



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

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

(11)



1-0024316

(51)⁷ H04W 24/10

(13) B

(21) 1-2016-04803

(22) 19/05/2014

(86) PCT/CN2014/077798 19/05/2014

(87) WO2015/176211 26/11/2015

(45) 27/07/2020 388

(43) 27/02/2017 347A

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

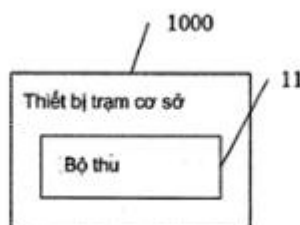
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) LI, Bo (CN); LI, Chaojun (CN).

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

(54) THIẾT BỊ TRẠM CƠ SỞ, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ PHƯƠNG PHÁP THÔNG BÁO THÔNG TIN TRẠNG THÁI KÊNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị trạm cơ sở, thiết bị người dùng và phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh. Thiết bị trạm cơ sở này bao gồm: bộ thu, được tạo cấu hình để thu ít nhất một đoạn thông tin trạng thái kênh (CSI) không có chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó ít nhất một đoạn CSI không có chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không có chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó kết quả của việc đo CSI không có chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không có chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị người dùng tương ứng và phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh tương ứng. Bằng cách thực hiện việc đo CSI không có chu kỳ trên khung con tham chiếu được thiết lập trong tập hợp khung con liên kết xuống, sáng chế theo các phương án của nó có thể đảm bảo rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không có chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực công nghệ truyền thông và cụ thể là, đến thiết bị trạm cơ sở, thiết bị người dùng và phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống song kênh phân thời (Time Division Duplex-TDD), quá trình thu và gửi được hoàn thành tại một thời gian khác của cùng một dải tần, tức là quá trình liên kết lên và liên kết xuống được phân biệt theo thời gian. Hệ thống tiến hoá dài hạn (Long Term Evolution-LTE) có thể trợ giúp bảy cấu hình khung con liên kết lên-liên kết xuống khác nhau. Trong hệ thống trước LTE Rel-12, tất cả thiết bị người dùng (User Equipment-UE) trong một ô được khai báo về cấu hình của khung con liên kết lên-liên kết xuống được sử dụng riêng bằng cách sử dụng SIB 1 thông báo truyền thanh, trong khi trong hệ thống Rel-12, tất cả UE trong một ô được khai báo bằng cách sử dụng kênh vật lý điều khiển liên kết xuống (Physical Downlink Control Channel-PDCCH) và trong Rel-12, cấu hình của khung con liên kết lên-liên kết xuống thực tế được sử dụng bởi UE có thể khác với cấu hình của khung con liên kết lên-liên kết xuống được biểu thị trong SIB 1. Trong hệ thống Rel-12, cấu hình của khung con liên kết lên-liên kết xuống được sử dụng bởi UE có thể được thay đổi trong khoảng thời gian ngắn, ví dụ, có thể được thay đổi trong khoảng thời gian 10ms và trong hệ thống Rel-12, cách này làm thay đổi nhanh chóng thông tin về cấu hình của khung con liên kết lên-liên kết xuống được dùng để chỉ cấu hình khung con TDD động.

Khi cấu hình khung con TDD động được sử dụng trong hệ thống TDD, các thay đổi khác nhau có thể xảy ra trong cấu hình của khung con liên kết lên-liên kết xuống của một ô cục bộ và ô lân cận. Trong trường hợp đó, khung con liên kết xuống của ô cục bộ này có thể bị nhiễu bởi khung con liên kết lên từ ô lân

cận đó, một khung con liên kết lên của ô lân cận đó cũng có thể bị nhiễu bởi khung con liên kết xuống của ô lân cận và hai dạng nhiễu này đều được dùng để chỉ nhiễu ngược hướng. Trái lại, khung con liên kết lên từ một ô lân cận có thể gây nhiễu cho khung con liên kết lên của ô cục bộ hoặc khung con liên kết xuống của ô lân cận có thể gây nhiễu cho khung con liên kết xuống của ô cục bộ và hai dạng nhiễu này đều được dùng để chỉ nhiễu cùng hướng. Như được thể hiện trên Fig.1, theo sai phân về nhiễu từ ô lân cận, các khung con liên kết xuống 0, 1, 3, 5, 6 và 8 (mà được đánh dấu là X) của ô cục bộ có thể được nhóm thành tập hợp khung con thứ nhất, các khung con liên kết xuống 4 và 9 (mà được đánh dấu là F) có thể được nhóm thành tập hợp khung con thứ hai và U biểu thị khung con liên kết lên. Trong hệ thống truyền thông không dây như LTE hoặc hệ thống tiến hoá dài hạn tiên tiến (advanced Long Term Evolution (LTE-Advanced-LTE-A)), để nâng cao hiệu suất phát của hệ thống và nâng cao chất lượng dịch vụ của UE, UE cần phải đo thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-CSI) và thông báo CSI cho thiết bị trạm cơ sở. Quá trình thông báo CSI bao gồm việc thông báo CSI có chu kỳ và việc thông báo CSI không theo chu kỳ. Thiết bị trạm cơ sở tạo cấu hình chế độ thông báo CSI không theo chu kỳ theo cách bán tĩnh bằng cách sử dụng quá trình truyền tín hiệu lớp cao hơn và khởi động thông báo CSI không theo chu kỳ bằng cách sử dụng quá trình truyền tín hiệu lớp vật lý. Sau khi thu quá trình truyền tín hiệu khởi động CSI không theo chu kỳ, thiết bị người dùng thông báo CSI không theo chu kỳ. Sự tương quan định thời giữa khung con khởi động CSI không theo chu kỳ và khung con thông báo N được xác định theo việc định thời của cấu hình khung con tham chiếu liên kết lên.

Trong lĩnh vực kỹ thuật này, khung con của tài nguyên khung con đo CSI khả dụng cần phải được định vị giữa khung con khởi động CSI không theo chu kỳ và các khung con thông báo N-4. Như được thể hiện trên Fig.2, khung con 0 khởi động khung con 7 thông báo CSI không theo chu kỳ và do đó, khung con đo CSI có thể được định vị trong khung con 0, 1 hoặc 3 (trong đó khung con 2 là khung con liên kết lên). Tương tự, khung con 5 khởi động khung con 12 thông báo CSI không theo chu kỳ và do đó, khung con đo CSI có thể được định

vị trong khung con 5, 6 hoặc 8 (trong đó khung con 7 là khung con liên kết lên). Trong một ví dụ về khung con liên kết xuống tạo nhóm trên Fig.1, có thể thấy được rằng tất cả các khung con 0, 1, 3, 5, 6 và 8 thuộc tập hợp khung con thứ nhất. Do đó, bất kể khung con liên kết xuống nào được sử dụng để khởi động, việc đo CSI của tập hợp khung con thứ hai có thể không được thực hiện. Kết quả là, CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con thứ hai có thể không được thông báo.

Một giải pháp trong lĩnh vực kỹ thuật này là ở chỗ: nếu không có tài nguyên nào mà có thể được sử dụng để đo trong tập hợp khung con tương ứng, thông tin CSI không theo chu kỳ tương ứng với tập hợp khung con không được thông báo hoặc đoạn tin của CSI được ghi sau cùng của khung con tương ứng được thông báo. Như được thể hiện trên Fig.2, vì không có tài nguyên khung con nào đo CSI trong tập hợp khung con thứ hai, sau khi thu thông tin khởi động CSI không theo chu kỳ tương ứng, UE có thể thông báo (ngoài khoảng, OOR) thông tin và có thể không thông báo CSI không theo chu kỳ hoặc có thể thông báo đoạn tin đo CSI không theo chu kỳ khả dụng cuối cùng. Phương pháp này khiến cho CSI tương ứng của tập hợp khung con thứ hai có thể không được thông báo.

Kết luận, vấn đề mà CSI không theo chu kỳ của một số tập hợp khung con liên kết xuống trong khung sóng vô tuyến có thể không được thông báo cần phải được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo các phương án, sáng chế đề xuất thiết bị trạm cơ sở, thiết bị người dùng và phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh, mà có thể đảm bảo rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không theo chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị trạm cơ sở, trong đó thiết bị này bao gồm:

bộ thu được tạo cấu hình để thu ít nhất một đoạn thông tin trạng thái

kênh CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó:

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ nhất, thiết bị trạm cơ sở còn bao gồm:

bộ gửi được tạo cấu hình để gửi CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu đến thiết bị người dùng trên khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng gửi kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó:

khung con giữa khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thứ hai không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, khung con thứ hai là khung con thứ tư trước khung con liên kết lên thứ nhất và khung con liên kết lên thứ nhất là khung con mang một đoạn CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ.

Theo khía cạnh thứ nhất hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách có thể thực hiện thứ hai, bộ gửi còn được tạo cấu hình để:

gửi quá trình truyền tín hiệu thứ nhất đến thiết bị người dùng, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được dùng để chỉ báo khung con tham chiếu thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ nhất hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách có thể thực hiện thứ ba, khung con tham chiếu thứ nhất là khung con được chọn ngẫu nhiên bởi thiết bị người dùng từ tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ nhất hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách có thể thực hiện thứ tư, khung con tham chiếu thứ nhất là khung con được xác định bởi thiết bị người dùng theo quy tắc được thiết lập

trước trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và quy tắc được thiết lập trước này bao gồm:

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó lớn nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất; hoặc

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó là nhỏ nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách có thể thực hiện thứ năm, bộ gửi còn được tạo cấu hình để:

gửi quá trình truyền tín hiệu thứ hai đến thiết bị người dùng, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ hai được dùng để chỉ báo quy tắc được thiết lập trước.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng, trong đó thiết bị này bao gồm:

bộ xác định, được tạo cấu hình để xác định khung con tham chiếu thứ nhất;

bộ đo, được tạo cấu hình để thực hiện việc đo thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất; và

bộ gửi, được tạo cấu hình để gửi ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở, trong đó ít nhất một đoạn tin của CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó:

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ nhất, thiết bị người dùng còn bao gồm:

bộ thu, được tạo cấu hình để thu, trên khung con liên kết xuống thứ nhất, CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được dùng để chỉ dẫn thiết bị người dùng gửi kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó

khung con giữa khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thứ hai không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, khung con thứ hai là khung con thứ tư trước khung con liên kết lên thứ nhất và khung con liên kết lên thứ nhất là khung con mang một đoạn tin của CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ.

Theo khía cạnh thứ hai hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách có thể thực hiện thứ hai, bộ thu còn được tạo cấu hình để:

thu quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được dùng để chỉ báo khung con tham chiếu thứ nhất; và

bộ xác định được tạo cấu hình riêng để:

xác định khung con tham chiếu thứ nhất theo quá trình truyền tín hiệu thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách có thể thực hiện thứ ba, bộ xác định bao gồm:

bộ chọn, được tạo cấu hình để chọn ngẫu nhiên khung con từ tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất làm khung con tham chiếu thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách có thể thực hiện thứ tư, bộ xác định được tạo cấu hình riêng để:

xác định khung con tham chiếu thứ nhất theo quy tắc được thiết lập trước, trong đó

quy tắc được thiết lập trước bao gồm:

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó lớn nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất; hoặc

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó là nhỏ nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ hai, theo cách có thể thực hiện thứ năm, bộ thu còn được tạo cấu hình để:

thu quá trình truyền tín hiệu thứ hai được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ hai được dùng để chỉ báo quy tắc được

thiết lập trước.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị trạm cơ sở, trong đó thiết bị này bao gồm:

bộ thu, được tạo cấu hình để thu ít nhất một đoạn thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó:

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ nhất, thiết bị trạm cơ sở còn bao gồm:

bộ phát, được tạo cấu hình để gửi CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu đến thiết bị người dùng trên khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được dùng để chỉ dẫn thiết bị người dùng gửi kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó

khung con giữa khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thứ hai không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, khung con thứ hai là khung con thứ tư trước khung con liên kết lên thứ nhất và khung con liên kết lên thứ nhất là khung con mang một đoạn CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ.

Theo khía cạnh thứ ba hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách có thể thực hiện thứ hai, bộ phát còn được tạo cấu hình để:

gửi quá trình truyền tín hiệu thứ nhất đến thiết bị người dùng, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được dùng để chỉ báo khung con tham chiếu thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách có thể thực hiện thứ ba, khung con tham chiếu thứ nhất là khung con được chọn ngẫu nhiên bởi thiết bị người dùng từ tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách có thể thực hiện thứ tư, khung con tham chiếu thứ nhất là khung con được xác định bởi thiết bị người dùng theo quy tắc được thiết lập trước trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và quy tắc được thiết lập trước bao gồm:

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó lớn nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất; hoặc

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó là nhỏ nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ ba, theo cách có thể thực hiện thứ năm, bộ phát còn được tạo cấu hình để:

gửi quá trình truyền tín hiệu thứ hai đến thiết bị người dùng, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ hai được dùng để chỉ báo quy tắc được thiết lập trước.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng, trong đó thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện việc đo thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất; và

bộ phát, được tạo cấu hình để gửi ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở, trong đó ít nhất một đoạn tin của CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó:

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ nhất, thiết bị người dùng còn bao gồm:

bộ thu, được tạo cấu hình để thu, trên khung con liên kết xuống thứ nhất, CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được gửi bởi

thiết bị trạm cơ sở, trong đó CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được dùng để chỉ dẫn thiết bị người dùng gửi kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó:

khung con giữa khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thứ hai không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, khung con thứ hai là khung con thứ tư trước khung con liên kết lên thứ nhất và khung con liên kết lên thứ nhất là khung con mang một đoạn tin của CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ.

Theo khía cạnh thứ tư hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách có thể thực hiện thứ hai, bộ thu còn được tạo cấu hình để:

thu quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được dùng để chỉ báo khung con tham chiếu thứ nhất; và

bước xác định khung con tham chiếu thứ nhất được thực hiện bởi bộ xử lý bao gồm việc:

xác định khung con tham chiếu thứ nhất theo quá trình truyền tín hiệu thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách có thể thực hiện thứ ba, bước xác định khung con tham chiếu thứ nhất được thực hiện bởi bộ xử lý bao gồm việc:

chọn ngẫu nhiên khung con từ tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất làm khung con tham chiếu thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách có thể thực hiện thứ tư, bước xác định khung con tham chiếu thứ nhất được thực hiện bởi bộ xử lý bao gồm việc:

xác định khung con tham chiếu thứ nhất theo quy tắc được thiết lập trước, trong đó

quy tắc được thiết lập trước bao gồm:

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó lớn nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất; hoặc

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó là nhỏ nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ tư, theo cách có thể thực hiện thứ năm, bộ thu còn được tạo cấu hình để:

thu quá trình truyền tín hiệu thứ hai được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ hai được dùng để chỉ báo quy tắc được thiết lập trước.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

thu ít nhất một đoạn thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ nhất, trước khi thu ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, phương pháp này còn bao gồm các bước:

gửi CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu đến thiết bị người dùng trên khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được dùng để chỉ dẫn thiết bị người dùng gửi kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó

khung con giữa khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thứ hai không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, khung con thứ hai là khung con thứ tư trước khung con liên kết lên thứ nhất và khung con liên kết lên thứ nhất là khung con mang một đoạn CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ.

Theo khía cạnh thứ năm hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh

thứ năm, theo cách có thể thực hiện thứ hai, trước khi thu ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi quá trình truyền tín hiệu thứ nhất đến thiết bị người dùng, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được dùng để chỉ báo khung con tham chiếu thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ năm, theo cách có thể thực hiện thứ ba, khung con tham chiếu thứ nhất là khung con được chọn ngẫu nhiên bởi thiết bị người dùng từ tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ năm, theo cách có thể thực hiện thứ tư, khung con tham chiếu thứ nhất là khung con được xác định bởi thiết bị người dùng theo quy tắc được thiết lập trước trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và quy tắc được thiết lập trước bao gồm:

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó lớn nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất; hoặc

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó là nhỏ nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ năm, theo cách có thể thực hiện thứ năm, trước khi thu ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi quá trình truyền tín hiệu thứ hai đến thiết bị người dùng, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ hai được dùng để chỉ báo quy tắc được thiết lập trước.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xác định khung con tham chiếu thứ nhất;

thực hiện việc đo thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất; và

gửi ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở,

trong đó ít nhất một đoạn tin của CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ nhất, trước khi thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm bước:

thu, trên khung con liên kết xuống thứ nhất, CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được dùng để chỉ dẫn thiết bị người dùng gửi kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó

khung con giữa khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thứ hai không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, khung con thứ hai là khung con thứ tư trước khung con liên kết lên thứ nhất và khung con liên kết lên thứ nhất là khung con mang một đoạn tin của CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ.

Theo khía cạnh thứ sáu hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, theo cách có thể thực hiện thứ hai, trước khi xác định khung con tham chiếu thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm các bước:

thu quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được dùng để chỉ báo khung con tham chiếu thứ nhất; và

xác định khung con tham chiếu thứ nhất bao gồm việc:

xác định khung con tham chiếu thứ nhất theo quá trình truyền tín hiệu thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, theo cách có thể thực hiện thứ ba, bước xác định khung con tham chiếu

thứ nhất bao gồm việc:

chọn ngẫu nhiên khung con từ tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất như khung con tham chiếu thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu hoặc cách có thể thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, theo cách có thể thực hiện thứ tư, bước xác định khung con tham chiếu thứ nhất bao gồm việc:

xác định khung con tham chiếu thứ nhất theo quy tắc được thiết lập trước, trong đó

quy tắc được thiết lập trước bao gồm:

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó lớn nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất; hoặc

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó là nhỏ nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo cách có thể thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ sáu, theo cách có thể thực hiện thứ năm, trước khi xác định khung con tham chiếu thứ nhất theo quy tắc được thiết lập trước, phương pháp này còn bao gồm các bước:

thu quá trình truyền tín hiệu thứ hai được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ hai được dùng để chỉ báo quy tắc được thiết lập trước.

Có thể biết được rằng bằng cách thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được thiết lập trong tập hợp khung con liên kết xuống, các phương án của sáng chế có thể đảm bảo rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không theo chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế hoặc của giải pháp kỹ thuật đã biết một cách rõ ràng hơn, phần mô tả vắn tắt sau của các hình vẽ kèm theo cần thiết để mô tả các phương án. Rõ ràng là, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sau chỉ đơn thuần thể hiện một số phương án của sáng chế và chuyên gia có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực này vẫn có thể tạo

ra các hình vẽ khác dựa vào các hình vẽ kèm theo này mà không cần phải có các nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ của khung sóng vô tuyến theo một ví dụ;

Fig.2 là sơ đồ đo thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu trong giải pháp kỹ thuật đã biết;

Fig.3 là sơ đồ kết cấu của một thiết bị trạm cơ sở theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ kết cấu của thiết bị trạm cơ sở khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ đo thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được xác định bằng cách sử dụng một phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ đo thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được xác định bằng cách sử dụng một phương án khác của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ kết cấu của thiết bị người dùng theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ kết cấu của thiết bị người dùng khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ kết cấu của thiết bị người dùng khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ kết cấu của thiết bị trạm cơ sở khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ kết cấu của thiết bị trạm cơ sở khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ kết cấu của thiết bị người dùng khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ kết cấu của thiết bị người dùng khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là lưu đồ của một phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 là lưu đồ của phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh khác theo

một phương án của sáng chế;

Fig.16 là lưu đồ của phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.17 là lưu đồ của phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.18 là lưu đồ của phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.19 là lưu đồ của phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh khác nữa theo một phương án của sáng chế; và

Fig.20 là lưu đồ của phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh khác nữa theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sau mô tả một cách rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế có dựa vào các hình vẽ kèm theo theo các phương án của sáng chế. Rõ ràng là, các phương án được mô tả chỉ đơn thuần là một số nhưng không phải tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác được tạo ra bởi chuyên gia có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực này nếu dựa vào các phương án của sáng chế mà không cần phải có các nỗ lực sáng tạo đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Thứ nhất, cấu hình khung con của quá trình liên kết lên-liên kết xuống được mô tả. Trong hệ thống LTE TDD hiện có, có vài dạng cấu hình và để mô tả chi tiết, xem bảng 1 sau. D biểu thị liên kết xuống, U biểu thị liên kết lên và S biểu thị khung con riêng. Khung con riêng bao gồm khe thời gian của tín hiệu điều khiển liên kết xuống (Downlink pilot time slot-DWPTS), thời gian bảo vệ (guard period-GP) và khe thời gian của tín hiệu điều khiển liên kết lên (uplink pilot time slot-UPPTS).

Bảng 1: Cấu hình khung con của quá trình liên kết lên-liên kết xuống

Cấu hình liên kết lên-liên kết xuống số	Tính chu kỳ đếm chuyển mạch liên kết xuống thành liên kết lên	Chỉ số khung con									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

Trong hệ thống LTE TDD, cấu hình liên kết lên - liên kết xuống được sử dụng được tạo cấu hình theo cách bán tĩnh và cấu hình có thể được thay đổi trong khoảng thời gian ngắn nhất 640 mili giây, mà có thể làm cho cấu hình liên kết lên - liên kết xuống hiện thời không khớp âm lượng dịch vụ liên kết lên và liên kết xuống tạm thời và do đó dẫn đến việc sử dụng tài nguyên không đầy đủ. Vấn đề này là đặc biệt nghiêm trọng đối với ô có vài người dùng. Do đó, để nâng cao một cách có hiệu quả việc sử dụng tài nguyên, trong hệ thống phiên bản mới, cấu hình liên kết lên-liên kết xuống TDD có thể được thay đổi động, ví dụ, cấu hình liên kết lên-liên kết xuống được thay đổi ở khoảng thời gian nằm trong khoảng từ 10ms đến 40ms; thiết bị trạm cơ sở thông báo cho thiết bị người dùng về cấu hình liên kết lên-liên kết xuống TDD bằng cách sử dụng PDCCH và vì PDCCH là tương đối động, sự thay đổi động về cấu hình liên kết lên-liên kết xuống TDD được thực hiện.

Theo Fig.3, mà là sơ đồ kết cấu của thiết bị trạm cơ sở theo một phương án của sáng chế. Thiết bị trạm cơ sở 1000 bao gồm:

bộ thu 11, được tạo cấu hình để thu ít nhất một đoạn thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Cần phải lưu ý rằng khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà trên đó tài nguyên tham chiếu của CSI không theo chu kỳ được định vị, tức là, thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất.

Theo phương án này, ví dụ, cấu hình khung con TDD động được sử dụng trong hệ thống LTE, các thay đổi về cấu hình khung con của ô cục bộ và ô lân cận có thể là khác nhau và ô lân cận có thể gây ra sự nhiễu cùng hướng hoặc sự nhiễu ngược hướng với ô cục bộ. Theo cấu hình khung con của ô lân cận, thiết bị trạm cơ sở của ô cục bộ có thể xác định các khung con liên kết xuống của ô cục bộ có thể là đối tượng cho nhiễu ngược hướng từ các khung con của ô lân cận và sau đó nhóm các khung con này thành một tập hợp và nhóm các khung con liên kết xuống của ô cục bộ mà chỉ là đối tượng cho nhiễu cùng hướng từ các khung con của ô lân cận thành tập hợp khác. Thiết bị trạm cơ sở thông báo cho thiết bị người dùng về cấu hình của các tập hợp khung con liên kết xuống bằng cách sử dụng quá trình truyền tín hiệu lớp cao hơn. Cần phải lưu ý rằng quá trình truyền tín hiệu lớp cao hơn (Higher Layer Signaling-HLS) là quá trình truyền tín hiệu mà được gửi từ lớp cao hơn và thu được tương đối chậm hơn để phát tín hiệu lớp vật lý và bao gồm quá trình truyền tín hiệu điều khiển tài nguyên sóng vô tuyến (Radio Resource Control-RRC), quá trình truyền tín hiệu điều khiển truy cập vật ghi (Media Access Control-MAC) và tương tự.

Theo quy tắc cấu hình tài nguyên tham chiếu của CSI không theo chu kỳ hiện có, có thể có trường hợp trong đó CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống tương ứng có thể không được thông báo một cách có hiệu quả vì không có tài nguyên tham chiếu của CSI không theo chu kỳ nào trong tập hợp khung con liên kết xuống. Ví dụ, thiết bị trạm cơ sở nhóm các khung con thành tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và tập hợp khung con liên kết xuống thứ hai và CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất có thể không được thông báo một cách có hiệu quả. Do

đó, theo phương án này, việc đo CSI không theo chu kỳ có thể được thực hiện trên khung con tham chiếu được thiết lập (tức là, khung con tham chiếu thứ nhất), trong đó khung con tham chiếu là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được dùng làm kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Thiết bị người dùng gửi một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở bằng cách sử dụng một hoặc nhiều khung con liên kết lên; bộ thu 11 của thiết bị trạm cơ sở thu một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, do đó đảm bảo rằng CSI không theo chu kỳ được thông báo của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất thu được một cách có hiệu quả.

Cần phải lưu ý rằng khi có nhiều hơn một khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, số lượng khung con mà được thiết lập như khung con tham chiếu thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng số lượng khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, tức là, thiết bị người dùng không cần phải thực hiện việc đo CSI trên tất cả các khung con liên kết xuống trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Theo cách khác, không có nhiều hơn một khung con tham chiếu thứ nhất trong một khung sóng vô tuyến, tức là, trong một khung sóng vô tuyến, thiết bị người dùng cần phải thực hiện việc đo CSI của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất chỉ trên không nhiều hơn một khung con liên kết xuống.

Hơn nữa, khung con tham chiếu thứ nhất được thiết lập theo khung con mà trên đó tài nguyên tham chiếu CSI có chu kỳ được định vị. Tốt hơn là, khung con tham chiếu thứ nhất được thiết lập để giống như khung con mà trên đó tài nguyên tham chiếu CSI có chu kỳ được định vị. Theo cách khác, khung con tham chiếu thứ nhất được thiết lập để giống như khung con tham chiếu thứ hai, trong đó khung con tham chiếu thứ hai là khung con mà trên đó tài nguyên tham chiếu CSI có chu kỳ được định vị, tức là, thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI có chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ hai, kết quả của việc đo CSI có chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ hai là kết quả của việc đo CSI của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ hai

là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Theo cách này, sự giới hạn về dung lượng của UE tối thiểu cần phải có trong quy trình thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ và việc đo CSI có chu kỳ bởi UE được giảm.

Có thể biết được rằng theo thiết bị trạm cơ sở được đề xuất trong phương án này của sáng chế, thiết bị trạm cơ sở thu kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ, mà được thực hiện bởi thiết bị người dùng trên khung con tham chiếu được thiết lập trong tập hợp khung con liên kết xuống. Theo cách này, có thể đảm bảo rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không theo chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống.

Theo Fig.4, mà là sơ đồ kết cấu của thiết bị trạm cơ sở khác theo một phương án của sáng chế. Thiết bị trạm cơ sở 2000 bao gồm:

bộ gửi 21, được tạo cấu hình để gửi CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu đến thiết bị người dùng trên khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được dùng để chỉ dẫn thiết bị người dùng gửi kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó

khung con giữa khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thứ hai không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, khung con thứ hai là khung con thứ tư trước khung con liên kết lên thứ nhất và khung con liên kết lên thứ nhất là khung con mang một đoạn CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ.

Ví dụ, tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất bao gồm các khung con 4 và 9, khung con liên kết xuống thứ nhất là khung con 0, khung con liên kết lên thứ nhất là khung con 7, khung con thứ hai là khung con 3 và các khung con giữa khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thứ hai bao gồm các khung con 0, 1, 2 và 3 và không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo phương án này, thiết bị trạm cơ sở khởi động, trên khung con liên kết xuống của khung sóng vô tuyến, thiết bị người dùng thực hiện việc thông báo

CSI không theo chu kỳ và thiết bị người dùng thực hiện việc thông báo CSI không theo chu kỳ trên khung con liên kết lên của khung sóng vô tuyến; khung con tham chiếu dùng cho việc đo CSI không theo chu kỳ sẽ được định vị giữa khung con khởi động và khung con thứ tư trước khung con thông báo và khi khung con giữa khung con khởi động và khung con thứ tư trước khung con thông báo không bao gồm tập hợp khung con liên kết xuống thu được thông qua việc nhóm bởi thiết bị trạm cơ sở, CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống có thể không được thông báo một cách có hiệu quả. Trong bản mô tả này, khung con khởi động là khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thông báo là khung con liên kết lên thứ nhất.

Bộ thu 22, được tạo cấu hình để thu ít nhất một đoạn thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Khi xác định rằng khung con giữa khung con khởi động và khung con thứ tư trước khung con thông báo không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được thiết lập, trong đó khung con tham chiếu là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và sử dụng kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Thiết bị người dùng giữ một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở bằng cách sử dụng một hoặc nhiều khung con liên kết lên. Bộ thu 22 của thiết bị trạm cơ sở thu một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, do đó đảm bảo rằng CSI không theo chu kỳ được thông báo của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất thu được một cách có hiệu quả.

Có các cách thực hiện sau để xác định khung con tham chiếu trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo cách thực hiện, bộ gửi 21 còn được tạo cấu hình để gửi quá trình truyền tín hiệu thứ nhất đến thiết bị người dùng, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được dùng để chỉ báo khung con tham chiếu thứ nhất.

Đối với khung con tham chiếu CSI trong tập hợp khung con thứ nhất, bộ gửi 21 của thiết bị trạm cơ sở thông báo UE bằng cách sử dụng quá trình truyền tín hiệu lớp cao hơn và thông báo UE không có nhiều hơn một khung con tham chiếu CSI trong mỗi khung sóng vô tuyến, do đó làm giảm giới hạn đối với dung lượng của UE tối thiểu cần phải có trong quy trình thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ bởi UE. Trong lĩnh vực kỹ thuật này, như được thể hiện trên Fig.2, tài nguyên tham chiếu CSI tương ứng với CSI không theo chu kỳ được thông báo trên khung con 12 có thể được định vị trên khung con 4 và tài nguyên tham chiếu CSI tương ứng với CSI không theo chu kỳ được thông báo trên khung con 7 có thể được định vị trên khung con 9. Việc này gặp phải vấn đề, tức là, việc đo cần phải được thực hiện trước khi quá trình thông báo CSI không theo chu kỳ được khởi động. Do đó, trong mỗi khung sóng vô tuyến, việc đo CSI cần phải được thực hiện nhiều lần. Không biết cách mà thiết bị trạm cơ sở của khung con khởi động việc đo CSI không theo chu kỳ, UE cần phải thực hiện việc đo trên các khung con 4 và 9 của mỗi khung sóng vô tuyến, để tạo ra thông báo về thông tin CSI tương ứng. Do đó, nếu trạm cơ sở không thực hiện việc khởi động CSI không theo chu kỳ, UE thực hiện việc đo, mà có thể là không cần thiết, trong mỗi khung sóng vô tuyến.

Như được thể hiện trên Fig.5, trạm cơ sở thông báo, bằng cách sử dụng quá trình truyền tín hiệu lớp cao hơn, UE mà nằm trong mỗi khung sóng vô tuyến, khung con tham chiếu đối với CSI không theo chu kỳ được có định ở khung con 4. Không cần quan đến vị trí, khung con khởi động CSI không theo chu kỳ được định vị ở đó, trong đó trong ví dụ này, vị trí khởi động có thể là khung con 0 hoặc 5 liên kết xuống, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4. Cụ thể là, khi CSI không theo chu kỳ được khởi động trên khung con 5, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4 trong khung con sóng

vô tuyến hiện thời; hoặc khi CSI không theo chu kỳ được khởi động trên khung con 0, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4 trong khung con sóng vô tuyến có trước.

Theo cách thực hiện khác, khung con tham chiếu thứ nhất là khung con được chọn ngẫu nhiên bởi thiết bị người dùng từ tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Đối với khung con tham chiếu của CSI không theo chu kỳ trong tập hợp khung con thứ nhất, UE chọn, trong mỗi khung sóng vô tuyến, khung con mà là trong cùng tập hợp khung con như khung con thông báo tương ứng như khung con tham chiếu CSI, do đó làm giảm sự giới hạn về dung lượng UE tối thiểu cần phải có trong quy trình thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ bởi UE.

Như được thể hiện trên Fig.6, UE có thể chọn linh hoạt khung con 4 hoặc khung con 9 như khung con tham chiếu đối với CSI không theo chu kỳ. Do đó, bằng cách sử dụng phương pháp này, yêu cầu tối thiểu đối với UE có thể được giảm một cách có hiệu quả, sao cho trong mỗi khung sóng vô tuyến, UE có thể thông báo, bằng cách cập nhật các thông tin việc đo CSI chỉ một lần, thông tin của việc đo CSI không theo chu kỳ mà thu được thông qua việc đo trên khung sóng vô tuyến hoặc khung sóng vô tuyến có trước và tương ứng với tập hợp khung con thứ nhất sau cùng trong quá trình thông báo CSI không theo chu kỳ.

Theo phương án này, vì không có khung con tham chiếu CSI cố định, sau khi thu CSI không theo chu kỳ được thông báo tương ứng, thiết bị trạm cơ sở không xác định cấu hình khung con tham chiếu của CSI riêng, nhưng thiết bị trạm cơ sở có thể xác định rằng nội dung chứa trong CSI không theo chu kỳ là kết quả thu được thông qua việc đo tương ứng trên khung con liên kết xuống trong tập hợp khung con thứ nhất trong hai khung sóng vô tuyến sau cùng.

Theo cách thực hiện khác nữa, khung con tham chiếu thứ nhất là khung con được xác định bởi thiết bị người dùng theo quy tắc được thiết lập trước trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó quy tắc được thiết lập trước bao gồm:

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó lớn nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất; hoặc

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó là nhỏ nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất; và

bộ gửi 21 còn được tạo cấu hình để gửi quá trình truyền tín hiệu thứ hai đến thiết bị người dùng, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ hai được dùng để chỉ báo quy tắc được thiết lập trước.

Đối với khung con tham chiếu CSI không theo chu kỳ trong tập hợp khung con thứ nhất, quy tắc định trước được sử dụng và việc đo được thực hiện chỉ trên một tài nguyên tham chiếu CSI không theo chu kỳ trong mỗi khung sóng vô tuyến, sao cho giới hạn về dung lượng của UE tối thiểu cần phải có trong quy trình thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ bởi UE được giảm. Khung con tham chiếu CSI không theo chu kỳ có thể tương ứng với các đoạn CSI không theo chu kỳ được thông báo.

Quy tắc định trước có thể là quy tắc mà tập hợp của các khung con liên kết xuống tương ứng với cùng dạng thông báo CSI được lưu trữ theo các chỉ số khung con (chỉ số khung con) và khung con mà chỉ số khung con của nó là lớn nhất hoặc chỉ số khung con của nó là nhỏ nhất được chọn như khung con tham chiếu CSI tương ứng với tập hợp khung con 2.

Như được thể hiện trên Fig.5, theo thông tin nhóm khung con liên kết xuống được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, thông tin về các khung con liên kết xuống (các khung con 4 và 9) có trong tập hợp khung con thứ nhất có thể thu được. Vì tập hợp khung con thứ nhất có vấn đề về cấu hình của khung con tham chiếu của CSI không theo chu kỳ nêu trên, khung con tham chiếu CSI tương ứng với hai khung con khởi động CSI không theo chu kỳ có thể thực hiện được cần phải được xác định, xem liệu quá trình khởi động CSI không theo chu kỳ có được thực hiện trên khung con 0 hoặc khung con 5 hay không. Nếu việc sắp xếp được thực hiện theo các chỉ số khung con và khung con mà chỉ số khung con của nó là nhỏ nhất được dùng làm khung con tham chiếu CSI tương ứng với tập hợp khung con 2, trong ví dụ này, khung con 4 được chọn làm khung con tham chiếu trong mỗi khung sóng vô tuyến; nếu khung con mà chỉ số khung con của nó lớn nhất được dùng làm khung con tham chiếu CSI tương ứng với tập hợp khung con 2, trong ví dụ này, khung con 9 được chọn

làm khung con tham chiếu trong mỗi khung sóng vô tuyến.

Việc lựa chọn được thực hiện theo chỉ số khung con nhỏ nhất, khung con 4 là khung con tham chiếu đối với CSI không theo chu kỳ. Không kể vị trí mà khung con khởi động không theo chu kỳ được định vị trên đó, trong đó trong ví dụ này, vị trí khởi động có thể là khung con 0 hoặc 5 liên kết xuống, UE báo cáo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4. Cụ thể là, khi CSI không theo chu kỳ được khởi động trên khung con 5, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4 trong khung con sóng vô tuyến hiện thời; hoặc khi CSI không theo chu kỳ được khởi động trên khung con 0, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4 trong khung con sóng vô tuyến có trước.

Cần phải lưu ý rằng khi không có nhiều hơn một khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, số lượng khung con mà là tập hợp như khung con tham chiếu thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng số lượng khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, tức là, thiết bị người dùng không cần phải thực hiện việc đo CSI trên tất cả các khung con liên kết xuống trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Theo cách khác, không có nhiều hơn một khung con tham chiếu thứ nhất trong một khung sóng vô tuyến, tức là, trong một khung sóng vô tuyến, thiết bị người dùng cần phải thực hiện việc đo CSI của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất chỉ trên không nhiều hơn một khung con liên kết xuống.

Cần phải biết rằng theo thiết bị trạm cơ sở được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị trạm cơ sở thu kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ, mà được thực hiện bởi thiết bị người dùng trên khung con tham chiếu được thiết lập trong tập hợp khung con liên kết xuống. Theo cách này, cần phải đảm bảo rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không theo chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống. Khung con tham chiếu có thể được xác định theo thông báo chỉ dẫn hoặc có thể được chọn bởi thiết bị người dùng, hoặc có thể được xác định theo quy tắc được thiết lập trước mà trên đó thiết bị trạm cơ sở và thiết bị người dùng đồng ý và quy trình thực hiện là dễ dàng và thông thường.

Theo Fig.7, mà là sơ đồ kết cấu của thiết bị người dùng theo một phương án của sáng chế. Thiết bị người dùng 3000 bao gồm:

Bộ xác định 31, được tạo cấu hình để xác định khung con tham chiếu thứ nhất.

Theo phương án này, ví dụ, cấu hình khung con TDD động được sử dụng trong hệ thống LTE, các thay đổi về cấu hình khung con của ô cục bộ và ô lân cận có thể là khác nhau và ô lân cận có gây ra nhiễu cùng hướng hoặc nhiễu ngược hướng với ô cục bộ. Theo cấu hình khung con của ô lân cận, thiết bị trạm cơ sở của ô cục bộ có thể xác định các khung con liên kết xuống của ô cục bộ có thể là đối tượng cho nhiễu ngược hướng từ khung con của ô lân cận và sau đó nhóm các khung con này thành một tập hợp và nhóm các khung con liên kết xuống của ô cục bộ mà là đối tượng chỉ cho nhiễu cùng hướng của ô lân cận thành tập hợp khác. Thiết bị trạm cơ sở thông báo cho thiết bị người dùng về cấu hình của các tập hợp khung con liên kết xuống bằng cách sử dụng quá trình truyền tín hiệu lớp cao hơn.

Theo quy tắc cấu hình tài nguyên tham chiếu CSI không theo chu kỳ hiện có, có thể có trường hợp trong đó CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống tương ứng có thể không được thông báo một cách có hiệu quả vì không có tài nguyên tham chiếu của CSI không theo chu kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống. Ví dụ, thiết bị trạm cơ sở nhóm các khung con thành tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và tập hợp khung con liên kết xuống thứ hai và CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất có thể không được thông báo một cách có hiệu quả. Do đó, theo phương án này, việc đo của CSI không theo chu kỳ được thực hiện trên khung con tham chiếu được thiết lập (tức là, khung con tham chiếu thứ nhất). Bộ xác định 31 thứ nhất cần phải xác định khung con tham chiếu, trong đó khung con tham chiếu là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Khung con tham chiếu có thể được xác định theo nhiều cách, ví dụ, có thể được xác định theo thông báo chỉ dẫn hoặc có thể được chọn bởi thiết bị người dùng, hoặc có thể được xác định theo quy tắc được thiết lập trước mà trên đó thiết bị trạm cơ sở và thiết bị người dùng đồng ý, mà không bị giới hạn ở bản mô tả

này.

Cần phải lưu ý rằng khi có nhiều hơn một khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, số lượng khung con mà là tập hợp như khung con tham chiếu thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng số lượng khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, tức là, thiết bị người dùng không cần phải thực hiện việc đo CSI trên tất cả các khung con liên kết xuống trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Theo cách khác, không có nhiều hơn một khung con tham chiếu thứ nhất trong một khung sóng vô tuyến, tức là, trong một khung sóng vô tuyến, thiết bị người dùng cần phải thực hiện việc đo CSI chỉ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất trên không nhiều hơn một khung con liên kết xuống.

Hơn nữa, khung con tham chiếu thứ nhất được xác định theo khung con mà trên đó tài nguyên tham chiếu CSI có chu kỳ được định vị. Tốt hơn là, xác định được rằng khung con tham chiếu thứ nhất là giống như khung con mà trên đó tài nguyên tham chiếu CSI có định kỳ được định vị. Theo cách khác, xác định được rằng khung con tham chiếu thứ nhất là giống như khung con tham chiếu thứ hai, trong đó khung con tham chiếu thứ hai là khung con mà trên đó tài nguyên tham chiếu CSI có định kỳ được định vị, tức là, thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI có định kỳ trên khung con tham chiếu thứ hai, kết quả của việc đo CSI có định kỳ trên khung con tham chiếu thứ hai là kết quả của việc đo CSI có định kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ hai là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Theo cách này, việc giới hạn dung lượng của UE tối thiểu cần phải có trong quy trình thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ và việc đo CSI có chu kỳ bởi UE được giảm.

Bộ đo 32, được tạo cấu hình để thực hiện việc đo thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất.

Bộ đo 32 có thể thực việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu theo cách đo hiện có, mà không được mô tả trong bản mô tả này.

Bộ gửi 33, được tạo cấu hình để gửi ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở, trong đó ít nhất một đoạn tin của CSI không theo

chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo phương án này, kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được dùng làm kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất; bộ gửi 33 gửi một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở bằng cách sử dụng một hoặc nhiều khung con liên kết lên; và thiết bị trạm cơ sở thu một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ được gửi bởi bộ gửi 33, do đó đảm bảo rằng CSI không theo chu kỳ được thông báo của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất thu được một cách có hiệu quả.

Có thể biết được rằng theo thiết bị người dùng được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được thiết lập trong tập hợp khung con liên kết xuống và gửi kết quả của việc đo đến thiết bị trạm cơ sở. Theo cách này, có thể đảm bảo được rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không theo chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống.

Theo Fig.8, mà là sơ đồ kết cấu của thiết bị người dùng khác theo một phương án của sáng chế. Thiết bị người dùng 4000 bao gồm:

Bộ xác định 41, được tạo cấu hình để xác định khung con tham chiếu thứ nhất.

Cách để xác định khung con tham chiếu bởi bộ xác định 41 được mô tả chi tiết theo các cách thực hiện sau.

Bộ đo 42, được tạo cấu hình để thực hiện việc đo thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ đối với khung con tham chiếu thứ nhất.

Bộ thu 43, được tạo cấu hình để thu, trên khung con liên kết xuống thứ nhất, CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được gửi bởi thiết bị

trạm cơ sở, trong đó CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được dùng để chỉ dẫn thiết bị người dùng gửi kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó

khung con giữa khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thứ hai không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, khung con thứ hai là khung con thứ tư trước khung con liên kết lên thứ nhất và khung con liên kết lên thứ nhất là khung con mang một đoạn tin của CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ.

Theo phương án này, thiết bị trạm cơ sở khởi động, trên khung con liên kết xuống của khung sóng vô tuyến, thiết bị người dùng thực hiện việc thông báo CSI không theo chu kỳ và thiết bị người dùng thực hiện việc thông báo CSI không theo chu kỳ trên khung con liên kết lên của khung sóng vô tuyến; khung con tham chiếu dùng cho việc đo CSI không theo chu kỳ sẽ được định vị giữa khung con khởi động và khung con thứ tư trước khung con thông báo và khi khung con giữa khung con khởi động và khung con thứ tư trước khung con thông báo không bao gồm tập hợp khung con liên kết xuống thu được thông qua việc nhóm bởi thiết bị trạm cơ sở, CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống có thể không được thông báo một cách có hiệu quả. Trong bản mô tả này, khung con khởi động là khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thông báo là khung con liên kết lên thứ nhất. Bộ thu 43 thu, trên khung con liên kết xuống thứ nhất, CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, để khởi động thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu và thông báo kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con liên kết lên.

Bộ gửi 44, được tạo cấu hình để gửi ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở, trong đó ít nhất một đoạn tin của CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung

con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Chức năng của bộ gửi 44 là giống như chức năng của bộ gửi 33 theo phương án được thể hiện trên Fig.7 và không được mô tả trong bản mô tả này.

Phần mô tả sau đây đưa ra vài cách thực hiện để xác định khung con tham chiếu.

Theo cách thực hiện, bộ thu 43 còn được tạo cấu hình để thu quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được dùng để chỉ báo khung con tham chiếu thứ nhất; và

bộ xác định 41 được tạo cấu hình riêng để xác định khung con tham chiếu thứ nhất theo quá trình truyền tín hiệu thứ nhất.

Đối với khung con tham chiếu CSI trong tập hợp khung con thứ nhất, thiết bị trạm cơ sở thông báo cho UE bằng cách sử dụng quá trình truyền tín hiệu lớp cao hơn và thông báo cho UE về việc không có nhiều hơn một khung con tham chiếu CSI trong mỗi khung sóng vô tuyến, do đó làm giảm giới hạn về giải pháp của UE tối thiểu cần phải có trong quy trình thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ bởi UE. Trong lĩnh vực kỹ thuật này, như được thể hiện trên Fig.2, tài nguyên tham chiếu CSI tương ứng với CSI không theo chu kỳ được thông báo trên khung con 12 có thể được định vị trên khung con 4 và tài nguyên tham chiếu CSI tương ứng với CSI không theo chu kỳ được thông báo trên khung con 7 có thể được định vị trên khung con 9. Việc này gặp phải vấn đề, tức là, việc đo cần phải được thực hiện trước khi việc thông báo CSI không theo chu kỳ được khởi động. Do đó, trong mỗi khung sóng vô tuyến, việc đo CSI cần phải được thực hiện nhiều lần. Không cần phải biết cách mà khung con thiết bị trạm cơ sở khởi động việc đo CSI không theo chu kỳ, UE cần phải thực hiện việc đo trên các khung con 4 và 9 của mỗi khung sóng vô tuyến, để tạo ra việc thông báo các thông tin CSI tương ứng. Do đó, nếu trạm cơ sở không thực hiện việc khởi động CSI không theo chu kỳ, UE thực hiện việc đo, mà có thể là không cần thiết, trong mỗi khung sóng vô tuyến.

Như được thể hiện trên Fig.5, trạm cơ sở thông báo, bằng cách sử dụng quá

trình truyền tín hiệu lớp cao hơn, UE mà trong mỗi khung sóng vô tuyến, khung con tham chiếu đối với CSI không theo chu kỳ được cố định ở khung con 4. Không kể vị trí mà khung con khởi động CSI không theo chu kỳ được định vị ở đó, trong đó trong ví dụ này, vị trí khởi động có thể là khung con 0 hoặc 5 liên kết xuống, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4. Cụ thể là, khi CSI không theo chu kỳ được khởi động trên khung con 5, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4 trong khung con sóng vô tuyến hiện thời; hoặc khi CSI không theo chu kỳ được khởi động trên khung con 0, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4 trong khung con sóng vô tuyến nêu trên.

Theo cách thực hiện khác, bộ thu 43 còn được tạo cấu hình để thu quá trình truyền tín hiệu thứ hai được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ hai được dùng để chỉ báo quy tắc được thiết lập trước; và

bộ xác định 41 được tạo cấu hình riêng để xác định khung con tham chiếu thứ nhất theo quy tắc được thiết lập trước, trong đó

quy tắc được thiết lập trước bao gồm:

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó lớn nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất; hoặc

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó là nhỏ nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Đối với khung con tham chiếu của CSI không theo chu kỳ trong tập hợp khung con thứ nhất, quy tắc định trước được sử dụng và việc đo chỉ được thực hiện trên một tài nguyên tham chiếu của CSI không theo chu kỳ trong mỗi khung sóng vô tuyến, sao cho giới hạn về giải pháp của UE tối thiểu cần phải có trong quy trình thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ bởi UE được giảm. Khung con tham chiếu của CSI không theo chu kỳ có thể tương ứng với nhiều đoạn của CSI không theo chu kỳ được thông báo.

Quy tắc định trước có thể là quy tắc mà khung con tham chiếu CSI định trước là, tập hợp của khung con liên kết xuống tương ứng với cùng dạng của thông báo CSI được sắp xếp theo các chỉ số khung con (chỉ số khung con) và khung con mà chỉ số khung con của nó là lớn nhất hoặc chỉ số khung con của

nó nhỏ nhất được chọn như khung con tham chiếu CSI tương ứng với tập hợp khung con 2.

Như được thể hiện trên Fig.5, theo thông tin nhóm của khung con liên kết xuống được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, thông tin về các khung con liên kết xuống (các khung con 4 và 9) có trong tập hợp khung con thứ nhất có thể thu được. Vì tập hợp khung con thứ nhất có vấn đề về cấu hình của khung con tham chiếu của CSI không theo chu kỳ nêu trên, khung con tham chiếu CSI tương ứng với hai khung con khởi động CSI không theo chu kỳ có thể thực hiện được cần phải được xác định, xem liệu việc khởi động CSI không theo chu kỳ có được thực hiện trên khung con 0 hoặc khung con 5 hay không. Nếu việc sắp xếp được thực hiện theo các chỉ số khung con và khung con mà chỉ số khung con của nó nhỏ nhất được sử dụng làm khung con tham chiếu CSI tương ứng với tập hợp khung con 2, trong ví dụ này, khung con 4 được chọn làm khung con tham chiếu trong mỗi khung sóng vô tuyến; nếu khung con mà chỉ số khung con của nó lớn nhất được sử dụng làm khung con tham chiếu CSI tương ứng với tập hợp khung con 2, trong ví dụ này, khung con 9 được chọn làm khung con tham chiếu trong mỗi khung sóng vô tuyến.

Nếu việc chọn được thực hiện theo chỉ số khung con nhỏ nhất, khung con 4 là khung con tham chiếu đối với CSI không theo chu kỳ. Không kể vị trí mà khung con khởi động không theo chu kỳ được định vị ở đó, trong đó trong ví dụ này, vị trí khởi động có thể là khung con 0 hoặc 5 liên kết xuống, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4. Cụ thể là, khi CSI không theo chu kỳ được khởi động trên khung con 5, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4 trong khung con sóng vô tuyến hiện thời; hoặc khi CSI không theo chu kỳ được khởi động trên khung con 0, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4 trong khung con sóng vô tuyến có trước.

Theo cách thực hiện khác nữa, theo Fig.9, mà là sơ đồ kết cấu của thiết bị người dùng khác nữa theo một phương án của sáng chế, bộ xác định 51 trong thiết bị người dùng 5000 còn bao gồm bộ chọn 511, trong đó bộ chọn 511 được tạo cấu hình để chọn ngẫu nhiên khung con từ tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất làm khung con tham chiếu thứ nhất. Các chức năng của các đơn

vị khác trong thiết bị người dùng 5000 là giống như hoặc tương tự với chức năng của các đơn vị tương ứng trong các phương án được thể hiện trên Fig.7 và Fig.8 và không được mô tả nữa trong bản mô tả này.

Đối với khung con tham chiếu của CSI không theo chu kỳ trong tập hợp khung con thứ nhất, UE chọn, trong mỗi khung sóng vô tuyến, khung con mà là trong cùng tập hợp khung con như tập hợp khung con thông báo tương ứng như khung con tham chiếu CSI, do đó làm giảm giới hạn về giải pháp của UE tối thiểu cần phải có trong quy trình thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ bởi UE.

Như được thể hiện trên Fig.6, UE có thể chọn một cách linh hoạt khung con 4 hoặc khung con 9 làm khung con tham chiếu đối với CSI không theo chu kỳ. Do đó, bằng cách sử dụng phương pháp này, yêu cầu tối thiểu đối với UE có thể được giảm một cách có hiệu quả, sao cho trong mỗi khung sóng vô tuyến, UE có thể thông báo, bằng cách cập nhật thông tin của việc đo CSI chỉ một lần, thông tin của việc đo CSI không theo chu kỳ mà thu được thông qua việc đo trên khung sóng vô tuyến hoặc khung sóng vô tuyến có trước và tương ứng với tập hợp khung con thứ nhất sau cùng trong khi thông báo CSI không theo chu kỳ.

Theo phương án này, vì không có khung con tham chiếu CSI được cố định, sau khi thu CSI không theo chu kỳ được thông báo tương ứng, thiết bị trạm cơ sở không xác định cấu hình của khung con tham chiếu CSI riêng, nhưng thiết bị trạm cơ sở có thể xác định nội dung có trong CSI không theo chu kỳ là kết quả thu được thông qua việc đo tương ứng trên khung con liên kết xuống trong tập hợp khung con thứ nhất trong hai khung con sóng vô tuyến sau cùng.

Có thể biết được rằng theo thiết bị người dùng được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được thiết lập trong tập hợp khung con liên kết xuống và gửi kết quả của việc đo đến thiết bị trạm cơ sở. Theo cách này, có thể đảm bảo được rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không theo chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống; khung con tham chiếu có thể được xác

định theo thông báo chỉ dẫn, hoặc có thể được chọn bởi thiết bị người dùng, hoặc có thể được xác định theo quy tắc được thiết lập trước mà trên đó thiết bị trạm cơ sở và thiết bị người dùng đồng ý và quy trình thực hiện là dễ dàng và tiện lợi.

Theo Fig.10, mà là sơ đồ kết cấu của thiết bị trạm cơ sở khác nữa theo một phương án của sáng chế. Thiết bị trạm cơ sở 6000 bao gồm:

bộ thu 61, được tạo cấu hình để thu ít nhất một đoạn thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo phương án này, ví dụ, cấu hình của khung con TDD động được sử dụng trong hệ thống LTE, các thay đổi về cấu hình khung con của ô cục bộ và ô lân cận có thể là khác nhau và ô lân cận có thể gây ra nhiễu cùng hướng hoặc nhiễu ngược hướng với ô cục bộ. Theo cấu hình khung con của ô lân cận, thiết bị trạm cơ sở của ô cục bộ có thể xác định các khung con liên kết xuống của ô cục bộ mà có thể là đối tượng cho nhiễu ngược hướng từ các khung con của ô lân cận và sau đó nhóm các khung con này thành một tập hợp và nhóm các khung con liên kết xuống của ô cục bộ mà chỉ là đối tượng cho nhiễu ngược hướng từ các khung con của ô lân cận vào trong ô khác. Thiết bị trạm cơ sở thông báo cho thiết bị người dùng về các cấu hình của tập hợp khung con liên kết xuống bằng cách sử dụng quá trình truyền tín hiệu lớp cao hơn. Cần phải lưu ý rằng quá trình truyền tín hiệu lớp cao hơn là quá trình truyền tín hiệu mà được gửi từ lớp cao hơn và thu được tương đối chậm hơn so với quá trình truyền tín hiệu lớp vật lý và bao gồm quá trình truyền tín hiệu RRC, quá trình truyền tín hiệu MAC và tương tự.

Theo quy tắc cấu hình tài nguyên tham chiếu của CSI không theo chu kỳ hiện có, có thể có trường hợp trong đó CSI không theo chu kỳ của tập hợp

khung con liên kết xuống tương ứng có thể không được thông báo một cách có hiệu quả vì không có tài nguyên tham chiếu của CSI không theo chu kỳ nào trong tập hợp khung con liên kết xuống. Ví dụ, thiết bị trạm cơ sở nhóm các khung-con thành tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và tập hợp khung con liên kết xuống thứ hai và CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất có thể không được thông báo một cách có hiệu quả. Do đó, theo phương án này, việc đo CSI không theo chu kỳ được thực hiện trên khung con tham chiếu được thiết lập (tức là, khung con tham chiếu thứ nhất), trong đó khung con tham chiếu là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được sử dụng làm kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Thiết bị người dùng gửi một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở bằng cách sử dụng một hoặc nhiều khung con liên kết lên; bộ thu 61 thu một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, do đó đảm bảo rằng CSI không theo chu kỳ được thông báo của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất thu được một cách có hiệu quả.

Cần phải lưu ý rằng khi có nhiều hơn một khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, số lượng khung con mà là tập hợp như khung con tham chiếu thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng số lượng khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, tức là, thiết bị người dùng không cần phải thực hiện việc đo CSI trên tất cả các khung con liên kết xuống trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Theo cách khác, không có nhiều hơn một khung con tham chiếu thứ nhất trong một khung sóng vô tuyến, tức là, trong một khung sóng vô tuyến, thiết bị người dùng cần phải thực hiện việc đo CSI của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất chỉ trên không nhiều hơn một khung con liên kết xuống.

Hơn nữa, khung con tham chiếu thứ nhất là tập hợp theo khung con mà trên đó tài nguyên tham chiếu CSI có định kỳ được định vị. Tốt hơn là, khung con tham chiếu thứ nhất là được thiết lập cần giống như khung con mà trên đó tài nguyên tham chiếu CSI có định kỳ được định vị. Theo cách khác, khung con

tham chiếu thứ nhất được thiết lập cần giống như khung con tham chiếu thứ hai, trong đó khung con tham chiếu thứ hai là khung con mà trên đó tài nguyên tham chiếu CSI có định kỳ được định vị, tức là, thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI có định kỳ trên khung con tham chiếu thứ hai, kết quả của việc đo CSI có định kỳ trên khung con tham chiếu thứ hai là kết quả của việc đo CSI có định kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ hai là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Theo cách này, giới hạn về giải pháp của UE tối thiểu cần phải có trong quy trình thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ và việc đo CSI có chu kỳ bởi UE được giảm.

Để thực hiện chức năng riêng của bộ thu 61, xem phần mô tả về phương án nêu trên.

Có thể biết được rằng theo thiết bị trạm cơ sở được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị trạm cơ sở thu kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ, mà được thực hiện bởi thiết bị người dùng trên khung con tham chiếu được thiết lập trong tập hợp khung con liên kết xuống. Theo cách này, có thể đảm bảo được rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không theo chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống.

Theo Fig.11, mà là sơ đồ kết cấu của thiết bị trạm cơ sở khác nữa theo một phương án của sáng chế. Thiết bị trạm cơ sở 7000 bao gồm:

Bộ phát 71, được tạo cấu hình để gửi CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu to thiết bị người dùng trên khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được dùng để chỉ dẫn thiết bị người dùng gửi kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó

khung con giữa khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thứ hai không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, khung con thứ hai là khung con thứ tư trước khung con liên kết lên thứ nhất và khung con liên kết lên thứ nhất là khung con mang một đoạn CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ.

Theo phương án này, thiết bị trạm cơ sở khởi động, trên khung con liên kết xuống của khung sóng vô tuyến, thiết bị người dùng thực hiện việc thông báo CSI không theo chu kỳ và thiết bị người dùng thực hiện việc thông báo CSI không theo chu kỳ trên khung con liên kết lên của khung sóng vô tuyến; khung con tham chiếu dùng cho việc đo CSI không theo chu kỳ sẽ được định vị giữa khung con khởi động và khung con thứ tư trước khung con thông báo và khi khung con giữa khung con khởi động với khung con thứ tư trước khung con thông báo không bao gồm tập hợp khung con liên kết xuống thu được thông qua việc nhóm bởi thiết bị trạm cơ sở, CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống có thể không được thông báo một cách có hiệu quả. Trong bản mô tả này, khung con khởi động là khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thông báo là khung con liên kết lên thứ nhất.

Theo cách thực hiện, bộ phát 71 còn được tạo cấu hình để gửi quá trình phát tín hiệu thứ nhất đến thiết bị người dùng, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được dùng để chỉ báo khung con tham chiếu thứ nhất.

Theo cách thực hiện khác, khung con tham chiếu thứ nhất là khung con được chọn ngẫu nhiên bởi thiết bị người dùng từ tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo cách thực hiện khác nữa, khung con tham chiếu thứ nhất là khung con được xác định bởi thiết bị người dùng theo quy tắc được thiết lập trước trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó quy tắc được thiết lập trước bao gồm:

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó lớn nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất; hoặc

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó là nhỏ nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất; và

bộ phát 71 còn được tạo cấu hình để gửi quá trình truyền tín hiệu thứ hai đến thiết bị người dùng, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ hai được dùng để chỉ báo quy tắc được thiết lập trước.

Bộ thu 72, được tạo cấu hình để thu ít nhất một đoạn thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó ít nhất

một đoạn CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Khi xác định rằng khung con giữa khung con khởi động và khung con thứ tư trước khung con thông báo không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được thiết lập, trong đó khung con tham chiếu là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và sử dụng kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Thiết bị người dùng gửi một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở bằng cách sử dụng một hoặc nhiều khung con liên kết lên; bộ thu 72 thu một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, do đó đảm bảo rằng CSI không theo chu kỳ được thông báo của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất thu được một cách có hiệu quả.

Để thực hiện chức năng riêng của bộ phát 71 và bộ thu 72, xem phần mô tả của phương án nêu trên.

Có thể biết được rằng theo thiết bị trạm cơ sở được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị trạm cơ sở thu kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ, mà được thực hiện bởi thiết bị người dùng trên khung con tham chiếu được thiết lập trong tập hợp khung con liên kết xuống. Theo cách này, có thể đảm bảo được rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không theo chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống; khung con tham chiếu có thể được xác định theo thông báo chỉ dẫn, hoặc có thể được chọn bởi thiết bị người dùng, hoặc có thể được xác định theo quy tắc được thiết lập trước mà trên đó thiết bị trạm cơ sở và thiết bị người dùng đồng ý và quy trình thực hiện là dễ dàng và

tiện lợi.

Theo Fig.12, mà là sơ đồ kết cấu của thiết bị người dùng khác nữa theo một phương án của sáng chế. Thiết bị người dùng 8000 bao gồm:

Bộ xử lý 81, được tạo cấu hình để xác định khung con tham chiếu thứ nhất.

Theo phương án này, ví dụ, cấu hình của khung con TDD động được sử dụng trong hệ thống LTE, các thay đổi về cấu hình của khung con của ô cục bộ và ô lân cận có thể là khác nhau và ô lân cận có thể gây ra nhiễu cùng hướng hoặc nhiễu ngược hướng với ô cục bộ. Theo cấu hình của khung con của ô lân cận, thiết bị trạm cơ sở của ô cục bộ có thể xác định các khung con liên kết xuống của ô cục bộ có thể là đối tượng cho nhiễu ngược hướng từ các khung con của ô lân cận và sau đó nhóm các khung con này thành một tập hợp và nhóm các khung con liên kết xuống của ô cục bộ mà chỉ là đối tượng cho nhiễu cùng hướng từ các khung con của ô lân cận thành tập hợp khác. Thiết bị trạm cơ sở thông báo cho thiết bị người dùng về cấu hình của tập hợp khung con liên kết xuống bằng cách sử dụng quá trình truyền tín hiệu lớp cao hơn.

Theo quy tắc cấu hình tài nguyên tham chiếu của CSI không theo chu kỳ hiện có, có thể có trường hợp trong đó CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống tương ứng có thể không được thông báo một cách có hiệu quả vì không có tài nguyên tham chiếu của CSI không theo chu kỳ nào trong tập hợp khung con liên kết xuống. Ví dụ, thiết bị trạm cơ sở nhóm các khung con thành tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và tập hợp khung con liên kết xuống thứ hai và CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất có thể không được thông báo một cách có hiệu quả. Do đó, theo phương án này, việc đo CSI không theo chu kỳ được thực hiện trên khung con tham chiếu được thiết lập (tức là, khung con tham chiếu thứ nhất). Bộ xử lý 81 thứ nhất cần phải xác định khung con tham chiếu, trong đó khung con tham chiếu là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Khung con tham chiếu có thể được xác định theo nhiều cách, ví dụ, có thể được xác định theo thông báo chỉ dẫn, hoặc có thể được chọn bởi thiết bị người dùng, hoặc có thể được xác định theo quy tắc được thiết lập trước trên đó thiết bị trạm cơ sở và thiết bị người dùng đồng ý, mà không bị giới hạn trong bản mô tả

này.

Cần phải lưu ý rằng khi có nhiều hơn một khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, số lượng khung con mà được thiết lập như khung con tham chiếu thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng số lượng khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, tức là, thiết bị người dùng không cần phải thực hiện việc đo CSI trên tất cả các khung con liên kết xuống trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Theo cách khác, không có nhiều hơn một khung con tham chiếu thứ nhất trong một khung sóng vô tuyến, tức là, trong một khung sóng vô tuyến, thiết bị người dùng cần phải thực hiện việc đo CSI của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất chỉ trên không nhiều hơn một khung con liên kết xuống.

Hơn nữa, khung con tham chiếu thứ nhất được xác định theo khung con mà trên đó tài nguyên tham chiếu CSI có định kỳ được bố trí. Tốt hơn là, xác định được rằng khung con tham chiếu thứ nhất giống như khung con mà trên đó tài nguyên tham chiếu CSI có định kỳ được định vị. Theo cách khác, xác định được rằng khung con tham chiếu thứ nhất là giống như khung con tham chiếu thứ hai, trong đó khung con tham chiếu thứ hai là khung con mà trên đó tài nguyên tham chiếu CSI có định kỳ được định vị, tức là, thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI có định kỳ trên khung con tham chiếu thứ hai, kết quả của việc đo CSI có định kỳ trên khung con tham chiếu thứ hai là kết quả của việc đo CSI có định kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ hai là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Theo cách này, giới hạn về giải pháp của UE tối thiểu cần phải có trong quy trình thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ và việc đo CSI có chu kỳ bởi UE được giảm.

Bộ xử lý 81 còn được tạo cấu hình để thực hiện việc đo thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất.

Bộ xử lý 81 có thể thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu theo cách đo hiện có, mà không được mô tả trong bản mô tả này.

Bộ phát 82, được tạo cấu hình để gửi ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở, trong đó ít nhất một đoạn tin của CSI không theo

chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo phương án này, kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được dùng làm kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất; bộ phát 82 gửi một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ to thiết bị trạm cơ sở bằng cách sử dụng một hoặc nhiều khung con liên kết lên; và thiết bị trạm cơ sở thu một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ được gửi bởi bộ phát 82, do đó đảm bảo rằng CSI không theo chu kỳ được thông báo của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất thu được một cách có hiệu quả.

Để thực hiện chức năng riêng của bộ xử lý 81 và bộ phát 82, có thể dựa vào phân mô tả của phương án trên đây.

Có thể biết được rằng theo thiết bị người dùng được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được thiết lập trong tập hợp khung con liên kết xuống và gửi kết quả của việc đo đến thiết bị trạm cơ sở. Theo cách này, có thể đảm bảo được rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không theo chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống.

Theo Fig.13, mà là sơ đồ kết cấu của thiết bị người dùng khác nữa theo một phương án của sáng chế. Thiết bị người dùng 9000 bao gồm:

Bộ thu 91, được tạo cấu hình để thu, trên khung con liên kết xuống thứ nhất, CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được dùng để chỉ dẫn thiết bị người dùng gửi kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó

khung con giữa khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thứ

hai không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, khung con thứ hai là khung con thứ tư trước khung con liên kết lên thứ nhất và khung con liên kết lên thứ nhất là khung con mang một đoạn tin của CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ.

Theo phương án này, thiết bị trạm cơ sở khởi động, trên khung con liên kết xuống của khung sóng vô tuyến, thiết bị người dùng thực hiện việc thông báo CSI không theo chu kỳ và thiết bị người dùng thực hiện việc thông báo CSI không theo chu kỳ trên khung con liên kết lên của khung sóng vô tuyến; khung con tham chiếu dùng cho việc đo CSI không theo chu kỳ sẽ được định vị giữa khung con khởi động và khung con thứ tư trước khung con thông báo và khi khung con giữa khung con khởi động và khung con thứ tư trước khung con thông báo không bao gồm tập hợp khung con liên kết xuống thu được thông qua việc nhóm bởi thiết bị trạm cơ sở, CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống có thể không được thông báo một cách có hiệu quả. Trong bản mô tả này, khung con khởi động là khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thông báo là khung con liên kết lên thứ nhất. Bộ thu 91 thu, trên khung con liên kết xuống thứ nhất, CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, để khởi động thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu và thông báo kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con liên kết lên.

Theo cách thực hiện, bộ thu 91 còn được tạo cấu hình để thu quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được dùng để chỉ báo khung con tham chiếu thứ nhất.

Theo cách thực hiện khác, bộ thu 91 còn được tạo cấu hình để thu quá trình truyền tín hiệu thứ hai được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ hai được dùng để chỉ báo quy tắc được thiết lập trước.

Bộ xử lý 92, được tạo cấu hình để xác định khung con tham chiếu thứ nhất.

Bộ xử lý 92 còn được tạo cấu hình để thực hiện việc đo thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất.

Theo cách thực hiện khác nữa, bước xác định khung con tham chiếu thứ

nhất được thực hiện bởi bộ xử lý 92 bao gồm việc: xác định khung con tham chiếu thứ nhất theo quá trình truyền tín hiệu thứ nhất.

Theo cách thực hiện khác nữa, bước xác định khung con tham chiếu thứ nhất được thực hiện bởi bộ xử lý 92 bao gồm việc: chọn ngẫu nhiên khung con từ tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất làm khung con tham chiếu thứ nhất.

Theo cách thực hiện khác nữa, bước xác định khung con tham chiếu thứ nhất được thực hiện bởi bộ xử lý 92 bao gồm việc: xác định khung con tham chiếu thứ nhất theo quy tắc được thiết lập trước, trong đó

quy tắc được thiết lập trước bao gồm:

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó lớn nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất; hoặc

khung con tham chiếu thứ nhất là khung con mà chỉ số khung con của nó là nhỏ nhất trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Bộ phát 93, được tạo cấu hình để gửi ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở, trong đó ít nhất một đoạn tin của CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Có thể biết được rằng theo thiết bị người dùng được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được thiết lập trong tập hợp khung con liên kết xuống và gửi kết quả của việc đo đến thiết bị trạm cơ sở. Theo cách này, có thể đảm bảo được rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không theo chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống; khung con tham chiếu có thể được xác định theo thông báo chỉ dẫn, hoặc có thể được chọn bởi thiết bị người dùng, hoặc có thể được xác định theo quy tắc được thiết lập trước mà trên đó thiết bị

trạm cơ sở và thiết bị người dùng đồng ý và quy trình thực hiện là dễ dàng và tiện lợi.

Theo Fig.14, mà là lưu đồ về phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này bao gồm các bước sau:

Bước S101: thu ít nhất một đoạn thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo phương án này, ví dụ, cấu hình của khung con TDD động được sử dụng trong hệ thống LTE, các thay đổi về cấu hình của khung con của ô cục bộ và ô lân cận có thể là khác nhau và ô lân cận có thể gây ra nhiễu cùng hướng hoặc nhiễu ngược hướng với ô cục bộ. Theo cấu hình của khung con của ô lân cận, thiết bị trạm cơ sở của ô cục bộ có thể xác định các khung con liên kết xuống của ô cục bộ có thể là đối tượng cho nhiễu ngược hướng từ các khung con của ô lân cận và sau đó nhóm các khung con này thành một tập hợp và nhóm các khung con liên kết xuống của ô cục bộ mà là chỉ là đối tượng cho nhiễu cùng hướng từ các khung con của ô lân cận thành tập hợp khác. Thiết bị trạm cơ sở thông báo cho thiết bị người dùng về các cấu hình của tập hợp khung con liên kết xuống bằng cách sử dụng quá trình truyền tín hiệu lớp cao hơn. Cần phải lưu ý rằng quá trình truyền tín hiệu lớp cao hơn là quá trình truyền tín hiệu mà được gửi từ lớp cao hơn và thu được tương đối chậm hơn nhiều so với quá trình phát tín hiệu lớp vật lý và bao gồm quá trình phát tín hiệu RRC, quá trình phát tín hiệu MAC và tương tự.

Theo quy tắc cấu hình của tài nguyên tham chiếu của CSI không theo chu kỳ hiện có, có thể có trường hợp trong đó CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống tương ứng có thể không được thông báo một cách có

hiệu quả bởi vì không có tài nguyên tham chiếu của CSI không theo chu kỳ nào trong tập hợp khung con liên kết xuống. Ví dụ, thiết bị trạm cơ sở nhóm các khung con thành tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và tập hợp khung con liên kết xuống thứ hai và CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất có thể không được thông báo một cách có hiệu quả. Do đó, theo phương án này, việc đo CSI không theo chu kỳ được thực hiện trên khung con tham chiếu được thiết lập (tức là, khung con tham chiếu thứ nhất), trong đó khung con tham chiếu là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được sử dụng làm kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Thiết bị người dùng gửi một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở bằng cách sử dụng một hoặc nhiều khung con liên kết lên; thiết bị trạm cơ sở thu một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, do đó đảm bảo rằng CSI không theo chu kỳ được thông báo của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất thu được một cách có hiệu quả.

Khung con tham chiếu có thể được xác định theo thông báo chỉ dẫn, hoặc có thể được chọn bởi thiết bị người dùng, hoặc có thể được xác định theo quy tắc được thiết lập trước mà trên đó thiết bị trạm cơ sở và thiết bị người dùng đồng ý. Như đối với các cách thực hiện việc xác định theo thông báo chỉ dẫn và quy tắc được thiết lập trước, phần mô tả chi tiết được đưa ra trong phương án sau; như đối với cách để chọn bởi thiết bị người dùng, thiết bị người dùng chọn ngẫu nhiên khung con từ tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Đối với khung con tham chiếu CSI không theo chu kỳ trong tập hợp khung con thứ nhất, UE chọn, trong mỗi khung sóng vô tuyến, khung con mà là trong cùng tập hợp khung con như tập hợp khung con thông báo tương ứng như khung con tham chiếu CSI, do đó làm giảm giới hạn về giải pháp của UE tối thiểu cần phải có trong quy trình thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ bởi UE. Như được thể hiện trên Fig.6, UE có thể chọn một cách linh hoạt khung con 4 hoặc khung con 9 làm khung con tham chiếu đối với CSI không theo chu kỳ. Do đó, bằng cách sử dụng phương pháp này, yêu cầu tối thiểu đối với UE có thể được giảm

một cách có hiệu quả, sao cho trong mỗi khung sóng vô tuyến, UE có thể thông báo, bằng cách cập nhật thông tin của việc đo CSI chỉ một lần, các thông tin của việc đo CSI không theo chu kỳ mà thu được thông qua việc đo trên khung sóng vô tuyến hoặc khung sóng vô tuyến có trước và tương ứng với ít nhất tập hợp khung con thứ nhất trong quá trình thông báo CSI không theo chu kỳ. Vì không có khung con tham chiếu CSI nào cố định theo phương án này, sau khi thu CSI không theo chu kỳ được thông báo tương ứng, thiết bị trạm cơ sở không xác định cấu hình của khung con tham chiếu CSI riêng, nhưng thiết bị trạm cơ sở có thể xác định rằng nội dung có trong CSI không theo chu kỳ là kết quả thu được thông qua việc đo tương ứng trên các khung con liên kết xuống trong tập hợp khung con thứ nhất trong ít nhất hai khung sóng vô tuyến sau cùng.

Cần phải lưu ý rằng khi có nhiều hơn một khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, số lượng khung con mà được thiết lập như khung con tham chiếu thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng số lượng khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, tức là, thiết bị người dùng không cần phải thực hiện việc đo CSI trên tất cả các khung con liên kết xuống trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Theo cách khác, không có nhiều hơn một khung con tham chiếu thứ nhất trong một khung sóng vô tuyến, tức là, trong một khung sóng vô tuyến, thiết bị người dùng cần phải thực hiện việc đo CSI của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất chỉ trên không nhiều hơn một khung con liên kết xuống.

Có thể biết được rằng theo phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị trạm cơ sở thu kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ, mà được thực hiện bởi thiết bị người dùng trên khung con tham chiếu được thiết lập trong tập hợp khung con liên kết xuống. Theo cách này, có thể đảm bảo được rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không theo chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống.

Theo Fig.15, mà là lưu đồ của phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh khác theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này bao gồm các

bước sau:

Bước S201: gửi quá trình truyền tín hiệu thứ nhất đến thiết bị người dùng, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được dùng để chỉ báo khung con tham chiếu thứ nhất.

Đối với khung con tham chiếu CSI trong tập hợp khung con thứ nhất, thiết bị trạm cơ sở thông báo cho UE bằng cách sử dụng quá trình truyền tín hiệu lớp cao hơn và thông báo cho UE về việc không nhiều hơn một khung con tham chiếu CSI trong mỗi khung sóng vô tuyến, do đó làm giảm giới hạn về giải pháp của UE tối thiểu cần phải có trong quy trình thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ bởi UE. Trong lĩnh vực kỹ thuật này, như được thể hiện trên Fig.2, tài nguyên tham chiếu CSI tương ứng với CSI không theo chu kỳ được thông báo trên khung con 12 có thể được định vị trên khung con 4 và tài nguyên tham chiếu CSI tương ứng với CSI không theo chu kỳ được thông báo trên khung con 7 có thể được định vị trên khung con 9. Việc này có thể dẫn đến vấn đề, tức là, việc đo cần phải được thực hiện trước khi việc thông báo CSI không theo chu kỳ được khởi động. Do đó, trong mỗi khung sóng vô tuyến, việc đo CSI cần phải được thực hiện nhiều lần. Không cần biết về cách mà khung con thiết bị trạm cơ sở khởi động việc đo CSI không theo chu kỳ, UE cần phải thực hiện việc đo trên các khung con 4 và 9 của mỗi khung sóng vô tuyến, để tạo ra việc thông báo về thông tin CSI tương ứng. Do đó, nếu trạm cơ sở không thực hiện việc khởi động CSI không theo chu kỳ, UE thực hiện việc đo, mà có thể là không cần thiết, trong mỗi khung sóng vô tuyến.

Như được thể hiện trên Fig.5, trạm cơ sở thông báo, bằng cách sử dụng quá trình truyền tín hiệu lớp cao hơn, UE mà trong mỗi khung sóng vô tuyến, khung con tham chiếu đối với CSI không theo chu kỳ được cố định ở khung con 4. Không kể vị trí mà khung con khởi động CSI không theo chu kỳ được định vị ở đó, trong đó trong ví dụ này, vị trí khởi động có thể là khung con 0 hoặc 5 liên kết xuống, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4. Cụ thể là, khi CSI không theo chu kỳ được khởi động trên khung con 5, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4 trong khung con sóng vô tuyến hiện thời; hoặc khi CSI không theo chu kỳ được khởi động trên khung

con 0, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4 trong khung con sóng vô tuyến có trước.

Bước S202: gửi CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu đến thiết bị người dùng trên khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được dùng để chỉ dẫn thiết bị người dùng gửi kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó

khung con giữa khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thứ hai không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, khung con thứ hai là khung con thứ tư trước khung con liên kết lên thứ nhất và khung con liên kết lên thứ nhất là khung con mang một đoạn CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ. Ví dụ, tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất bao gồm các khung con 4 và 9, khung con liên kết xuống thứ nhất là khung con 0, khung con liên kết lên thứ nhất là khung con 7, khung con thứ hai là khung con 3 và các khung con giữa khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thứ hai bao gồm các khung con 0, 1, 2 và 3 và không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo phương án này, thiết bị trạm cơ sở khởi động, trên khung con liên kết xuống của khung sóng vô tuyến, thiết bị người dùng thực hiện việc thông báo CSI không theo chu kỳ và thiết bị người dùng thực hiện việc thông báo CSI không theo chu kỳ trên khung con liên kết lên của khung sóng vô tuyến; khung con tham chiếu dùng cho việc đo CSI không theo chu kỳ sẽ được định vị giữa khung con khởi động và khung con thứ tư trước khung con thông báo và khi khung con giữa khung con khởi động và khung con thứ tư trước khung con thông báo không bao gồm tập hợp khung con liên kết xuống thu được thông qua việc nhóm bởi thiết bị trạm cơ sở, CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống có thể không được thông báo một cách có hiệu quả. Trong bản mô tả này, khung con khởi động là khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thông báo là khung con liên kết lên thứ nhất.

Bước S203: thu ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết

bị người dùng, trong đó ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Khi xác định rằng khung con giữa khung con khởi động và khung con thứ tư trước khung con thông báo không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được thiết lập, trong đó khung con tham chiếu là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và sử dụng kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu làm kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất; thiết bị người dùng gửi một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở bằng cách sử dụng một hoặc nhiều khung con liên kết lên; và bộ thu 22 của thiết bị trạm cơ sở thu một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, do đó đảm bảo rằng CSI không theo chu kỳ được thông báo của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất thu được một cách có hiệu quả.

Có thể biết được rằng theo phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị trạm cơ sở thu kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ, mà được thực hiện bởi thiết bị người dùng trên khung con tham chiếu được thiết lập trong tập hợp khung con liên kết xuống. Theo cách này, có thể đảm bảo được rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không theo chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống; khung con tham chiếu có thể được xác định theo thông báo chỉ dẫn và quy trình thực hiện là dễ dàng và tiện lợi.

Theo Fig.16, mà là lưu đồ của phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh khác nữa theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này bao gồm

các bước:

Bước S301: Gửi quá trình truyền tín hiệu thứ hai đến thiết bị người dùng, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ hai được dùng để chỉ báo quy tắc được thiết lập trước và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con được chọn bởi thiết bị người dùng từ tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất theo quy tắc được thiết lập trước.

Đối với khung con tham chiếu của CSI không theo chu kỳ trong tập hợp khung con thứ nhất, quy tắc định trước được sử dụng và việc đo được thực hiện chỉ trên một tài nguyên tham chiếu của CSI không theo chu kỳ trong mỗi khung sóng vô tuyến, sao cho giới hạn về giải pháp của UE tối thiểu cần phải có trong quy trình thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ bởi UE được giảm. Khung con tham chiếu của CSI không theo chu kỳ có thể tương ứng với nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ được thông báo.

Quy tắc định trước có thể là quy tắc mà khung con tham chiếu CSI định trước, là tập hợp của các khung con liên kết xuống tương ứng với cùng dạng thông báo CSI được sắp xếp theo các chỉ số của khung con (chỉ số khung con) và khung con mà chỉ số khung con của nó lớn nhất hoặc chỉ số khung con của nó nhỏ nhất được chọn làm khung con tham chiếu CSI tương ứng với tập hợp khung con 2.

Như được thể hiện trên Fig.5, theo thông tin nhóm khung con được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, có thể thu được thông tin về các khung con liên kết xuống (các khung con 4 và 9) có trong tập hợp khung con thứ nhất. Vì tập hợp khung con thứ nhất có vấn đề về cấu hình của khung con tham chiếu của CSI không theo chu kỳ nêu trên, khung con tham chiếu CSI tương ứng với hai khung con khởi động CSI không theo chu kỳ có thể thực hiện được cần phải được xác định, xem có hay không việc khởi động CSI không theo chu kỳ được thực hiện trên khung con 0 hoặc khung con 5. Nếu việc sắp xếp được thực hiện theo các chỉ số khung con và khung con mà chỉ số khung con của nó nhỏ nhất được sử dụng làm khung con tham chiếu CSI tương ứng với tập hợp khung con 2, trong ví dụ này, khung con 4 được chọn làm khung con tham chiếu trong mỗi khung sóng vô tuyến; nếu khung con mà chỉ số khung con của nó lớn nhất được sử

dụng làm khung con tham chiếu CSI tương ứng với tập hợp khung con 2, trong ví dụ này, khung con 9 được chọn làm khung con tham chiếu trong mỗi khung sóng vô tuyến.

Nếu việc chọn được thực hiện theo chỉ số khung con nhỏ nhất, khung con 4 là khung con tham chiếu đối với CSI không theo chu kỳ. Không kể vị trí mà khung con khởi động không theo chu kỳ được định vị, trong đó trong ví dụ này, vị trí khởi động có thể là khung con 0 hoặc 5 liên kết xuống, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4. Cụ thể là, khi CSI không theo chu kỳ được khởi động trên khung con 5, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4 trong khung con sóng vô tuyến hiện thời; hoặc khi CSI không theo chu kỳ được khởi động trên khung con 0, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4 trong khung con sóng vô tuyến có trước.

Bước S302: gửi CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu đến thiết bị người dùng trên khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được dùng để chỉ dẫn thiết bị người dùng gửi kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó

khung con giữa khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thứ hai không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, khung con thứ hai là khung con thứ tư trước khung con liên kết lên thứ nhất và khung con liên kết lên thứ nhất là khung con mang một đoạn CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ.

Bước S303: thu ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Bước S302 và bước S303 lần lượt giống như bước S202 và bước S203

trong phương án được thể hiện trên Fig.15 và không được mô tả trong bản mô tả này.

Có thể biết được rằng theo phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị trạm cơ sở thu kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ, mà được thực hiện bởi thiết bị người dùng trên khung con tham chiếu được thiết lập trong tập hợp khung con liên kết xuống. Theo cách này, có thể đảm bảo được rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không theo chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống; khung con tham chiếu có thể được xác định theo quy tắc được thiết lập trước mà trên đó thiết bị trạm cơ sở và thiết bị người dùng đồng ý và quy trình thực hiện là dễ dàng và tiện lợi.

Theo Fig.17, mà là lưu đồ của phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh khác nữa theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này bao gồm các bước sau:

Bước S401: Xác định khung con tham chiếu thứ nhất.

Theo phương án này, ví dụ, cấu hình của khung con TDD động được sử dụng trong hệ thống LTE, các thay đổi về cấu hình khung con của ô cục bộ và ô lân cận có thể là khác nhau ô lân cận có thể gây ra nhiễu cùng hướng hoặc nhiễu ngược hướng với ô lân cận. Theo cấu hình khung con của ô lân cận, thiết bị trạm cơ sở của ô cục bộ có thể xác định các khung con liên kết xuống của ô lân cận mà có thể là đối tượng cho nhiễu ngược hướng từ các khung con của ô lân cận và sau đó nhóm các khung con này thành một tập hợp và nhóm các khung con liên kết xuống của ô cục bộ mà chỉ là đối tượng cho nhiễu cùng hướng từ các khung con của ô lân cận thành tập hợp khác. Thiết bị trạm cơ sở thông báo cho thiết bị người dùng về các cấu hình của tập hợp khung con liên kết xuống bằng cách sử dụng quá trình truyền tín hiệu lớp cao hơn.

Theo quy tắc cấu hình tài nguyên tham chiếu của CSI không theo chu kỳ hiện có, có thể có trường hợp trong đó CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống tương ứng có thể không được thông báo một cách có hiệu quả vì không có tài nguyên tham chiếu của CSI không theo chu kỳ nào

trong tập hợp khung con liên kết xuống. Ví dụ, thiết bị trạm cơ sở nhóm các khung con thành tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và tập hợp khung con liên kết xuống thứ hai và CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất có thể không được thông báo một cách có hiệu quả. Do đó, theo phương án này, việc đo CSI không theo chu kỳ được thực hiện trên khung con tham chiếu được thiết lập (tức là, khung con tham chiếu thứ nhất). Ở bước này, khung con tham chiếu cần phải được xác định thứ nhất, trong đó khung con tham chiếu là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Khung con tham chiếu có thể được xác định theo nhiều cách, ví dụ, có thể được xác định theo thông báo chỉ dẫn, hoặc có thể được chọn bởi thiết bị người dùng, hoặc có thể được xác định theo quy tắc được thiết lập trước mà trên đó thiết bị trạm cơ sở và thiết bị người dùng đồng ý, mà không bị giới hạn trong bản mô tả này.

Cần phải lưu ý rằng khi có nhiều hơn một khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, số lượng khung con mà được thiết lập như khung con tham chiếu thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng số lượng khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, tức là, thiết bị người dùng không cần phải thực hiện việc đo CSI trên tất cả các khung con liên kết xuống trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất. Theo cách khác, không có nhiều hơn một khung con tham chiếu thứ nhất trong một khung sóng vô tuyến, tức là, trong một khung sóng vô tuyến, thiết bị người dùng cần phải thực hiện việc đo CSI của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất chỉ trên không nhiều hơn một khung con liên kết xuống.

Bước S402: Thực hiện việc đo thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất.

Việc đo CSI không theo chu kỳ có thể được thực hiện trên khung con tham chiếu theo cách đo hiện có, mà không được mô tả trong bản mô tả này.

Bước S403: Gửi ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở, trong đó ít nhất một đoạn tin của CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Theo phương án này, kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được sử dụng làm kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất; thiết bị người dùng gửi một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở bằng cách sử dụng một hoặc nhiều khung con liên kết lên; và thiết bị trạm cơ sở thu một hoặc nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, do đó đảm bảo rằng CSI không theo chu kỳ được thông báo của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất thu được một cách có hiệu quả.

Có thể biết được rằng theo phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được thiết lập trong tập hợp khung con liên kết xuống và gửi kết quả của việc đo đến thiết bị trạm cơ sở. Theo cách này, có thể đảm bảo được rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không theo chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống.

Theo Fig.18, mà là là lưu đồ của phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh khác nữa theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này bao gồm các bước sau:

Bước S501: Thu quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ nhất được dùng để chỉ báo khung con tham chiếu thứ nhất.

Bước S502: Xác định khung con tham chiếu thứ nhất theo quá trình truyền tín hiệu thứ nhất.

Đối với khung con tham chiếu CSI trong tập hợp khung con thứ nhất, thiết bị trạm cơ sở thông báo cho UE bằng cách sử dụng quá trình truyền tín hiệu lớp cao hơn và thông báo cho UE về việc không nhiều hơn một khung con tham chiếu CSI trong mỗi khung sóng vô tuyến, do đó làm giảm giới hạn về giải

pháp của UE tối thiểu cần phải có trong quy trình thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ bởi UE. Trong lĩnh vực kỹ thuật này, như được thể hiện trên Fig.2, tài nguyên tham chiếu CSI tương ứng với CSI không theo chu kỳ được thông báo trên khung con 12 có thể được định vị trên khung con 4 và tài nguyên tham chiếu CSI tương ứng với CSI không theo chu kỳ được thông báo trên khung con 7 có thể được định vị trên khung con 9. Việc này có thể gặp phải vấn đề, tức là, việc đo cần phải được thực hiện trước khi việc thông báo CSI không theo chu kỳ được khởi động. Do đó, trong mỗi khung sóng vô tuyến, việc đo CSI cần phải được thực hiện nhiều lần. Không cần phải biết về cách mà khung con thiết bị trạm cơ sở khởi động việc đo CSI không theo chu kỳ, cần phải thực hiện UE việc đo trên các khung con 4 và 9 của mỗi khung sóng vô tuyến, để tạo ra việc thông báo thông tin CSI tương ứng. Do đó, nếu trạm cơ sở không thực hiện việc khởi động CSI không theo chu kỳ, UE thực hiện việc đo, mà có thể là không cần thiết, trong mỗi khung sóng vô tuyến.

Như được thể hiện trên Fig.5, trạm cơ sở thông báo cho, bằng cách sử dụng quá trình truyền tín hiệu lớp cao hơn, UE rằng trong mỗi khung sóng vô tuyến, khung con tham chiếu đối với CSI không theo chu kỳ được cố định ở khung con 4. Không kể vị trí mà khung con khởi động CSI không theo chu kỳ được định vị, trong đó trong ví dụ này, vị trí khởi động có thể là khung con 0 hoặc 5 liên kết xuống, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4. Cụ thể là, khi CSI không theo chu kỳ được khởi động trên khung con 5, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4 trong khung con sóng vô tuyến hiện thời; hoặc khi CSI không theo chu kỳ được khởi động trên khung con 0, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4 trong khung con sóng vô tuyến có trước.

Bước S503: Thu, trên khung con liên kết xuống thứ nhất, CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được dùng để chỉ dẫn thiết bị người dùng gửi kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó

khung con giữa khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thứ

hai không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, khung con thứ hai là khung con thứ tư trước khung con liên kết lên thứ nhất và khung con liên kết lên thứ nhất là khung con mang một đoạn tin của CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ.

Theo phương án này, thiết bị trạm cơ sở khởi động, trên khung con liên kết xuống của khung sóng vô tuyến, thiết bị người dùng thực hiện việc thông báo CSI không theo chu kỳ và thiết bị người dùng thực hiện việc thông báo CSI không theo chu kỳ trên khung con liên kết lên của khung sóng vô tuyến; khung con tham chiếu dùng cho việc đo CSI không theo chu kỳ sẽ được định vị giữa khung con khởi động và khung con thứ tư trước khung con thông báo và khi khung con giữa khung con khởi động và khung con thứ tư trước khung con thông báo không bao gồm tập hợp khung con liên kết xuống thu được thông qua việc nhóm bằng thiết bị trạm cơ sở, CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống có thể không được thông báo một cách có hiệu quả. Do đó, khung con khởi động là khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thông báo là khung con liên kết lên thứ nhất. Thiết bị người dùng thu, trên khung con liên kết xuống thứ nhất, CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, để khởi động thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu và thông báo kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con liên kết lên.

Bước S504: Thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất.

Bước S505: Gửi ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở, trong đó ít nhất một đoạn tin của CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Bước S504 và bước S505 lần lượt giống như bước S402 và bước S403 trong phương án được thể hiện trên Fig.17 và không được mô tả trong bản mô tả này.

Có thể biết được rằng theo phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được thiết lập trong tập hợp khung con liên kết xuống và gửi kết quả của việc đo đến thiết bị trạm cơ sở. Theo cách này, có thể đảm bảo được rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không theo chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống; khung con tham chiếu có thể được xác định theo thông báo chỉ dẫn và quy trình thực hiện là dễ dàng và tiện lợi.

Theo Fig.19, mà là lưu đồ của phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh khác nữa theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này bao gồm các bước sau:

Bước S601: Chọn một cách ngẫu nhiên khung con từ tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất làm khung con tham chiếu thứ nhất.

Đối với khung con tham chiếu của CSI không theo chu kỳ trong tập hợp khung con thứ nhất, UE chọn, trong mỗi khung sóng vô tuyến, khung con mà là trong cùng tập hợp khung con như tập hợp khung con thông báo tương ứng như khung con tham chiếu CSI, do đó làm giảm giới hạn về giải pháp của UE tối thiểu cần phải có trong quy trình thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ bởi UE.

Như được thể hiện trên Fig.6, UE có thể chọn một cách linh hoạt khung con 4 hoặc khung con 9 như khung con tham chiếu dùng cho CSI không theo chu kỳ. Do đó, bằng cách sử dụng phương pháp này, yêu cầu tối thiểu đối với UE có thể được giảm một cách có hiệu quả, sao cho trong mỗi khung sóng vô tuyến, UE có thể thông báo, bằng cách cập nhật thông tin đo CSI chỉ một lần, thông tin đo CSI không theo chu kỳ mà thu được thông qua việc đo trên khung sóng vô tuyến hoặc khung sóng vô tuyến có trước và tương ứng với tập hợp khung con thứ nhất sau cùng trong quá trình thông báo CSI không theo chu kỳ.

Theo phương án này, vì không có khung con tham chiếu CSI được cố định, sau khi thu CSI không theo chu kỳ được thông báo tương ứng, thiết bị trạm cơ sở không xác nhận cấu hình khung con tham chiếu CSI riêng, nhưng thiết bị trạm cơ sở có thể xác định nội dung có trong CSI không theo chu kỳ là kết quả thu được thông qua việc đo tương ứng các khung con liên kết xuống trong tập hợp khung con thứ nhất trong hai khung sóng vô tuyến sau cùng.

Bước S602: Thu, trên khung con liên kết xuống thứ nhất, CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được dùng để chỉ dẫn thiết bị người dùng gửi kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó

khung con giữa khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thứ hai không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, khung con thứ hai là khung con thứ tư trước khung con liên kết lên thứ nhất và khung con liên kết lên thứ nhất là khung con mang một đoạn tin của CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ.

Bước S602 là như bước S503 trong phương án được thể hiện trên Fig.18 và không được mô tả trong bản mô tả này.

Bước S603: Thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất.

Bước S604: Gửi ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở, trong đó ít nhất một đoạn tin của CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Bước S603 và bước S604 lần lượt giống như bước S402 và bước S403 trong phương án được thể hiện trên Fig.17 hoặc bước S504 và bước S505 trong phương án được thể hiện trên Fig.18 và không được mô tả trong bản mô tả này.

Có thể biết được rằng theo phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được thiết lập trong tập hợp khung con liên kết xuống và gửi kết quả của việc đo đến thiết bị trạm cơ sở. Theo cách này, có thể đảm bảo được rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không theo chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống; khung con tham chiếu có thể được chọn bởi thiết bị người dùng và quy trình thực hiện là dễ dàng và tiện lợi.

Theo Fig.20, mà là lưu đồ của phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh khác nữa theo một phương án của sáng chế. Phương pháp bao gồm các bước sau:

Bước S701: Thu quá trình truyền tín hiệu thứ hai được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó quá trình truyền tín hiệu thứ hai được dùng để chỉ báo quy tắc được thiết lập trước.

Bước S702: xác định khung con tham chiếu thứ nhất theo quy tắc được thiết lập trước.

Đối với khung con tham chiếu CSI không theo chu kỳ trong tập hợp khung con thứ nhất, quy tắc định trước được sử dụng và việc đo được thực hiện chỉ trên một tài nguyên tham chiếu của CSI không theo chu kỳ trong mỗi khung sóng vô tuyến, sao cho giới hạn về giải pháp của UE tối thiểu cần phải có trong quy trình thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ bởi UE được giảm. Khung con tham chiếu CSI không theo chu kỳ có thể tương ứng với nhiều đoạn CSI không theo chu kỳ được thông báo.

Quy tắc định trước có thể là quy tắc mà khung con tham chiếu CSI định trước là, tập hợp của các khung con liên kết xuống tương ứng với cùng dạng thông báo CSI được sắp xếp theo các chỉ số khung con (chỉ số khung con) và khung con mà chỉ số khung con của nó lớn nhất hoặc chỉ số khung con của nó nhỏ nhất được chọn làm khung con tham chiếu CSI tương ứng với tập hợp khung con 2.

Như được thể hiện trên Fig.5, theo thông tin nhóm của khung con liên kết

xuống được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, có thể thu được thông tin về các khung con liên kết xuống (các khung con 4 và 9) có trong tập hợp khung con thứ nhất. Vì tập hợp khung con thứ nhất có vấn đề về cấu hình của khung con tham chiếu CSI không theo chu kỳ nêu trên, khung con tham chiếu CSI tương ứng với hai khung con khởi động CSI không theo chu kỳ có thể thực hiện được cần phải được xác định, xem có hay không việc khởi động CSI không theo chu kỳ được thực hiện trên khung con 0 hoặc khung con 5. Nếu việc sắp xếp được thực hiện theo các chỉ số khung con và khung con mà chỉ số khung con của nó nhỏ nhất được sử dụng làm khung con tham chiếu CSI tương ứng với tập hợp khung con 2, trong ví dụ này, khung con 4 được chọn làm khung con tham chiếu trong mỗi khung sóng vô tuyến; nếu khung con mà chỉ số khung con của nó lớn nhất được sử dụng làm khung con tham chiếu CSI tương ứng với tập hợp khung con 2, trong ví dụ này, khung con 9 được chọn làm khung con tham chiếu trong mỗi khung sóng vô tuyến.

Nếu việc chọn được thực hiện theo chỉ số khung con nhỏ nhất, khung con 4 là khung con tham chiếu đối với CSI không theo chu kỳ. Không kể vị trí mà khung con khởi động không theo chu kỳ được định vị, trong đó trong ví dụ này, vị trí khởi động có thể là khung con 0 hoặc 5 liên kết xuống, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4. Cụ thể là, khi CSI không theo chu kỳ được khởi động trên khung con 5, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4 trong khung con sóng vô tuyến hiện thời; hoặc khi CSI không theo chu kỳ được khởi động trên khung con 0, UE thông báo kết quả của việc đo CSI trên khung con 4 trong khung con sóng vô tuyến có trước.

Bước S703: Thu, trên khung con liên kết xuống thứ nhất, CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được gửi bởi thiết bị trạm cơ sở, trong đó CSI không theo chu kỳ khởi động quá trình truyền tín hiệu được dùng để chỉ dẫn thiết bị người dùng gửi kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, trong đó

khung con giữa khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con thứ hai không bao gồm khung con bất kỳ trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất, khung con thứ hai là khung con thứ tư trước khung con liên kết lên

thứ nhất và khung con liên kết lên thứ nhất là khung con mang một đoạn tin của CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ.

Bước S703 là giống như bước S503 trong phương án được thể hiện trên Fig.18 hoặc bước S602 trong phương án được thể hiện trên Fig.9 và không được mô tả trong bản mô tả này.

Bước S704: Thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất.

Bước S705: Gửi ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ đến thiết bị trạm cơ sở, trong đó ít nhất một đoạn tin của CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất.

Bước S704 và bước S705 lần lượt giống như bước S402 và bước S403 trong phương án được thể hiện trên Fig.17 hoặc bước S504 và bước S505 trong phương án được thể hiện trên Fig.18 hoặc bước S603 và bước S604 trong phương án được thể hiện trên Fig.19 và không được mô tả trong bản mô tả này.

Có thể biết được rằng theo phương pháp thông báo thông tin trạng thái kênh được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng thực hiện việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu được thiết lập trong tập hợp khung con liên kết xuống và gửi kết quả của việc đo đến thiết bị trạm cơ sở. Theo cách này, có thể đảm bảo được rằng thiết bị trạm cơ sở thu một cách có hiệu quả kết quả của việc đo trạng thái kênh không theo chu kỳ, mà được gửi bởi thiết bị người dùng, của tập hợp khung con liên kết xuống; khung con tham chiếu có thể được xác định theo quy tắc được thiết lập trước mà trên đó thiết bị trạm cơ sở và thiết bị người dùng đồng ý và quy trình thực hiện là dễ dàng và tiện lợi.

Cần phải lưu ý rằng, để mô tả vắn tắt, các phương án về phương pháp nêu trên được biểu thị theo một dãy hoạt động. Tuy nhiên, chuyên gia trong lĩnh

vực này sẽ đánh giá cao rằng sáng chế không bị giới hạn ở thứ tự hoạt động được mô tả, vì theo sáng chế, một số bước có thể được thực hiện theo các thứ tự khác hoặc theo cách đồng thời. Ngoài ra, chuyên gia trong lĩnh vực này cũng cần phải hiểu rằng tất cả các phương án được mô tả trong bản mô tả này thuộc các phương án làm ví dụ và các hoạt động và môđun có liên quan không nhất thiết là bắt buộc theo sáng chế.

Trong các phương án nêu trên, phần mô tả về mỗi phương án có các mục tiêu tương ứng. Đối với một phần mà không được mô tả chi tiết trong phương án, hãy dựa vào các phần mô tả có liên quan trong các phương án khác.

Với các phần mô tả về các phương án nêu trên, chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu một cách rõ ràng rằng sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, vi chương trình hoặc tổ hợp của chúng. Khi sáng chế được thực hiện bởi phần mềm, các chức năng nêu trên có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính hoặc được phát như một hoặc nhiều chỉ dẫn hoặc mã trong vật ghi đọc được bằng máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm vật ghi lưu trữ máy tính và vật ghi truyền thông, trong đó vật ghi truyền thông bao gồm vật ghi bất kỳ mà cho phép chương trình máy tính cần được phát từ một nơi đến nơi khác. Vật ghi lưu trữ có thể là vật ghi khả dụng bất kỳ có thể truy cập được vào máy tính. Phần mô tả sau được dùng làm ví dụ nhưng không bị giới hạn: vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory-RAM), bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory-ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình có thể xóa điện (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory-EEPROM), bộ nhớ chỉ đọc đĩa nén (Compact Disc Read-Only Memory-CD-ROM) hoặc lưu trữ đĩa quang khác, vật ghi lưu trữ đĩa hoặc lưu trữ đĩa khác hoặc vật ghi khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình được mong đợi ở dạng lệnh hoặc kết cấu dữ liệu và có thể truy cập được bằng máy tính. Ngoài ra, kết nối bất kỳ có thể được xác định thích hợp như vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được phát từ website, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng cáp đồng trục, sợi quang/cáp, cáp xoắn, đường dây thuê bao kỹ thuật số (Digital Subscriber Line-DSL) hoặc các công nghệ không dây như

tia hồng ngoại, sóng vô tuyến và vi sóng, cáp đồng trục, sợi quang/cáp, cặp xoắn, DSL hoặc các công nghệ không dây như tia hồng ngoại, sóng vô tuyến và vi sóng có trong dạng cố định của vật ghi mà chúng thuộc về. Ví dụ, đĩa (Đĩa) và đĩa (đĩa) được sử dụng bởi sáng chế bao gồm đĩa compac (CD), đĩa la-ze, đĩa quang, đĩa nhiều mặt kỹ thuật số (DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray, trong đó đĩa thường sao chép dữ liệu bằng các phương tiện từ tính và đĩa sao chép dữ liệu quang bằng các phương tiện la-ze. Tổ hợp nêu trên đây cũng sẽ có trong phạm vi bảo hộ của vật ghi đọc được bằng máy tính.

Tóm lại, các nội dung được mô tả trên đây chỉ đơn thuần là các phương án làm ví dụ về các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, nhưng không được dự định giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Sửa đổi bất kỳ, thay thế tương đương hoặc cải tiến được tạo ra mà không chệch khỏi nguyên lý của sáng chế đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị BS để nhận CSI (channel state information – thông tin trạng thái kênh), thiết bị BS bao gồm:

bộ gửi (21), được tạo cấu hình để gửi báo hiệu thứ hai đến UE (user equipment – thiết bị người dùng), trong đó báo hiệu thứ hai được sử dụng để chỉ báo quy tắc định trước; và

bộ nhận (22), được tạo cấu hình để nhận ít nhất một đoạn trong CSI không theo chu kỳ được gửi bởi UE, trong đó ít nhất một đoạn trong CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả đo CSI không theo chu kỳ trên khung phụ tham chiếu thứ nhất, trong đó kết quả đo CSI không theo chu kỳ trên khung phụ tham chiếu thứ nhất là kết quả đo CSI không theo chu kỳ của tập khung phụ DL (downlink – liên kết xuống) thứ nhất, và khung phụ tham chiếu thứ nhất là khung phụ trong tập khung phụ DL thứ nhất; trong đó khung phụ tham chiếu thứ nhất là khung phụ được xác định bởi UE theo quy tắc định trước trong tập khung phụ DL thứ nhất, và quy tắc định trước bao gồm: khung phụ tham chiếu thứ nhất là khung phụ có chỉ mục khung phụ là nhỏ nhất trong tập khung phụ DL thứ nhất;

trong đó:

bộ gửi còn được tạo cấu hình để gửi báo hiệu kích hoạt CSI không theo chu kỳ đến UE trên khung phụ DL thứ nhất, trong đó báo hiệu kích hoạt CSI không theo chu kỳ được sử dụng để ra lệnh UE gửi kết quả đo CSI không theo chu kỳ của tập khung phụ DL thứ nhất, trong đó khung phụ giữa khung phụ DL thứ nhất và khung phụ thứ hai không bao gồm khung phụ bất kỳ trong tập khung phụ DL thứ nhất, khung phụ thứ hai là khung phụ thứ tư trước khung phụ UL (uplink – liên kết lên) thứ nhất, và khung phụ UL thứ nhất là khung phụ mang một đoạn CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn trong CSI không theo chu kỳ.

2. Thiết bị người dùng UE để báo cáo CSI, UE này bao gồm:

bộ nhận (43) được tạo cấu hình để nhận báo hiệu thứ hai được gửi bởi thiết bị BS, trong đó báo hiệu thứ hai được sử dụng để chỉ báo quy tắc định trước;

bộ xác định (41), được tạo cấu hình để xác định khung phụ tham chiếu thứ nhất;

bộ đo (42), được tạo cấu hình để thực hiện đo CSI không theo chu kỳ trên khung phụ tham chiếu thứ nhất; và

bộ gửi (44), được tạo cấu hình để gửi ít nhất một đoạn trong CSI không theo chu kỳ đến thiết bị BS, trong đó ít nhất một đoạn trong thông tin CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả đo CSI không theo chu kỳ trên khung phụ tham chiếu thứ nhất, trong đó kết quả đo CSI không theo chu kỳ trên khung phụ tham chiếu thứ nhất là kết quả đo CSI không theo chu kỳ của tập khung phụ DL thứ nhất, và khung phụ tham chiếu thứ nhất là khung phụ trong tập khung phụ DL thứ nhất;

trong đó bộ xác định được tạo cấu hình riêng biệt để: xác định khung phụ tham chiếu thứ nhất theo quy tắc định trước, trong đó quy tắc định trước bao gồm: khung phụ tham chiếu thứ nhất là khung phụ có chỉ mục khung phụ là nhỏ nhất trong tập khung phụ DL thứ nhất;

trong đó bộ nhận (43) còn được tạo cấu hình để nhận, trên khung phụ DL thứ nhất, báo hiệu kích hoạt CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị BS, trong đó báo hiệu kích hoạt CSI không theo chu kỳ được sử dụng để ra lệnh UE gửi kết quả đo CSI không theo chu kỳ của tập khung phụ DL thứ nhất, trong đó:

khung phụ giữa khung phụ DL thứ nhất và khung phụ thứ hai không bao gồm khung phụ bất kỳ trong tập khung phụ DL thứ nhất, khung phụ thứ hai là khung phụ thứ tư trước khung phụ UL thứ nhất, và khung phụ UL thứ nhất là khung phụ mang một đoạn thông tin CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn trong CSI không theo chu kỳ.

3. Phương pháp nhận CSI ở thiết bị BS, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận (S303) ít nhất một đoạn trong CSI không theo chu kỳ được gửi bởi UE, trong đó ít nhất một đoạn trong CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả đo CSI không theo chu kỳ trên khung phụ tham chiếu thứ nhất, trong đó

kết quả đo CSI không theo chu kỳ trên khung phụ tham chiếu thứ nhất là

kết quả đo CSI không theo chu kỳ của tập khung phụ DL thứ nhất, và khung phụ tham chiếu thứ nhất là khung phụ trong tập khung phụ DL thứ nhất;

trong đó khung phụ tham chiếu thứ nhất là khung phụ được xác định bởi UE theo quy tắc định trước trong tập khung phụ DL thứ nhất, và quy tắc định trước bao gồm: khung phụ tham chiếu thứ nhất là khung phụ có chỉ mục khung phụ là nhỏ nhất trong tập khung phụ DL thứ nhất.

trong đó trước khi nhận ít nhất một đoạn trong CSI không theo chu kỳ được gửi bởi UE, phương pháp còn bao gồm các bước:

gửi (S301) báo hiệu thứ hai đến UE, trong đó báo hiệu thứ hai được sử dụng để chỉ báo quy tắc định trước;

gửi (S302) báo hiệu kích hoạt CSI không theo chu kỳ đến UE trên khung phụ DL thứ nhất, trong đó báo hiệu kích hoạt CSI không theo chu kỳ được sử dụng để ra lệnh UE gửi kết quả đo CSI không theo chu kỳ của tập khung phụ DL thứ nhất, trong đó:

khung phụ giữa khung phụ DL thứ nhất và khung phụ thứ hai không bao gồm khung phụ bất kỳ trong tập khung phụ DL thứ nhất, khung phụ thứ hai là khung phụ thứ tư trước khung phụ UL thứ nhất, và khung phụ UL thứ nhất là khung phụ mang một đoạn CSI không theo chu kỳ trong số ít nhất một đoạn trong CSI không theo chu kỳ.

4. Phương pháp báo cáo CSI bởi UE, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

xác định (S702) khung phụ tham chiếu thứ nhất;

thực hiện (S704) đo CSI không theo chu kỳ trên khung phụ tham chiếu thứ nhất; và

gửi (S705) ít nhất một đoạn trong CSI không theo chu kỳ đến thiết bị BS, trong đó ít nhất một đoạn trong thông tin CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả đo CSI không theo chu kỳ trên khung phụ tham chiếu thứ nhất, trong đó:

kết quả đo CSI không theo chu kỳ trên khung phụ tham chiếu thứ nhất là kết quả đo CSI không theo chu kỳ của tập khung phụ DL thứ nhất, và khung phụ tham chiếu thứ nhất là khung phụ trong tập khung phụ DL thứ nhất;

trong đó trước khi xác định khung phụ tham chiếu thứ nhất theo quy tắc định trước, phương pháp còn bao gồm các bước:

nhận (S701) báo hiệu thứ hai được gửi bởi BS, trong đó báo hiệu thứ hai được sử dụng để chỉ báo quy tắc định trước;

trong đó việc xác định khung phụ tham chiếu thứ nhất bao gồm bước: xác định khung phụ tham chiếu thứ nhất theo quy tắc định trước, trong đó quy tắc định trước bao gồm: khung phụ tham chiếu thứ nhất là khung phụ có chỉ mục khung phụ là nhỏ nhất trong tập khung phụ DL thứ nhất;

trong đó trước khi thực hiện đo CSI không tuần hoàn trên khung phụ tham chiếu thứ nhất, phương pháp còn bao gồm bước: nhận (S703), trên khung phụ DL thứ nhất, báo hiệu kích hoạt CSI không tuần hoàn được gửi bởi BS, trong đó báo hiệu kích hoạt CSI không tuần hoàn được sử dụng để ra lệnh UE gửi kết quả đo CSI không tuần hoàn của tập khung phụ DL thứ nhất, trong đó khung phụ giữa khung phụ DL thứ nhất và khung phụ thứ hai không bao gồm khung phụ bất kỳ trong tập khung phụ DL thứ nhất, khung phụ thứ hai là khung phụ thứ tư trước khi khung phụ UL thứ nhất, và khung phụ UL thứ nhất là khung phụ mang một đoạn thông tin CSI không tuần hoàn trong số ít nhất một đoạn CSI không tuần hoàn.

5. Vật lưu trữ máy tính đọc được bao gồm sản phẩm chương trình máy tính để báo cáo CSI từ UE đến BS, bao gồm mã chương trình máy tính, mà, khi được thực thi bởi máy tính, sẽ khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm 3.

6. Vật lưu trữ máy tính đọc được bao gồm sản phẩm chương trình máy tính để báo cáo CSI từ UE đến BS, bao gồm mã chương trình máy tính, mà, khi được thực thi bởi máy tính, sẽ khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm 4.

1/11

X	X	U	X	F	X	X	U	X	F	X	X	U	X	F	X	X	U	X	F
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Fig.1

X	X	U	X	F	X	X	U	X	F	X	X	U	X	F	X	X	U	X	F
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

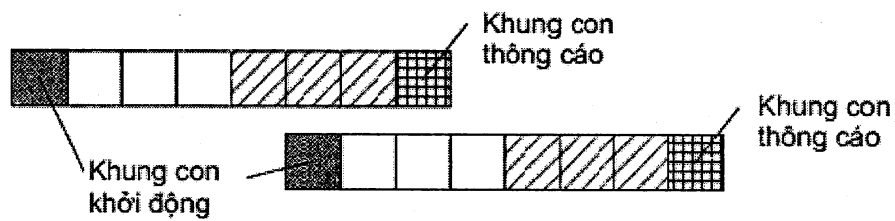


Fig.2

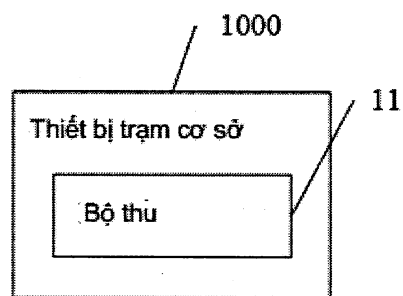


Fig.3

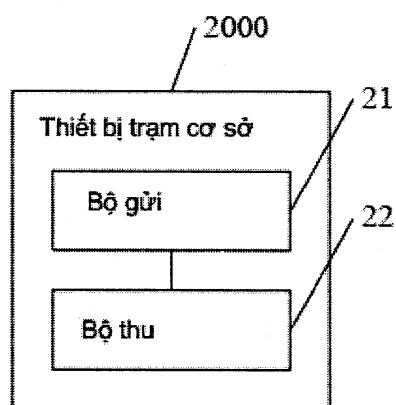


Fig.4

2/11

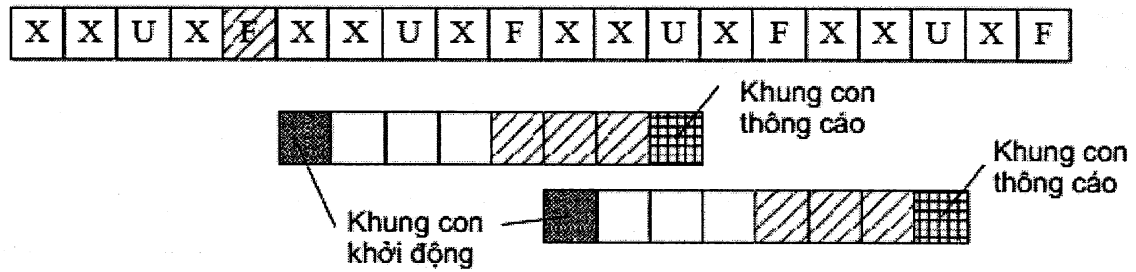


Fig.5

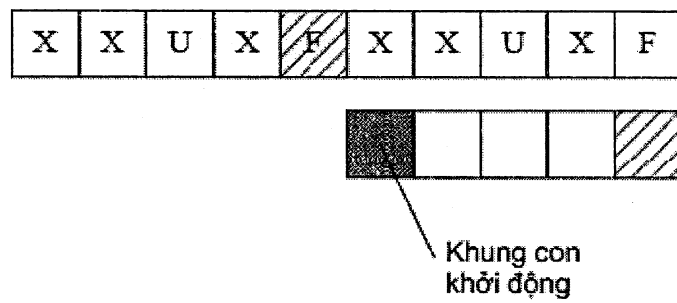


Fig.6

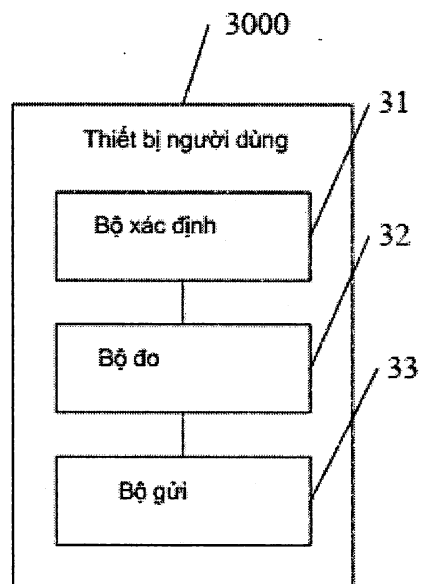


Fig.7

3/11

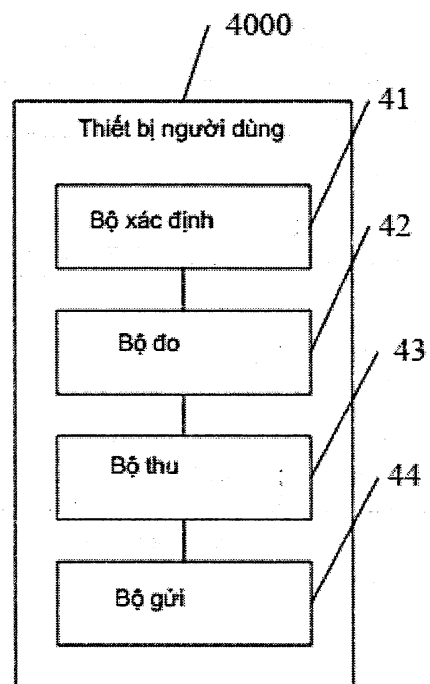


Fig.8

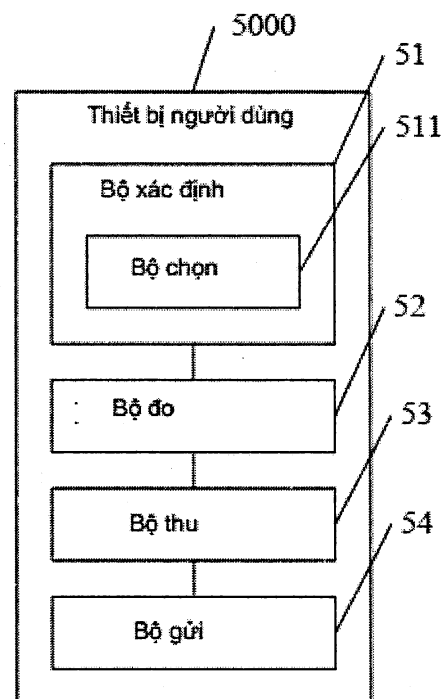


Fig.9

4/11

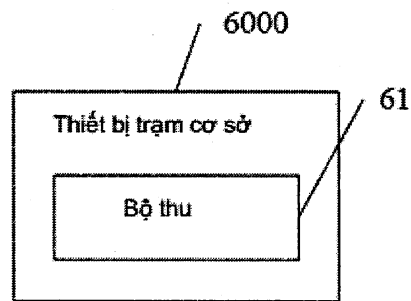


Fig.10

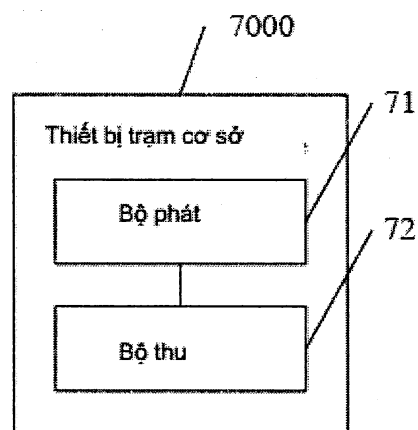


Fig.11

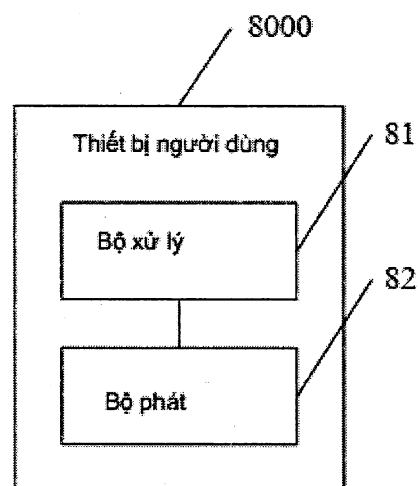


Fig.12

5/11

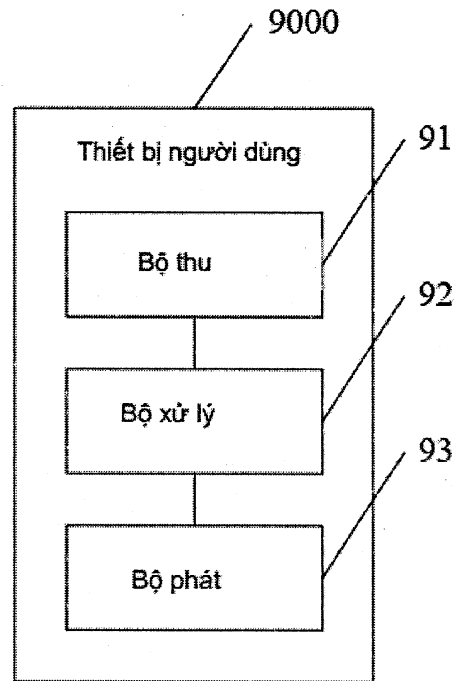


Fig.13

Thu ít nhất một đoạn thông tin trạng thái kênh CSI không theo chu kỳ được gửi bởi thiết bị người dùng, trong đó ít nhất một đoạn CSI không theo chu kỳ tương ứng với kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất, trong đó kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ trên khung con tham chiếu thứ nhất là kết quả của việc đo CSI không theo chu kỳ của tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất và khung con tham chiếu thứ nhất là khung con trong tập hợp khung con liên kết xuống thứ nhất

S101

Fig.14

6/11

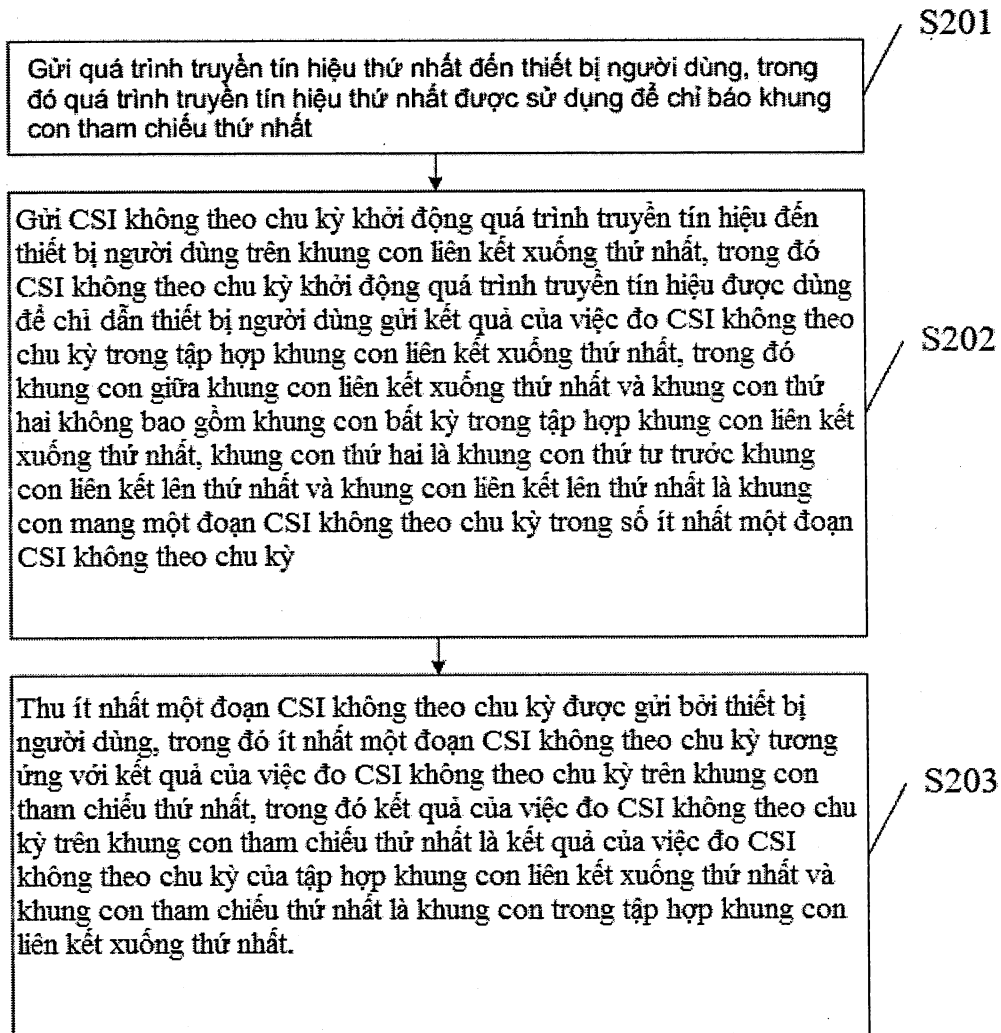


Fig.15

7/11

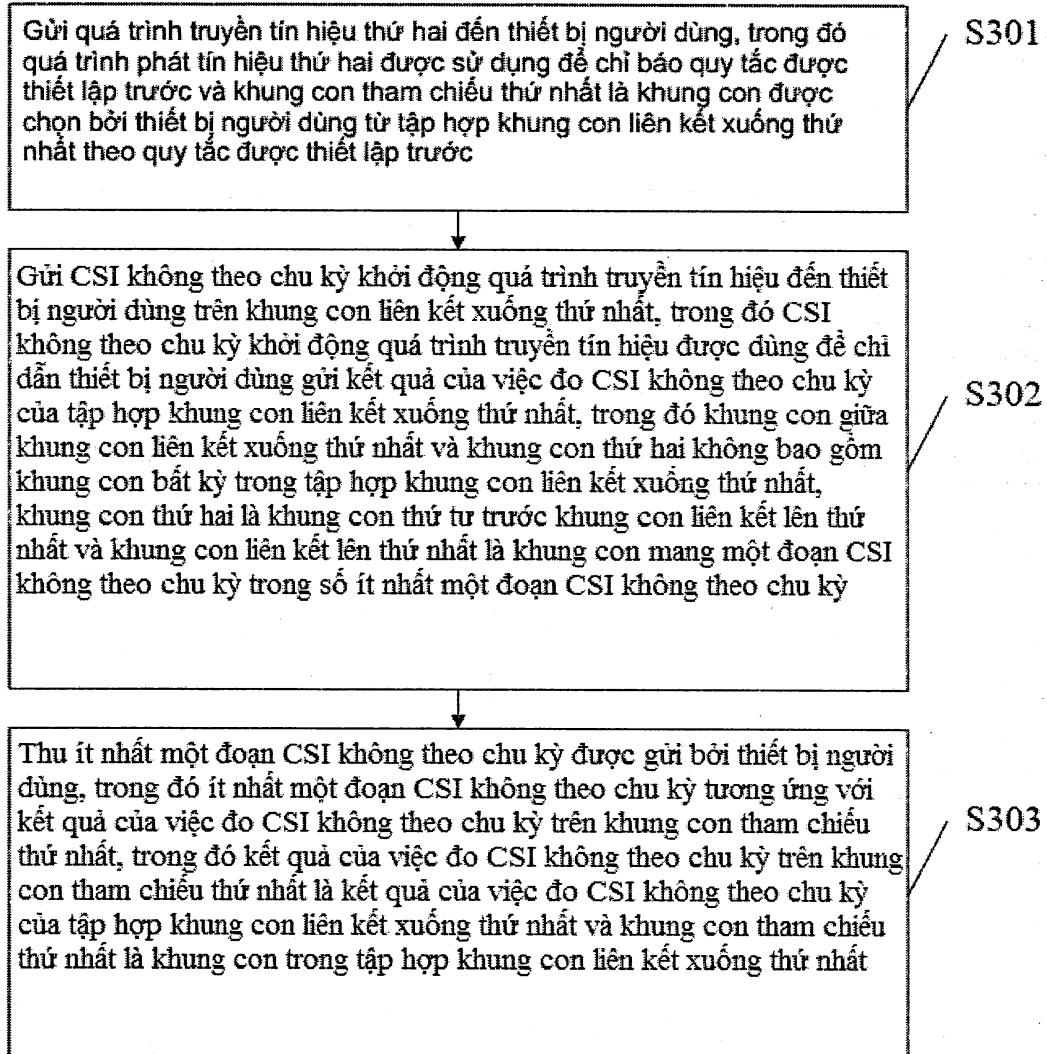


Fig.16

8/11

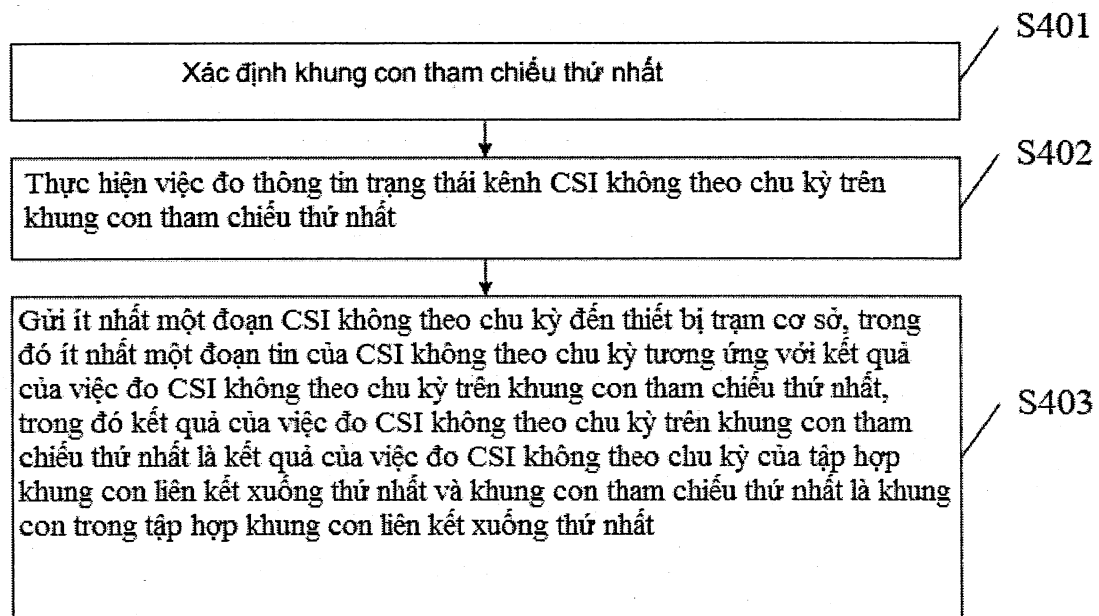


Fig.17

9/11

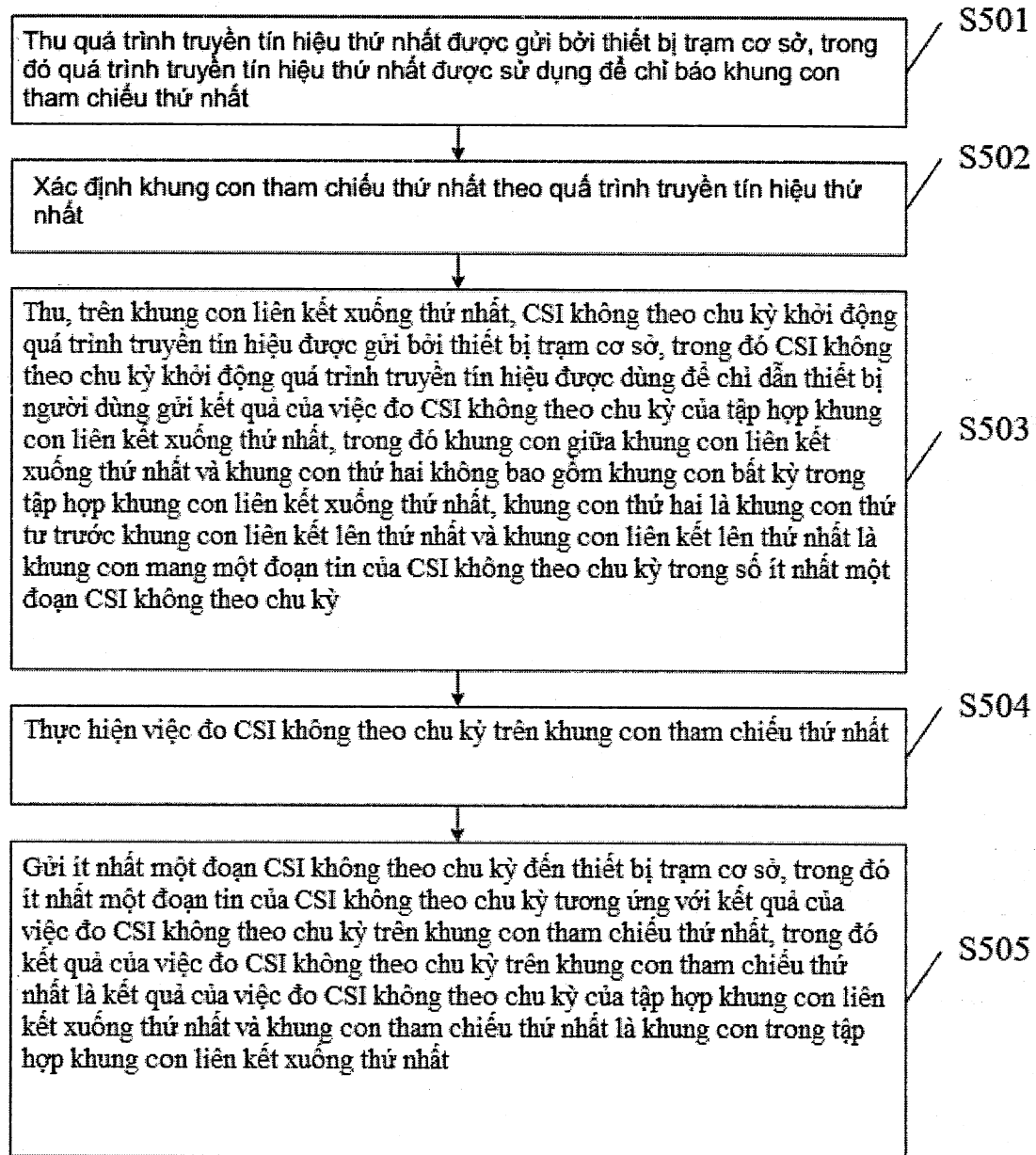


Fig.18

10/11

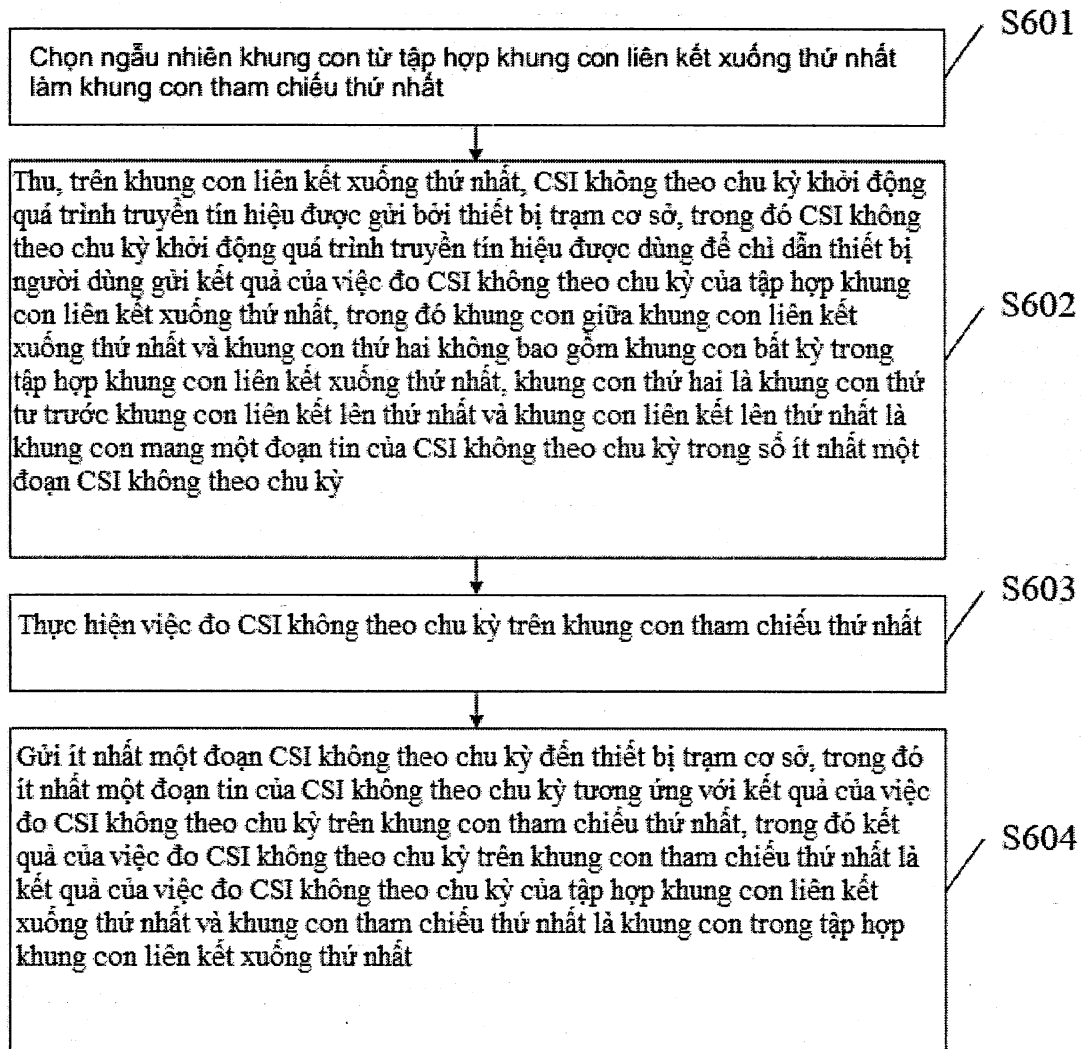


Fig.19

11/11

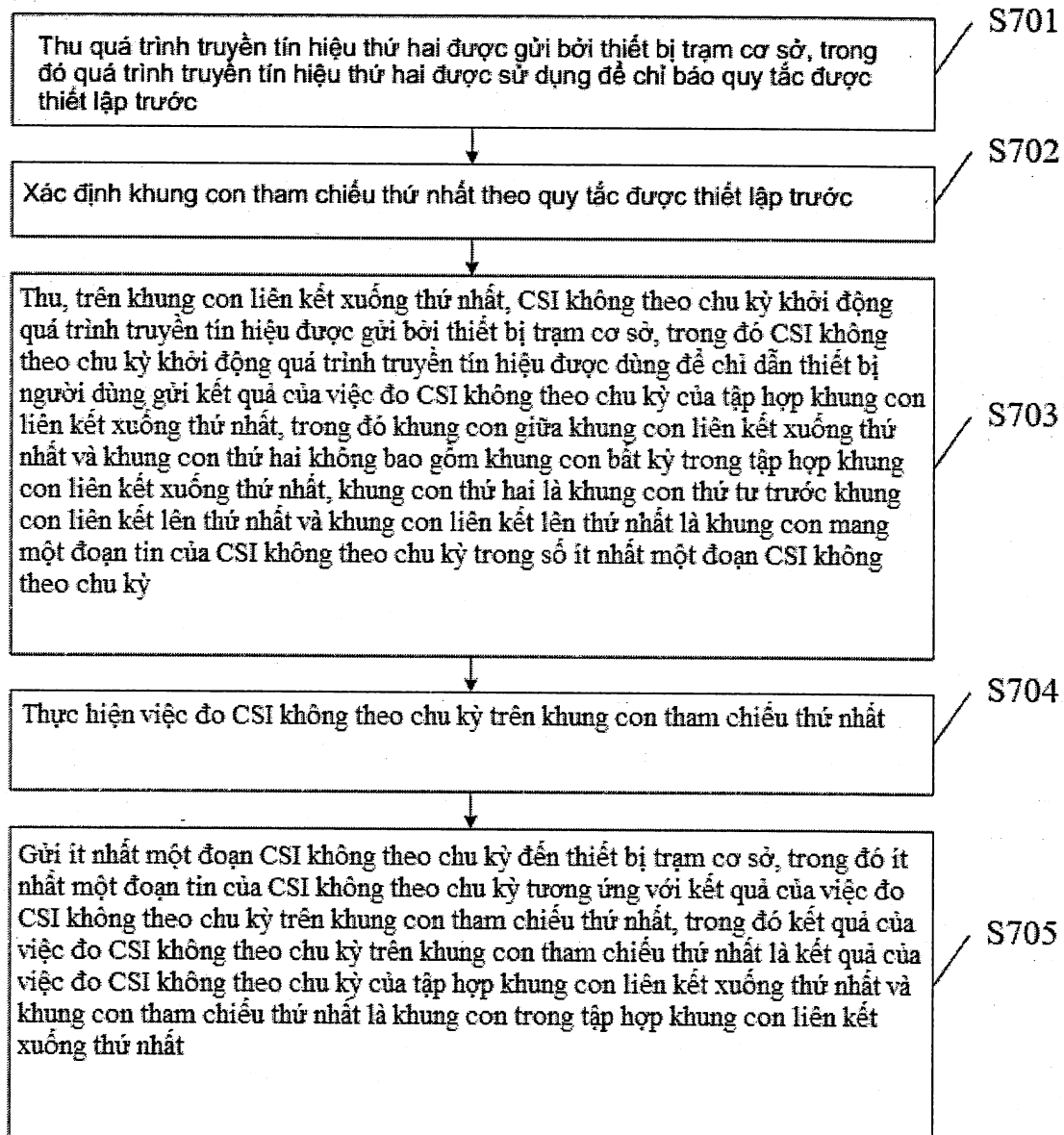


Fig.20