cơ hội tìm gọi được biểu diễn bởi bản đồ bit $M1$ -bit, trong đó mỗi bit trong bản đồ bit $M1$ -bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ tương ứng với mỗi một cơ hội tìm gọi trong số $M1$ cơ hội tìm gọi hay không.

21. Phương pháp nhận theo điểm 19 hoặc 20, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình thứ ba của tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình thứ ba bao gồm $M1$ và $N1$, hoặc bao gồm bản đồ bit $M1$ -bit.

22. Phương pháp nhận theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 18 đến 21, trong đó $P1$ là giá trị được chỉ định tương ứng với số cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục.

23. Phương pháp nhận theo điểm 22, trong đó T là chu kỳ tiếp nhận không liên tục, số cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bằng $4T$, $P1$ bằng 1; hoặc số cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bằng $2T$, $P1$ bằng 2.

24. Phương pháp nhận theo điểm 17, trong đó tài nguyên miền thời gian bao gồm ít nhất một trong các tài nguyên miền thời gian thứ ba hoặc tài nguyên miền thời gian thứ tư;

tài nguyên miền thời gian thứ ba bao gồm ít nhất một trong các khung phụ tương ứng với $N3$ cơ hội tìm gọi trong mỗi $M3$ cơ hội tìm gọi của tất cả cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất, $X5$ khung phụ trước khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong số $N3$ cơ hội tìm gọi trong mỗi $M3$ cơ hội tìm gọi, hoặc $Y5$ khung phụ sau khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong số $N3$ cơ hội tìm gọi trong mỗi $M3$ cơ hội tìm gọi, trong đó $M3$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, $N3$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, $M3$ lớn hơn hoặc bằng $N3$, $X5$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, $Y5$ là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và $M3$ liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục; và

tài nguyên miền thời gian thứ tư bao gồm ít nhất một trong các khung phụ bắt đầu của $N4$ tín hiệu thức dậy trong mỗi $M4$ tín hiệu thức dậy của tất cả tín hiệu thức dậy

trong khoảng thời gian thứ nhất, X6 khung phụ trước khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong số N4 tín hiệu thức dậy trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy, hoặc Y6 khung phụ sau khung phụ bắt đầu của mỗi tín hiệu thức dậy trong số N4 tín hiệu thức dậy trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy, trong đó M4 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, N4 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M4 lớn hơn hoặc bằng N4, X6 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, Y6 là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và M4 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục.

25. Phương pháp nhận theo điểm 24, trong đó N3 cơ hội tìm gọi là N3 cơ hội tìm gọi liên tiếp thứ nhất trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi; hoặc N3 cơ hội tìm gọi là N3 cơ hội tìm gọi liên tiếp cuối cùng trong mỗi M3 cơ hội tìm gọi; hoặc N3 cơ hội tìm gọi được biểu diễn bởi bản đồ bit M3-bit, trong đó mỗi bit trong bản đồ bit M3-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ tương ứng với mỗi cơ hội tìm gọi trong số M3 cơ hội tìm gọi hay không.

26. Phương pháp nhận theo điểm 24, trong đó N4 tín hiệu thức dậy là N4 tín hiệu thức dậy liên tiếp thứ nhất trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy; hoặc N4 tín hiệu thức dậy là N4 tín hiệu thức dậy liên tiếp cuối cùng trong mỗi M4 tín hiệu thức dậy; hoặc N4 tín hiệu thức dậy được biểu diễn bởi bản đồ bit M4-bit, trong đó mỗi bit trong bản đồ bit M4-bit được sử dụng để chỉ ra tín hiệu tham chiếu có được truyền trong khung phụ bắt đầu của mỗi một tín hiệu thức dậy trong số M4 tín hiệu thức dậy hay không.

27. Phương pháp nhận theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 24 đến 26, trong đó M3 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bao gồm:

M3 là giá trị được chỉ định tương ứng với số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục; hoặc

M3 được xác định bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và giá trị được chỉ định thứ năm.

28. Phương pháp nhận theo điểm 27, trong đó T là chu kỳ tiếp nhận không liên tục, số cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bằng $T/2$, M3 bằng 2; hoặc số cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bằng $T/4$, M3 bằng 1.

29. Phương pháp nhận theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 24 đến 27, trong đó M3 thỏa mãn công thức sau:

$M3 = \max\{\alpha \times (4/T) \times nB, 1\}$, trong đó nB chỉ số lượng cơ hội tìm gọi trong

chu kỳ tiếp nhận không liên tục, T chỉ chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và α_1 là giá trị được chỉ định thứ năm.

30. Phương pháp nhận theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 24 đến 29, trong đó M_4 liên quan đến số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục bao gồm:

M_4 là giá trị được chỉ định tương ứng với số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục; hoặc

M_4 được xác định bởi thiết bị mạng dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và giá trị được chỉ định thứ sáu.

31. Phương pháp nhận theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 24 đến 30, trong đó M_4 thỏa mãn công thức sau:

$M_4 = \max\{\alpha_2 \times (4/T) \times nB, 1\}$, trong đó nB chỉ số lượng cơ hội tìm gọi trong chu kỳ tiếp nhận không liên tục, T chỉ chu kỳ tiếp nhận không liên tục, và α_2 là giá trị được chỉ định thứ sáu.

32. Phương pháp nhận theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 17 đến 31, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ dẫn thứ nhất từ thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ dẫn thứ nhất được sử dụng để chỉ ra rằng thiết bị mạng hỗ trợ việc xác định tài nguyên miền thời gian trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên số lượng cơ hội tìm gọi trong khoảng thời gian thứ nhất.

33. Thiết bị mạng, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp gửi theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 16.

34. Thiết bị đầu cuối, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp nhận theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 17 đến 32.

35. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình mà cho phép máy tính thực hiện phương pháp gửi theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 16, khi chạy trên máy tính.

36. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình mà cho phép máy tính thực hiện phương pháp nhận theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 17 đến 32, khi chạy trên máy tính.

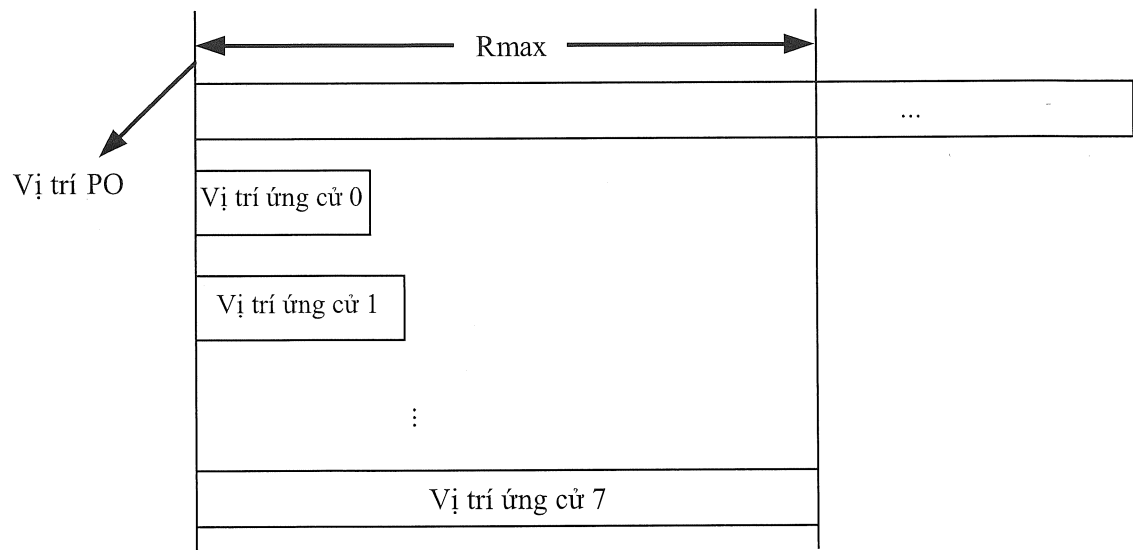


FIG. 1

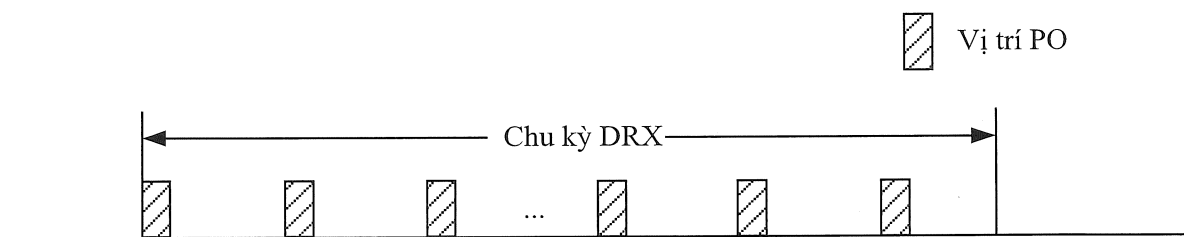


FIG. 2

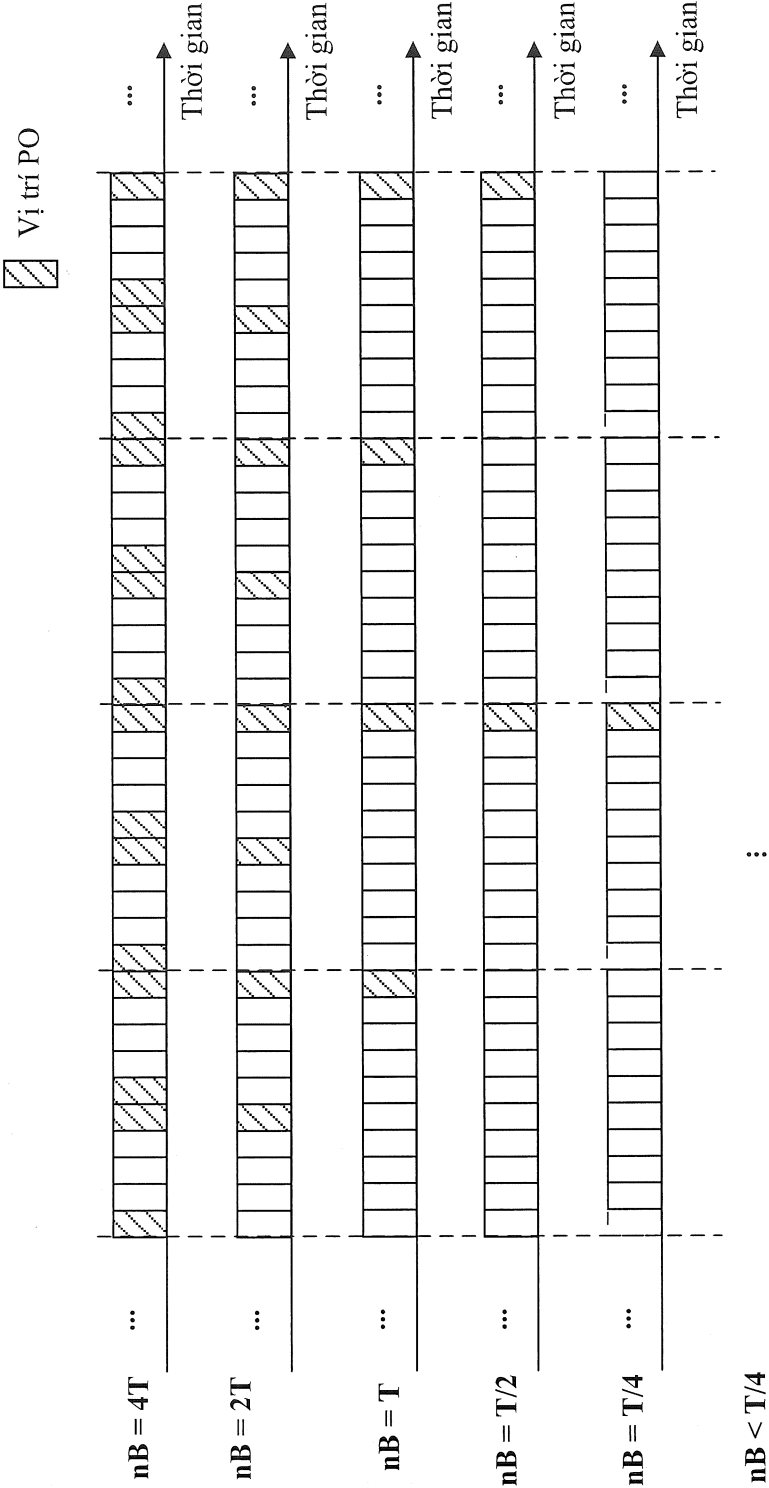


FIG. 3

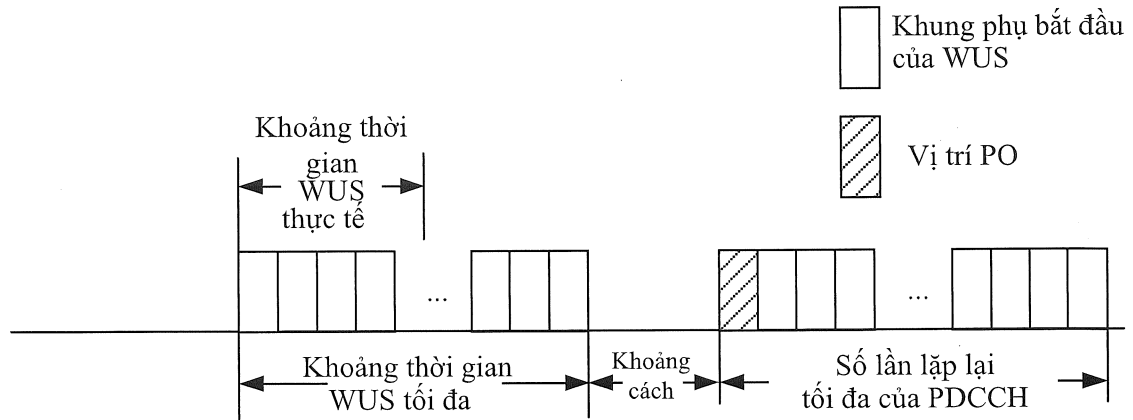


FIG. 4

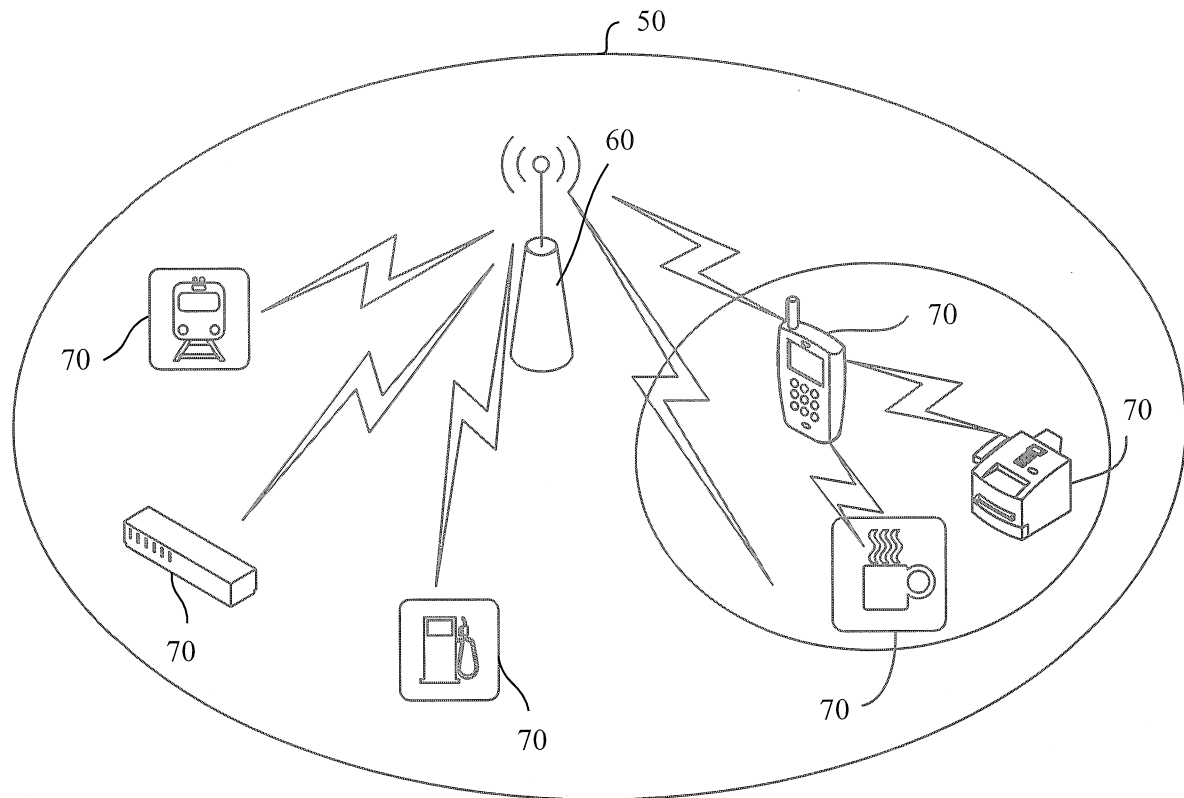


FIG. 5

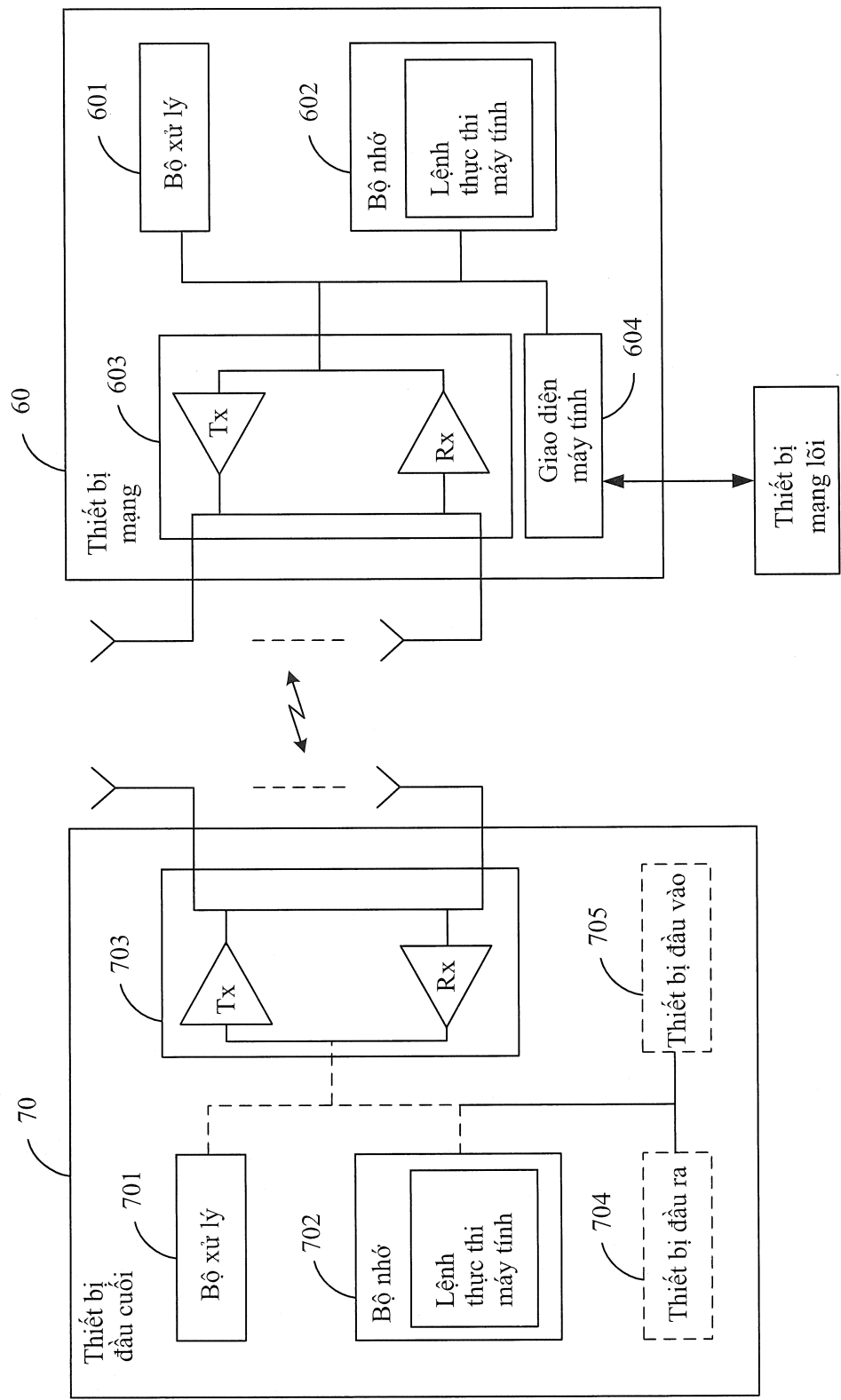


FIG. 6

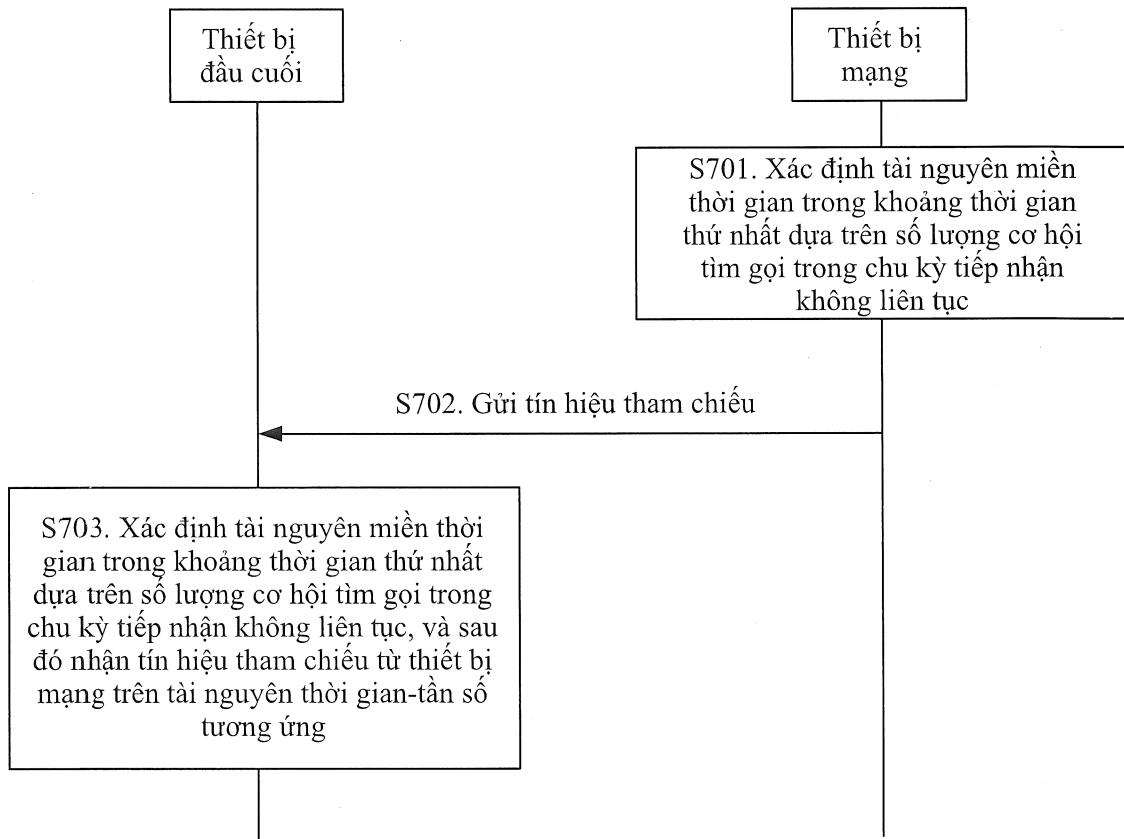


FIG. 7

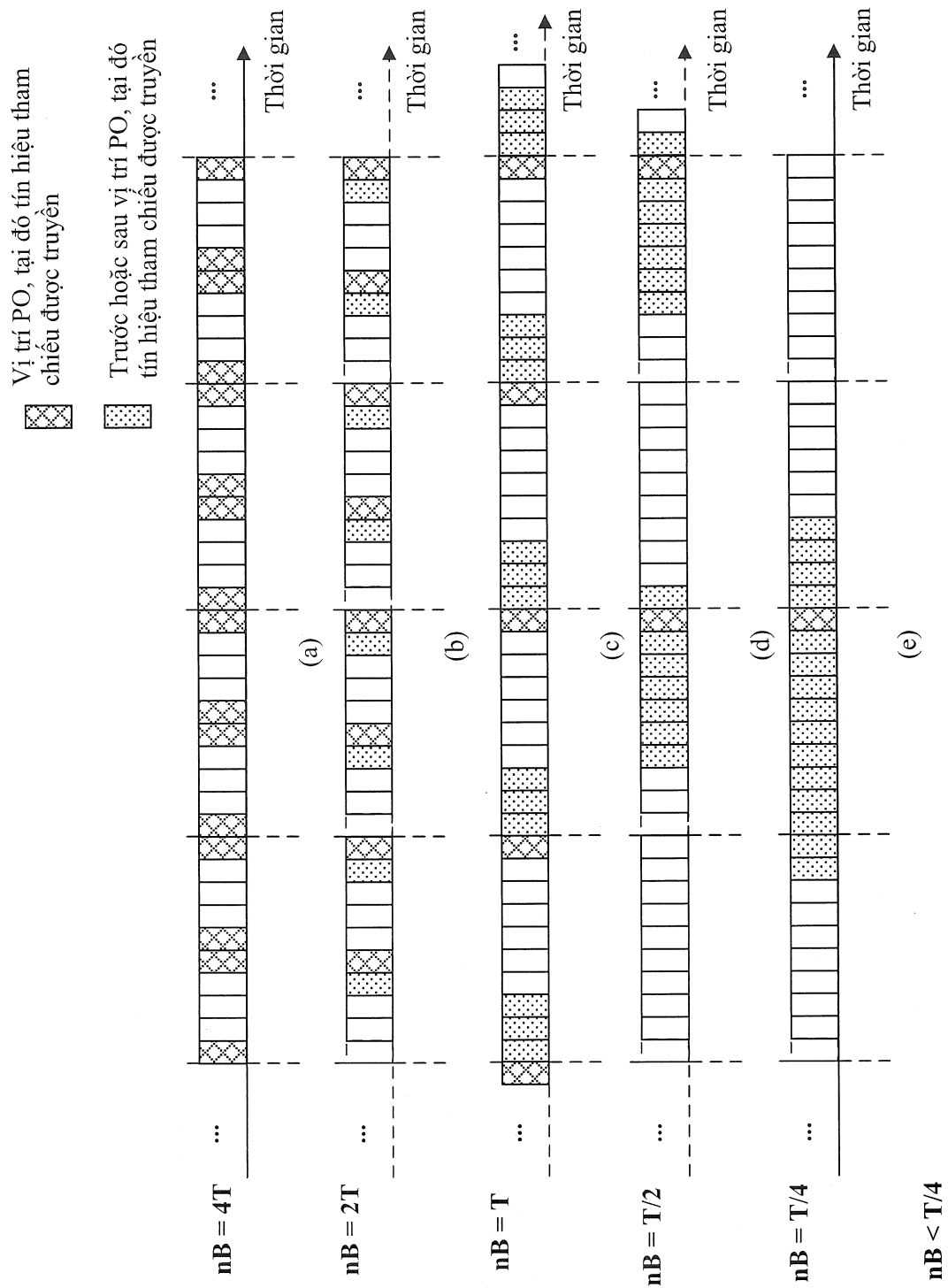


FIG. 8

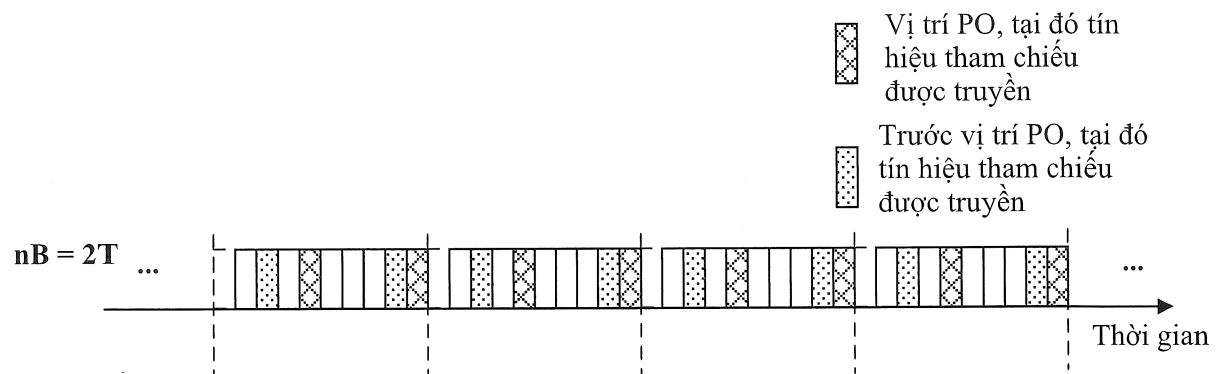


FIG. 9

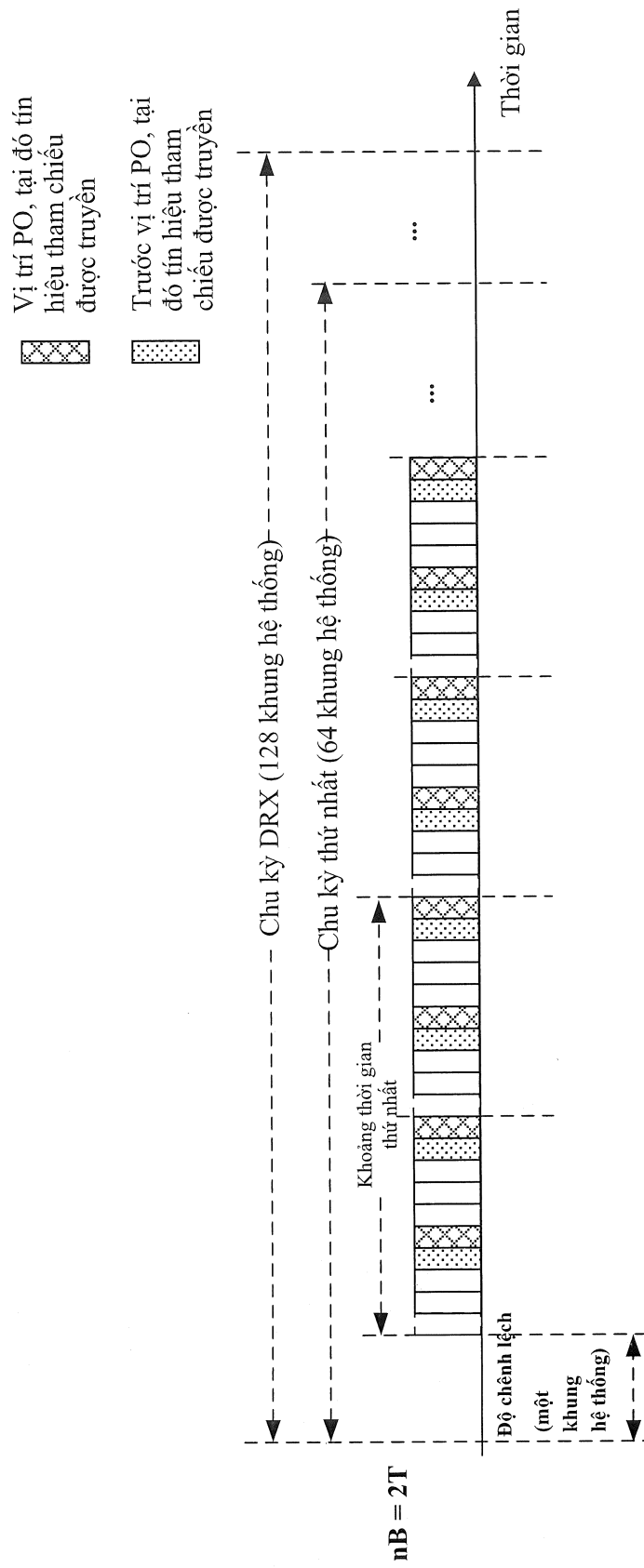


FIG. 10

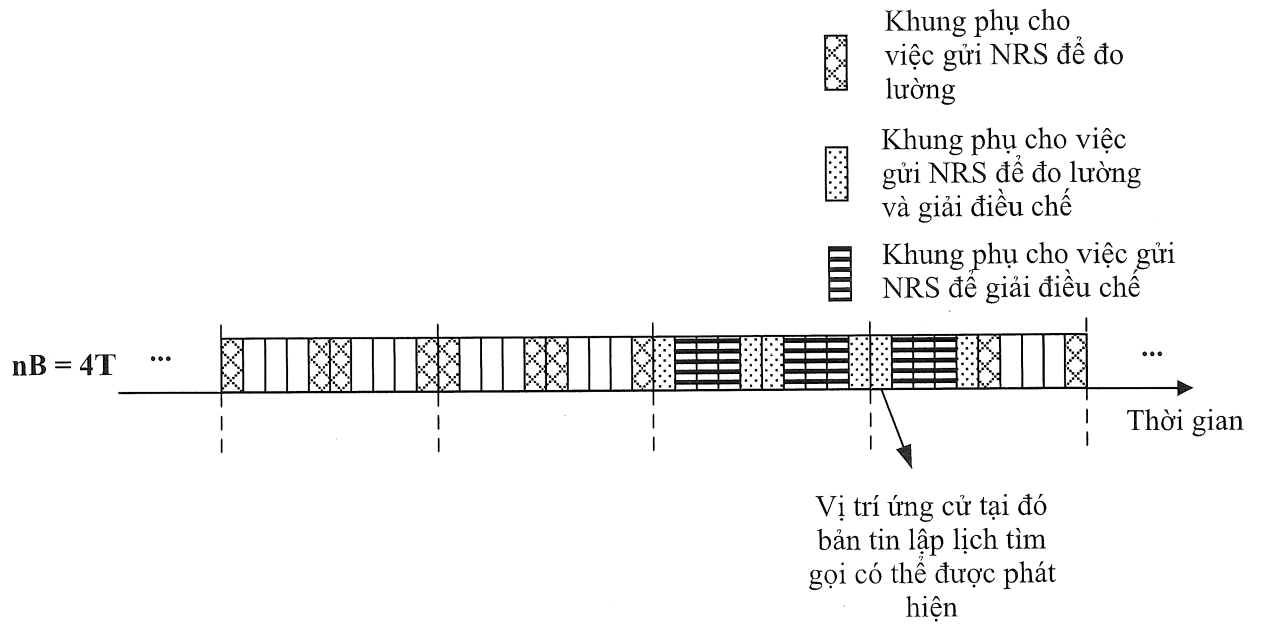


FIG. 11

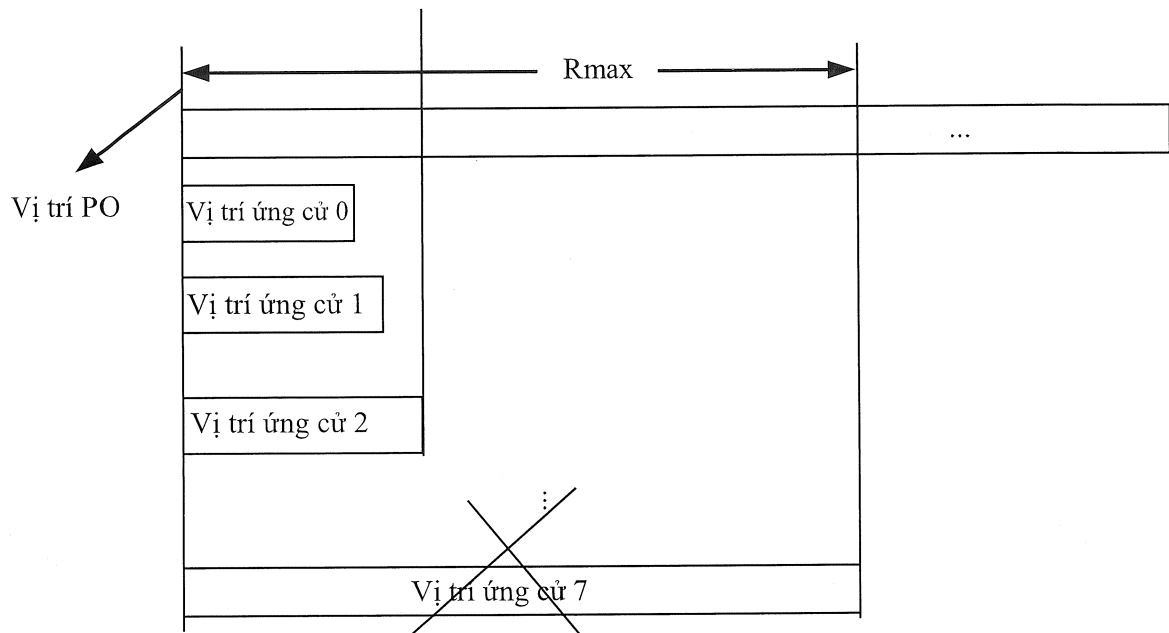


FIG. 12

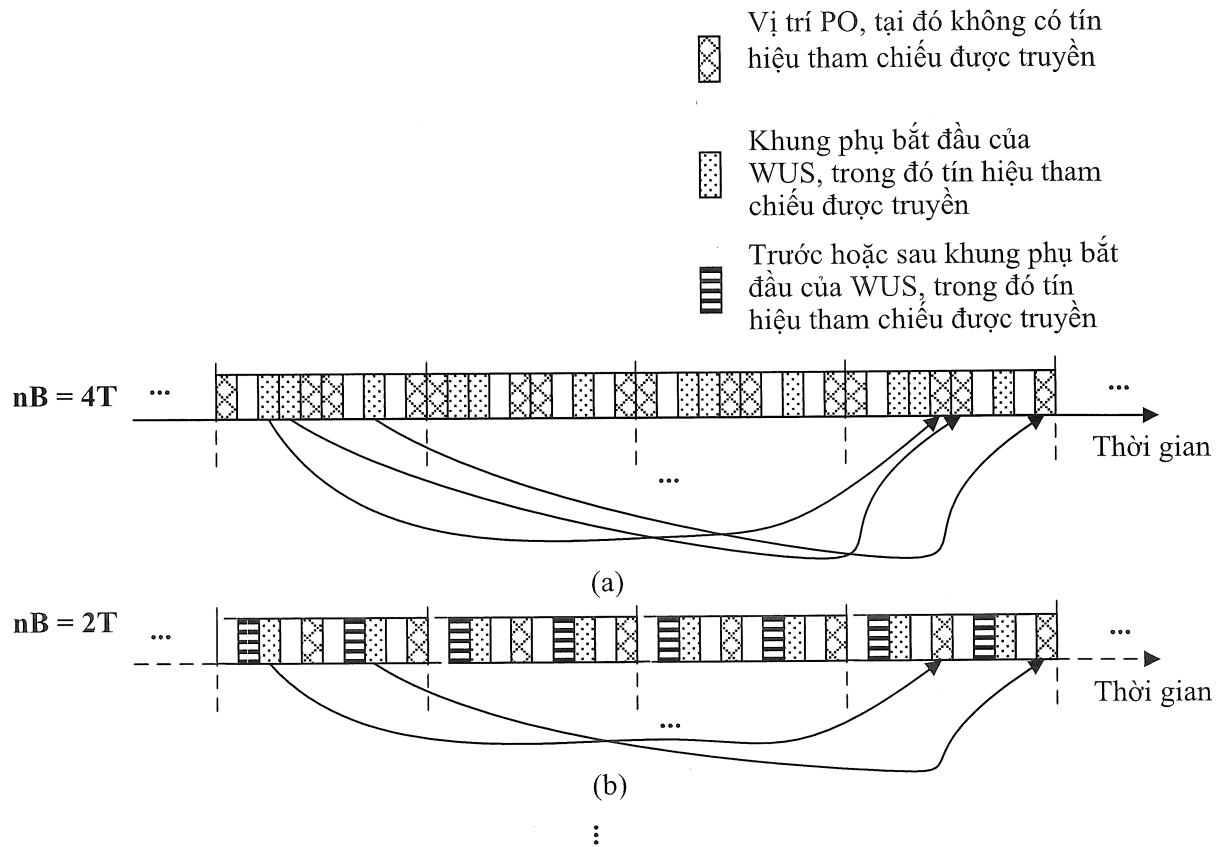


FIG. 13

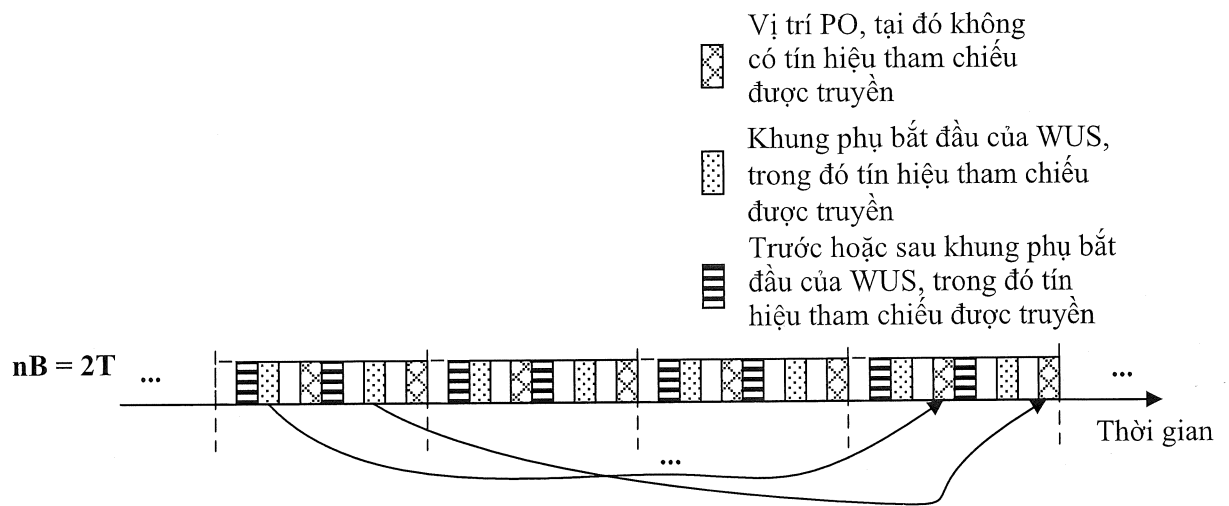


FIG. 14

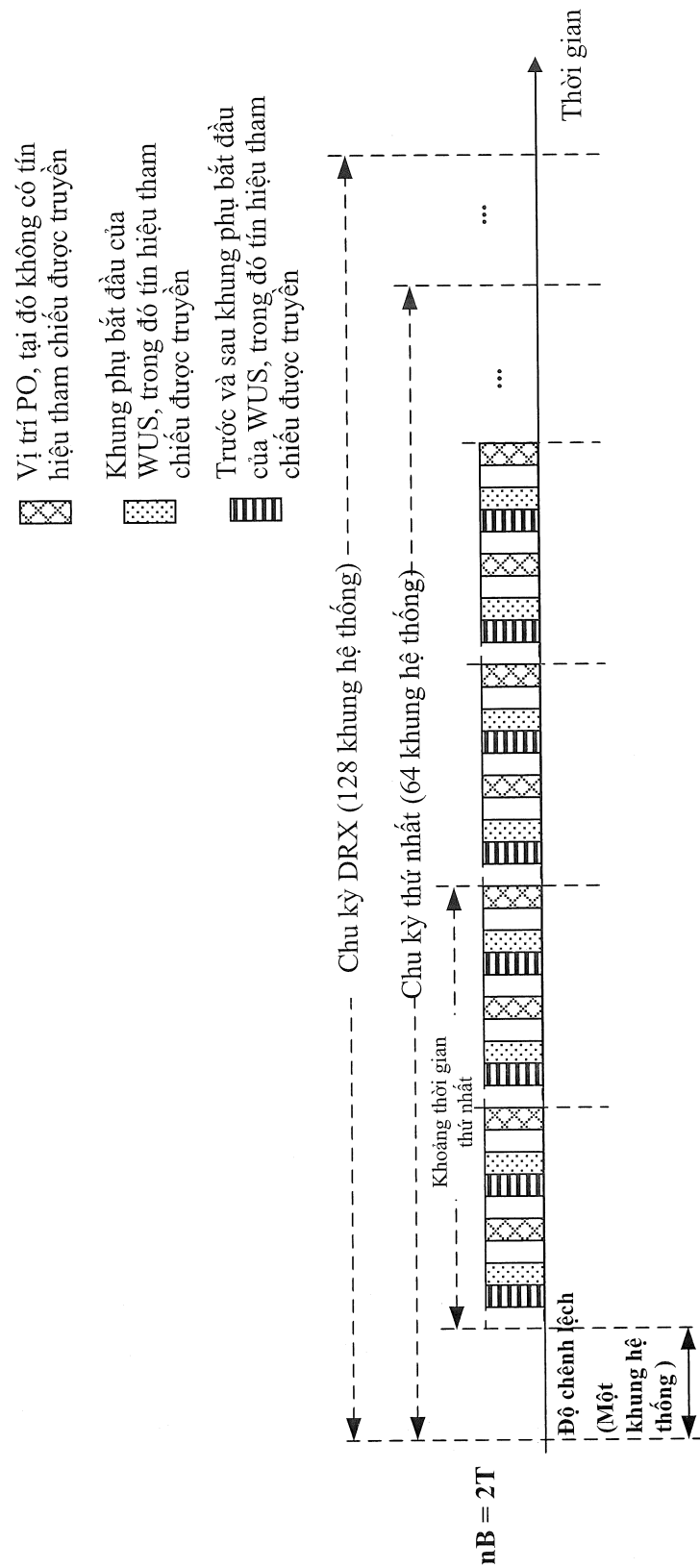


FIG. 15

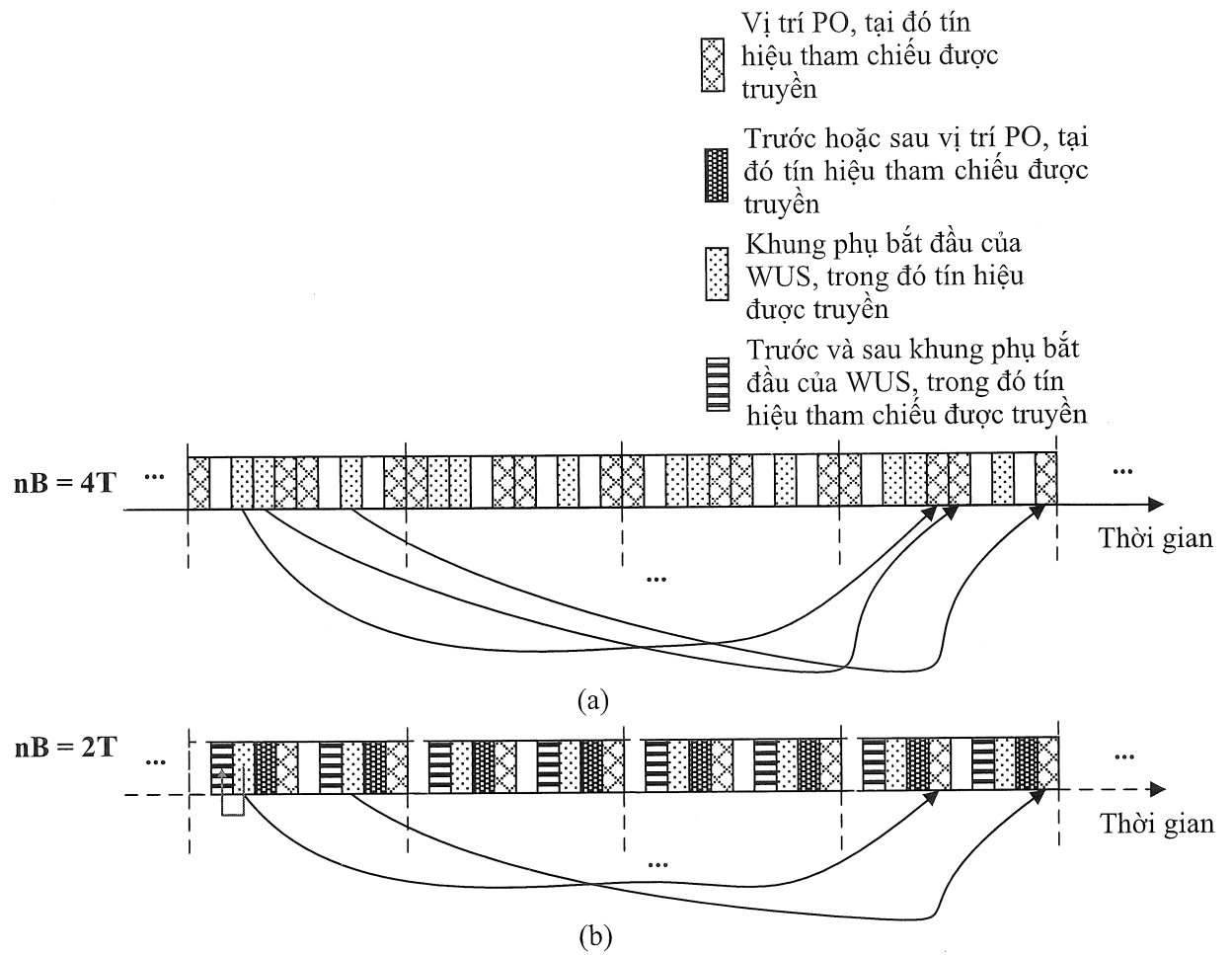


FIG. 16

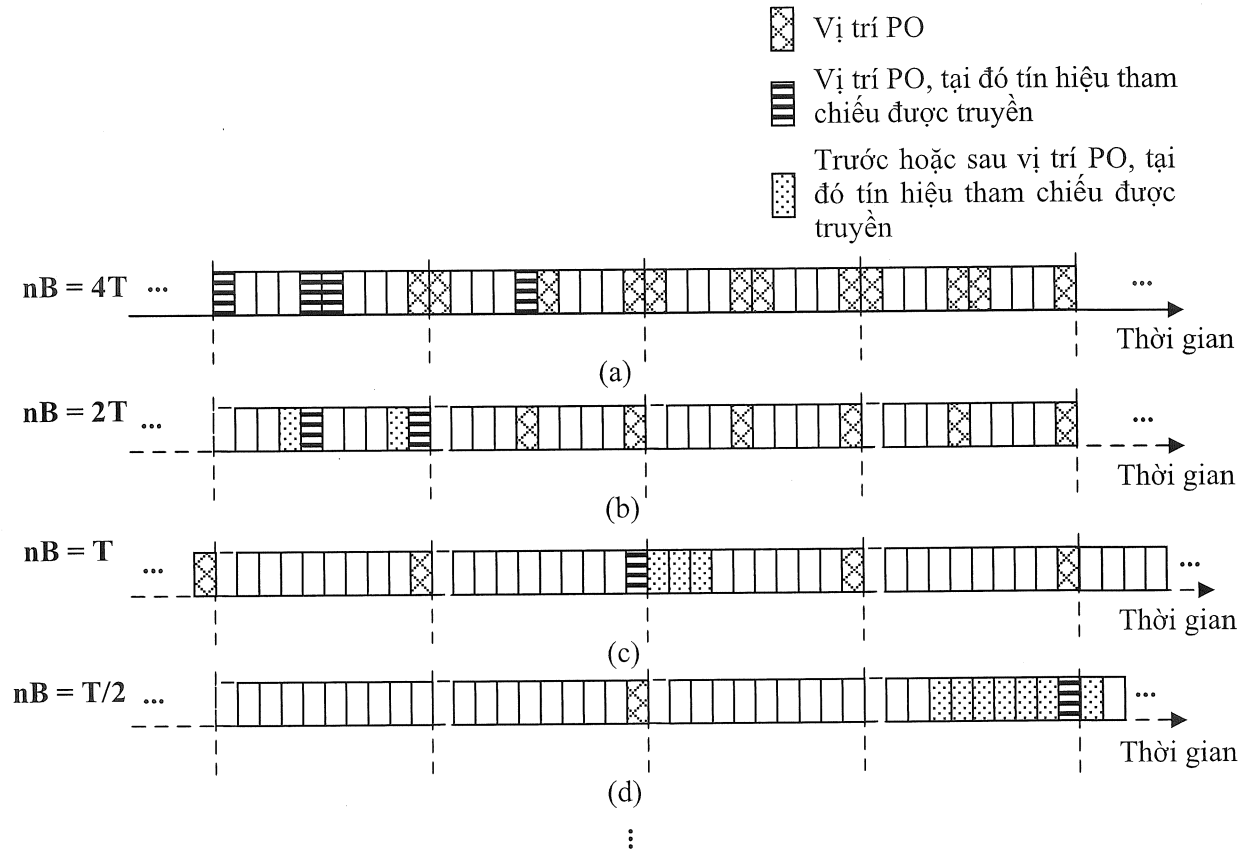


FIG. 17

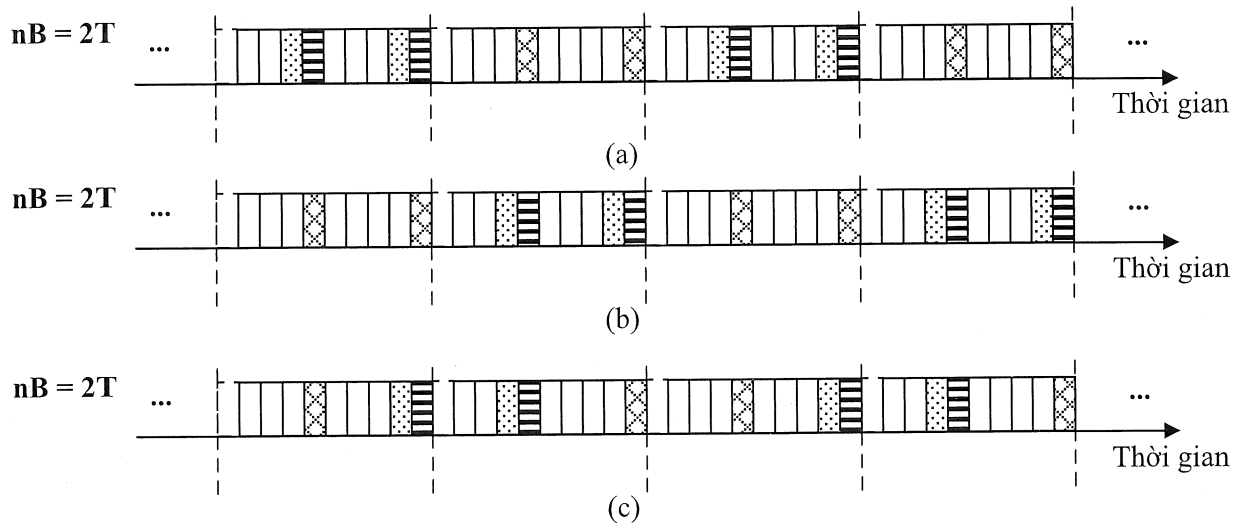


FIG. 18

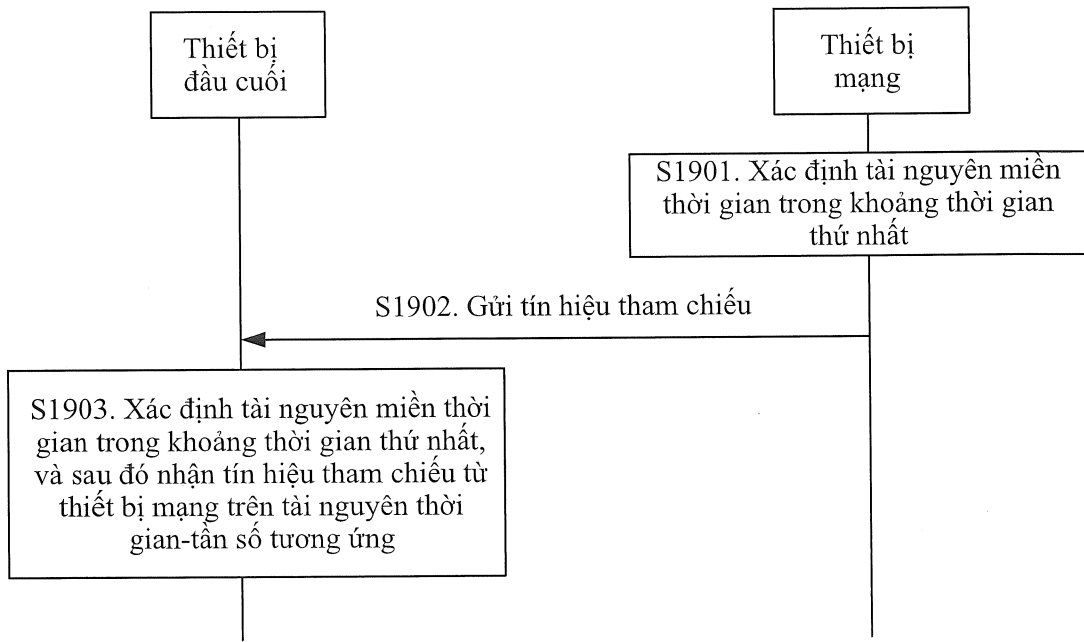


FIG. 19

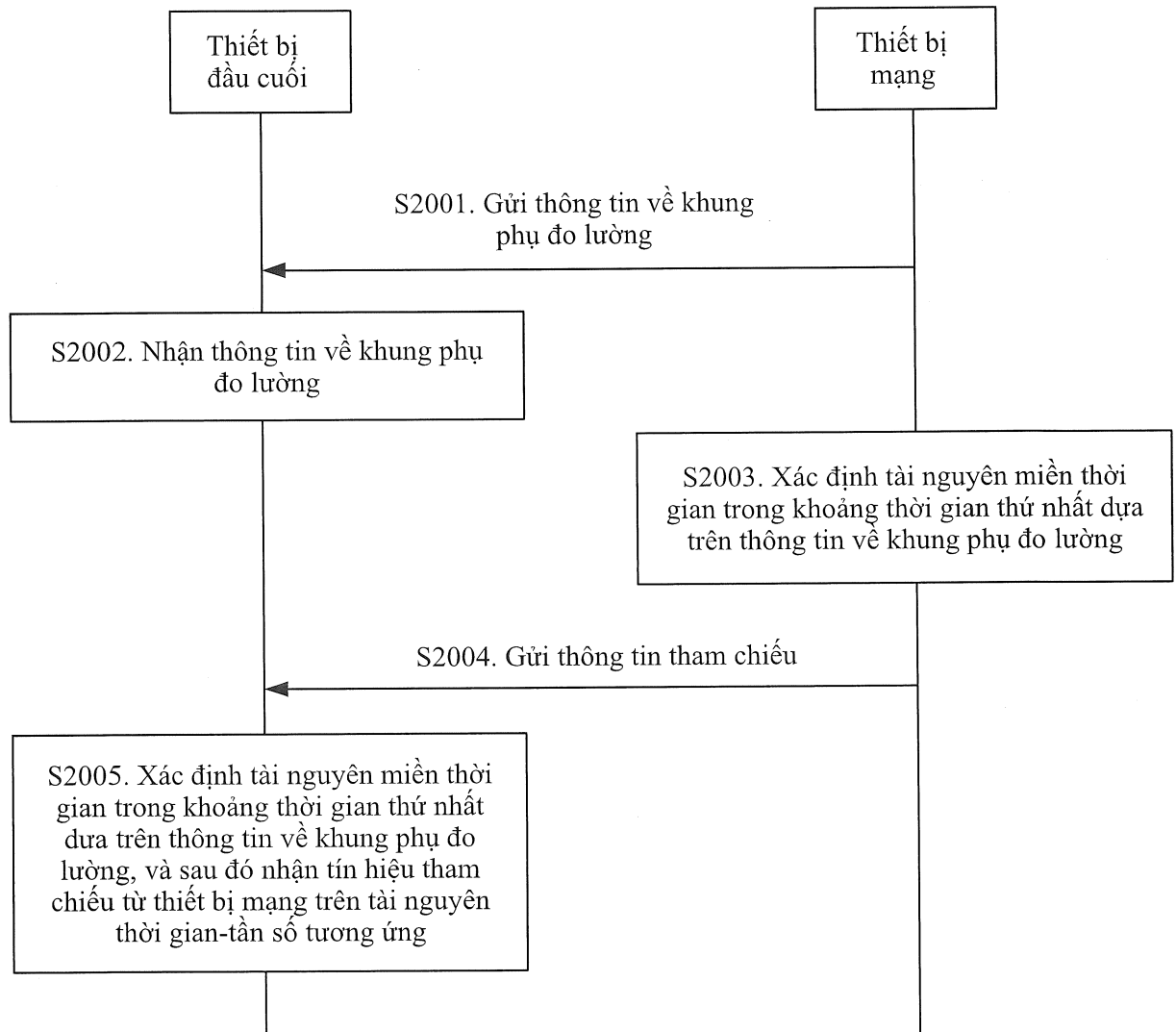


FIG. 20

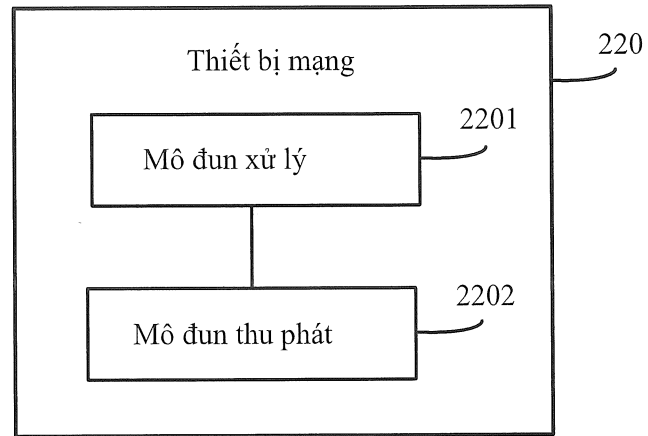


FIG. 22

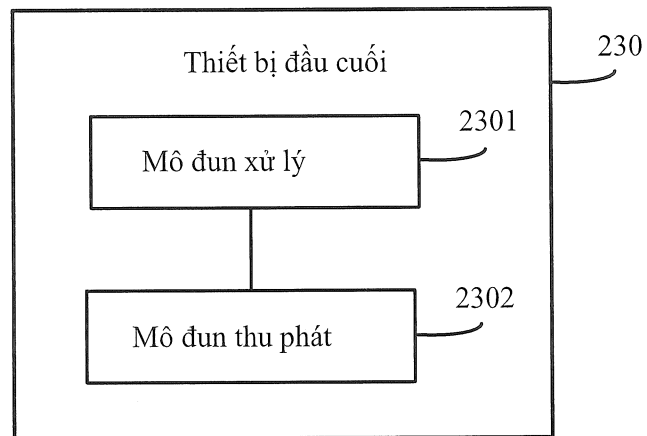


FIG. 23

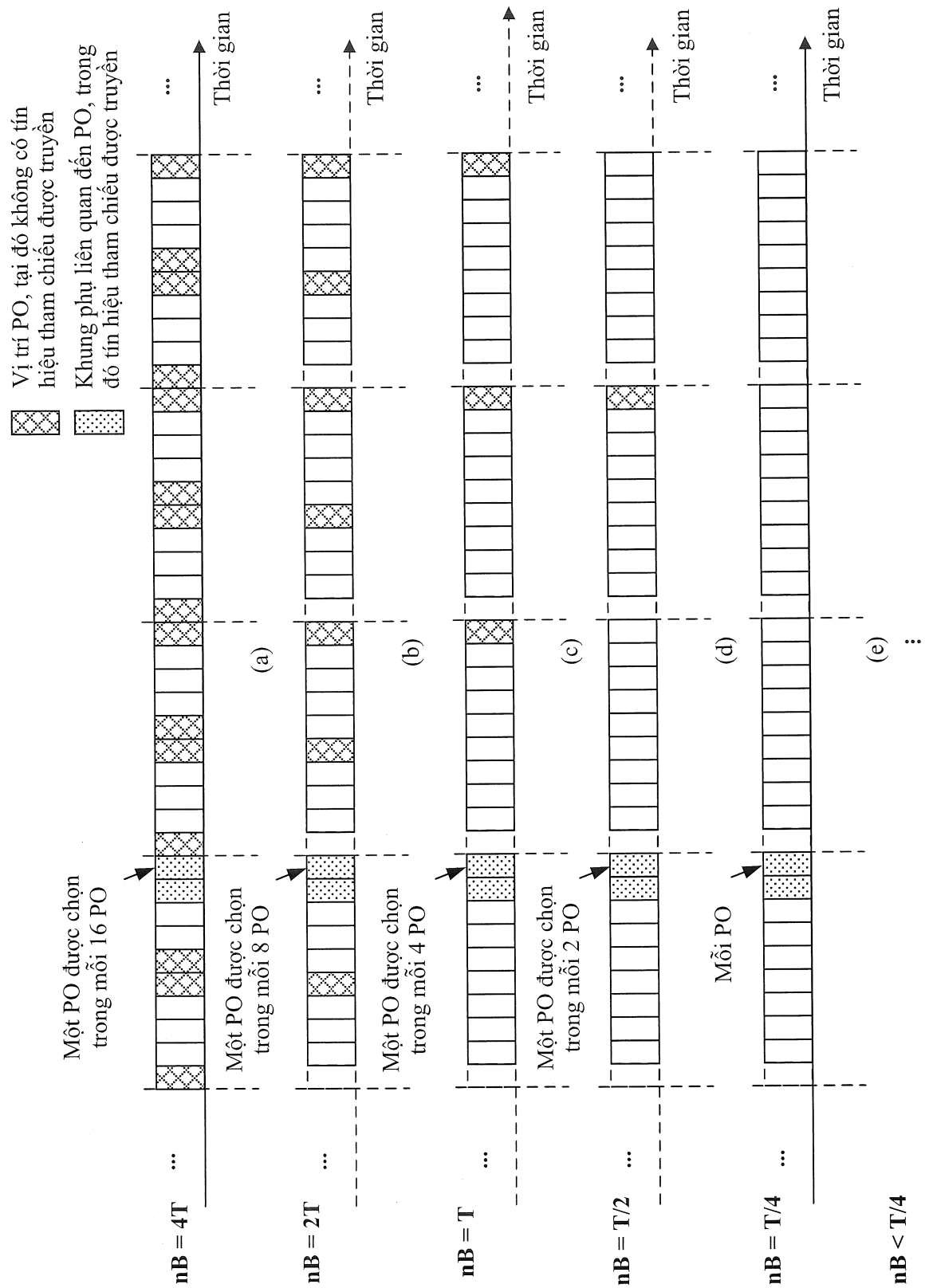


FIG. 24

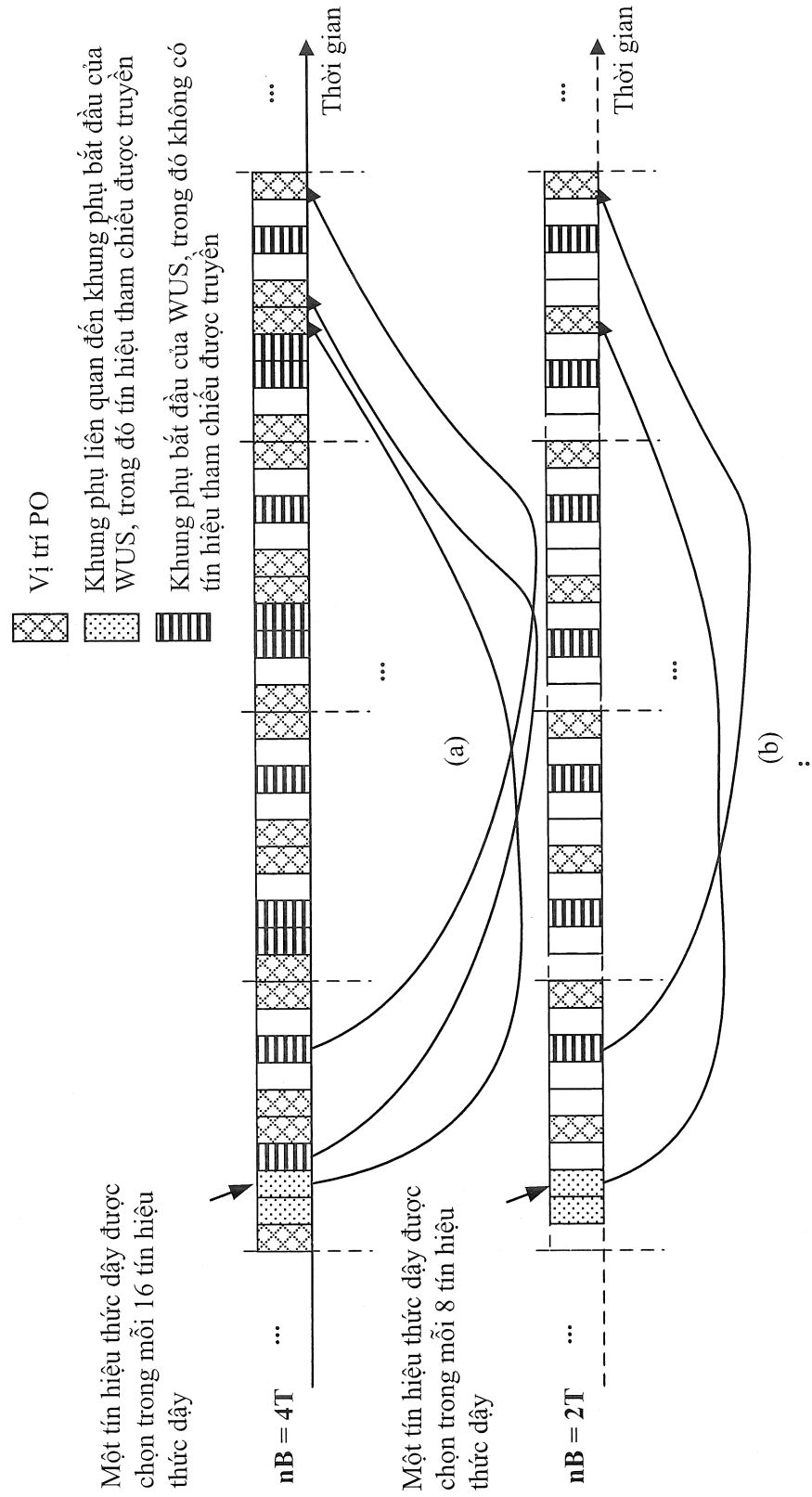


FIG. 25