



(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)



1-0036767

(51)⁷ H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2019-00058

(22) 30/06/2018

(86) PCT/CN2018/093932 30/06/2018

(87) WO/2019/100722 31/05/2019

(30) 201711198251.5 25/11/2017 CN

(45) 25/09/2023 426

(43) 26/08/2019 377A

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

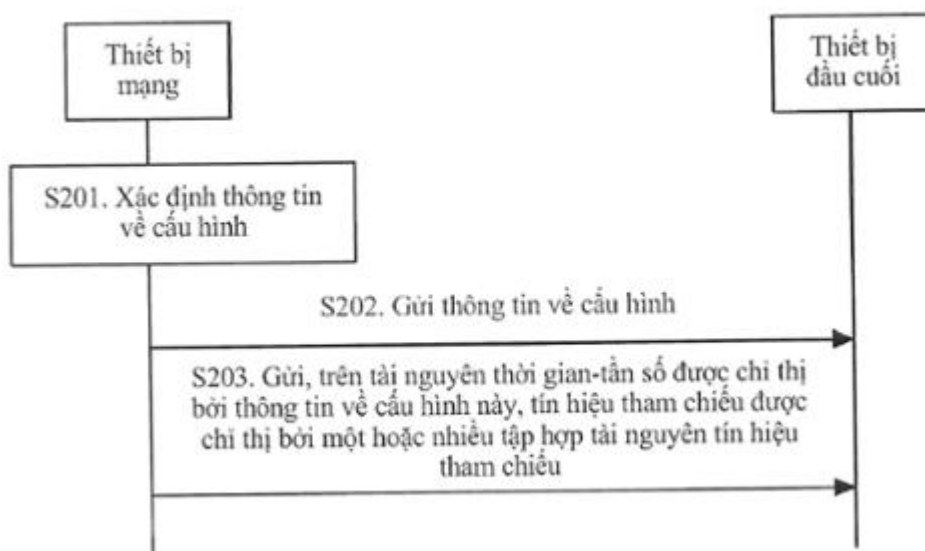
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) SHI, Hongzhe (CN); HAN, Wei (CN); QIN, Yi (CN); LIU, Jianqin (CN); JIANG, Peng (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TẠO CẤU HÌNH TÍN HIỆU THAM CHIẾU

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu. Trước khi thiết bị mạng gửi các tín hiệu tham chiếu một cách không định kỳ, thì thiết bị mạng sẽ gửi thông tin về cấu hình đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch khe thời gian của một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu. Do đó, thiết bị mạng có thể linh hoạt gửi các tín hiệu tham chiếu trong các khe thời gian khác nhau, nhờ đó giảm số lần kích hoạt tín hiệu tham chiếu và báo cáo kết quả đo, và cải thiện hiệu quả của hệ thống truyền thông.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông NR (New Radio - vô tuyến mới), thì tập hợp tài nguyên CSI-RS bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên CSI-RS (Channel State Information-Reference Signal - tín hiệu tham chiếu về thông tin trạng thái kênh). Mỗi tài nguyên CSI-RS tương ứng với tối đa là 32 cổng ăng ten (Antenna Port - AP). Khi tài nguyên CSI-RS được dùng để đo chùm và báo cáo, thì mỗi tài nguyên CSI-RS tương ứng với hai cổng ăng ten. Độ dịch khe thời gian (độ dịch khe) là độ dịch giữa khe thời gian mà trong đó trạm gốc gửi chỉ thị kích hoạt CSI-RS và khe thời gian mà trong đó CSI-RS thực sự được gửi. Theo giải pháp hiện tại, thì trạm gốc có thể gửi các CSI-RS theo cách không định kỳ. Trong trường hợp này, thì độ dịch khe thời gian của CSI-RS là 0 theo mặc định. Nói cách khác, trạm gốc có thể gửi CSI-RS chỉ trong khe thời gian mà trong đó chỉ thị kích hoạt CSI-RS được gửi (kích hoạt trong khe thời gian hiện tại và gửi cũng trong khe thời gian hiện tại).

Cách gửi CSI-RS hiện tại làm cho hiệu suất hệ thống bị thấp. Ví dụ, trong tình huống mà trong đó CSI-RS được dùng để đo chùm và báo cáo, thì vì khe thời gian bao gồm lượng hữu hạn ký hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - ghép kênh phân chia theo tần số trực giao) mà có thể được dùng để gửi các CSI-RS mang các chùm tương tự, nên khi có lượng chùm tương đối lớn cần được quét, thì nhiều tập hợp tài nguyên CSI-RS là được tạo cấu hình để gửi các CSI-RS tương ứng trong các khe thời gian khác nhau. Trong trường hợp này, thì cần đến việc kích hoạt thường xuyên và báo cáo thường xuyên. Phương pháp tạo cấu hình này làm lãng phí các tài nguyên đường lên, và bị giới hạn bởi năng lực của thiết bị đầu cuối, điều này làm cho hiệu suất hệ thống bị thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, thì theo các phương án, sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu. Khi thiết bị mạng gửi các tín hiệu tham chiếu một cách không định kỳ, thì thiết bị mạng đó thông báo cho thiết bị đầu cuối biết về độ dịch khe thời gian của một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu cần được gửi, nhờ sử dụng thông tin cấu hình. Do đó, thiết bị mạng có thể linh hoạt gửi các tín hiệu tham chiếu trong các khe thời gian khác nhau, nhờ đó giảm số lần kích hoạt tín hiệu tham chiếu và báo cáo kết quả đo, và cải thiện hiệu quả của hệ thống truyền thông.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu, phương pháp này bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị mạng, thông tin về cấu hình, gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin về cấu hình này đến thiết bị đầu cuối, và gửi, bởi thiết bị mạng này trên tài nguyên thời gian-tần số được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này bao gồm ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu. Ví dụ, tài nguyên tín hiệu tham chiếu này bao gồm một hoặc nhiều thông số: số cổng ăng ten, vị trí tài nguyên thời gian-tần số, số lượng tín hiệu tham chiếu, v.v.. Đơn vị của độ dịch khe thời gian là khe thời gian. Trong NR, thì chiều dài thời gian của khe thời gian là liên quan đến khoảng cách sóng mang c . Độ dịch khe thời gian theo phương án này có thể là độ dịch giữa khe thời gian tương ứng với một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu và khe thời gian tương ứng với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên, hoặc có thể là độ dịch giữa khe thời gian tương ứng với một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu và khe thời gian tương ứng với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu trước đó.

Theo phương án này của sáng chế, thì thiết bị mạng tạo cấu hình độ dịch khe thời gian của một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu cho thiết bị đầu cuối bằng cách gửi thông tin về cấu hình, để sau khi nhận được thông tin về cấu hình này và chỉ thị kích hoạt từ thiết bị mạng, thì thiết bị đầu cuối này có thể xác định,

dựa trên thông tin về cấu hình này, vị trí miền thời gian của tín hiệu tham chiếu tương ứng với một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này, và sau đó thực hiện phép đo dựa trên tín hiệu tham chiếu này. Theo giải pháp theo phương án này của sáng chế, thì thiết bị mạng có thể linh hoạt gửi các tín hiệu tham chiếu, nhờ đó giảm số lần kích hoạt tín hiệu tham chiếu và báo cáo kết quả đo.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình là được bao gồm trong báo hiệu lớp cao hơn, và trường riêng biệt trong báo hiệu lớp cao hơn này được dùng để chỉ thị thông tin về cấu hình này. Báo hiệu lớp cao hơn là báo hiệu bên trên lớp vật lý. Ví dụ, báo hiệu lớp cao hơn này bao gồm báo hiệu RRC (Radio Resource Control - điều khiển tài nguyên vô tuyến) hoặc báo hiệu MAC-CE (Media Access Control-Control Element - điều khiển truy cập môi trường-phần tử điều khiển).

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong trường "cấu hình tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu" của báo hiệu lớp cao hơn. Trường này cũng có thể được gọi là "thông tin về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu" hoặc tên gọi khác. Thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch khe thời gian của một phần của thông tin về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong trường "cấu hình thiết đặt tài nguyên tín hiệu tham chiếu" của báo hiệu lớp cao hơn. Trường này cũng có thể được gọi là "thông tin thiết đặt tài nguyên tín hiệu tham chiếu" hoặc tên gọi khác. Thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị các độ dịch khe thời gian của các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Theo một thiết kế khả thi, thì giá trị lớn nhất của mỗi độ dịch khe thời gian là không lớn hơn giá trị năng lực báo cáo của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, giá trị năng lực báo cáo của thiết bị đầu cuối bao gồm một hoặc nhiều trong số khoảng cách sóng mang con lớn nhất, giá trị độ dịch khe thời gian lớn nhất, chiều dài ánh xạ bit lớn nhất, và băng thông được lập lịch lớn nhất.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này bao gồm ánh xạ bit, và mỗi bit tương ứng với một khe thời gian. Khi giá trị của bit là 0, thì điều đó chỉ thị rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này, và khi giá trị của bit là 1, thì điều đó cho biết rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín

hiệu tham chiếu là không được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này; hoặc khi giá trị của bit là 0, thì điều đó chỉ thị rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này, và khi giá trị của bit là 1, thì điều đó cho biết rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này.

Ví dụ, ánh xạ bit có chiều dài là 4, ánh xạ bit này là 0010, giá trị bit 1 cho biết rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là được gửi trong khe thời gian tương ứng, và giá trị vị trí bit 0 cho biết rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không được gửi trong khe thời gian tương ứng. Nếu thiết bị mạng gửi chỉ thị kích hoạt trong khe thời gian n , thì bốn vị trí bit của ánh xạ bit 0010 lần lượt tương ứng với khe thời gian n , khe thời gian $n+1$, khe thời gian $n+2$, và khe thời gian $n+3$, và dựa trên các giá trị bit trong ánh xạ bit này, thì thiết bị mạng gửi, chỉ trong khe thời gian $n+2$, tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này bao gồm độ dịch khe thời gian chung, và độ dịch khe thời gian chung này là khoảng cách khe thời gian hoặc khoảng khe thời gian giữa hai tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu liên kế trong số các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu. Tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên là tương ứng với khe thời gian mà trong đó chỉ thị kích hoạt được gửi. Chỉ thị kích hoạt này được dùng để kích hoạt thiết bị đầu cuối để nhận tín hiệu tham chiếu và/hoặc báo cáo kết quả đo.

Theo một thiết kế khả thi, phương pháp này còn bao gồm bước: gửi, bởi thiết bị mạng, chỉ thị kích hoạt đến thiết bị đầu cuối, trong đó chỉ thị kích hoạt này được dùng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu tham chiếu và/hoặc báo cáo kết quả đo. Cần hiểu rằng theo cách khác, thì chỉ thị kích hoạt này có thể chỉ thị khe thời gian mà trong đó thiết bị mạng gửi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên.

Dựa trên phần mô tả nêu trên, thì thiết bị mạng sẽ kích hoạt, bằng cách gửi một chỉ thị kích hoạt, thiết bị đầu cuối để nhận các tín hiệu tham chiếu được gửi trong ít nhất hai khe thời gian, nhờ đó tránh gửi chỉ thị kích hoạt trong mỗi khe thời gian để kích hoạt thiết bị đầu cuối để nhận tín hiệu tham chiếu, điều này làm giảm số

lần gửi chỉ thị kích hoạt, và cải thiện hiệu quả tương tác của hệ thống truyền thông.

Theo một thiết kế khả thi, thì bước gửi, bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối trong ít nhất hai khe thời gian, các tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, là bao gồm bước:

tuần tự gửi, bởi thiết bị mạng trong ít nhất hai khe thời gian này theo thứ tự tăng dần hoặc thứ tự giảm dần của các số chỉ số của các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, các tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

Theo một thiết kế khả thi, phương pháp này còn bao gồm bước: nhận, bởi thiết bị mạng, kết quả đo từ thiết bị đầu cuối, trong đó kết quả đo này bao gồm kết quả mà thiết bị đầu cuối này thu được bằng cách đo tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi ít nhất một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Thiết bị đầu cuối đo chỉ một lần đối với các tín hiệu tham chiếu được gửi trong ít nhất hai khe thời gian, và báo cáo kết quả đo cho thiết bị mạng, nhờ đó tránh việc đo và báo cáo tín hiệu tham chiếu trong mỗi khe thời gian, điều này làm giảm số lần đo và báo cáo của thiết bị đầu cuối, và cải thiện hiệu quả tương tác của hệ thống truyền thông.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu, thiết bị này bao gồm:

khối xác định, được tạo cấu hình để xác định thông tin về cấu hình, trong đó thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch khe thời gian của một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này bao gồm ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu; và

khối gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin về cấu hình này đến thiết bị đầu cuối, trong đó

khối gửi này còn được tạo cấu hình để gửi, trên tài nguyên thời gian-tần số được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình thiết đặt tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này bao gồm ánh xạ bit bitmap, trong đó

khi giá trị của bit là 1, thì điều đó chỉ thị rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này, và khi giá trị của bit là 0, thì điều đó cho biết rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này; hoặc

khi giá trị của bit là 0, thì điều đó chỉ thị rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này, và khi giá trị của bit là 1, thì điều đó cho biết rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này.

Theo một thiết kế khả thi, thì giá trị lớn nhất của độ dịch khe thời gian của mỗi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu cần phải không lớn hơn giá trị năng lực báo cáo của thiết bị đầu cuối.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này bao gồm độ dịch khe thời gian chung, và độ dịch khe thời gian chung này là khoảng cách khe thời gian giữa hai tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu liền kề trong số các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Theo một thiết kế khả thi, thì khối gửi còn được tạo cấu hình để gửi chỉ thị kích hoạt đến thiết bị đầu cuối, và chỉ thị kích hoạt này được dùng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu tham chiếu và/hoặc báo cáo kết quả đo.

Theo một thiết kế khả thi, thì khối gửi tuân tự gửi, trong ít nhất hai khe thời gian khác nhau theo thứ tự tăng dần hoặc thứ tự giảm dần của các số chỉ số của các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, các tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Theo một thiết kế khả thi, thì thiết bị này còn bao gồm:

khối nhận, được tạo cấu hình để nhận kết quả đo mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó kết quả đo này là được thiết bị đầu cuối thu được bằng cách đo tín

hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin về cấu hình từ thiết bị mạng, trong đó thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch khe thời gian của một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này bao gồm ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu; và nhận, bởi thiết bị đầu cuối này trên tài nguyên thời gian-tần số được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

Tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này bao gồm ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu, tài nguyên tín hiệu tham chiếu này chỉ thị tập hợp tín hiệu tham chiếu, và tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu. Ví dụ, cấu hình này bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số. Đơn vị của độ dịch khe thời gian là khe thời gian. Trong NR, thì chiều dài của khe thời gian là liên quan đến khoảng cách sóng mang con. Độ dịch khe thời gian theo phương án này có thể là độ dịch giữa khe thời gian tương ứng với một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu và khe thời gian tương ứng với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên, hoặc có thể là độ dịch giữa khe thời gian tương ứng với một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu và khe thời gian tương ứng với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu trước đó. Tín hiệu tham chiếu theo phương án này có thể là CSI-RS, hoặc có thể là tín hiệu tham chiếu khác.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình là được bao gồm trong báo hiệu lớp cao hơn, và trường riêng biệt được thiết đặt trong báo hiệu lớp cao hơn này để chỉ thị thông tin về cấu hình này. Báo hiệu lớp cao hơn này là báo hiệu bên trên lớp vật lý, ví dụ, báo hiệu RRC hoặc báo hiệu MAC-CE.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong

cấu hình thiết đặt tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này bao gồm ánh xạ bit bitmap, trong đó

khi giá trị của bit là 0, thì điều đó chỉ thị rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này, và khi giá trị của bit là 1, thì điều đó cho biết rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này; hoặc

khi giá trị của bit là 0, thì điều đó chỉ thị rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này, và khi giá trị của bit là 1, thì điều đó cho biết rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này.

Theo một thiết kế khả thi, thì giá trị lớn nhất của độ dịch khe thời gian của mỗi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không lớn hơn giá trị năng lực báo cáo của thiết bị đầu cuối.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này bao gồm độ dịch khe thời gian chung, và độ dịch khe thời gian chung này là khoảng cách khe thời gian giữa hai tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu liên kế trong số các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Theo một thiết kế khả thi, trước bước nhận, bởi thiết bị đầu cuối này trên tài nguyên thời gian-tần số được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này, thì phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối này, chỉ thị kích hoạt từ thiết bị mạng, trong đó tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên là tương ứng với khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt này được đặt trong đó.

Theo một thiết kế khả thi, phương pháp này còn bao gồm các bước:

đo, bởi thiết bị đầu cuối này, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này, để thu được kết quả đo; và gửi, bởi thiết bị đầu cuối này, kết quả đo này đến thiết bị mạng.

Theo một thiết kế khả thi, thì các số chỉ số của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu, mà được tạo cấu hình trong số các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu mà được kích hoạt để truyền tại thời điểm cụ thể, là khác nhau, các số chỉ số này của tài nguyên tín hiệu tham chiếu là các số chỉ số toàn hệ thống, và số chỉ số của tài nguyên tín hiệu tham chiếu bất kỳ trong các kết quả đo được báo cáo tương ứng là duy nhất.

Theo một thiết kế khả thi, thì các số chỉ số của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu, mà được tạo cấu hình trong số các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu mà được kích hoạt để truyền tại thời điểm cụ thể, là có thể giống nhau toàn bộ hoặc giống nhau một phần, và kết quả đo của tài nguyên tín hiệu tham chiếu bất kỳ trong các kết quả đo được báo cáo tương ứng là bao gồm số chỉ số của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đó và số chỉ số của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu đó.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu, thiết bị này bao gồm:

khối nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin về cấu hình từ thiết bị mạng, trong đó thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch khe thời gian của một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này bao gồm ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu, trong đó

khối nhận này còn được tạo cấu hình để nhận, trên tài nguyên thời gian-tần số được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình thiết đặt nguồn tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này bao gồm ảnh xạ bit bitmap, trong đó

khi giá trị của bit là 0, thì điều đó chỉ thị rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này, và khi giá trị của bit là 1, thì điều đó cho biết rằng tín hiệu tham

chiều mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này; hoặc khi giá trị của bit là 0, thì điều đó chỉ thị rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này, và khi giá trị của bit là 1, thì điều đó cho biết rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này.

Theo một thiết kế khả thi, thì giá trị lớn nhất của độ dịch khe thời gian của mỗi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không lớn hơn giá trị năng lực báo cáo của thiết bị tạo cấu hình.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này bao gồm độ dịch khe thời gian chung, và độ dịch khe thời gian chung này là khoảng cách khe thời gian giữa hai tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu liền kề trong số các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Theo một thiết kế khả thi, thì khối nhận còn được tạo cấu hình để nhận chỉ thị kích hoạt từ thiết bị mạng, và tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên là tương ứng với khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt này được đặt trong đó.

Theo một thiết kế khả thi, thì các số chỉ số của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu, mà được tạo cấu hình trong số các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu mà được kích hoạt để truyền tại thời điểm cụ thể, là khác nhau, các số chỉ số này của tài nguyên tín hiệu tham chiếu là các số chỉ số toàn hệ thống, và số chỉ số của tài nguyên tín hiệu tham chiếu bất kỳ trong các kết quả đo được báo cáo tương ứng là duy nhất.

Theo một thiết kế khả thi, thì các số chỉ số của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu, mà được tạo cấu hình trong số các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu mà được kích hoạt để truyền tại thời điểm cụ thể, là có thể giống nhau toàn bộ hoặc giống nhau một phần, và kết quả đo của tài nguyên tín hiệu tham chiếu bất kỳ trong các kết quả đo được báo cáo tương ứng là bao gồm số chỉ số của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đó và số chỉ số của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu đó.

Theo một thiết kế khả thi, thì thiết bị này còn bao gồm:

khối xử lý, được tạo cấu hình để đo tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này, để thu được kết quả đo; và

khởi gửi, được tạo cấu hình để gửi kết quả đo này đến thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị mạng, thông tin về cấu hình, gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin về cấu hình này đến thiết bị đầu cuối, và gửi, bởi thiết bị mạng này trên tài nguyên thời gian-tần số được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch thời gian của một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này. Đơn vị của độ dịch thời gian này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, khe thời gian, ký hiệu OFDM, hoặc khung con. Tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu. Ví dụ, cấu hình này bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số. Độ dịch thời gian theo phương án này của sáng chế có thể là độ dịch giữa vị trí miền thời gian tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu này và vị trí miền thời gian tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên, hoặc có thể là độ dịch giữa vị trí miền thời gian tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu này và vị trí miền thời gian tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu trước đó. Tín hiệu tham chiếu này có thể là CSI-RS, hoặc có thể là tín hiệu tham chiếu khác.

Theo một thiết kế khả thi, thì một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này là thuộc về cùng một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này là được phân loại vào các nhóm, mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu có cùng một giá trị độ dịch thời gian, và các nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu khác nhau thì có các độ dịch thời gian khác nhau.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn. Cấu hình tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình của tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và cấu hình này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, một hoặc nhiều trong số số lượng tín hiệu tham chiếu, số cổng ăng ten của tín hiệu tham chiếu, và chỉ số tài nguyên thời gian-tần số.

Theo một thiết kế khả thi, thì một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này là tương ứng với cùng một khe thời gian, và tất cả các tài nguyên tín hiệu tham

chiều này có cùng một độ dịch thời gian.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu, thiết bị này bao gồm:

khối xác định, được tạo cấu hình để xác định thông tin về cấu hình; và khối gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin về cấu hình này đến thiết bị đầu cuối, trong đó khối gửi này còn được tạo cấu hình để gửi, trên tài nguyên thời gian-tần số mà được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch thời gian của một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này. Đơn vị của độ dịch thời gian này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, khe thời gian, ký hiệu OFDM, hoặc khung con. Tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu, và cấu hình này bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số. Độ dịch thời gian theo phương án này của sáng chế có thể là độ dịch giữa vị trí miền thời gian tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu này và vị trí miền thời gian tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên, hoặc có thể là độ dịch giữa vị trí miền thời gian tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu này và vị trí miền thời gian tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu trước đó. Tín hiệu tham chiếu này có thể là CSI-RS, hoặc có thể là tín hiệu tham chiếu khác.

Theo một thiết kế khả thi, thì một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này là thuộc về cùng một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này là được phân loại vào các nhóm, mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu có cùng một giá trị độ dịch thời gian, và các nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu khác nhau thì có các độ dịch thời gian khác nhau.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn. Cấu hình tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình của tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và cấu hình này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, một hoặc nhiều trong số số lượng tín hiệu tham chiếu, số công suất của tín hiệu tham chiếu, và chỉ số tài nguyên thời gian-tần số.

Theo một thiết kế khả thi, thì một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu

này là tương ứng với cùng một khe thời gian, và tất cả các tài nguyên tín hiệu tham chiếu này có cùng một độ dịch thời gian.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin về cấu hình từ thiết bị mạng, trong đó thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch thời gian của một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu; và nhận, bởi thiết bị đầu cuối này trên tài nguyên thời gian-tần số mà được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu mà đến từ thiết bị mạng và được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

Theo một thiết kế khả thi, thì một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này là thuộc về cùng một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này là được phân loại vào các nhóm, mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu có cùng một giá trị độ dịch thời gian, và các nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu khác nhau thì có các độ dịch thời gian khác nhau.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn. Cấu hình tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình của tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và cấu hình này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, một hoặc nhiều trong số số lượng tín hiệu tham chiếu, số công ăng ten của tín hiệu tham chiếu, và chỉ số tài nguyên thời gian-tần số.

Theo một thiết kế khả thi, thì một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này là tương ứng với cùng một khe thời gian, và tất cả các tài nguyên tín hiệu tham chiếu này có cùng một độ dịch thời gian.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu, thiết bị này bao gồm:

khối nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin về cấu hình từ thiết bị mạng, trong đó thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch thời gian của một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu, trong đó khối nhận này còn được

tạo cấu hình để nhận, trên tài nguyên thời gian-tần số mà được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu mà đến từ thiết bị mạng và được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

Theo một thiết kế khả thi, thì một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này là thuộc về cùng một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này là được phân loại vào các nhóm, mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu có cùng một giá trị độ dịch thời gian, và các nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu khác nhau thì có các độ dịch thời gian khác nhau.

Theo một thiết kế khả thi, thì thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn. Cấu hình tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình của tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và cấu hình này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, một hoặc nhiều trong số số lượng tín hiệu tham chiếu, số cổng ăng ten của tín hiệu tham chiếu, và chỉ số tài nguyên thời gian-tần số.

Theo một thiết kế khả thi, thì một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này là tương ứng với cùng một khe thời gian, và tất cả các tài nguyên tín hiệu tham chiếu này có cùng một độ dịch thời gian.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu, trong đó thiết bị tạo cấu hình này bao gồm: bộ thu, bộ phát, bộ nhớ, và bộ xử lý, bộ nhớ này lưu giữ tập hợp mã chương trình, và bộ xử lý này được tạo cấu hình để gọi ra mã chương trình được lưu giữ trong bộ nhớ, để thực hiện các phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo các khía cạnh nêu trên.

Cũng dựa trên nguyên lý đó của sáng chế, thì nguyên lý giải quyết vấn đề và các tác dụng có lợi của thiết bị này là có thể được tìm thấy ở phần mô tả những cách thức thực hiện phương pháp khả thi nêu trên của thiết bị đầu cuối nêu trên và các tác dụng có lợi được đem lại. Do đó, cách thức thực hiện thiết bị này có thể được tìm thấy ở phần mô tả cách thức thực hiện các phương pháp đó, nên các chi tiết không được nêu lặp lại ở đây.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này có lưu giữ lệnh, và khi phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này chạy trên máy tính, thì máy

tính đó thực hiện các phương pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh, và khi sản phẩm chương trình máy tính này chạy trên máy tính, thì máy tính này thực hiện các phương pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế, hoặc giải pháp kỹ thuật đã biết, một cách rõ ràng hơn, thì phần sau đây sẽ mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo, vốn cần thiết để mô tả các phương án của sáng chế hoặc giải pháp kỹ thuật đã biết.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc hệ thống theo một phương án của sáng chế;

Fig.2a là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo một phương án của sáng chế;

Fig.2b là hình vẽ thể hiện sơ đồ chỉ thị độ dịch khe thời gian theo một phương án của sáng chế;

Fig.2c là hình vẽ thể hiện sơ đồ chỉ thị độ dịch khe thời gian khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.2d là hình vẽ thể hiện sơ đồ chỉ thị độ dịch khe thời gian khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.2e là hình vẽ thể hiện sơ đồ chỉ thị độ dịch khe thời gian khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện lưu đồ khác của phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc khác của thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo một phương án của sáng chế; và

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc khác của thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Các phương án theo sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông không dây. Cần lưu ý rằng các hệ thống truyền thông không dây được nêu ở các phương án theo sáng chế là bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở: hệ thống Internet vạn vật băng hẹp (Narrow Band-Internet of Things - NB-IoT), hệ thống GSM (Global System for Mobile communications - hệ thống truyền thông di động toàn cầu), hệ thống EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution - tốc độ dữ liệu tăng cường để phát triển GSM), hệ thống WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access - đa truy cập phân chia theo mã băng rộng), hệ thống CDMA2000 (Code Division Multiple Access - đa truy cập phân chia theo mã), hệ thống TD-SCDMA (Time Division-Synchronization Code Division Multiple Access - đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ phân chia theo thời gian), hệ thống LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài), hệ thống truyền thông NR (New Radio - vô tuyến mới), và ba tình huống ứng dụng chính của hệ thống truyền thông di động 5G thế hệ tiếp theo là: băng rộng di động tăng cường (enhanced Mobile Broad Band - eMBB), URLLC (Ultra-Reliable Low-Latency Communication - truyền thông có độ trễ thấp và độ tin cậy siêu cao), và truyền thông kiểu máy quy mô lớn (massive Machine Type Communications - mMTC).

Theo các phương án của sáng chế, thì thiết bị đầu cuối (terminal device) bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, trạm di động (MS - Mobile Station), thiết bị đầu cuối di động (Mobile Terminal), điện thoại di động (Mobile Telephone), thiết bị cầm tay (handset), trang thiết bị mang vác được (portable equipment), v.v.. Thiết bị đầu cuối này có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi qua mạng truy cập vô tuyến (RAN - Radio Access Network). Ví dụ, thiết bị đầu cuối này có thể là điện thoại di động (hay được gọi là điện thoại "tế bào") hoặc máy tính có chức năng truyền thông không dây, hoặc thiết bị đầu cuối này có thể là thiết bị hoặc cơ cấu di động mang vác được, bỏ túi, cầm tay, được tích hợp trong máy tính, hoặc được gắn trên xe.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc của hệ thống truyền thông theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống truyền thông 01 bao gồm thiết bị mạng 101 và thiết bị đầu cuối 102. Khi hệ thống truyền thông 01 bao gồm mạng lõi, thì thiết bị mạng 101 có thể còn được nối với mạng lõi này. Thiết bị mạng 101 có thể còn truyền thông với mạng giao thức Internet (Internet Protocol - IP) 200, ví dụ, mạng Internet, mạng IP riêng, hoặc mạng dữ liệu khác. Thiết bị mạng này cung cấp dịch vụ cho thiết bị đầu cuối trong vùng phủ sóng. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị mạng 101 cung cấp khả năng truy cập không dây cho một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối trong vùng phủ sóng của thiết bị mạng 101. Ngoài ra, các thiết bị mạng có thể còn truyền thông với nhau.

Thiết bị mạng 101 có thể là thiết bị được tạo cấu hình để truyền thông với các thiết bị đầu cuối. Ví dụ, thiết bị mạng này có thể là trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station - BTS) trong hệ thống GSM hoặc hệ thống CDMA, hoặc có thể là NodeB (NodeB, NB) trong hệ thống WCDMA, hoặc có thể là NodeB cải tiến (Evolved NodeB - eNB hoặc eNodeB) trong hệ thống LTE, hoặc là thiết bị phía mạng trong mạng 5G tương lai. Theo cách khác, thiết bị mạng này có thể là trạm chuyển tiếp, điểm truy cập, thiết bị gắn trên xe, v.v.. Theo cách khác, trong hệ thống truyền thông D2D (Device to Device - truyền thông trực tiếp giữa các thiết bị), thì thiết bị mạng này có thể là thiết bị đầu cuối có chức năng như trạm gốc. Thiết bị đầu cuối này có thể bao gồm các thiết bị cầm tay, các thiết bị gắn trên xe, các thiết bị đeo được khác nhau, và các thiết bị điện toán có chức năng truyền thông không dây hoặc thiết bị xử lý khác được nối với môđem không dây, thiết bị người dùng (User Equipment - UE) ở nhiều dạng khác nhau, trạm di động (Mobile Station - MS), v.v..

Fig.2a là hình vẽ thể hiện phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các bước như sau.

S201. Thiết bị mạng xác định thông tin về cấu hình.

Cụ thể là, thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch khe thời gian của một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu. Độ dịch khe thời gian này cũng có thể được gọi là độ dịch khe thời gian truyền, độ dịch khe thời gian phát, hoặc tên gọi khác. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này bao gồm ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu,

tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu, và cấu hình này bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số.

Đơn vị của độ dịch khe thời gian theo phương án này là khe thời gian (khe). Độ dịch khe thời gian là độ dịch tương đối so với khe thời gian tham chiếu. Khe thời gian tham chiếu có thể là khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt, được gửi bởi thiết bị mạng, được đặt trong đó, hoặc có thể là khe thời gian mà trong đó thiết bị đầu cuối nhận được chỉ thị kích hoạt. Nói cách khác, độ dịch thời gian là độ dịch giữa khe thời gian tương ứng với một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu và khe thời gian tham chiếu. Chỉ thị kích hoạt này được dùng để kích hoạt thiết bị đầu cuối để nhận tín hiệu tham chiếu và/hoặc báo cáo kết quả đo. Tuy ý, theo cách khác, độ dịch khe thời gian có thể là độ dịch giữa khe thời gian tương ứng với một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu và khe thời gian tương ứng với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu trước đó. Theo phương án này của sáng chế, thì thiết bị mạng gửi các tín hiệu tham chiếu theo cách không định kỳ. Tín hiệu tham chiếu này có thể là CSI-RS, hoặc có thể là tín hiệu tham chiếu khác. Điều này không bị giới hạn theo phương án này.

Độ dịch khe thời gian của tài nguyên tín hiệu tham chiếu là có khoảng giá trị cụ thể, và giá trị lớn nhất của độ dịch khe thời gian này có thể liên quan đến giá trị năng lực báo cáo của thiết bị đầu cuối. Đối với thiết bị đầu cuối, thì độ trễ lớn nhất từ lúc chỉ thị kích hoạt được nhận đến lúc tín hiệu tham chiếu được nhận và được đo thực sự có thể biểu diễn năng lực của thiết bị đầu cuối, và năng lực của thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện cụ thể dưới dạng giá trị lớn nhất của độ dịch khe thời gian, giá trị lớn nhất của độ dịch khe thời gian của CSI-RS không định kỳ, chiều dài tối đa của ánh xạ bit của độ dịch khe thời gian, độ trễ đợi lớn nhất của CSI-RS không định kỳ, cửa sổ thời gian của CSI-RS không định kỳ, v.v.. Theo một cách thức thực hiện, thì giá trị lớn nhất của độ dịch khe thời gian là không lớn hơn giá trị năng lực liên quan mà thiết bị đầu cuối báo cáo. Tuy ý, theo cách khác, giá trị lớn nhất của độ dịch khe thời gian có thể là giá trị được tạo cấu hình trước bởi thiết bị mạng hoặc được lưu giữ trước trên thiết bị đầu cuối. Giá trị cụ thể là không bị giới hạn.

Thông tin về cấu hình này được gửi đến thiết bị đầu cuối qua báo hiệu lớp cao hơn. Báo hiệu lớp cao hơn là báo hiệu bên trên lớp vật lý. Ví dụ, báo hiệu lớp cao hơn này bao gồm báo hiệu RRC (Radio Resource Control - điều khiển tài nguyên vô

tuyến) hoặc báo hiệu MAC-CE (Media Access Control-Control Element - điều khiển truy cập môi trường-phần tử điều khiển). Nếu không được nói khác đi, thì báo hiệu RRC sẽ được dùng làm ví dụ dưới đây.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong trường "cấu hình tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu" của báo hiệu lớp cao hơn. Trường này cũng có thể được gọi là thông tin về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, hoặc tên gọi khác. Cấu hình tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và cấu hình này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, số chỉ số của tài nguyên tín hiệu tham chiếu, thông tin về sự lặp lại tài nguyên, v.v.. Tuy ý, theo phương án này, thì thông tin về cấu hình là giá trị bằng số. Theo phương án này, thì thông tin về cấu hình trong mỗi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là được tạo cấu hình một cách độc lập, và được dùng để chỉ thị độ dịch khe thời gian của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu hiện tại.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2b, tín hiệu tham chiếu là CSI-RS, và thông tin về cấu hình là được biểu diễn bằng độ dịch khe thời gian. Thiết bị mạng tạo cấu hình bốn tập hợp tài nguyên CSI-RS: tập hợp tài nguyên CSI-RS k , tập hợp tài nguyên CSI-RS $k+1$, tập hợp tài nguyên CSI-RS $k+2$, và tập hợp tài nguyên CSI-RS $k+3$. Trong trường hợp này, thì thiết bị mạng tạo cấu hình một độ dịch khe thời gian cho mỗi tập hợp tài nguyên CSI-RS. Độ dịch khe thời gian của tập hợp tài nguyên CSI-RS k là 0, độ dịch khe thời gian của tập hợp tài nguyên CSI-RS $k+1$ là 1, độ dịch khe thời gian của tập hợp tài nguyên CSI-RS $k+2$ là 2, và độ dịch khe thời gian của tập hợp tài nguyên CSI-RS $k+3$ là 3. Giả sử rằng thiết bị đầu cuối nhận được chỉ thị kích hoạt CSI-RS trong khe thời gian n , thì thiết bị đầu cuối sẽ nhận biết được, dựa trên thông tin về cấu hình nhận được bởi báo hiệu lớp cao hơn, rằng tập hợp tài nguyên CSI-RS k là được nhận trong khe thời gian hiện tại, tập hợp tài nguyên CSI-RS $k+1$ là được nhận trong khe thời gian $n+1$, tập hợp tài nguyên CSI-RS $k+2$ là được nhận trong khe thời gian $n+2$, và tập hợp tài nguyên CSI-RS $k+3$ là được nhận trong khe thời gian $n+3$.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong trường cấu hình thiết đặt tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu

lớp cao hơn. Trường này cũng có thể được gọi là thông tin thiết đặt tài nguyên tín hiệu tham chiếu, hoặc tên gọi khác. Cấu hình thiết đặt tài nguyên tín hiệu tham chiếu được dùng để chỉ thị các cấu hình của các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và cấu hình này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, thông tin về tài nguyên thời gian-tần số. Theo cách tạo cấu hình hiện tại, thì thông tin về cấu hình này có thể có bốn cách thức thực hiện sau đây:

Phương án a: Thông tin về cấu hình này bao gồm ánh xạ bit, mỗi bit tương ứng với một khe thời gian, và bit đầu tiên là tương ứng với khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt được đặt trong đó. Khi giá trị của bit là 1, thì điều đó chỉ thị rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này, và khi giá trị của bit là 0, thì điều đó cho biết rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này; hoặc khi giá trị của bit là 0, thì điều đó chỉ thị rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này, và khi giá trị của bit là 1, thì điều đó cho biết rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này.

Cụ thể là, bit đầu tiên trong ánh xạ bit này là tương ứng với khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt được đặt trong đó, và ánh xạ bit này tương ứng với các bit liên nhau. Tuy ý, thông tin về cấu hình này còn bao gồm chiều dài ánh xạ bit. Thiết bị đầu cuối thu thập chiều dài ánh xạ bit dựa trên thông tin về cấu hình này. Chiều dài tối đa của ánh xạ bit này là không lớn hơn năng lực báo cáo liên quan của thiết bị đầu cuối.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2c, tín hiệu tham chiếu là CSI-RS, chiều dài ánh xạ bit là 4, ánh xạ bit được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng là 1010, giá trị bit 1 cho biết rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên CSI-RS là được gửi, và giá trị bit 0 cho biết rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên CSI-RS là không được gửi. Khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt được đặt trong đó là khe thời gian n . Bốn bit trong ánh xạ bit này lần lượt tương ứng với khe thời gian n , khe thời gian $n+1$, khe thời gian $n+2$, và khe thời gian $n+3$. Có thể thấy, dựa trên các giá trị bit trong ánh xạ bit này, rằng CSI-RS mà được chỉ thị bởi

tập hợp tài nguyên CSI-RS k là được gửi trong khe thời gian n , CSI-RS mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên CSI-RS là không được gửi trong khe thời gian $n+1$, CSI-RS mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên CSI-RS $k+1$ là được gửi trong khe thời gian $n+2$, và CSI-RS mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên CSI-RS là không được gửi trong khe thời gian $n+3$.

Phương án b: Thông tin về cấu hình này bao gồm độ dịch khe thời gian chung, độ dịch khe thời gian chung này là độ dịch khe thời gian giữa hai tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu liền kề trong số các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và khe thời gian của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên là khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt được đặt trong đó. Tuy ý, thông tin về cấu hình này còn bao gồm số lượng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và thiết bị đầu cuối nhận biết số lượng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này dựa trên thông tin về cấu hình này. Theo cách khác, số lượng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là bằng số lượng của tất cả các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình trong thiết đặt tài nguyên tín hiệu tham chiếu hiện tại, hoặc số lượng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là bằng số lượng của tất cả các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được kích hoạt trong thiết đặt tài nguyên tín hiệu tham chiếu hiện tại.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2d, tín hiệu tham chiếu là CSI-RS, độ dịch khe thời gian chung là 2, số lượng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu cần được tạo cấu hình là 3, và khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt được đặt trong đó là khe thời gian n . Dựa trên độ dịch khe thời gian chung 2, thì CSI-RS mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên CSI-RS k là được gửi trong khe thời gian n , CSI-RS mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên CSI-RS $k+1$ là được gửi trong khe thời gian $n+2$, và CSI-RS mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên CSI-RS $k+2$ là được gửi trong khe thời gian $n+4$.

Phương án c: Thông tin về cấu hình này bao gồm độ dịch khe thời gian phân biệt, độ dịch khe thời gian phân biệt là độ dịch khe thời gian giữa hai tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu liền kề trong số các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và khoảng cách khe thời gian hay khoảng khe thời gian giữa khe thời gian của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên và khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt được đặt trong đó là bằng độ dịch khe thời gian phân biệt này. Tuy ý, thông tin về

cấu hình này còn bao gồm số lượng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và thiết bị đầu cuối nhận biết số lượng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này dựa trên thông tin về cấu hình này. Theo cách khác, số lượng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là bằng số lượng của tất cả các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình trong thiết đặt tài nguyên tín hiệu tham chiếu hiện tại, hoặc số lượng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là bằng số lượng của tất cả các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu được kích hoạt trong thiết đặt tài nguyên tín hiệu tham chiếu hiện tại.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2e, tín hiệu tham chiếu là CSI-RS, độ dịch khe thời gian phân biệt là 2, số lượng tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu cần được tạo cấu hình là 3, và khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt được đặt trong đó là khe thời gian n . Dựa trên độ dịch khe thời gian phân biệt 2 này, thì CSI-RS mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên CSI-RS k là được gửi trong khe thời gian $n+2$, và CSI-RS mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên CSI-RS $k+1$ là được gửi trong khe thời gian $n+4$.

Phương án d: Thông tin về cấu hình này bao gồm thông tin xác định logic (boolean). Khi thông tin xác định logic này là đúng, thì thiết bị mạng gửi, dựa trên độ dịch thời gian được thiết đặt trước, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu; hoặc khi thông tin xác định logic này là sai, thì thiết bị mạng gửi, dựa trên độ dịch thời gian được thiết đặt trước, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

Cụ thể là, độ dịch thời gian này là giá trị được lưu giữ trước hoặc giá trị được tạo cấu hình trước. Độ dịch thời gian theo phương án này có thể là độ dịch giữa khe thời gian tương ứng với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu và khe thời gian tham chiếu, trong đó khe thời gian tham chiếu là khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt được đặt trong đó; hoặc có thể là độ dịch giữa khe thời gian tương ứng với một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu và khe thời gian tương ứng với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu trước đó. Cách thức chỉ thị độ dịch thời gian có thể được tìm thấy ở cách thức về ánh xạ bit theo Phương án a, cách thức về giá trị độ dịch chung theo Phương án b, cách thức về giá trị độ dịch phân biệt theo Phương án c, hoặc cách thức

khác. Điều này không bị giới hạn theo phương án này.

Theo các Phương án từ a đến d nêu trên, thì thông tin về cấu hình thường được dùng để chỉ thị các vị trí khe thời gian của các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu. Trong trường hợp này, thì thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối cần phải thoả thuận về trình tự gửi thực tế đối với các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu. Trình tự gửi khả thi là tuần tự gửi các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu theo thứ tự tăng dần hoặc thứ tự giảm dần của các số chỉ số của các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này.

Ví dụ, thiết bị mạng kích hoạt ba tập hợp tài nguyên CSI-RS cùng một lúc, và các số chỉ số của ba tập hợp tài nguyên CSI-RS này lần lượt là 2, 5, và 8. Khi các CSI-RS được gửi theo thứ tự tăng dần của các số chỉ số của ba tập hợp tài nguyên CSI-RS này, thì trình tự gửi CSI-RS là: CSI-RS mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên CSI-RS 2, CSI-RS mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên CSI-RS 5, và CSI-RS mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên CSI-RS 8. Khi các tín hiệu tham chiếu được gửi theo thứ tự giảm dần của các số chỉ số của các tập hợp tài nguyên CSI-RS này, thì trình tự gửi CSI-RS là: CSI-RS mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên CSI-RS 8, CSI-RS mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên CSI-RS 5, và CSI-RS mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên CSI-RS 2.

Theo cách thức thực hiện khả thi nữa, thì thông tin về cấu hình này là được tạo cấu hình trong trường riêng biệt của báo hiệu lớp cao hơn. Thông tin về cấu hình này có thể là ánh xạ bit theo Phương án a, độ dịch khe thời gian chung theo Phương án b, giá trị độ dịch phân biệt theo Phương án c, hoặc thông tin xác định logic theo Phương án d. Sự khác biệt nằm ở chỗ, theo các phương án nêu trên, thì phạm vi chức năng của thông tin về cấu hình là bị giới hạn chỉ ở một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu mà được liên kết với một cấu hình thiết đặt tài nguyên tín hiệu tham chiếu; tuy nhiên, theo phương án này, thì phạm vi chức năng của thông tin về cấu hình có thể bao trùm nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu mà được liên kết với nhiều cấu hình thiết đặt tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, sau khi thiết bị mạng gửi thông tin về cấu hình này đến thiết bị đầu cuối, thì phương pháp này còn bao gồm bước: Thiết bị mạng gửi chỉ thị kích hoạt đến thiết bị đầu cuối, trong đó chỉ thị kích hoạt này được

dùng để kích hoạt thiết bị đầu cuối để nhận tín hiệu tham chiếu và/hoặc báo cáo kết quả đo.

Cụ thể là, khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt này được đặt trong đó là khe thời gian tương ứng với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên, và chỉ thị kích hoạt này có thể được gửi bằng cách sử dụng DCI (Downlink Control Information - thông tin điều khiển đường xuống) hoặc báo hiệu MAC CE, hoặc được gửi bằng cách sử dụng báo hiệu khác. Điều này không bị giới hạn theo phương án này. Thiết bị mạng có thể gửi các tín hiệu tham chiếu trong ít nhất hai khe thời gian dựa trên độ dịch khe thời gian được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này. Cần lưu ý rằng vị trí miền thời gian của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong khe thời gian là có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng và được thông báo cho thiết bị đầu cuối, hoặc thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối lưu giữ trước hoặc tạo cấu hình trước vị trí miền thời gian của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong khe thời gian, và thiết bị mạng không cần thực hiện việc thông báo. Theo cách này, thì thiết bị mạng có thể gửi, trong ít nhất hai khe thời gian khác nhau bằng cách kích hoạt một lần, các tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, mà không cần thường xuyên gửi lệnh kích hoạt đối với mỗi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, nhờ đó giảm số lượng lần kích hoạt, cải thiện hiệu quả tương tác của hệ thống truyền thông, và giảm mức tiêu thụ tài nguyên báo hiệu. Ngoài ra, khi các CSI-RS được gửi theo cách không định kỳ, thì chỉ thị kích hoạt có thể còn kích hoạt báo cáo đo. Do đó, tránh được việc báo cáo thường xuyên và không cần thiết, trong khi giảm được số lượng lần kích hoạt.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì thiết bị mạng nhận kết quả đo mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, và kết quả đo này là được thiết bị đầu cuối thu được bằng cách đo tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

Khi tín hiệu tham chiếu là CSI-RS, thì kết quả đo này bao gồm ít nhất một trong số CQI (Channel Quality Indicator - bộ chỉ thị chất lượng kênh), RI (Rank Indication - chỉ thị bậc), và PMI (Precoding Matrix Indicator - bộ chỉ thị ma trận tiền mã hoá). Trong quá trình đo chùm và báo cáo, thì kết quả đo có thể còn bao gồm CRI (CSI-RS resource Indicator - bộ chỉ thị tài nguyên CSI-RS), L1-RSRP (Layer

1-Reference Signal Received Power - công suất nhận được của tín hiệu tham chiếu Lớp 1), v.v..

Thiết bị đầu cuối đo tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đó, và dựa trên chỉ thị kích hoạt này, báo cáo cho thiết bị mạng tại một thời điểm, kết quả đo mà cần được báo cáo, nhờ đó tránh được việc đo và báo cáo đối với tín hiệu tham chiếu trong mỗi khe thời gian, giảm số lượng lần đo và báo cáo của thiết bị đầu cuối, và cải thiện hiệu quả tương tác của hệ thống truyền thông.

S202. Thiết bị mạng gửi thông tin về cấu hình đến thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối nhận thông tin về cấu hình được thiết bị mạng gửi.

Thông tin về cấu hình này có thể được bao gồm trong báo hiệu lớp cao hơn, hoặc được bao gồm trong cấu hình tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn, hoặc được bao gồm trong cấu hình thiết đặt tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn. Phương pháp chỉ thị thông tin về cấu hình có thể được tìm thấy ở những phần mô tả của bước S201, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

S203. Thiết bị mạng gửi, trên tài nguyên thời gian-tần số được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu tham chiếu này từ thiết bị mạng.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối xác định độ dịch khe thời gian của một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này dựa trên chỉ thị của thông tin về cấu hình này. Phương pháp chỉ thị, trong thông tin về cấu hình này, độ dịch thời gian của một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này, là có thể được tìm thấy ở những phần mô tả của bước S201, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây. Thiết bị đầu cuối nhận chỉ thị kích hoạt này từ thiết bị mạng, và xác định, dựa trên khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt này được đặt trong đó và thông tin về cấu hình này, khe thời gian mà trong đó tín hiệu tham chiếu tương ứng với một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được gửi. Thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu tham chiếu trong khe thời gian xác định được, và thực hiện phép đo dựa trên tín hiệu tham chiếu này.

Theo cách này, thì thiết bị đầu cuối có thể nhận, tại một thời điểm, nhiều tín hiệu tham chiếu mà được truyền trong các khe thời gian khác nhau và được chỉ thị bởi các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, mà không cần thực hiện việc nhận mỗi lần đối với mỗi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, nhờ đó giảm số lượng lần nhận, cải thiện hiệu quả tương tác của hệ thống truyền thông, và giảm mức tiêu thụ tài nguyên báo hiệu.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, phương pháp này còn bao gồm các bước: Thiết bị đầu cuối đo tín hiệu tham chiếu mà được gửi bởi thiết bị mạng và được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu nêu trên, để thu được kết quả đo, và thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo này đến thiết bị mạng.

Cụ thể là, trong một số tình huống, ví dụ, tình huống đo chùm và báo cáo, khi thiết bị đầu cuối đo tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, trong đó tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này bao gồm ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu, thì thiết bị đầu cuối có thể không báo cáo các kết quả đo của tất cả các tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này, mà chỉ báo cáo các kết quả đo của các tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi n tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên mà có chất lượng tín hiệu tốt nhất, trong đó n là số nguyên lớn hơn 1. Chất lượng tín hiệu này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, ít nhất một trong số RSSI (Received Signal Strength Indication - chỉ thị cường độ tín hiệu nhận được), RSRQ (Reference Signal Receiving Quality - chất lượng nhận được của tín hiệu tham chiếu), và RSRP (Reference Signal Receiving Power - công suất nhận được của tín hiệu tham chiếu).

Ví dụ, một tập hợp tài nguyên CSI-RS bao gồm 16 tài nguyên CSI-RS: từ tài nguyên CSI-RS 0 đến tài nguyên CSI-RS 15. Thiết bị đầu cuối đo các CSI-RS mà lần lượt được chỉ thị bởi 16 tài nguyên CSI-RS này, và thiết bị đầu cuối này xác định bốn tài nguyên CSI-RS đầu tiên mà có chất lượng tín hiệu tốt nhất. Giả sử rằng bốn tài nguyên CSI-RS đầu tiên mà có chất lượng tín hiệu tốt nhất là: tài nguyên CSI-RS 2, tài nguyên CSI-RS 5, tài nguyên CSI-RS 8, và tài nguyên CSI-RS 13, thì thiết bị đầu cuối báo cáo các kết quả đo của bốn tài nguyên CSI-RS đầu tiên có chất lượng tín hiệu tốt nhất này cho thiết bị mạng.

Theo phương án nêu trên, thì thiết bị đầu cuối đo, tại một thời điểm, tín hiệu

tham chiếu mà được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và báo cáo kết quả đo cho thiết bị mạng, nhờ đó tránh được việc đo và báo cáo đối với tín hiệu tham chiếu trong mỗi khe thời gian, giảm số lượng lần đo và báo cáo của thiết bị đầu cuối, và cải thiện hiệu quả tương tác của hệ thống truyền thông.

Cần lưu ý rằng khi các kết quả đo của các CSI-RS, mà được chỉ thị bởi các tập hợp tài nguyên CSI-RS, là được báo cáo tại một thời điểm, ví dụ, trong quá trình báo cáo kết quả đo chùm, thì có thể có hai cách thức thực hiện sau đây:

Cách thức 1: Các số chỉ số tài nguyên CSI-RS của các tài nguyên CSI-RS mà được tạo cấu hình trong các tập hợp tài nguyên CSI-RS là khác nhau. Trong trường hợp này, thì các kết quả đo được báo cáo là bao gồm các số chỉ số tài nguyên CSI-RS này, và thiết bị mạng có thể biết thông tin về kết quả đo tương ứng duy nhất với các số chỉ số tài nguyên CSI-RS này.

Ví dụ, cần báo cáo các kết quả đo của ba tập hợp tài nguyên CSI-RS, ba tập hợp tài nguyên CSI-RS này lần lượt là tập hợp tài nguyên CSI-RS 1, tập hợp tài nguyên CSI-RS 2, và tập hợp tài nguyên CSI-RS 3, mỗi tập hợp tài nguyên CSI-RS đều bao gồm tám CSI-RS, các số chỉ số của các tài nguyên CSI-RS trong ba tập hợp tài nguyên CSI-RS này là khác nhau, và các tài nguyên CSI-RS này được đánh số toàn hệ thống. Giả sử rằng các số chỉ số của các tài nguyên CSI-RS trong tập hợp tài nguyên CSI-RS 1 là 0 đến 7, các số chỉ số của các tài nguyên CSI-RS trong tập hợp tài nguyên CSI-RS 2 là 8 đến 15, và các số chỉ số của các tài nguyên CSI-RS trong tập hợp tài nguyên CSI-RS 3 là 16 đến 23. Khi thiết bị đầu cuối báo cáo các kết quả đo này cho thiết bị mạng, thì số chỉ số tài nguyên CSI-RS được báo cáo bất kỳ là duy nhất trong báo cáo đo hiện tại.

Cách thức 2: Các số chỉ số tài nguyên CSI-RS của các tài nguyên CSI-RS mà được tạo cấu hình trong các tập hợp tài nguyên CSI-RS là giống nhau toàn bộ hoặc giống nhau một phần. Trong trường hợp này, thì kết quả đo được báo cáo là bao gồm số chỉ số của tài nguyên CSI-RS và thông tin phụ về tập hợp tài nguyên CSI-RS mà tài nguyên CSI-RS này được bao gồm trong đó. Thông tin phụ này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, số chỉ số của tập hợp tài nguyên CSI-RS, số chỉ số khe thời gian tương ứng với tập hợp tài nguyên CSI-RS này, hoặc bộ nhận dạng thời gian khác mà tương ứng với tập hợp tài nguyên CSI-RS này.

Ví dụ, cần báo cáo các kết quả đo của ba tập hợp tài nguyên CSI-RS, ba tập hợp tài nguyên CSI-RS này lần lượt là tập hợp tài nguyên CSI-RS 1, tập hợp tài nguyên CSI-RS 2, và tập hợp tài nguyên CSI-RS 3, mỗi tập hợp tài nguyên CSI-RS đều bao gồm tám CSI-RS, các số chỉ số của các tài nguyên CSI-RS trong ba tập hợp tài nguyên CSI-RS này được đánh số riêng biệt, và các tập hợp tài nguyên CSI-RS này bao gồm cùng một số chỉ số tài nguyên CSI-RS. Giả sử rằng các số chỉ số của các tài nguyên CSI-RS trong tập hợp tài nguyên CSI-RS 1 là 0 đến 7, các số chỉ số của các tài nguyên CSI-RS trong tập hợp tài nguyên CSI-RS 2 là 0 đến 7, và các số chỉ số của các tài nguyên CSI-RS trong tập hợp tài nguyên CSI-RS 3 là 0 đến 7. Khi thiết bị đầu cuối báo cáo kết quả đo cho thiết bị mạng, thì thiết bị đầu cuối cần báo cáo số chỉ số của tập hợp tài nguyên CSI-RS cụ thể hoặc bộ nhận dạng thời gian tương ứng với tập hợp tài nguyên CSI-RS đó, và báo cáo số chỉ số của tài nguyên CSI-RS trong tập hợp tài nguyên CSI-RS này, để bảo đảm rằng tài nguyên CSI-RS cụ thể đó là duy nhất trong quá trình báo cáo đo hiện tại.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện lưu đồ khác của phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo một phương án của sáng chế. Theo phương án này của sáng chế, thì phương pháp này bao gồm các bước như sau.

S301. Thiết bị mạng xác định thông tin về cấu hình.

Cụ thể là, thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch thời gian của một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Tùy ý, thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong trường cấu hình tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn. Trường này cũng có thể được gọi là trường thông tin về tài nguyên tín hiệu tham chiếu, hoặc tên gọi khác. Cấu hình tài nguyên tín hiệu tham chiếu chỉ thị cấu hình của tài nguyên tín hiệu tham chiếu. Ví dụ, cấu hình này bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số. Độ dịch thời gian theo phương án này có thể là độ dịch giữa vị trí miền thời gian tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu và vị trí miền thời gian tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên mà được gửi sau khi kích hoạt, hoặc có thể là độ dịch giữa vị trí miền thời gian tương ứng với một tài nguyên tín hiệu tham chiếu và vị trí miền thời gian tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu trước đó. Tín hiệu tham chiếu có thể là CSI-RS.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này là tương ứng với cùng một khe thời gian, hoặc một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này là được tạo cấu hình trong cùng một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu. Trong trường hợp này, khi thuộc về cùng một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, thì một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này là có cùng một độ dịch khe thời gian.

Cụ thể là, đơn vị của độ dịch khe thời gian là khe thời gian, một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này tương ứng với cùng một khe thời gian, và thiết bị mạng cần phải tạo cấu hình cho các độ dịch khe thời gian của một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này thành cùng một giá trị.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu, mà được tạo cấu hình trong cùng một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này, là được chia thành nhiều nhóm, mỗi nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu có cùng một giá trị độ dịch thời gian, và các nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu khác nhau thì có các độ dịch thời gian khác nhau.

Ví dụ, một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm tổng số là $m+n$ tài nguyên tín hiệu tham chiếu, các giá trị độ dịch thời gian của m tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên là giá trị thứ nhất, các giá trị độ dịch thời gian của n tài nguyên tín hiệu tham chiếu cuối cùng là giá trị thứ hai, m tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên này là tương ứng với khe thời gian thứ nhất, và n tài nguyên tín hiệu tham chiếu cuối cùng này là tương ứng với khe thời gian thứ hai, trong đó m và n là các số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo ví dụ khác, đơn vị của độ dịch thời gian là khe thời gian, thiết bị mạng cần tạo cấu hình 16 tài nguyên CSI-RS, 16 tài nguyên CSI-RS này thuộc về cùng một tập hợp tài nguyên CSI-RS, tám tài nguyên CSI-RS đầu tiên là tương ứng với khe thời gian k , và tám tài nguyên CSI-RS cuối cùng là tương ứng với khe thời gian $k+1$. Giả sử rằng khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt được đặt trong đó là khe thời gian k , thì tất cả các độ dịch thời gian của tám tài nguyên CSI-RS đầu tiên là 0, và tất cả các độ dịch thời gian của tám tài nguyên CSI-RS cuối cùng là 1. Khi đơn vị của độ dịch thời gian là ký hiệu OFDM, thì độ dịch ký hiệu chung của tám tài nguyên CSI-RS đầu tiên là 0, và độ dịch ký hiệu chung của tám tài nguyên CSI-RS cuối

cùng là 14.

S302. Thiết bị mạng gửi thông tin về cấu hình đến thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối nhận thông tin về cấu hình này từ thiết bị mạng.

Tuỳ ý, thông tin về cấu hình này được gửi đến thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng trường cấu hình tài nguyên tín hiệu tham chiếu (theo cách khác, trường này có thể có tên gọi khác) của báo hiệu lớp cao hơn.

S303. Thiết bị mạng gửi, dựa trên tài nguyên thời gian-tần số được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu tham chiếu này từ thiết bị mạng.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối này nhận chỉ thị kích hoạt mà thiết bị mạng gửi, xác định khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt này được đặt trong đó, và xác định, dựa trên thông tin về cấu hình này, khe thời gian mà một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được đặt trong đó. Thiết bị đầu cuối này nhận, trong khe thời gian xác định được, tín hiệu tham chiếu mà đến từ thiết bị mạng và được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

Cần lưu ý rằng, khi thiết bị mạng tạo cấu hình độ dịch khe thời gian thứ nhất cho một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và tạo cấu hình độ dịch khe thời gian thứ hai cho ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu mà được bao gồm trong tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này, nếu độ dịch khe thời gian thứ nhất này khác với độ dịch khe thời gian thứ hai này, thì thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối sẽ xác định độ dịch khe thời gian bằng bốn phương pháp: 1. Khi độ dịch khe thời gian thứ nhất được tạo cấu hình, thì độ dịch khe thời gian thứ nhất được sử dụng. 2. Khi độ dịch khe thời gian thứ hai được tạo cấu hình, thì độ dịch khe thời gian thứ hai được sử dụng. 3. Độ dịch khe thời gian thứ nhất và độ dịch khe thời gian thứ hai này được cộng với nhau và được dùng làm độ dịch khe thời gian cuối cùng. 4. Khi cả hai độ dịch khe thời gian này được tạo cấu hình, thì một trong số các độ dịch khe thời gian này được chọn làm độ dịch khe thời gian cuối cùng.

Dựa trên những phần mô tả đối với Fig.3, khi thiết bị mạng gửi các tín hiệu tham chiếu một cách không định kỳ, thì thiết bị mạng báo cho thiết bị đầu cuối biết về độ dịch thời gian của một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu cần được gửi,

nhờ sử dụng thông tin về cấu hình nêu trên, nên thiết bị mạng có thể linh hoạt gửi các tín hiệu tham chiếu tại các vị trí miền thời gian khác nhau.

Phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo các phương án của sáng chế đã được mô tả chi tiết trên đây, và thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu (được gọi ngắn gọn là thiết bị 4 dưới đây) theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì thiết bị 4 trên Fig.4 có thể thực hiện thiết bị mạng theo phương án trên Fig.2a. Thiết bị 4 này bao gồm khối xác định 401 và khối gửi 402. Khối xác định 401 được tạo cấu hình để xác định thông tin về cấu hình. Thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch khe thời gian của một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này bao gồm ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu. Khối gửi 402 được tạo cấu hình để gửi thông tin về cấu hình này đến thiết bị đầu cuối. Khối gửi 402 này còn được tạo cấu hình để gửi, trên tài nguyên thời gian-tần số được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

Tuỳ ý, thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn.

Tuỳ ý, thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình thiết đặt tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Tuỳ ý, thông tin về cấu hình này bao gồm ánh xạ bit bitmap, trong đó

khi giá trị của bit là 1, thì điều đó chỉ thị rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này, và khi giá trị của bit là 0, thì điều đó cho biết rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này; hoặc

khi giá trị của bit là 0, thì điều đó chỉ thị rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này, và khi giá trị của bit là 1, thì điều đó cho biết rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không được gửi

trong khe thời gian tương ứng với bit này.

Tuỳ ý, giá trị lớn nhất của độ dịch khe thời gian của mỗi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu cần phải không lớn hơn giá trị năng lực báo cáo của thiết bị đầu cuối.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì thông tin về cấu hình này bao gồm độ dịch khe thời gian chung, và độ dịch khe thời gian chung này là khoảng cách khe thời gian giữa hai tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu liền kề trong số các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Tuỳ ý, khối gửi 402 còn được tạo cấu hình để gửi chỉ thị kích hoạt đến thiết bị đầu cuối, và chỉ thị kích hoạt này được dùng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu tham chiếu và/hoặc báo cáo kết quả đo.

Tuỳ ý, khối gửi 402 này tuân tự gửi, trong ít nhất hai khe thời gian khác nhau theo thứ tự tăng dần hoặc thứ tự giảm dần của các số chỉ số của các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, các tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Tuỳ ý, thiết bị 4 này còn bao gồm:

khối nhận, được tạo cấu hình để nhận kết quả đo mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó kết quả đo này là được thiết bị đầu cuối thu được bằng cách đo tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

Phương án này của sáng chế và phương án về phương pháp trên Fig.2a là dựa trên cùng một nguyên lý, và đem lại các hiệu quả kỹ thuật như nhau. Quy trình cụ thể có thể được tìm thấy ở những phần mô tả của phương án về phương pháp trên Fig.2a, nên các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì thiết bị 4 trên Fig.4 có thể thực hiện thiết bị mạng theo phương án trên Fig.3. Thiết bị 4 này bao gồm khối xác định 401 và khối gửi 402. Khối xác định 401 được tạo cấu hình để xác định thông tin về cấu hình. Khối gửi được tạo cấu hình để gửi thông tin về cấu hình này đến thiết bị đầu cuối. Khối gửi 402 này còn được tạo cấu hình để gửi, trên tài nguyên thời gian-tần số được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch thời gian của một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này. Đơn vị của độ dịch thời gian này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, khe thời gian, ký hiệu OFDM, hoặc khung con. Tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu, và cấu hình này bao gồm thông tin về tài nguyên thời gian-tần số. Độ dịch thời gian theo phương án này của sáng chế có thể là độ dịch giữa vị trí miền thời gian tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu này và vị trí miền thời gian tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên, hoặc có thể là độ dịch giữa vị trí miền thời gian tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu này và vị trí miền thời gian tương ứng với tài nguyên tín hiệu tham chiếu trước đó. Tín hiệu tham chiếu này có thể là CSI-RS, hoặc có thể là tín hiệu tham chiếu khác.

Tuỳ ý, các độ dịch thời gian của n tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên là giá trị thứ nhất, các độ dịch thời gian của m tài nguyên tín hiệu tham chiếu cuối cùng là giá trị thứ hai, n tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên này tương ứng với khe thời gian thứ nhất, m tài nguyên tín hiệu tham chiếu cuối cùng này tương ứng với khe thời gian thứ hai, và n tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên và m tài nguyên tín hiệu tham chiếu cuối cùng này là thuộc về cùng một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Tuỳ ý, thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn. Cấu hình tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình của tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và cấu hình này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, một hoặc nhiều trong số số lượng tín hiệu tham chiếu, số cổng ăng ten của tín hiệu tham chiếu, và chỉ số tài nguyên thời gian-tần số.

Tuỳ ý, một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này là tương ứng với cùng một khe thời gian, và tất cả các tài nguyên tín hiệu tham chiếu này có cùng một độ dịch thời gian.

Phương án này của sáng chế và phương án về phương pháp trên Fig.3 là dựa trên cùng một nguyên lý, và đem lại các hiệu quả kỹ thuật như nhau. Quy trình cụ thể có thể được tìm thấy ở những phần mô tả của phương án về phương pháp trên Fig.3, nên các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị 4 này có thể là thiết bị mạng, hoặc thiết bị 4 này có thể là mảng công lập trình được dạng trường (Field-Programmable Gate Array - FPGA), chip tích hợp riêng, hệ thống trên chip (System on Chip - SoC), bộ xử lý trung tâm (Central Processor Unit - CPU), bộ xử lý mạng (Network Processor - NP), mạch xử lý tín hiệu số, hoặc bộ vi điều khiển (Micro Controller Unit - MCU) mà được tạo cấu hình để thực hiện chức năng liên quan, hoặc có thể là thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Device - PLD) hoặc chip tích hợp khác.

Phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo các phương án của sáng chế đã được mô tả chi tiết trên đây, và thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu (được gọi ngắn gọn là thiết bị 5 dưới đây) theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì thiết bị 5 trên Fig.5 có thể thực hiện thiết bị đầu cuối theo phương án trên Fig.2a. Thiết bị 5 này bao gồm khối nhận 501.

Khối nhận 501 này được tạo cấu hình để nhận thông tin về cấu hình từ thiết bị mạng. Thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch khe thời gian của một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này bao gồm ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu.

Khối nhận 501 này còn được tạo cấu hình để nhận, trên tài nguyên thời gian-tần số được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

Tuỳ ý, thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn.

Tuỳ ý, thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình thiết đặt nguồn tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn.

Tuỳ ý, thông tin về cấu hình này bao gồm ánh xạ bit bitmap, trong đó

khi giá trị của bit là 0, thì điều đó chỉ thị rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này, và khi giá trị của bit là 1, thì điều đó cho biết rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này; hoặc khi giá trị của bit là 0, thì điều đó chỉ

thị rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này, và khi giá trị của bit là 1, thì điều đó cho biết rằng tín hiệu tham chiếu mà được chỉ thị bởi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không được gửi trong khe thời gian tương ứng với bit này.

Tuỳ ý, giá trị lớn nhất của độ dịch khe thời gian của mỗi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không lớn hơn giá trị năng lực báo cáo của thiết bị tạo cấu hình.

Tuỳ ý, thông tin về cấu hình này bao gồm độ dịch khe thời gian chung, và độ dịch khe thời gian chung này là khoảng cách khe thời gian giữa hai tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu liên kế trong số các tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Tuỳ ý, khối nhận 501 còn được tạo cấu hình để nhận chỉ thị kích hoạt từ thiết bị mạng, và tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên là tương ứng với khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt này được đặt trong đó.

Tuỳ ý, thiết bị 5 này còn bao gồm:

khối xử lý, được tạo cấu hình để đo tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này, để thu được kết quả đo; và

khối gửi, được tạo cấu hình để gửi kết quả đo này đến thiết bị mạng.

Phương án này của sáng chế và phương án về phương pháp trên Fig.2a là dựa trên cùng một nguyên lý, và đem lại các hiệu quả kỹ thuật như nhau. Quy trình cụ thể có thể được tìm thấy ở những phần mô tả của phương án về phương pháp trên Fig.2a, nên các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì thiết bị 5 trên Fig.5 có thể thực hiện thiết bị đầu cuối theo phương án trên Fig.3. Thiết bị 5 này bao gồm khối nhận 501.

Khối nhận 501 này được tạo cấu hình để nhận thông tin về cấu hình từ thiết bị mạng. Thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch thời gian của một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu. Khối nhận này còn được tạo cấu hình để nhận, trên tài nguyên thời gian-tần số mà được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu mà đến từ thiết bị mạng và được chỉ thị bởi một hoặc

nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

Tuỳ ý, các độ dịch thời gian của n tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên là giá trị thứ nhất, các độ dịch thời gian của m tài nguyên tín hiệu tham chiếu cuối cùng là giá trị thứ hai, n tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên này tương ứng với khe thời gian thứ nhất, m tài nguyên tín hiệu tham chiếu cuối cùng này tương ứng với khe thời gian thứ hai, và n tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên và m tài nguyên tín hiệu tham chiếu cuối cùng này là thuộc về cùng một tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Tuỳ ý, thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn. Cấu hình tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình của tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và cấu hình này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, một hoặc nhiều trong số số lượng tín hiệu tham chiếu, số cổng ăng ten của tín hiệu tham chiếu, và chỉ số tài nguyên thời gian-tần số.

Tuỳ ý, một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu này là tương ứng với cùng một khe thời gian, và tất cả các tài nguyên tín hiệu tham chiếu này có cùng một độ dịch thời gian.

Phương án này của sáng chế và phương án về phương pháp trên Fig.3 là dựa trên cùng một nguyên lý, và đem lại các hiệu quả kỹ thuật như nhau. Quy trình cụ thể có thể được tìm thấy ở những phần mô tả của phương án về phương pháp trên Fig.3, nên các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị 5 này có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc thiết bị 5 này có thể là mảng cổng lập trình được dạng trường (Field-Programmable Gate Array - FPGA), chip tích hợp riêng, hệ thống trên chip (System on Chip - SoC), bộ xử lý trung tâm (Central Processor Unit - CPU), bộ xử lý mạng (Network Processor - NP), mạch xử lý tín hiệu số, hoặc bộ vi điều khiển (Micro Controller Unit - MCU) mà được tạo cấu hình để thực hiện chức năng liên quan, hoặc có thể là thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Device - PLD) hoặc chip tích hợp khác.

Phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo các phương án của sáng chế đã được mô tả chi tiết trên đây, và thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu (được gọi ngắn gọn là thiết bị 7 dưới đây) theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả

dưới đây.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị theo một phương án của sáng chế, và thiết bị này được gọi ngắn gọn là thiết bị 6 dưới đây. Thiết bị 6 này có thể được tích hợp trong thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối nêu trên. Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị này bao gồm bộ nhớ 602, bộ xử lý 601, bộ phát 604, và bộ thu 603.

Bộ nhớ 602 có thể là khối vật lý độc lập, và có thể được nối với bộ xử lý 601, bộ phát 604, và bộ thu 603 bằng tuyến buýt. Theo cách khác, bộ nhớ 602, bộ xử lý 601, bộ phát 604, và bộ thu 603 có thể được tích hợp cùng nhau, được thực hiện bằng phần cứng, v.v..

Bộ phát 604 và bộ thu 603 có thể còn được nối với ăng ten. Bộ thu 603 nhận, bằng ăng ten này, thông tin được gửi bởi thiết bị khác. Theo cách tương ứng, bộ phát 604 gửi thông tin đến thiết bị khác bằng ăng ten này.

Bộ nhớ 602 được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình để thực hiện các phương án về phương pháp nêu trên hoặc các môđun ở các phương án về thiết bị. Bộ xử lý 601 gọi ra chương trình này, để thực hiện các hoạt động theo các phương án về phương pháp nêu trên.

Tuỳ ý, khi phương pháp theo các phương án nêu trên được thực hiện một phần hoặc toàn bộ bằng phần mềm, thì thiết bị này có thể chỉ bao gồm bộ xử lý. Bộ nhớ mà được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình này là được đặt bên ngoài thiết bị này, và bộ xử lý được nối đến bộ nhớ này bằng mạch điện/cáp, để đọc và thực thi chương trình được lưu giữ trong bộ nhớ này.

Bộ xử lý này có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), bộ xử lý mạng (Network Processor - NP), hoặc tổ hợp của CPU và NP.

Bộ xử lý này có thể còn bao gồm chip phần cứng. Chip phần cứng này có thể là mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit - ASIC), thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Device - PLD), hoặc tổ hợp của chúng. PLD này có thể là thiết bị logic phức lập trình được (Complex Programmable Logic Device - CPLD), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field-Programmable Gate Array - FPGA), thiết bị logic mảng chung (Generic Array Logic - GAL), hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Bộ nhớ này có thể bao gồm bộ nhớ khả biến (volatile memory), ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random-Access Memory - RAM), và cũng có thể bao gồm bộ nhớ bất biến (non-volatile memory), ví dụ, bộ nhớ flash (flash memory), ổ đĩa cứng (Hard Disk Drive - HDD), hoặc ổ cứng thể rắn (Solid-State Drive - SSD); hoặc bộ nhớ này có thể bao gồm tổ hợp của các loại bộ nhớ này.

Theo các phương án nêu trên, thì khối gửi hoặc bộ phát thực hiện các bước gửi theo các phương án về phương pháp nêu trên, và khối nhận hoặc bộ thu thực hiện các bước nhận theo các phương án về phương pháp nêu trên, và các bước khác là được thực hiện bởi khối khác hoặc bộ xử lý. Khối gửi và khối nhận có thể tạo thành khối thu phát, và bộ thu và bộ phát có thể tạo thành bộ thu phát.

Theo một phương án, sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính để lưu giữ chương trình máy tính, và chương trình máy tính này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo các phương án nêu trên.

Theo một phương án, sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh, và khi sản phẩm chương trình máy tính này chạy trên máy tính, thì máy tính này thực hiện phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu theo các phương án nêu trên.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cần hiểu rằng các phương án của sáng chế là có thể được thực hiện dưới dạng phương pháp, hệ thống, hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do đó, sáng chế có thể được thực hiện chỉ bằng phần cứng, chỉ bằng phần mềm, hoặc kết hợp phần mềm và phần cứng. Ngoài ra, sáng chế có thể có dạng sản phẩm chương trình máy tính được thực hiện trên một hoặc nhiều phương tiện lưu trữ dùng được bằng máy tính (bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, đĩa nhớ, đĩa CD-ROM, bộ nhớ quang, v.v.) mà bao gồm mã chương trình dùng được bằng máy tính.

Sáng chế đã được mô tả dựa vào các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống), và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án thực hiện sáng chế. Cần hiểu rằng các lệnh chương trình máy tính có thể được dùng để thực hiện mỗi tiến trình và/hoặc mỗi khối của các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và tổ hợp các tiến trình và/hoặc các khối của các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ

khối này. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho máy tính thông dụng, máy tính chuyên dụng, bộ xử lý kiểu nhúng, hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được bất kỳ khác để tạo ra một bộ máy, để các lệnh được thực hiện bởi máy tính hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được bất kỳ khác này tạo ra thiết bị để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều tiến trình của các lưu đồ và/hoặc ở một hoặc nhiều khối của các sơ đồ khối này.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được lưu giữ trên bộ nhớ đọc được bằng máy tính mà có thể ra lệnh cho máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được bất kỳ khác để hoạt động theo cách thức cụ thể, để các lệnh được lưu giữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính này tạo ra thành phần giả mà bao gồm thiết bị ra lệnh. Thiết bị ra lệnh này thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều tiến trình trên các lưu đồ và/hoặc ở một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối này.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được nạp vào máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác, để một loạt các hoạt động và các bước được thực hiện trên máy tính này hoặc thiết bị lập trình được khác đó, nhờ đó tạo ra tiến trình xử lý được thực hiện bằng máy tính. Do đó, các lệnh được thực hiện trên máy tính này hoặc thiết bị lập trình được khác đó sẽ tạo ra các bước để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều tiến trình trên các lưu đồ và/hoặc ở một hoặc nhiều khối trên các sơ đồ khối này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị mạng, thông tin về cấu hình, trong đó thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch khe thời gian của một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này bao gồm ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu, tín hiệu tham chiếu này là tín hiệu tham chiếu về thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-Reference Signal - CSI-RS) không định kỳ, đơn vị của độ dịch khe thời gian là khe thời gian, độ dịch khe thời gian là độ dịch giữa khe thời gian tương ứng với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này và khe thời gian tham chiếu, khe thời gian tham chiếu là khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt, mà được gửi bởi thiết bị mạng này, được đặt trong đó, và chỉ thị kích hoạt này được dùng để kích hoạt thiết bị đầu cuối để nhận tín hiệu tham chiếu này và/hoặc báo cáo kết quả đo;

gửi, bởi thiết bị mạng này, thông tin về cấu hình này đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn; và

gửi, bởi thiết bị mạng này trên tài nguyên thời gian-tần số được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị lớn nhất của độ dịch khe thời gian của mỗi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không lớn hơn giá trị năng lực báo cáo của thiết bị đầu cuối.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trước bước gửi, bởi thiết bị mạng trên tài nguyên thời gian-tần số mà được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này, thì phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị mạng, chỉ thị kích hoạt đến thiết bị đầu cuối, trong đó chỉ thị kích hoạt này được dùng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu tham chiếu và/hoặc báo cáo kết quả đo.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị mạng, kết quả đo mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó kết quả đo này là được thiết bị đầu cuối thu được bằng cách đo tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

5. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu, trong đó thiết bị này bao gồm:

khối xác định, được tạo cấu hình để xác định thông tin về cấu hình, trong đó thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch khe thời gian của một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này bao gồm ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu, trong đó tín hiệu tham chiếu này là tín hiệu tham chiếu về thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-Reference Signal - CSI-RS) không định kỳ, đơn vị của độ dịch khe thời gian là khe thời gian, độ dịch khe thời gian là độ dịch giữa khe thời gian tương ứng với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này và khe thời gian tham chiếu, khe thời gian tham chiếu là khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt, mà được gửi bởi thiết bị mạng này, được đặt trong đó, và chỉ thị kích hoạt này được dùng để kích hoạt thiết bị đầu cuối để nhận tín hiệu tham chiếu này và/hoặc báo cáo kết quả đo; và

khối gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin về cấu hình này đến thiết bị đầu cuối, và thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn, trong đó

khối gửi này còn được tạo cấu hình để gửi, trên tài nguyên thời gian-tần số được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

6. Thiết bị theo điểm 5, trong đó giá trị lớn nhất của độ dịch khe thời gian của mỗi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không lớn hơn giá trị năng lực báo cáo của

thiết bị đầu cuối.

7. Thiết bị theo điểm 5, trong đó

khởi gửi còn được tạo cấu hình để gửi chỉ thị kích hoạt đến thiết bị đầu cuối, trong đó chỉ thị kích hoạt này được dùng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu tham chiếu và/hoặc báo cáo kết quả đo.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

khởi nhận, được tạo cấu hình để nhận kết quả đo mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó kết quả đo này là được thiết bị đầu cuối thu được bằng cách đo tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

9. Phương pháp tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin về cấu hình từ thiết bị mạng, trong đó thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch khe thời gian của một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này bao gồm ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu, tín hiệu tham chiếu này là tín hiệu tham chiếu về thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-Reference Signal - CSI-RS) không định kỳ, đơn vị của độ dịch khe thời gian là khe thời gian, độ dịch khe thời gian là độ dịch giữa khe thời gian tương ứng với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này và khe thời gian tham chiếu, khe thời gian tham chiếu là khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt, mà được gửi bởi thiết bị mạng này, được đặt trong đó, và chỉ thị kích hoạt này được dùng để kích hoạt thiết bị đầu cuối để nhận tín hiệu tham chiếu này và/hoặc báo cáo kết quả đo, thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn; và

nhận, bởi thiết bị đầu cuối này trên tài nguyên thời gian-tần số được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập

hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó giá trị lớn nhất của độ dịch khe thời gian của mỗi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không lớn hơn giá trị năng lực báo cáo của thiết bị đầu cuối.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó trước bước nhận, bởi thiết bị đầu cuối trên tài nguyên thời gian-tần số mà được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này, thì phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối này, chỉ thị kích hoạt từ thiết bị mạng, trong đó tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên là tương ứng với khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt này được đặt trong đó.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

đo, bởi thiết bị đầu cuối này, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này, để thu được kết quả đo; và gửi, bởi thiết bị đầu cuối này, kết quả đo này đến thiết bị mạng.

13. Thiết bị tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu, trong đó thiết bị này bao gồm:

khởi nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin về cấu hình từ thiết bị mạng, trong đó thông tin về cấu hình này được dùng để chỉ thị độ dịch khe thời gian của một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu, tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này bao gồm ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và tài nguyên tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị cấu hình tín hiệu tham chiếu, tín hiệu tham chiếu này là tín hiệu tham chiếu về thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-Reference Signal - CSI-RS) không định kỳ, đơn vị của độ dịch khe thời gian là khe thời gian, độ dịch khe thời gian là độ dịch giữa khe thời gian tương ứng với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này và khe thời gian tham chiếu, khe thời gian tham chiếu là khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt, mà được gửi bởi thiết bị mạng này, được đặt trong đó, và chỉ thị kích hoạt này được dùng để kích hoạt thiết bị đầu

cuối để nhận tín hiệu tham chiếu này và/hoặc báo cáo kết quả đo, thông tin về cấu hình này là được bao gồm trong cấu hình tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu của báo hiệu lớp cao hơn, trong đó

khối nhận này còn được tạo cấu hình để nhận, trên tài nguyên thời gian-tần số được chỉ thị bởi thông tin về cấu hình này, tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó giá trị lớn nhất của độ dịch khe thời gian của mỗi tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu là không lớn hơn giá trị năng lực báo cáo của thiết bị tạo cấu hình này.

15. Thiết bị theo điểm 13, trong đó

khối nhận còn được tạo cấu hình để nhận chỉ thị kích hoạt từ thiết bị mạng, trong đó tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đầu tiên là tương ứng với khe thời gian mà chỉ thị kích hoạt này được đặt trong đó.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

khối xử lý, được tạo cấu hình để đo tín hiệu tham chiếu được chỉ thị bởi một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu này, để thu được kết quả đo; và khối gửi, được tạo cấu hình để gửi kết quả đo này đến thiết bị mạng.

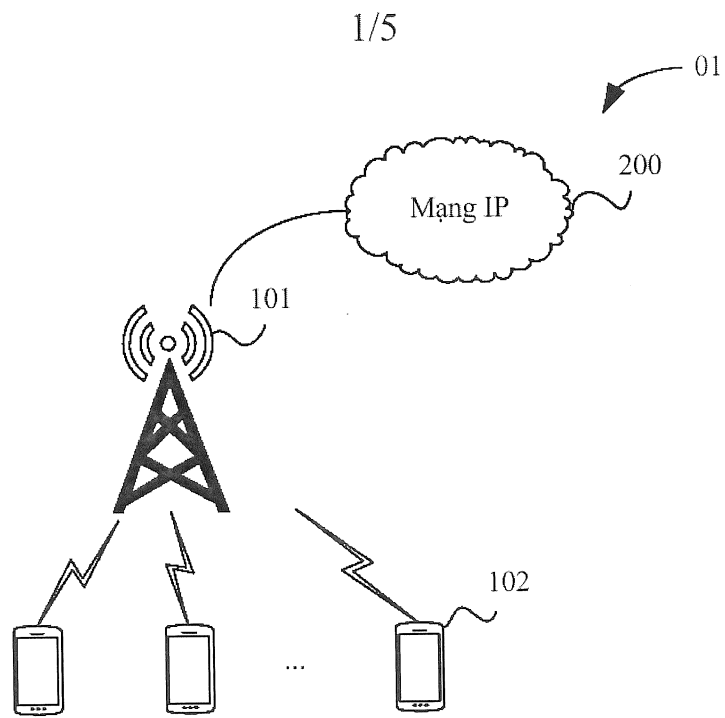


Fig.1

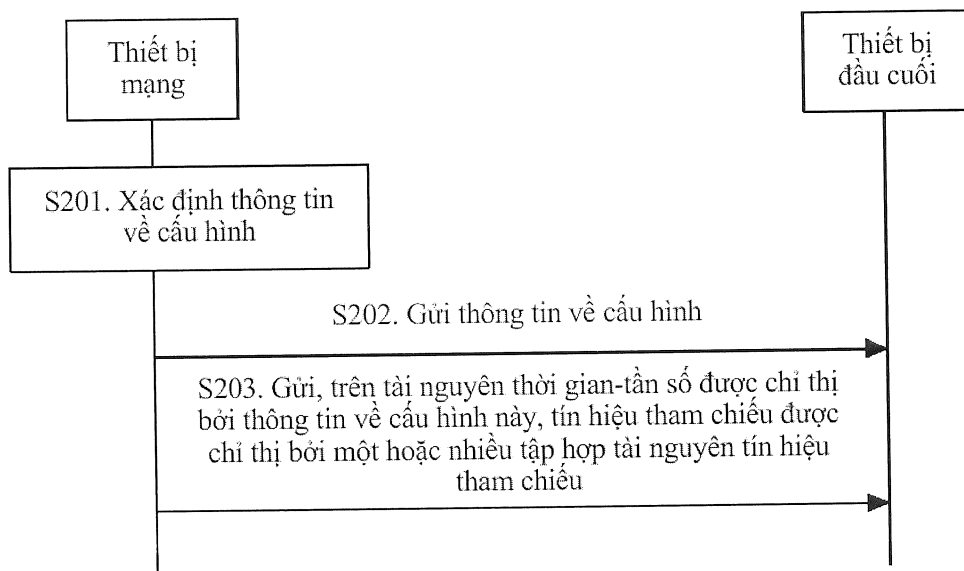


Fig.2a

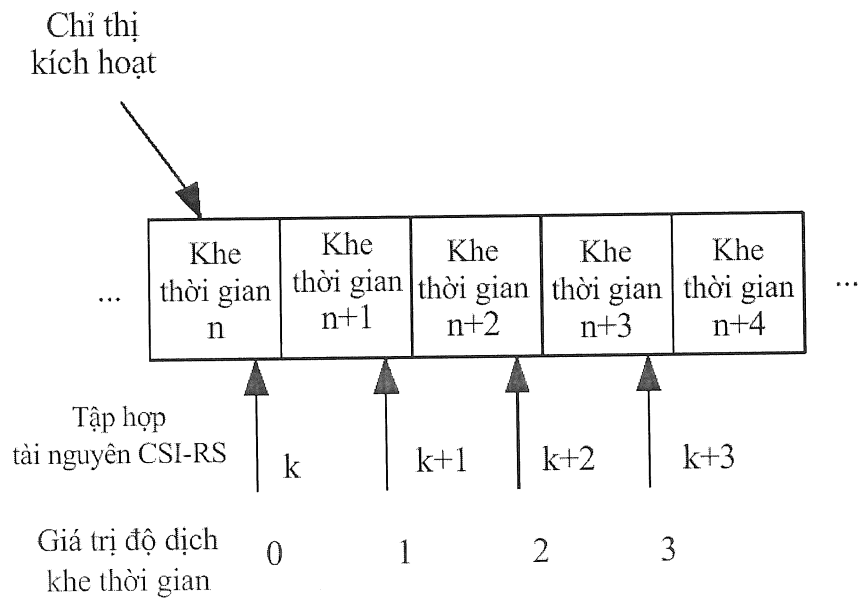


Fig.2b

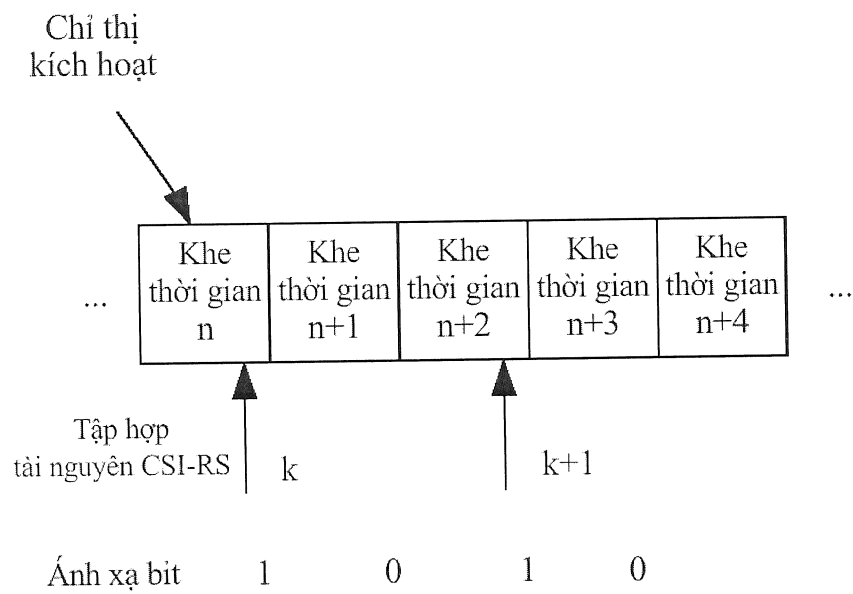


Fig.2c

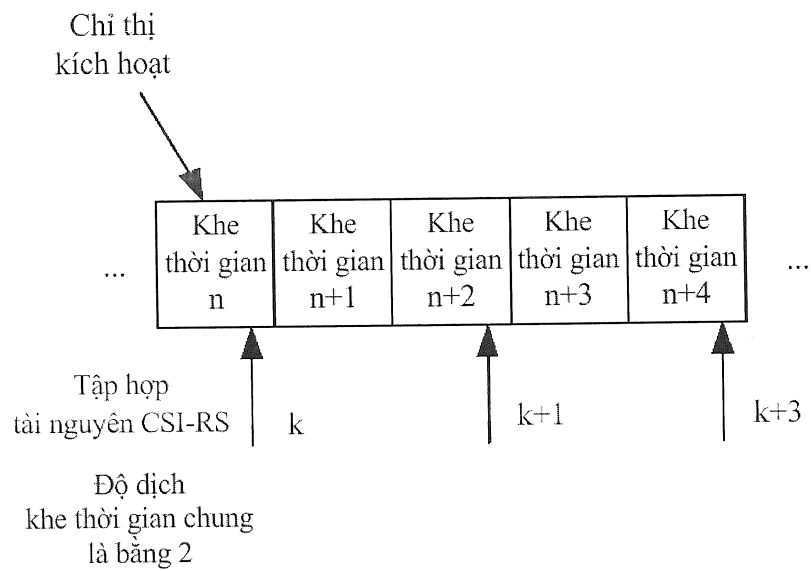


Fig.2d

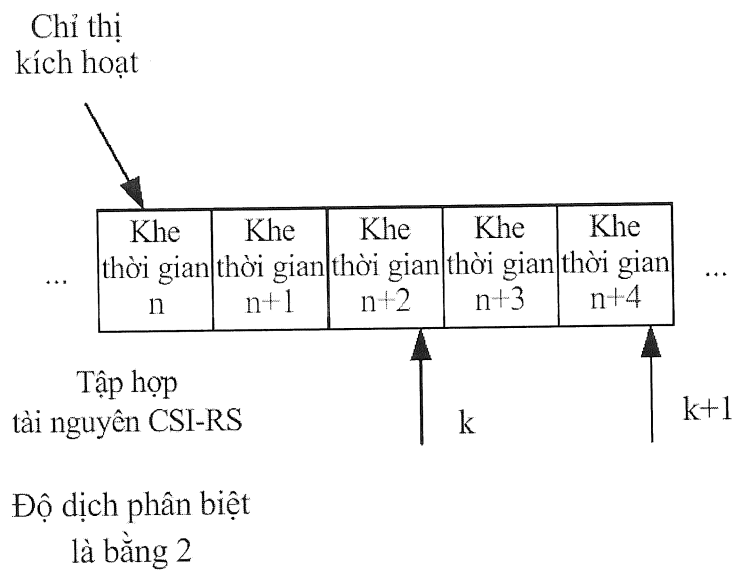


Fig.2e

4/5

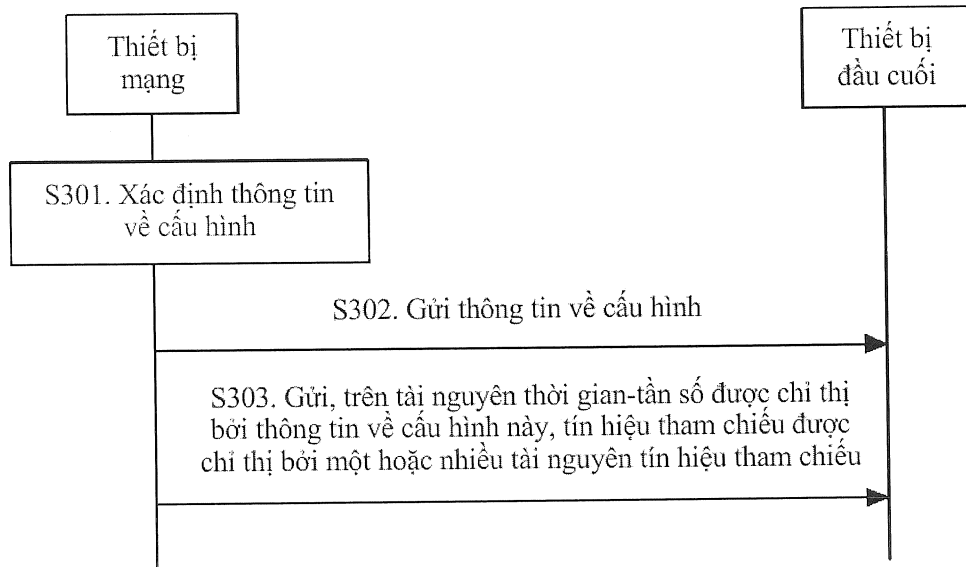


Fig.3

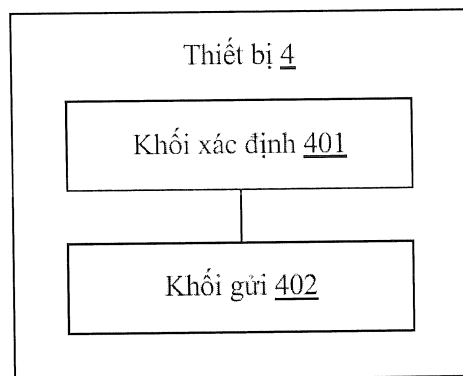


Fig.4

5/5

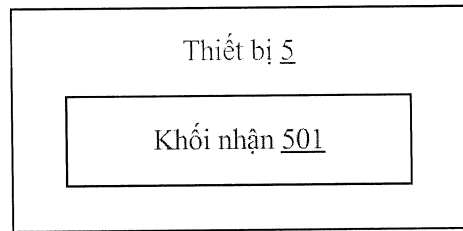


Fig.5

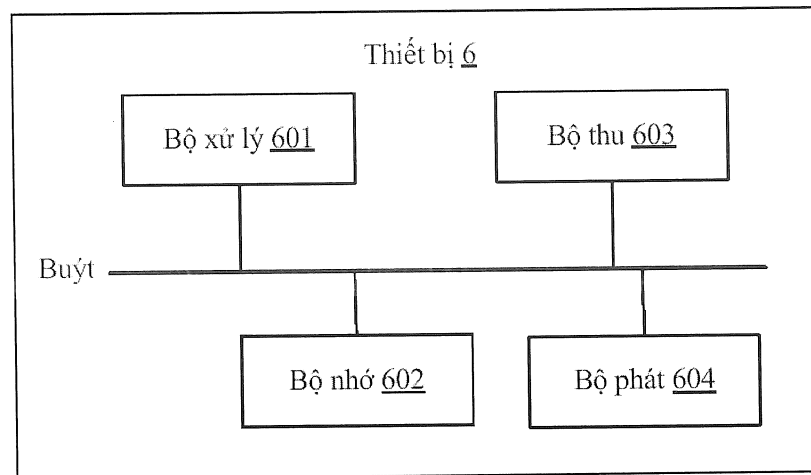


Fig.6