



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

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

(11)



1-0041115

(51)^{2019.01} H04W 24/08

(13) B

(21) 1-2020-00339

(22) 14/06/2018

(86) PCT/CN2018/091234 14/06/2018

(87) WO 2018/228468 20/12/2018

(30) 201710459721.2 16/06/2017 CN

(45) 25/09/2024 438

(43) 27/07/2020 388

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

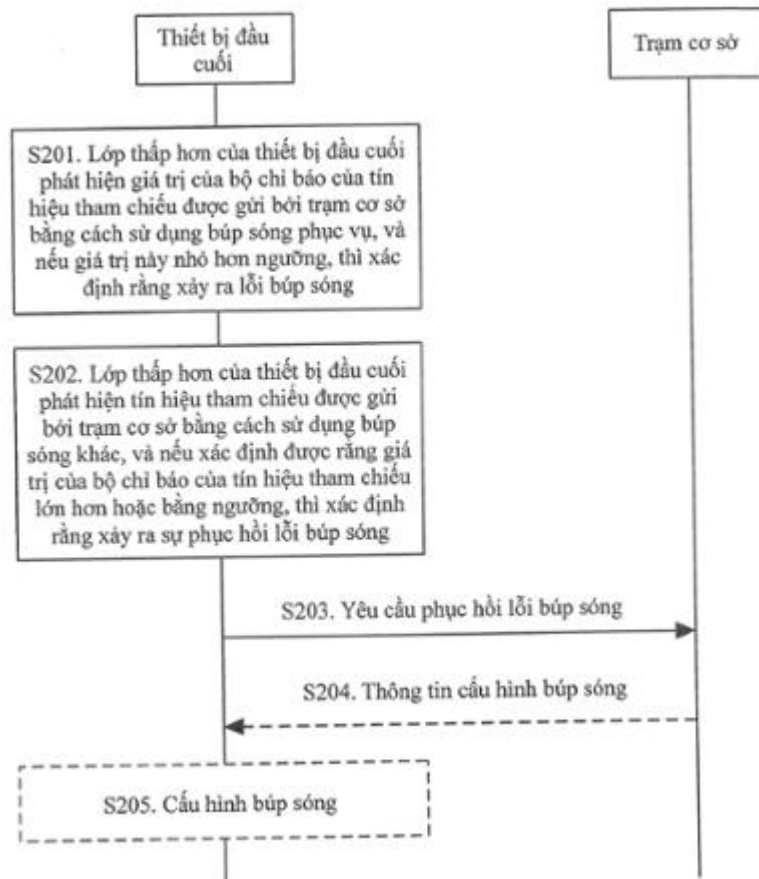
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) LUO, Jun (CN); JIN, Yinghao (CN); LIU, Jin (CN); XIANG, Zhengzheng (CN).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ KIỂM TRA LIÊN KẾT VÔ TUYẾN, VÀ VẬT
GHI LÂU DÀI ĐƯỢC ĐỌC BỞI MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị kiểm tra liên kết vô tuyến, và liên quan đến lĩnh vực các công nghệ truyền thông. Phương pháp này có thể bao gồm các bước: nhận được, bởi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối, thông điệp kết quả phát hiện búp sóng từ lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, trong đó thông điệp kết quả phát hiện búp sóng này được sử dụng để chỉ báo kết quả của việc kiểm tra búp sóng; và điều khiển, bởi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối, thủ tục kiểm tra liên kết vô tuyến dựa vào thông điệp kết quả phát hiện búp sóng này. Sáng chế có thể áp dụng được cho hệ thống truyền thông 5G.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các công nghệ truyền thông, và cụ thể là phương pháp và thiết bị kiểm tra liên kết vô tuyến, và vật ghi lâu dài đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống tiến hóa dài hạn (tiếng Anh: Long Term Evolution, viết tắt là LTE), việc kiểm tra liên kết vô tuyến (tiếng Anh: Radio Link Monitoring, viết tắt là RLM) được sử dụng cho thiết bị đầu cuối ở chế độ được kết nối để đánh giá chất lượng đường xuống của ô phục vụ hiện tại. Khi thiết bị đầu cuối ở chế độ được kết nối đánh giá rằng chất lượng đường xuống không đáp ứng yêu cầu của thiết bị đầu cuối này, thì thiết bị đầu cuối này tìm kiếm và chọn ô mới để thiết lập lại liên kết vô tuyến. Trong hệ thống LTE, chất lượng liên kết vô tuyến được xác định dựa vào tín hiệu tham chiếu ô riêng (tiếng Anh: Cell Specific Reference Signal, viết tắt là CRS). Tuy nhiên, việc truyền búp sóng được đưa ra trong hệ thống truyền thông 5G, và CRS được gửi trong mỗi khung con không được xét đến. Do đó, công nghệ RLM trong hệ thống LTE không thể đáp ứng sự phát triển của hệ thống truyền thông 5G. Do đó, phương pháp kiểm tra liên kết vô tuyến mới là rất cần thiết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị kiểm tra liên kết vô tuyến, và có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông 5G.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị kiểm tra liên kết vô tuyến.

Trong một thiết kế khả dĩ, phương pháp này có thể bao gồm các bước: nhận được, bởi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối, thông điệp kết quả phát hiện búp sóng từ lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, trong đó thông điệp kết quả phát hiện búp sóng này được sử dụng để chỉ báo kết quả của việc kiểm tra búp sóng; và điều khiển, bởi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối, thủ tục kiểm tra liên kết vô tuyến dựa vào thông điệp kết quả phát hiện

búp sóng này. Theo giải pháp kỹ thuật này, thủ tục kiểm tra liên kết vô tuyến liên quan đến thủ tục phát hiện búp sóng. Đối với nội dung chi tiết, tham chiếu đến các phần mô tả sau.

Trong một thiết kế khả dĩ, bước nhận được, bởi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối, thông điệp kết quả phát hiện búp sóng từ lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối có thể cụ thể bao gồm bước: nhận được, bởi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo phục hồi lỗi búp sóng từ lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo phục hồi lỗi búp sóng này được sử dụng để chỉ báo sự phục hồi lỗi búp sóng. Trong trường hợp này, một cách tùy ý, bước điều khiển, bởi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối, thủ tục kiểm tra liên kết vô tuyến dựa vào thông điệp kết quả phát hiện búp sóng có thể được thực hiện theo cách 1 hoặc cách 2 sau đây:

Cách 1: Bộ định thời được khởi động lại, và/hoặc số lượng phần thông tin chỉ báo động bộ hóa (In-Sync, IS) nhận được bởi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối được thiết lập bằng 0. Theo cách này, có thể xác định được một cách nhanh chóng rằng liên kết vô tuyến đã được phục hồi.

Cách 2: Bộ định thời được dừng lại. Theo cách này, thời gian để thiết bị đầu cuối xác định, trong một ô, xem liệu liên kết vô tuyến được phục hồi có được kéo dài hay không, để có thể xác định được một cách chính xác hơn xem liệu liên kết vô tuyến có thể được phục hồi trong ô này hay không.

Một cách tùy ý, lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối nhận được thông tin chỉ báo phục hồi lỗi búp sóng từ lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối trong khoảng thời gian định thời của bộ định thời.

Trong một thiết kế khả dĩ, bước nhận được, bởi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối, thông điệp kết quả phát hiện búp sóng từ lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối có thể cụ thể bao gồm bước: nhận được, bởi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo lỗi búp sóng từ lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo lỗi búp sóng này được sử dụng để chỉ báo lỗi búp sóng. Trong trường hợp này, một cách tùy ý, bước điều khiển, bởi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối, thủ tục kiểm tra liên kết vô tuyến dựa vào thông điệp kết quả phát hiện búp sóng có thể được thực hiện theo cách 3 hoặc cách 4 sau đây:

Cách 3: Nếu thông tin chỉ báo lỗi búp sóng nhận được trước khi bộ định thời được khởi động, thì lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời. Theo cách này, sự bất thường của chất lượng liên kết vô tuyến có thể được xác định một cách nhanh chóng, và sự phục hồi liên kết vô tuyến có thể đạt được nhanh nhất có thể.

Cách 4: Nếu thông tin chỉ báo lỗi búp sóng nhận được trong khoảng thời gian định thời của bộ định thời, thì lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối xác định rằng xảy ra lỗi liên kết vô tuyến. Theo cách này, thủ tục tìm kiếm và chọn ô có thể được khởi động nhanh nhất có thể, và sự khôi phục liên kết vô tuyến có thể đạt được nhanh nhất có thể.

Bộ định thời theo giải pháp kỹ thuật bất kỳ được đề xuất ở trên có thể được tạo cấu hình để thiết lập thời gian phục hồi của liên kết vô tuyến. Cụ thể là, bộ định thời có thể được tạo cấu hình để thiết lập thời gian phục hồi của liên kết vô tuyến trước khi liên kết vô tuyến bị lỗi. Một cách tùy ý, bộ định thời được tạo cấu hình để thiết lập thời gian phục hồi tối đa của liên kết vô tuyến. Ví dụ, bộ định thời có thể là bộ định thời T310.

Do đó, sáng chế đề xuất thiết bị kiểm tra liên kết vô tuyến, và thiết bị này có thể thực hiện phương pháp kiểm tra liên kết vô tuyến theo khía cạnh thứ nhất. Ví dụ, thiết bị này có thể là chip (chẳng hạn như chip băng tần cơ sở hoặc chip truyền thông), hoặc có thể là thiết bị đầu cuối, và thiết bị này có thể thực hiện phương pháp nêu trên bằng cách sử dụng phần mềm hoặc phần cứng, hoặc bằng cách thực thi phần mềm tương ứng bằng phần cứng.

Trong một thiết kế khả dĩ, thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị này thực hiện chức năng tương ứng theo phương pháp theo khía cạnh thứ nhất. Bộ nhớ được tạo cấu hình để ghép nối với bộ xử lý; và bộ nhớ lưu trữ chương trình (lệnh) và dữ liệu cần thiết cho thiết bị này. Ngoài ra, thiết bị này có thể bao gồm giao diện truyền thông, được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị này và phần tử mạng khác. Giao diện truyền thông có thể là bộ thu phát.

Trong một thiết kế khả dĩ, thiết bị này có thể bao gồm bộ phận xử lý lớp thấp hơn và bộ phận xử lý lớp cao hơn. Bộ phận xử lý lớp cao hơn được tạo cấu hình để nhận được thông điệp kết quả phát hiện búp sóng từ bộ phận xử lý lớp thấp hơn, trong đó thông điệp kết quả phát hiện búp sóng này được sử dụng để chỉ báo kết quả của việc kiểm tra búp sóng; và điều khiển thủ tục kiểm tra liên kết vô tuyến dựa vào thông điệp

kết quả phát hiện búp sóng này.

Trong một thiết kế khả dĩ, bộ phận xử lý lớp cao hơn có thể được tạo cấu hình cụ thể để nhận được thông tin chỉ báo phục hồi lỗi búp sóng từ bộ phận xử lý lớp thấp hơn, trong đó thông tin chỉ báo phục hồi lỗi búp sóng này được sử dụng để chỉ báo sự phục hồi lỗi búp sóng. Trong trường hợp này, một cách tùy ý, bộ phận xử lý lớp cao hơn điều khiển thủ tục kiểm tra liên kết vô tuyến dựa vào thông điệp kết quả phát hiện búp sóng có thể được thực hiện theo cách 1 hoặc cách 2 ở trên.

Trong một thiết kế khả dĩ, bộ phận xử lý lớp cao hơn có thể được tạo cấu hình cụ thể để nhận được thông tin chỉ báo lỗi búp sóng từ bộ phận xử lý lớp thấp hơn, trong đó thông tin chỉ báo lỗi búp sóng này được sử dụng để chỉ báo lỗi búp sóng. Trong trường hợp này, một cách tùy ý, bộ phận xử lý lớp cao hơn điều khiển thủ tục kiểm tra liên kết vô tuyến dựa vào thông điệp kết quả phát hiện búp sóng có thể được thực hiện theo cách 3 hoặc cách 4 ở trên.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế còn đề xuất phương pháp và thiết bị kiểm tra liên kết vô tuyến.

Trong một thiết kế khả dĩ, phương pháp này có thể bao gồm các bước: phát hiện, bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, giá trị chất lượng liên kết vô tuyến thứ nhất, trong đó giá trị thứ nhất này được thu dựa vào thông tin trạng thái kênh-tín hiệu tham chiếu (tiếng Anh: Channel State Information-Reference Signal, viết tắt là CSI-RS) và/hoặc tín hiệu tham chiếu trong khối tín hiệu đồng bộ hóa (tiếng Anh: Synchronization Signal Block, viết tắt là SS Block) đường xuống; và gửi, bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất đến lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối nếu xác định được rằng giá trị thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất này được sử dụng để chỉ báo rằng liên kết vô tuyến không đồng bộ hóa. Một cách tùy ý, thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin chỉ báo không đồng bộ hóa (tiếng Anh: Out-Of-Sync, viết tắt là OOS). Theo giải pháp kỹ thuật này, chất lượng liên kết vô tuyến được thu dựa vào CSI-RS và/hoặc tín hiệu tham chiếu trong khối SS, để thực hiện kiểm tra liên kết vô tuyến. Do đó, phương pháp này có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông 5G.

Trong một thiết kế khả dĩ, phương pháp này còn bao gồm các bước: phát hiện, bởi

lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, giá trị chất lượng liên kết vô tuyến thứ hai, trong đó giá trị thứ hai này được thu dựa vào CSI-RS và/hoặc tín hiệu tham chiếu trong khối SS; và gửi, bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ hai đến lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối nếu xác định được rằng giá trị thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai này được sử dụng để chỉ báo rằng liên kết vô tuyến phục hồi đồng bộ hóa. Một cách tùy ý, thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin chỉ báo đồng bộ hóa (tiếng Anh: In-Sync, viết tắt là IS).

Trong một thiết kế khả dĩ, bước phát hiện, bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, giá trị chất lượng liên kết vô tuyến thứ hai có thể cụ thể bao gồm bước: phát hiện, bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, giá trị chất lượng liên kết vô tuyến thứ hai trong khoảng thời gian định thời của bộ định thời T310. Một cách tùy ý, trong khoảng thời gian định thời của bộ định thời T310, lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối có thể phát hiện chất lượng liên kết vô tuyến ở các khoảng trong một khoảng thời gian, để thu được giá trị thứ hai. Đối với các phần mô tả liên quan về khoảng thời gian, tham chiếu đến các phần mô tả sau. Nội dung chi tiết không được mô tả ở đây.

Do đó, sáng chế đề xuất thiết bị kiểm tra liên kết vô tuyến, và thiết bị này có thể thực hiện phương pháp kiểm tra liên kết vô tuyến theo khía cạnh thứ hai. Ví dụ, thiết bị này có thể là chip (chẳng hạn như chip băng tần cơ sở hoặc chip truyền thông), hoặc có thể là thiết bị đầu cuối, và thiết bị này có thể thực hiện phương pháp nêu trên bằng cách sử dụng phần mềm hoặc phần cứng, hoặc bằng cách thực thi phần mềm tương ứng bằng phần cứng.

Trong một thiết kế khả dĩ, thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị này thực hiện chức năng tương ứng theo phương pháp theo khía cạnh thứ hai. Bộ nhớ được tạo cấu hình để ghép nối với bộ xử lý, và bộ nhớ lưu trữ chương trình (lệnh) và dữ liệu cần thiết cho thiết bị này. Ngoài ra, thiết bị này có thể bao gồm giao diện truyền thông, được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị này và phần tử mạng khác. Giao diện truyền thông có thể là bộ thu phát

Trong một thiết kế khả dĩ, thiết bị này có thể bao gồm bộ phận xử lý lớp thấp hơn và bộ phận xử lý lớp cao hơn. Bộ phận xử lý lớp thấp hơn được tạo cấu hình để: phát hiện giá trị chất lượng liên kết vô tuyến thứ nhất, trong đó giá trị thứ nhất này được thu

dựa vào thông tin trạng thái kênh-tín hiệu tham chiếu (Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS) và/hoặc tín hiệu tham chiếu trong khối tín hiệu đồng bộ hóa (Synchronization Signal Block, SS Block) đường xuống; và gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến bộ phận xử lý lớp cao hơn nếu xác định được rằng giá trị thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất này được sử dụng để chỉ báo rằng liên kết vô tuyến không đồng bộ hóa. Một cách tùy ý, thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin chỉ báo không đồng bộ (Out-Of-Sync, OOS).

Trong một thiết kế khả dĩ, bộ phận xử lý lớp thấp hơn còn được tạo cấu hình để: phát hiện giá trị chất lượng liên kết vô tuyến thứ hai, trong đó giá trị thứ hai này được thu dựa vào CSI-RS và/hoặc tín hiệu tham chiếu trong khối SS; và gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến bộ phận xử lý lớp cao hơn nếu xác định được rằng giá trị thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai này được sử dụng để chỉ báo rằng liên kết vô tuyến phục hồi đồng bộ hóa. Một cách tùy ý, thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin chỉ báo đồng bộ hóa (In-Sync, IS).

Trong một thiết kế khả dĩ, bộ phận xử lý lớp thấp hơn được tạo cấu hình cụ thể để phát hiện giá trị chất lượng liên kết vô tuyến thứ hai trong khoảng thời gian định thời của bộ định thời T310.

Trong một thiết kế khả dĩ, bộ phận xử lý lớp thấp hơn và bộ phận xử lý lớp cao hơn có thể được bố trí tách biệt trên hai chip, hoặc có thể được tích hợp trên một chip.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế còn đề xuất phương pháp và thiết bị chỉ báo.

Trong một thiết kế khả dĩ, phương pháp này có thể bao gồm bước: gửi, bởi thiết bị mạng, thông điệp thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông điệp thứ nhất này được sử dụng để chỉ báo cách mà thiết bị đầu cuối thu được giá trị chất lượng liên kết vô tuyến dựa vào tín hiệu tham chiếu. Theo giải pháp kỹ thuật này, thiết bị mạng sử dụng thông điệp thứ nhất để chỉ báo cách thu được giá trị chất lượng liên kết vô tuyến, để vấn đề kỹ thuật là thiết bị đầu cuối không biết cách để thu được giá trị chất lượng liên kết vô tuyến được giải quyết.

Do đó, sáng chế đề xuất thiết bị chỉ báo, và thiết bị này có thể thực hiện phương pháp chỉ báo theo khía cạnh thứ ba. Ví dụ, thiết bị này có thể là thiết bị mạng, và thiết

bị này có thể thực hiện phương pháp nêu trên bằng cách sử dụng phần mềm hoặc phần cứng, hoặc bằng cách thực thi phần mềm tương ứng bằng phần cứng.

Trong một thiết kế khả dĩ, thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị này thực hiện chức năng tương ứng theo phương pháp theo khía cạnh thứ ba. Bộ nhớ được tạo cấu hình để ghép nối với bộ xử lý, và bộ nhớ lưu trữ chương trình (lệnh) và dữ liệu cần thiết cho thiết bị này. Ngoài ra, thiết bị này có thể bao gồm giao diện truyền thông, được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị này và phần tử mạng khác. Giao diện truyền thông có thể là bộ thu phát

Trong một thiết kế khả dĩ, thiết bị này có thể bao gồm bộ phận thu phát. Bộ phận thu phát này được tạo cấu hình để gửi thông điệp thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông điệp thứ nhất này được sử dụng để chỉ báo cách mà thiết bị đầu cuối thu được giá trị chất lượng liên kết vô tuyến dựa vào tín hiệu tham chiếu.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế còn đề xuất phương pháp và thiết bị để thu được chất lượng liên kết vô tuyến.

Trong một thiết kế khả dĩ, phương pháp này có thể bao gồm các bước: nhận được, bởi thiết bị đầu cuối, thông điệp thứ nhất, và sau đó xác định, dựa vào thông điệp thứ nhất này, cách thu được giá trị chất lượng liên kết vô tuyến dựa vào tín hiệu tham chiếu. Theo giải pháp kỹ thuật này, thiết bị mạng sử dụng thông điệp thứ nhất để chỉ báo cách thu được giá trị chất lượng liên kết vô tuyến, để vấn đề kỹ thuật là thiết bị đầu cuối không biết cách thu được giá trị chất lượng liên kết vô tuyến được giải quyết.

Do đó, sáng chế đề xuất thiết bị để thu được chất lượng liên kết vô tuyến, và thiết bị này có thể thực hiện phương pháp chỉ báo theo khía cạnh thứ tư. Ví dụ, thiết bị này có thể là thiết bị đầu cuối, và thiết bị này có thể thực hiện phương pháp nêu trên bằng cách sử dụng phần mềm hoặc phần cứng, hoặc bằng cách thực thi phần mềm tương ứng bằng phần cứng.

Trong một thiết kế khả dĩ, thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị này thực hiện chức năng tương ứng theo phương pháp theo khía cạnh thứ tư. Bộ nhớ được tạo cấu hình để ghép nối với bộ xử lý, và bộ nhớ lưu trữ chương trình (lệnh) và dữ liệu cần thiết cho thiết bị này. Ngoài ra, thiết bị

này có thể còn bao gồm giao diện truyền thông, được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị này và phần tử mạng khác. Giao diện truyền thông có thể là bộ thu phát.

Trong một thiết kế khả dĩ, thiết bị này có thể bao gồm bộ phận thu phát và bộ phận xử lý. Bộ phận thu phát này được tạo cấu hình để nhận được thông điệp thứ nhất. Bộ phận xử lý được tạo cấu hình để xác định, dựa vào thông điệp thứ nhất này, cách thu được giá trị chất lượng liên kết vô tuyến dựa vào tín hiệu tham chiếu.

Dựa vào giải pháp kỹ thuật bất kỳ được đề xuất theo khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư, cách thu được giá trị chất lượng liên kết vô tuyến dựa vào tín hiệu tham chiếu có thể là một hoặc nhiều trong số sau: tạo ra giá trị chất lượng liên kết vô tuyến dựa vào tín hiệu tham chiếu trong khối SS, hoặc tạo ra giá trị chất lượng liên kết vô tuyến dựa vào CSI-RS, hoặc tạo ra giá trị chất lượng liên kết vô tuyến dựa vào tín hiệu tham chiếu trong khối SS và CSI-RS.

Sáng chế còn đề xuất vật ghi lưu trữ máy tính, trong đó vật ghi lưu trữ máy tính này lưu trữ chương trình máy tính (lệnh), và khi chương trình (lệnh) này được chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên.

Sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, trong đó khi sản phẩm chương trình máy tính này được chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên.

Cần hiểu rằng thiết bị, vật ghi lưu trữ máy tính, hoặc sản phẩm chương trình máy tính bất kỳ được đề xuất ở trên được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp tương ứng được đề xuất trong các phần mô tả nêu trên. Do đó, đối với hiệu quả mà có thể đạt được bởi thiết bị, vật ghi lưu trữ máy tính, hoặc sản phẩm chương trình máy tính bất kỳ, tham chiếu đến hiệu quả theo phương pháp tương ứng. Nội dung chi tiết không được mô tả một lần nữa trong bản mô tả này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ giản lược của kiến trúc hệ thống mà giải pháp kỹ thuật áp dụng được theo một phương án của sáng chế;

FIG.2 là lưu đồ giản lược của RLM trong hệ thống LTE theo một phương án của sáng chế;

FIG.3 là sơ đồ giản lược của quy trình của giải pháp kỹ thuật được thể hiện trên FIG.2 theo một phương án của sáng chế;

FIG.4 là sơ đồ trình tự của giải pháp kỹ thuật được thể hiện trên FIG.2 theo một phương án của sáng chế;

FIG.5 là lưu đồ giản lược của việc phát hiện búp sóng theo một phương án của sáng chế;

FIG.6 là sơ đồ giản lược của quy trình của giải pháp kỹ thuật được thể hiện trên FIG.5 theo một phương án của sáng chế;

FIG.7 là lưu đồ giản lược của phương pháp kiểm tra liên kết vô tuyến theo một phương án của sáng chế;

FIG.8 là lưu đồ giản lược của phương pháp kiểm tra liên kết vô tuyến khác theo một phương án của sáng chế;

FIG.9 là sơ đồ trình tự của giải pháp kỹ thuật được thể hiện trên FIG.8 theo một phương án của sáng chế;

FIG.10 là lưu đồ giản lược của phương pháp kiểm tra liên kết vô tuyến khác theo một phương án của sáng chế;

FIG.11 là sơ đồ trình tự của giải pháp kỹ thuật được thể hiện trên FIG.10 theo một phương án của sáng chế;

FIG.12 là lưu đồ giản lược của phương pháp kiểm tra liên kết vô tuyến khác theo một phương án của sáng chế;

FIG.13 là sơ đồ trình tự của giải pháp kỹ thuật được thể hiện trên FIG.12 theo một phương án của sáng chế;

FIG.14 là lưu đồ giản lược của phương pháp kiểm tra liên kết vô tuyến khác theo một phương án của sáng chế;

FIG.15 là sơ đồ trình tự của giải pháp kỹ thuật được thể hiện trên FIG.14 theo một phương án của sáng chế; và

FIG.16 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị kiểm tra liên kết vô tuyến theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau trong đó công nghệ RLM được giới thiệu. Ví dụ, công nghệ RLM, hệ thống truyền thông 5G, hệ thống tiến hóa trong tương lai, hoặc các hệ thống hội tụ truyền thông được đưa ra trên cơ sở của một hệ thống truyền thông hiện có. Có thể có nhiều trường hợp ứng dụng, ví dụ, các trường hợp truyền thông từ máy sang máy (tiếng Anh: Machine to Machine, viết tắt là M2M), D2M, truyền thông vĩ mô-vĩ mô, băng thông rộng di động cải tiến (tiếng Anh: enhanced Mobile Broadband, viết tắt là eMBB), truyền thông siêu tin cậy và độ trễ thấp (tiếng Anh: ultra Reliable & Low Latency Communication, viết tắt là uRLLC), và truyền thông máy số lượng lớn (tiếng Anh: massive Machine Type Communications, viết tắt là mMTC). Các trường hợp này có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở trường hợp truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị đầu cuối, trường hợp truyền thông giữa thiết bị mạng và thiết bị mạng, trường hợp truyền thông giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, và trường hợp tương tự. Theo cách khác, các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế có thể được áp dụng cho trường hợp truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị đầu cuối, trường hợp truyền thông giữa thiết bị mạng và thiết bị mạng, hoặc trường hợp tương tự trong hệ thống truyền thông 5G.

FIG.1 là sơ đồ giản lược của hệ thống truyền thông. Hệ thống truyền thông này có thể bao gồm ít nhất một thiết bị mạng 100 (chỉ một thiết bị mạng 100 được thể hiện) và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối 200 được nối với thiết bị mạng 100.

Thiết bị mạng 100 có thể là thiết bị có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối 200. Thiết bị mạng 100 có thể là nút chuyển tiếp, điểm truy nhập, hoặc dạng tương tự. Thiết bị mạng 100 có thể là trạm thu phát cơ sở (tiếng Anh: Base Transceiver Station, viết tắt là BTS) trong hệ thống truyền thông di động toàn cầu (tiếng Anh: Global System for Mobile Communications, viết tắt là GSM) hoặc mạng đa truy nhập chia mã (tiếng Anh:

Code Division Multiple Access, viết tắt là CDMA), hoặc có thể là NB (tiếng Anh: NodeB) trong đa truy nhập chia mã băng tần rộng (tiếng Anh: Wideband Code Division Multiple Access, viết tắt là WCDMA), hoặc có thể là eNB hoặc eNodeB (tiếng Anh: evolved NodeB) trong LTE. Thiết bị mạng 100 theo cách khác có thể là bộ điều khiển vô tuyến trong trường hợp mạng truy nhập vô tuyến đám mây (tiếng Anh: Cloud Radio Access Network, viết tắt là CRAN). Thiết bị mạng 100 theo cách khác có thể là thiết bị mạng trong mạng 5G hoặc thiết bị mạng trong mạng tiến hóa trong tương lai; hoặc có thể là thiết bị đeo được, thiết bị lắp trên xe, hoặc thiết bị tương tự.

Thiết bị đầu cuối 200 có thể là thiết bị người dùng (tiếng Anh: User Equipment, viết tắt là UE), thiết bị đầu cuối truy nhập, khối UE, trạm UE, trạm di động, bàn giao tiếp di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối UE, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, đại lý UE, thiết bị UE, hoặc thiết bị tương tự. Thiết bị đầu cuối truy nhập có thể là điện thoại di động, tập hợp điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (tiếng Anh: Session Initiation Protocol, viết tắt là SIP), trạm vòng lặp cục bộ không dây (tiếng Anh: Wireless Local Loop, viết tắt là WLL), thiết bị hỗ trợ cá nhân kỹ thuật số (tiếng Anh: Personal Digital Assistant, viết tắt là PDA), thiết bị cầm tay hoặc thiết bị điện toán có chức năng truyền thông không dây, thiết bị xử lý khác được nối với môđem không dây, thiết bị lắp trên xe, thiết bị đeo được, thiết bị đầu cuối trong mạng 5G trong tương lai, thiết bị đầu cuối trong mạng PLMN cải tiến trong tương lai, hoặc thiết bị tương tự.

FIG.2 là lưu đồ giản lược của RLM trong hệ thống LTE. Phương pháp được thể hiện trên FIG.2 có thể bao gồm các bước sau.

S101. Lớp thấp hơn (ví dụ, lớp vật lý) của thiết bị đầu cuối xác định giá trị chất lượng liên kết vô tuyến (tiếng Anh: radio link quality) trong mỗi khung vô tuyến (tiếng Anh: radio frame), tức là, 10 ms (mili giây); so sánh giá trị này với ngưỡng định trước có thể được ký hiệu là, ví dụ, Q_{out} ; và nếu giá trị này nhỏ hơn Q_{out} , thì báo cáo phân thông tin chỉ báo không đồng bộ (tiếng Anh: Out-Of-Sync, viết tắt là OOS) cho lớp cao hơn (ví dụ, lớp 3) của thiết bị đầu cuối.

Giá trị chất lượng liên kết vô tuyến được thu bằng cách thực hiện, bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, ví dụ, lớp vật lý, đánh giá tỷ số tín hiệu trên tạp âm (tiếng Anh:

Signal-to-Noise Ratio, viết tắt là SNR) đối với các bộ chỉ báo chất lượng liên kết vô tuyến của các tín hiệu tham chiếu ô riêng (tiếng Anh: Cell-Specific Reference Signal, viết tắt là CRS) trong 200 ms đầu tiên cho mỗi khung vô tuyến. Bộ chỉ báo chất lượng liên kết vô tuyến (cũng được gọi là bộ chỉ báo đánh giá SNR) có thể là, ví dụ, nhưng không giới hạn ở, công suất thu tín hiệu tham chiếu (tiếng Anh: Reference Signal Received Power, viết tắt là RSRP) và chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (tiếng Anh: Reference Signal Received Quality, viết tắt là RSRQ).

S102. Sau khi nhận được N310 phản thông tin chỉ báo OOS liên tiếp được báo cáo bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, thì lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời T310. Khoảng thời gian định thời được thiết lập cho bộ định thời T310. N310 có thể là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

S103. Trong khoảng thời gian định thời của bộ định thời T310, lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối xác định giá trị chất lượng liên kết vô tuyến trong mỗi khung vô tuyến; so sánh giá trị này với ngưỡng định trước có thể được ký hiệu là, ví dụ, Q_{in} ; và nếu giá trị này lớn hơn Q_{in} , thì báo cáo phản thông tin chỉ báo đồng bộ hóa (tiếng Anh: In-Sync, viết tắt là IS) cho lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối.

S104. Khi nhận được N311 phản thông tin chỉ báo IS liên tiếp được báo cáo bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, thì lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối dừng bộ định thời T310. N311 có thể là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Nếu lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối nhận được N310 phản thông tin chỉ báo OOS liên tiếp được báo cáo bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, trong trường hợp này, chỉ báo rằng chất lượng liên kết vô tuyến là bất thường. Thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời T310, để xác định, trong khoảng thời gian định thời của bộ định thời T310, xem liệu liên kết vô tuyến có thể được phục hồi hay không. Trong khoảng thời gian định thời của bộ định thời T310, khi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối nhận được N311 phản thông tin chỉ báo IS liên tiếp được báo cáo bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, thì thiết bị đầu cuối dừng bộ định thời T310, và trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối coi là liên kết vô tuyến đã được phục hồi. Đến đây, thủ tục kiểm tra liên kết vô tuyến này kết thúc.

S105. Khi bộ định thời T310 hết thời hạn, nhưng lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối

không nhận được N311 phần thông tin chỉ báo IS liên tiếp được báo cáo bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, thì lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối xác định rằng xảy ra lỗi liên kết vô tuyến (tiếng Anh: Radio Link Failure, viết tắt là RLF), và khởi động bộ định thời T311. Khoảng thời gian định thời được thiết lập cho bộ định thời T311.

Khoảng thời gian định thời được thiết lập trong bộ định thời T311 có thể bằng hoặc không bằng khoảng thời gian định thời được thiết lập trong bộ định thời T310.

S106. Trong khoảng thời gian định thời của bộ định thời T311, thiết bị đầu cuối thực hiện tìm kiếm và chọn ô. Khi bộ định thời T311 hết thời hạn, nếu thiết bị đầu cuối vẫn không tìm ra ô mới, thì thiết bị đầu cuối chuyển sang chế độ rỗi (tiếng Anh: idle mode).

Thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời T311, để xác định, trong khoảng thời gian định thời của bộ định thời T311, xem liệu sự khôi phục liên kết vô tuyến (tiếng Anh: Radio Link Recovery) có thể được thực hiện thông qua việc tìm kiếm và chọn ô hay không. Trong khoảng thời gian định thời của bộ định thời T311, nếu thiết bị đầu cuối tìm ra ô mới, thì chỉ báo rằng sự khôi phục liên kết vô tuyến đạt được thông qua việc tìm kiếm và chọn ô, và thiết bị đầu cuối dừng bộ định thời T311. Thiết bị đầu cuối coi là sự khôi phục liên kết vô tuyến đạt được thông qua việc tìm kiếm và chọn ô.

FIG.3 là sơ đồ giản lược của quy trình của giải pháp kỹ thuật được thể hiện trên FIG.2. Trên FIG.3, trạng thái bình thường là trạng thái thiết bị đầu cuối ở chế độ được kết nối trước khi sự bất thường của chất lượng liên kết vô tuyến được phát hiện. Quy trình RLM là quy trình từ trạng thái bình thường đến thời hạn của bộ định thời T310. Khi quy trình RLM được xem xét để khởi động ở trạng thái bình thường không giới hạn ở bản mô tả này, và có thể được thiết kế một cách linh hoạt dựa vào các cách theo một quy trình thực hiện. FIG.3 chỉ là ví dụ. Quy trình khôi phục liên kết vô tuyến là quy trình trong khoảng thời gian định thời của bộ định thời T311.

FIG.4 là sơ đồ trình tự của giải pháp kỹ thuật được thể hiện trên FIG.2. Trên FIG.4, trong khoảng thời gian định thời của bộ định thời T310 được khởi động bởi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối, nếu N311 phần thông tin chỉ báo IS nhận được, thì coi là liên kết vô tuyến đã được phục hồi, và do đó, bộ định thời T310 được dừng lại. Nếu N311 phần thông tin chỉ báo IS không nhận được trong khoảng thời gian định thời của bộ định thời

T310, thì coi là xảy ra lỗi liên kết vô tuyến (cụ thể là, RLF). Quy trình chẳng hạn như tìm kiếm và chọn ô không được thể hiện trên FIG.4.

Sau khi khái niệm búp sóng (tiếng Anh: beam) được đưa ra trong hệ thống truyền thông, công nghệ phát hiện búp sóng cũng được đưa ra. Búp sóng là tài nguyên truyền thông. Búp sóng có thể bao gồm búp sóng rộng, búp sóng hẹp, hoặc búp sóng loại khác. Công nghệ để tạo thành búp sóng có thể là công nghệ điều hướng búp sóng (tiếng Anh: beamforming) hoặc phương tiện kỹ thuật khác. Công nghệ điều hướng búp sóng có thể cụ thể là công nghệ điều hướng búp sóng số, công nghệ điều hướng búp sóng tương tự, hoặc công nghệ điều hướng búp sóng lai. Các búp sóng khác nhau có thể được coi là các tài nguyên khác nhau. Thông tin giống nhau hoặc thông tin khác nhau có thể được gửi bằng cách sử dụng các búp sóng khác nhau. Một cách tùy ý, các búp sóng có đặc điểm truyền thông giống hoặc tương tự có thể được coi là một búp sóng. Một búp sóng có thể tương ứng với một hoặc nhiều cổng ăng ten, và được sử dụng để truyền kênh dữ liệu, kênh điều khiển, tín hiệu thăm dò, và dạng tương tự. Ví dụ, búp sóng phát có thể đề cập đến sự phân bố cường độ tín hiệu được tạo thành theo các hướng khác nhau trong không gian sau khi tín hiệu được truyền qua ăng ten. Búp sóng thu có thể đề cập đến sự phân bố cường độ tín hiệu của tín hiệu vô tuyến nhận được từ ăng ten và được tạo thành theo các hướng khác nhau trong không gian.

FIG.5 là lưu đồ giản lược của việc phát hiện búp sóng. Phương pháp được thể hiện trên FIG.5 có thể bao gồm các bước sau.

S201. Thiết bị đầu cuối, ví dụ, lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, phát hiện giá trị của bộ chỉ báo của tín hiệu tham chiếu được gửi bởi trạm cơ sở bằng cách sử dụng một hoặc nhiều búp sóng phục vụ (tiếng Anh: serving beam); so sánh giá trị này với ngưỡng; và nếu giá trị này nhỏ hơn ngưỡng này, thì xác định rằng xảy ra lỗi búp sóng (tiếng Anh: beam failure). Bộ chỉ báo có thể là, ví dụ, nhưng không giới hạn ở, RSRP hoặc RSRQ. Ngưỡng này có thể bằng hoặc không bằng Q_{out} trong các phần mô tả nêu trên.

Trạm cơ sở có thể tạo ra các búp sóng, và búp sóng phục vụ là búp sóng ở trong các búp sóng này và phục vụ thiết bị đầu cuối.

S202. Thiết bị đầu cuối, ví dụ, lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, phát hiện tín hiệu tham chiếu được gửi bởi trạm cơ sở bằng cách sử dụng búp sóng khác, trong đó

búp sóng khác này có thể là búp sóng khác với búp sóng phục vụ; và nếu xác định được rằng giá trị của bộ chỉ báo chất lượng của ít nhất một tín hiệu tham chiếu lớn hơn hoặc bằng ngưỡng, thì xác định rằng xảy ra phục hồi lỗi búp sóng (tiếng Anh: beam failure recovery). Bộ chỉ báo chất lượng có thể là, ví dụ, nhưng không giới hạn ở, RSRP hoặc RSRQ. Ngưỡng này có thể bằng hoặc không bằng Q_{in} trong các phần mô tả nêu trên. Búp sóng để gửi tín hiệu tham chiếu là búp sóng phục vụ mới.

S203. Thiết bị đầu cuối gửi yêu cầu phục hồi lỗi búp sóng (tiếng Anh: beam failure recovery request) đến trạm cơ sở, trong đó yêu cầu phục hồi lỗi búp sóng này có thể bao gồm thông tin chỉ báo búp sóng phục vụ mới.

S204. Trạm cơ sở gửi thông tin cấu hình búp sóng đến thiết bị đầu cuối; và sau khi nhận được thông tin cấu hình búp sóng, thiết bị đầu cuối thực hiện tạo cấu hình búp sóng, và trả về báo nhận được thông tin cấu hình búp sóng cho trạm cơ sở. Sau đó, thiết bị đầu cuối có thể nhận được thông tin được gửi bởi trạm cơ sở bằng cách sử dụng búp sóng phục vụ mới. Cần hiểu rằng, đối với quy trình phát hiện búp sóng, bước S204 là bước tùy chọn.

FIG.6 thể hiện ví dụ về giải pháp kỹ thuật được thể hiện trên FIG.5. Trên FIG.6, trạm cơ sở tạo ra bốn búp sóng (được ký hiệu lần lượt là búp sóng 1 đến 4). Nhưng sóng chế không bị giới hạn ở đó. Trong bước S201, búp sóng phục vụ của thiết bị đầu cuối là búp sóng 3, và búp sóng 3 lỗi do vật cản hoặc dạng tương tự, như được thể hiện trên phần (a) trên FIG.6. Trong bước S202, lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối phát hiện các tín hiệu tham chiếu được gửi bằng cách sử dụng các búp sóng 1, 2, và 4, và xác định búp sóng 1 là búp sóng phục vụ mới, như được thể hiện trên phần (b) trên FIG.6. Trong bước S203, thiết bị đầu cuối gửi yêu cầu phục hồi lỗi búp sóng đến trạm cơ sở bằng cách sử dụng búp sóng 1, như được thể hiện trên phần (c) trên FIG.6. Một cách tùy ý, trong bước S204, trạm cơ sở gửi thông tin cấu hình búp sóng đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng búp sóng 1, như được thể hiện trên phần (d) trên FIG.6. Thiết bị đầu cuối gửi báo nhận được thông tin cấu hình búp sóng đến trạm cơ sở bằng cách sử dụng búp sóng 1, như được thể hiện trên phần (e) trên FIG.6.

Cần lưu ý rằng thuật ngữ "lớp thấp hơn" trong bản mô tả này bao gồm lớp vật lý (cụ thể là, lớp 1) và/hoặc lớp liên kết dữ liệu (cụ thể là, lớp 2); và "lớp cao hơn" bao

gồm lớp 3. Bộ định thời T310 theo sáng chế có thể được tạo cấu hình để thiết lập thời gian phục hồi của liên kết vô tuyến, và có thể được tạo cấu hình cụ thể để thiết lập thời gian phục hồi tối đa của liên kết vô tuyến. Bộ định thời T311 có thể được tạo cấu hình để thiết lập thời gian để tìm kiếm và chọn ô, và có thể được tạo cấu hình cụ thể để thiết lập thời gian tối đa để tìm kiếm và chọn ô.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng thuật ngữ "các" trong bản mô tả này có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai. Các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", và thuật ngữ tương tự trong bản mô tả này chỉ nhằm để phân biệt giữa các đối tượng khác nhau, và không giới hạn thứ tự của các đối tượng này. Thuật ngữ "và/hoặc" trong bản mô tả này chỉ mô tả mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng được liên kết và biểu diễn ba mối quan hệ có thể xảy ra. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau: Chỉ A xảy ra, cả A và B xảy ra, và chỉ B xảy ra. Ngoài ra, ký tự "/" trong bản mô tả này thường biểu diễn mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được liên kết, và ký tự "/" trong công thức biểu diễn mối quan hệ "chia" giữa các đối tượng được liên kết.

Phần tiếp theo mô tả các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế từ góc độ phương pháp kiểm tra liên kết vô tuyến. Cần lưu ý rằng, theo phương án bất kỳ của sáng chế, cả N310 và N311 có thể là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Ngoài ra, theo sáng chế, lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối xác định chất lượng liên kết vô tuyến theo định kỳ được sử dụng làm ví dụ để mô tả. Nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, bước xác định chất lượng liên kết vô tuyến có thể được kích hoạt.

FIG.7 là lưu đồ giản lược của phương pháp kiểm tra liên kết vô tuyến theo sáng chế. Phương pháp này bao gồm các bước sau.

S301. Lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối xác định giá trị chất lượng liên kết vô tuyến, trong đó giá trị này có thể được xác định trong mỗi khoảng thời gian; so sánh giá trị này với Q_{out} định trước; và nếu giá trị này nhỏ hơn Q_{out} , thì báo cáo phần thông tin chỉ báo OOS cho lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối. Giá trị chất lượng liên kết vô tuyến có thể được thu dựa vào CSI-RS và/hoặc tín hiệu tham chiếu trong khối SS, ví dụ, có thể được thu bằng cách thực hiện đánh giá SNR đối với bộ chỉ báo chất lượng liên kết vô tuyến của CSI-RS và/hoặc tín hiệu tham chiếu trong khối SS trong khoảng thời gian trước khoảng thời gian hiện tại. Q_{out} có thể giống hoặc khác Q_{out} trong hệ thống LTE.

Một cách tùy ý, CSI-RS có thể được sử dụng để quản lý búp sóng (tiếng Anh: beam management), hoặc có thể được sử dụng để phục hồi/phát hiện lỗi búp sóng (tiếng Anh: beam failure detection/recovery), hoặc có thể được sử dụng để đo tính di động. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Đối với bước S302, tham chiếu đến bước S102 nêu trên. Chắc chắn là, sáng chế không giới hạn ở đó.

S303. Trong khoảng thời gian định thời của bộ định thời T310, lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối xác định giá trị chất lượng liên kết vô tuyến, trong đó giá trị này có thể được xác định trong mỗi khoảng thời gian; so sánh giá trị này với Q_{in} định trước; và nếu giá trị này lớn hơn Q_{in} , thì báo cáo phần thông tin chỉ báo IS cho lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối. Giá trị chất lượng liên kết vô tuyến được thu dựa vào CSI-RS và/hoặc tín hiệu tham chiếu trong khối SS, ví dụ, có thể được thu bằng cách thực hiện đánh giá SNR đối với bộ chỉ báo chất lượng liên kết vô tuyến của CSI-RS và/hoặc tín hiệu tham chiếu trong khối SS trong khoảng thời gian trước khoảng thời gian hiện tại. Khoảng thời gian trong bước S303 có thể giống hoặc khác khoảng thời gian trong bước S301. Q_{in} có thể giống hoặc khác Q_{in} trong hệ thống LTE.

Đối với các bước từ S304 đến S306, tham chiếu đến các bước từ S104 đến S106. Chắc chắn là, sáng chế không giới hạn ở đó.

Theo một phương án của sáng chế, giá trị chất lượng liên kết vô tuyến có thể được thu bằng cách thực hiện đánh giá SNR đối với bộ chỉ báo chất lượng liên kết vô tuyến của tín hiệu tham chiếu trong khối SS trong khoảng thời gian trước khoảng thời gian hiện tại. Ví dụ, trong bước S301, khoảng thời gian có thể là 200 ms cuối cùng trước khoảng thời gian này. Trong bước S303, khoảng thời gian có thể là 100 ms cuối cùng trước khoảng thời gian hiện tại. Chắc chắn là, sáng chế không giới hạn ở đó. Tín hiệu tham chiếu trong khối SS có thể là, ví dụ, nhưng không giới hạn ở, ít nhất một trong số: tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (tiếng Anh: Primary Synchronization Signal, viết tắt là PSS), tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (tiếng Anh: Secondary Synchronization Signal, viết tắt là SSS), hoặc tín hiệu tham chiếu giải điều biến (tiếng Anh: Demodulation Reference Signal, viết tắt là DMRS) kênh phát rộng vật lý (tiếng Anh: Physical Broadcast Channel, viết tắt là PBCH). Bộ chỉ báo chất lượng liên kết vô tuyến có thể là, ví dụ, nhưng không

giới hạn ở, RSRP hoặc RSRQ. Khoảng thời gian có thể là N chu kỳ thiết lập cụm SS, ví dụ, $20 \cdot N$ ms, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Một chu kỳ thiết lập cụm SS có thể bao gồm một hoặc nhiều khối SS. Nếu một khoảng thời gian bao gồm nhiều khối SS, thì giá trị chất lượng liên kết vô tuyến có thể là, ví dụ, nhưng không giới hạn ở, một trong số các giá trị sau: mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các tín hiệu tham chiếu trong các khối SS trong một khoảng thời gian, mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các tín hiệu tham chiếu có RSRP mạnh nhất trong một khoảng thời gian, mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các tín hiệu tham chiếu có chất lượng liên kết vô tuyến vượt quá ngưỡng trong một khoảng thời gian, hoặc giá trị chất lượng liên kết vô tuyến tốt nhất trong một khoảng thời gian.

Theo một phương án khác của sáng chế, giá trị chất lượng liên kết vô tuyến có thể được thu bằng cách thực hiện đánh giá SNR đối với bộ chỉ báo chất lượng liên kết vô tuyến của thông tin trạng thái kênh-tín hiệu tham chiếu (tiếng Anh: Channel State Information-Reference Signal, viết tắt là CSI-RS) trong khoảng thời gian trước khoảng thời gian hiện tại. Ví dụ, trong bước S301, khoảng thời gian có thể là 200 ms cuối cùng trước khoảng thời gian hiện tại. Trong bước S303, khoảng thời gian có thể là 100 ms cuối cùng trước khoảng thời gian hiện tại. Chắc chắn là, sáng chế không giới hạn ở đó. Bộ chỉ báo chất lượng liên kết vô tuyến có thể là, ví dụ, nhưng không giới hạn ở, RSRP hoặc RSRQ. Khoảng thời gian có thể là N chu kỳ gửi CSI-RS, ví dụ, $40 \cdot N$ ms, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Giá trị chất lượng liên kết vô tuyến có thể là, ví dụ, nhưng không giới hạn ở, một giá trị bất kỳ trong số các giá trị sau: mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các CSI-RS trong một khoảng thời gian, mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các CSI-RS có chất lượng liên kết vô tuyến tốt nhất trong một khoảng thời gian, mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các CSI-RS có chất lượng liên kết vô tuyến vượt quá ngưỡng trong một khoảng thời gian, hoặc giá trị chất lượng liên kết vô tuyến tốt nhất trong một khoảng thời gian.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện kiểm tra liên kết vô tuyến bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu trong khối SS và CSI-RS. Một cách tùy ý, khoảng thời gian có thể là bội số chung của một hoặc nhiều chu kỳ thiết lập cụm SS và một hoặc nhiều chu kỳ gửi CSI-RS. Theo phương án này, giá trị chất lượng liên kết vô tuyến được thu dựa vào tín hiệu tham chiếu trong khối SS có thể là, ví dụ, nhưng

không giới hạn ở, một giá trị bất kỳ trong số các giá trị sau: mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các tín hiệu tham chiếu trong các khối SS trong một khoảng thời gian, mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các tín hiệu tham chiếu có RSRP mạnh nhất trong một khoảng thời gian, mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các tín hiệu tham chiếu có chất lượng liên kết vô tuyến vượt quá ngưỡng trong một khoảng thời gian, hoặc giá trị chất lượng liên kết vô tuyến tốt nhất trong một khoảng thời gian. Giá trị chất lượng liên kết vô tuyến được thu dựa vào CSI-RS có thể là, ví dụ, nhưng không giới hạn ở, một giá trị bất kỳ trong số các giá trị sau: mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các tín hiệu tham chiếu trong các khối SS trong một khoảng thời gian, mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các tín hiệu tham chiếu có RSRP mạnh nhất trong một khoảng thời gian, mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các tín hiệu tham chiếu có chất lượng liên kết vô tuyến vượt quá ngưỡng trong một khoảng thời gian, hoặc giá trị chất lượng liên kết vô tuyến tốt nhất trong một khoảng thời gian.

Một cách tùy ý, khi cả giá trị chất lượng liên kết vô tuyến được thu dựa vào tín hiệu tham chiếu trong khối SS và giá trị chất lượng liên kết vô tuyến được thu dựa vào CSI-RS nhỏ hơn Q_{out} , thì lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chỉ báo OOS cho lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, khi giá trị chất lượng liên kết vô tuyến mà thu được dựa vào tín hiệu tham chiếu trong khối SS hoặc giá trị chất lượng liên kết vô tuyến mà thu được dựa vào CSI-RS nhỏ hơn Q_{out} , thì lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chỉ báo OOS cho lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, giá trị chất lượng liên kết vô tuyến mà thu được dựa vào tín hiệu tham chiếu trong khối SS và giá trị chất lượng liên kết vô tuyến mà thu được dựa vào CSI-RS được kết hợp (ví dụ, thông qua phép lấy tổng có trọng số), và khi giá trị được thu sau khi kết hợp nhỏ hơn Q_{out} , thì lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chỉ báo OOS cho lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối. Chắc chắn là, sáng chế không giới hạn ở đó.

Một cách tùy ý, khi cả giá trị chất lượng liên kết vô tuyến mà thu được dựa vào tín hiệu tham chiếu trong khối SS và giá trị chất lượng liên kết vô tuyến mà thu được dựa vào CSI-RS lớn hơn Q_{in} , thì lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chỉ báo IS cho lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, khi giá trị chất lượng liên

kết vô tuyến mà thu được dựa vào tín hiệu tham chiếu trong khối SS hoặc giá trị chất lượng liên kết vô tuyến mà thu được dựa vào CSI-RS lớn hơn Q_{in} , thì lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chỉ báo IS cho lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, giá trị chất lượng liên kết vô tuyến mà thu được dựa vào tín hiệu tham chiếu trong khối SS và giá trị chất lượng liên kết vô tuyến mà thu được dựa vào CSI-RS được kết hợp (ví dụ, thông qua phép lấy tổng có trọng số), và khi giá trị được thu sau khi kết hợp lớn hơn Q_{in} , thì lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chỉ báo IS cho lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối. Chắc chắn là, sáng chế không giới hạn ở đó.

Cần lưu ý rằng, việc xem liệu thiết bị đầu cuối thu được giá trị chất lượng liên kết vô tuyến dựa vào một trong số hoặc cả hai tín hiệu tham chiếu trong khối SS và CSI-RS có thể được chỉ định trước giữa thiết bị đầu cuối và trạm cơ sở bằng cách sử dụng giao thức, hoặc có thể được cấp bởi trạm cơ sở cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thông điệp thứ nhất. Thông điệp thứ nhất này có thể là, ví dụ, nhưng không giới hạn ở, một bất kỳ trong số: thông điệp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC), thông điệp điều khiển truy nhập môi trường (Medium Access Control, MAC), hoặc thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI). Phương pháp cụ thể có thể là: Thiết bị mạng gửi thông điệp thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông điệp thứ nhất này được sử dụng để chỉ báo cách mà thiết bị đầu cuối thu được giá trị chất lượng liên kết vô tuyến dựa vào tín hiệu tham chiếu. Thiết bị đầu cuối nhận được thông điệp thứ nhất, và sau đó xác định cách thu được giá trị chất lượng liên kết vô tuyến dựa vào tín hiệu tham chiếu. Cách thu được giá trị chất lượng liên kết vô tuyến dựa vào tín hiệu tham chiếu có thể là một hoặc nhiều trong số: tạo ra giá trị chất lượng liên kết vô tuyến dựa vào tín hiệu tham chiếu trong khối SS, hoặc tạo ra giá trị chất lượng liên kết vô tuyến dựa vào CSI-RS, hoặc tạo ra giá trị chất lượng liên kết vô tuyến dựa vào tín hiệu tham chiếu trong khối SS và CSI-RS. Mặc dù các phần tử mạng được sử dụng để mô tả theo phương án này của sáng chế, nhưng giải pháp được bảo hộ theo sáng chế không cần bao gồm tất cả các phần tử mạng.

FIG.8 là lưu đồ giản lược của phương pháp kiểm tra liên kết vô tuyến theo sáng chế. Phương pháp này bao gồm các bước sau.

Đối với các bước từ S401 đến S403, tham chiếu đến các bước từ S301 đến S303. Chắc chắn là, sáng chế không giới hạn ở đó.

S404. Khi nhận được một hoặc nhiều phần thông tin chỉ báo phục hồi lỗi búp sóng được gửi bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, hoặc khi nhận được các phần thông tin chỉ báo phục hồi lỗi búp sóng liên tiếp, thì lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối dừng bộ định thời T310. Đến đây, thủ tục kiểm tra liên kết vô tuyến này kết thúc. Khi bộ định thời T310 được dừng lại, thì lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối vẫn không nhận được N311 phần thông tin chỉ báo IS liên tiếp được báo cáo bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối.

Lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối phát hiện sự phục hồi lỗi búp sóng chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với trạm cơ sở bằng cách sử dụng búp sóng khác. Trong trường hợp này, bộ định thời T310 được dừng lại. Theo phương án này, so với giải pháp trong hệ thống LTE, có thể xác định được một cách nhanh chóng rằng liên kết vô tuyến đã được phục hồi.

Một cách tùy ý, nếu việc nhận được N311 phần thông tin chỉ báo IS liên tiếp được báo cáo bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, thì lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối dừng bộ định thời T310. Đến đây, thủ tục kiểm tra liên kết vô tuyến này kết thúc. Khi bộ định thời T310 được dừng lại, thì lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối vẫn không phát hiện sự phục hồi lỗi búp sóng. Cần hiểu rằng bước này và bước S404 là các bước song song. Hai bước này có thể được hiểu như sau: Lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối dừng bộ định thời T310 khi phát hiện sự phục hồi lỗi búp sóng và/hoặc việc nhận được N311 phần thông tin chỉ báo IS liên tiếp được báo cáo bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối.

Tham chiếu đến FIG.5, cần biết rằng thủ tục kiểm tra búp sóng được thực hiện bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối. Theo một số phương án được đề xuất theo sáng chế, khi phát hiện sự phục hồi lỗi búp sóng, thì lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối có thể gửi một phần thông tin chỉ báo phục hồi lỗi búp sóng đến lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối, và thông tin chỉ báo phục hồi lỗi búp sóng này được sử dụng để chỉ báo rằng lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối đã phát hiện sự phục hồi lỗi búp sóng. Khi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối nhận được một hoặc nhiều phần thông tin chỉ báo phục hồi lỗi búp sóng, hoặc khi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối nhận được các phần thông tin chỉ báo phục hồi lỗi búp sóng liên tiếp, thì xác định được rằng lớp cao hơn đã phát hiện sự phục hồi lỗi búp sóng. Cần hiểu rằng lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối có thể thực hiện phát hiện búp sóng một cách liên tục. Theo sáng chế, điều kiện kích hoạt đối với lớp thấp hơn để

thực hiện phát hiện búp sóng không bị giới hạn. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chỉ báo phục hồi lỗi búp sóng đến trạm cơ sở nhiều lần. Ngoài ra, vì tác động của yếu tố chẳng hạn như môi trường, đối với búp sóng, lớp thấp hơn thường xác định rằng xảy ra phục hồi lỗi búp sóng theo định kỳ, và do đó, lớp thấp hơn có thể gửi thông tin chỉ báo phục hồi lỗi búp sóng đến lớp cao hơn theo định kỳ. Một cách tùy ý, thông tin chỉ báo phục hồi lỗi búp sóng có thể là thông tin chỉ báo IS, hoặc có thể là thông tin chỉ báo mới.

Đối với các bước từ S405 đến S406, tham chiếu đến các bước từ S305 đến S306. Chắc chắn là, sáng chế không giới hạn ở đó.

Trong bước S405, khi bộ định thời T310 hết thời hạn, thì lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối vẫn không phát hiện sự phục hồi lỗi búp sóng và vẫn không nhận được N311 phần thông tin chỉ báo IS liên tiếp được báo cáo bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối.

Sơ đồ trình tự của giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này được thể hiện trên FIG.9.

FIG.10 là lưu đồ giản lược của phương pháp kiểm tra liên kết vô tuyến theo sáng chế. Phương pháp này bao gồm các bước sau.

Đối với các bước từ S501 đến S503, tham chiếu đến các bước từ S301 đến S303. Chắc chắn là, sáng chế không giới hạn ở đó.

S504. Khi nhận được một hoặc nhiều phần thông tin chỉ báo phục hồi lỗi búp sóng được gửi bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, hoặc khi nhận được các phần thông tin chỉ báo phục hồi lỗi búp sóng liên tiếp, thì lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối khởi động lại bộ định thời T310, và/hoặc thiết lập số lượng phần thông tin chỉ báo IS nhận được bởi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối bằng 0.

Đối với phương án thực hiện trong đó lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối phát hiện sự phục hồi lỗi búp sóng, tham chiếu đến các phần mô tả nêu trên. Nội dung chi tiết không được mô tả một lần nữa trong bản mô tả này. Lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối phát hiện sự phục hồi lỗi búp sóng chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với trạm cơ sở bằng cách sử dụng búp sóng khác. Trong trường hợp này, bộ định thời T310 được khởi động lại, và/hoặc số lượng phần thông tin chỉ báo IS nhận được bởi lớp cao

hơn của thiết bị đầu cuối được thiết lập bằng 0; nói cách khác, bộ định thời T310 khởi động bộ định thời lần nữa, và/hoặc số lượng phần thông tin chỉ báo IS nhận được bởi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối được tích lũy từ 0 một lần nữa. Theo phương án này, khác với giải pháp trong hệ thống LTE, thời gian để thiết bị đầu cuối xác định, trong ô này, xem liệu liên kết vô tuyến được phục hồi có được kéo dài hay không, để có thể xác định được một cách chính xác hơn xem liệu liên kết vô tuyến có thể được phục hồi trong ô này hay không.

Đối với các bước từ S505 đến S507, tham chiếu đến các bước từ S304 đến S306. Chắc chắn là, sáng chế không giới hạn ở đó.

Sơ đồ trình tự của giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này được thể hiện trên FIG.11.

FIG.12 là lưu đồ giản lược của phương pháp kiểm tra liên kết vô tuyến theo sáng chế. Phương pháp này bao gồm các bước sau.

Đối với bước S601, tham chiếu đến bước S301. Chắc chắn là, sáng chế không giới hạn ở đó.

S602. Khi nhận được một hoặc nhiều phần thông tin chỉ báo lỗi búp sóng được gửi bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, hoặc khi nhận được các phần thông tin chỉ báo lỗi búp sóng liên tiếp, thì lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời T310. Khoảng thời gian định thời được thiết lập cho bộ định thời T310. Khi bộ định thời T310 được khởi động, thì lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối vẫn không nhận được N310 phần thông tin chỉ báo OOS liên tiếp được báo cáo bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối.

Khi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối phát hiện lỗi búp sóng, thì chỉ báo rằng chất lượng của búp sóng phục vụ tương đối kém. Trong trường hợp này, bộ định thời T310 được khởi động. Theo phương án này, khác với giải pháp trong hệ thống LTE, sự bất thường của chất lượng liên kết vô tuyến có thể được xác định một cách nhanh chóng, và sự khôi phục liên kết vô tuyến có thể đạt được nhanh nhất có thể.

Một cách tùy ý, phương pháp này có thể còn bao gồm bước: nếu lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối nhận được N310 phần thông tin chỉ báo OOS liên tiếp được báo cáo

bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, nhưng vẫn không phát hiện lỗi búp sóng, thì khởi động bộ định thời T310.

Theo một số phương án được đề xuất theo sáng chế, khi phát hiện lỗi búp sóng, thì lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối có thể gửi một phần thông tin chỉ báo lỗi búp sóng đến lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối, và thông tin chỉ báo lỗi búp sóng này được sử dụng để chỉ báo rằng lớp thấp hơn đã phát hiện lỗi búp sóng. Khi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối nhận được một hoặc nhiều phần thông tin chỉ báo lỗi búp sóng, hoặc khi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối nhận được các phần thông tin chỉ báo lỗi búp sóng liên tiếp, thì xác định được rằng lớp cao hơn đã phát hiện lỗi búp sóng. Cần hiểu rằng, đối với búp sóng, lớp thấp hơn thường xác định rằng xảy ra lỗi búp sóng theo định kỳ, và do đó, lớp thấp hơn có thể gửi thông tin chỉ báo lỗi búp sóng đến lớp cao hơn theo định kỳ. Một cách tùy ý, thông tin chỉ báo lỗi búp sóng có thể là thông tin chỉ báo OOS, hoặc có thể là thông tin chỉ báo mới.

Đối với các bước từ S603 đến S606, tham chiếu đến các bước từ S303 đến S306. Chắc chắn là, sáng chế không giới hạn ở đó.

Sơ đồ trình tự của giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này được thể hiện trên FIG.13.

FIG.14 là lưu đồ giản lược của phương pháp kiểm tra liên kết vô tuyến theo sáng chế. Phương pháp này bao gồm các bước sau.

Đối với các bước từ S701 đến S703, tham chiếu đến các bước từ S301 đến S303. Chắc chắn là, sáng chế không giới hạn ở đó.

S704. Khi nhận được một hoặc nhiều phần thông tin chỉ báo lỗi búp sóng được gửi bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, hoặc khi nhận được các phần thông tin chỉ báo lỗi búp sóng liên tiếp, thì lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối xác định rằng xảy ra RLF, và khởi động bộ định thời T311. Khi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối phát hiện lỗi búp sóng, thì bộ định thời T310 chưa hết thời hạn, và không nhận được N311 phần thông tin chỉ báo IS liên tiếp được báo cáo bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối.

Đối với các phần mô tả về bước phát hiện lỗi búp sóng bởi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối, tham chiếu đến các phần mô tả nêu trên. Nội dung chi tiết không được mô

tả một lần nữa trong bản mô tả này. Khi lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối phát hiện lỗi búp sóng, trong trường hợp này, chỉ báo rằng chất lượng của búp sóng phục vụ tương đối kém. Trong trường hợp này, RLF có thể được xác định trực tiếp, để thủ tục tìm kiếm và chọn ô có thể được khởi động nhanh nhất có thể, và sự khôi phục liên kết vô tuyến có thể đạt được nhanh nhất có thể.

Một cách tùy ý, nếu lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối đã nhận được, khi bộ định thời T310 chưa hết thời hạn, N311 phản thông tin chỉ báo IS liên tiếp được báo cáo bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối; hoặc nếu bộ định thời T310 đã hết thời hạn, và lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối không nhận được N311 phản thông tin chỉ báo IS liên tiếp được báo cáo bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, đối với phương án thực hiện liên quan, tham chiếu đến các phần mô tả nêu trên. Nội dung chi tiết không được mô tả một lần nữa trong bản mô tả này. Ngoài ra, nếu bộ định thời T310 hết thời hạn, và lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối không phát hiện lỗi búp sóng và không nhận được N311 phản thông tin chỉ báo IS liên tiếp được báo cáo bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, thì bộ định thời T311 được khởi động.

Đối với bước S705, tham chiếu đến bước S306. Chắc chắn là, sáng chế không giới hạn ở đó.

Cần lưu ý rằng hình vẽ bất kỳ trong số các hình vẽ kèm theo FIG.8, FIG.10, FIG.12, và FIG.14 được vẽ dựa vào FIG.7. Nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, theo các phương án này, bộ chỉ báo chất lượng liên kết vô tuyến có thể không giới hạn ở được thu dựa vào CSI-RS và tín hiệu tham chiếu trong khối SS. Ngoài ra, hai phương án bất kỳ được đề xuất trong các phần mô tả nêu trên có thể là độc lập, hoặc một số hoặc tất cả các dấu hiệu trong các phương án có thể được kết hợp lại để tạo thành phương án mới, miễn là các dấu hiệu này không bị mâu thuẫn.

Phần nêu trên chủ yếu mô tả các giải pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế từ góc độ thiết bị đầu cuối. Để thực hiện các chức năng nêu trên, thiết bị đầu cuối bao gồm cấu trúc phần cứng và/hoặc mô đun phần mềm tương ứng để thực hiện từng chức năng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể dễ dàng nhận thấy rằng với tham chiếu đến các bộ phận và các bước thuật toán trong các ví dụ được mô tả theo các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, sáng chế có thể

được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng hoặc sự kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính. Việc xem liệu một chức năng được thực hiện bởi phần cứng hay phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính tùy thuộc vào các ứng dụng và các ràng buộc thiết kế cụ thể của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên xem rằng phương án thực hiện này vượt quá phạm vi của sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể được phân chia thành các mô đun chức năng dựa vào các ví dụ của phương pháp nêu trên. Ví dụ, mỗi mô đun chức năng có thể được thu thông qua sự phân chia dựa vào mỗi chức năng, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai chức năng có thể được tích hợp vào một mô đun xử lý. Mô đun tích hợp nêu trên có thể được thực hiện ở dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện ở dạng mô đun chức năng phần mềm. Cần lưu ý rằng theo các phương án của sáng chế, việc phân chia mô đun là ví dụ, và chỉ là sự phân chia chức năng logic. Trong ứng dụng thực tế, cách phân chia khác có thể được sử dụng. Phần tiếp theo mô tả ví dụ trong đó mỗi mô đun chức năng được thu thông qua sự phân chia dựa vào từng chức năng tương ứng.

Một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị kiểm tra liên kết vô tuyến. Thiết bị này có thể là chip (ví dụ, chip băng tần cơ sở hoặc chip truyền thông), hoặc có thể là thiết bị đầu cuối. Thiết bị này có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp kiểm tra liên kết vô tuyến được thể hiện trên hình vẽ bất kỳ trong số các hình vẽ kèm theo FIG.7, FIG.8, FIG.10, FIG.12, và FIG.14. Thiết bị này có thể được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trên các hình vẽ kèm theo này. Phần tiếp theo sử dụng ví dụ trong đó thiết bị này là thiết bị đầu cuối để mô tả. FIG.16 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối. Để dễ dàng cho việc hiểu và minh họa, trên FIG.16, điện thoại di động được sử dụng làm ví dụ của thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trên FIG.16, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, mạch tần số vô tuyến, ăng ten, và thiết bị đầu vào/đầu ra. Bộ xử lý được tạo cấu hình chủ yếu để: xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông, điều khiển thiết bị đầu cuối, thực thi chương trình phần mềm, xử lý dữ liệu của chương trình phần mềm, và hoạt động tương tự. Bộ nhớ được tạo cấu hình chủ yếu để lưu trữ chương trình phần mềm và dữ liệu. Mạch tần số vô tuyến được tạo cấu hình chủ yếu để thực hiện chuyển đổi giữa tín hiệu băng tần cơ sở và tín hiệu tần số vô tuyến và xử lý

tín hiệu tần số vô tuyến này. Ăng ten được tạo cấu hình chủ yếu để nhận và gửi tín hiệu tần số vô tuyến ở dạng sóng điện từ. Thiết bị đầu vào/đầu ra chẳng hạn như màn hình cảm ứng, màn hiển thị, hoặc bàn phím được tạo cấu hình chủ yếu để nhận dữ liệu được nhập vào bởi người dùng và kết xuất dữ liệu cho người dùng này. Cần lưu ý rằng một số loại thiết bị đầu cuối có thể không có thiết bị đầu vào/đầu ra.

Khi dữ liệu cần được gửi, sau khi thực hiện xử lý băng tần cơ sở đối với dữ liệu cần được gửi này, thì bộ xử lý kết xuất tín hiệu băng tần cơ sở cho mạch tần số vô tuyến. Sau khi thực hiện xử lý tần số vô tuyến đối với tín hiệu băng tần cơ sở, mạch tần số vô tuyến gửi tín hiệu tần số vô tuyến ở dạng sóng điện từ qua ăng ten. Khi dữ liệu được gửi đến thiết bị đầu cuối, thì mạch tần số vô tuyến nhận được tín hiệu tần số vô tuyến qua ăng ten, biến đổi tín hiệu tần số vô tuyến này thành tín hiệu băng tần cơ sở và kết xuất tín hiệu băng tần cơ sở cho bộ xử lý. Bộ xử lý biến đổi tín hiệu băng tần cơ sở thành dữ liệu, và xử lý dữ liệu này. Để dễ dàng cho việc mô tả, chỉ một bộ nhớ và một bộ xử lý được thể hiện trên FIG.16. Sản phẩm thiết bị đầu cuối thực tế có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý và một hoặc nhiều bộ nhớ. Bộ nhớ cũng có thể được gọi là vật ghi lưu trữ, thiết bị lưu trữ, hoặc dạng tương tự. Bộ nhớ có thể được bố trí độc lập với bộ xử lý, hoặc có thể được tích hợp với bộ xử lý. Điều này không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo phương án này của sáng chế, ăng ten có các chức năng nhận và gửi và mạch tần số vô tuyến có thể được coi là bộ phận thu phát của thiết bị đầu cuối, và bộ xử lý có chức năng xử lý có thể được coi là bộ phận xử lý của thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trên FIG.16, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ phận thu phát 1601 và bộ phận xử lý 1602. Bộ phận thu phát cũng có thể được gọi là bộ thu phát, thiết bị thu phát, hoặc dạng tương tự. Bộ phận xử lý cũng có thể được gọi là bộ xử lý, mạch xử lý, môđun xử lý, thiết bị xử lý, hoặc dạng tương tự. Một cách tùy ý, thành phần ở trong bộ phận thu phát 1601 và được tạo cấu hình để thực hiện chức năng nhận có thể được coi là bộ phận nhận, và thành phần ở trong bộ phận thu phát 1601 và được tạo cấu hình để thực hiện chức năng gửi có thể được coi là bộ phận gửi. Nói cách khác, bộ phận thu phát 1601 bao gồm bộ phận nhận và bộ phận gửi. Bộ phận thu phát này cũng có thể thường được gọi là bộ thu phát, mạch thu phát, hoặc dạng tương tự. Bộ phận nhận cũng có thể thường được gọi là bộ thu, mạch thu, hoặc dạng tương tự. Bộ phận gửi cũng có thể thường được gọi

là bộ phát, mạch phát, hoặc dạng tương tự.

Ví dụ, bộ phận xử lý 1602 có thể được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trên một trong số các bước trên các hình vẽ kèm theo FIG.7, FIG.8, FIG.10, FIG.12, và FIG.14.

Đối với việc giải thích và các hiệu quả của nội dung liên quan trong thiết bị bất kỳ được đề xuất ở trên, tham chiếu đến các phương án của phương pháp tương ứng được đề xuất trong các phần mô tả nêu trên. Nội dung chi tiết không được mô tả một lần nữa trong bản mô tả này.

Tất cả hoặc một số trong số các phương án nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Khi phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án, thì tất cả hoặc một số trong số các phương án có thể được thực hiện ở dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi lệnh chương trình máy tính này được tải và được thực thi trên máy tính, thì tất cả hoặc một số trong số các quy trình hoặc các chức năng được mô tả theo các phương án của sáng chế được tạo ra. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc thiết bị lập trình được khác. Lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ một vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính đến vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính khác. Ví dụ, lệnh máy tính có thể được gửi từ trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu đến trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách có dây (ví dụ, cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường thuê bao số (Digital Subscriber Line, DSL)) hoặc không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc sóng micro). Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là vật ghi có sẵn bất kỳ truy nhập được bởi máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, ví dụ, máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều vật ghi có sẵn. Vật ghi có sẵn có thể là vật ghi từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), vật ghi quang học (ví dụ, DVD), vật ghi bán dẫn (ví dụ, ổ đĩa thể rắn (Solid State Disk, SSD)), hoặc vật ghi tương tự.

Mặc dù sáng chế được mô tả với tham chiếu đến các phương án, nhưng theo quy trình thực hiện sáng chế yêu cầu bảo hộ, thì người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực

kỹ thuật này có thể hiểu và thực hiện các biến thể khác của các phương án được bộc lộ bằng cách xem các hình vẽ kèm theo, nội dung được bộc lộ, và yêu cầu bảo hộ kèm theo. Trong yêu cầu bảo hộ, "bao gồm" (comprising) không loại trừ thành phần khác hoặc bước khác, và một ("a" hoặc "one") không loại trừ trường hợp số nhiều. Một bộ xử lý hoặc bộ phận khác có thể thực hiện một hoặc nhiều chức năng được liệt kê trong yêu cầu bảo hộ. Một số phương pháp được ghi trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc là khác nhau, nhưng điều này không có nghĩa là các phương pháp này không thể được kết hợp để tạo ra các hiệu quả tốt hơn.

Mặc dù sáng chế được mô tả với tham chiếu đến các dấu hiệu và các phương án cụ thể của sáng chế, nhưng rõ ràng, các cải biên và kết hợp khác nhau có thể được thực hiện đối với các dấu hiệu và các phương án mà không vượt ra khỏi bản chất và phạm vi của sáng chế. Do đó, bản mô tả này và các hình vẽ kèm theo chỉ là các phần mô tả ví dụ của sáng chế được xác định bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo, và được coi là bất kỳ hoặc tất cả các cải biên, biến thể, kết hợp hoặc các phương án tương đương bao hàm phạm vi của sáng chế. Rõ ràng là, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện các cải biên và biến thể khác nhau đối với sáng chế mà không vượt ra khỏi bản chất và phạm vi của sáng chế. Sáng chế dự định bao hàm các cải biên và biến thể này của sáng chế miễn là các cải biên và biến thể này nằm trong phạm vi bảo hộ được xác định bởi yêu cầu bảo hộ sau và các công nghệ tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp kiểm tra liên kết vô tuyến bao gồm các bước:

xác định, bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối trong khoảng thời gian thứ nhất, giá trị chất lượng liên kết vô tuyến thứ nhất của liên kết vô tuyến của thiết bị đầu cuối và giá trị chất lượng liên kết vô tuyến thứ hai của liên kết vô tuyến của thiết bị đầu cuối, trong đó giá trị thứ nhất được thu dựa vào thông tin trạng thái kênh-tín hiệu tham chiếu (Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS), và giá trị thứ hai được thu dựa vào tín hiệu tham chiếu trong khối tín hiệu đồng bộ hóa (Synchronization Signal block, SS block) đường xuống; và

gửi, bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất đến lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối khi xác định rằng cả giá trị thứ nhất và giá trị thứ hai đều nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất Q_{out} , trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất này chỉ báo rằng liên kết vô tuyến của thiết bị đầu cuối không đồng bộ.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị thứ hai bao gồm một bất kỳ trong số sau: mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các tín hiệu tham chiếu trong các khối SS trong một khoảng thời gian, mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các tín hiệu tham chiếu trong các khối SS mà có RSRP mạnh nhất trong một khoảng thời gian, mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các tín hiệu tham chiếu trong các khối SS mà có chất lượng liên kết vô tuyến vượt quá ngưỡng thứ nhất trong một khoảng thời gian, hoặc giá trị chất lượng liên kết vô tuyến tốt nhất một trong khoảng thời gian; hoặc

giá trị thứ nhất bao gồm một bất kỳ trong số sau: mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các CSI-RS trong một khoảng thời gian, mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các CSI-RS mà có chất lượng liên kết vô tuyến tốt nhất trong một khoảng thời gian, mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các CSI-RS mà có chất lượng liên kết vô tuyến vượt quá ngưỡng thứ hai trong một khoảng thời gian, hoặc giá trị chất lượng liên kết vô tuyến tốt nhất trong một khoảng thời gian.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó:

khoảng thời gian là N chu kỳ thiết lập cụm SS, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và một trong số các chu kỳ thiết lập cụm SS bao gồm một hoặc nhiều khối SS; hoặc

khoảng thời gian là N chu kỳ gửi CSI-RS, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; hoặc

khoảng thời gian là bội số chung của một hoặc nhiều chu kỳ thiết lập cụm SS và một hoặc nhiều chu kỳ gửi CSI-RS.

4. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi, bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ hai đến lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối khi xác định rằng giá trị thứ nhất hoặc giá trị thứ hai lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai Q_{in} , trong đó thông tin chỉ báo thứ hai này chỉ báo rằng liên kết vô tuyến phục hồi để đồng bộ hóa.

5. Thiết bị kiểm tra liên kết vô tuyến, trong đó thiết bị này bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ lâu dài bao gồm các lệnh; và

một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông với bộ nhớ lưu trữ, trong đó các lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, làm cho thiết bị này:

xác định, ở lớp thấp hơn của thiết bị trong khoảng thời gian thứ nhất, giá trị chất lượng liên kết vô tuyến thứ nhất của liên kết vô tuyến của thiết bị và giá trị chất lượng liên kết vô tuyến thứ hai của liên kết vô tuyến của thiết bị, trong đó giá trị thứ nhất được thu dựa vào thông tin trạng thái kênh-tín hiệu tham chiếu (Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS), và giá trị thứ hai được thu dựa vào tín hiệu tham chiếu trong khối tín hiệu đồng bộ hóa (Synchronization Signal block, SS block) đường xuống; và

gửi, từ lớp thấp hơn, thông tin chỉ báo thứ nhất đến lớp cao hơn khi xác định rằng cả giá trị thứ nhất và giá trị thứ hai đều nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất Q_{out} , trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất này chỉ báo rằng liên kết vô tuyến không đồng bộ.

6. Thiết bị theo điểm 5, trong đó

giá trị thứ hai bao gồm một bất kỳ trong số sau: mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các tín hiệu tham chiếu trong các khối SS trong một khoảng thời gian, mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các tín hiệu tham chiếu trong các khối SS mà có RSRP mạnh nhất trong một khoảng thời gian, mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các tín hiệu tham chiếu trong các khối SS mà có chất lượng liên kết vô tuyến vượt quá ngưỡng trong một khoảng thời gian, hoặc giá trị chất lượng liên kết vô tuyến tốt nhất trong một khoảng thời gian; hoặc

giá trị thứ nhất bao gồm một bất kỳ trong số sau: mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các CSI-RS trong một khoảng thời gian, mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các CSI-RS mà có chất lượng liên kết vô tuyến tốt nhất trong một khoảng thời gian, mức trung bình của chất lượng liên kết vô tuyến của các CSI-RS mà có chất lượng liên kết vô tuyến vượt quá ngưỡng trong một khoảng thời gian, hoặc giá trị chất lượng liên kết vô tuyến tốt nhất trong một khoảng thời gian.

7. Thiết bị theo điểm 6, trong đó:

khoảng thời gian là N chu kỳ thiết lập cụm SS, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và một trong số các chu kỳ thiết lập cụm SS bao gồm một hoặc nhiều khối SS; hoặc

khoảng thời gian là N chu kỳ gửi CSI-RS, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; hoặc

khoảng thời gian là bội số chung của một hoặc nhiều chu kỳ thiết lập cụm SS và một hoặc nhiều chu kỳ gửi CSI-RS.

8. Thiết bị theo điểm 5, trong đó các lệnh còn làm cho thiết bị:

gửi, từ lớp thấp hơn, thông tin chỉ báo thứ hai đến lớp cao hơn khi xác định rằng giá trị thứ nhất hoặc giá trị thứ hai lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai Q_{in} , trong đó thông tin chỉ báo thứ hai này chỉ báo rằng liên kết vô tuyến phục hồi để đồng bộ hóa.

9. Vật ghi lâu dài đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh máy tính, mà khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, làm cho thiết bị đầu cuối thực hiện:

xác định, ở lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, giá trị chất lượng liên kết vô tuyến thứ nhất của liên kết vô tuyến của thiết bị đầu cuối và giá trị chất lượng liên kết vô tuyến

thứ hai của liên kết vô tuyến của thiết bị đầu cuối, trong đó giá trị thứ nhất được thu dựa vào thông tin trạng thái kênh-tín hiệu tham chiếu (Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS), và giá trị thứ hai được thu dựa vào tín hiệu tham chiếu trong khối tín hiệu đồng bộ hóa (Synchronization Signal block, SS block) đường xuống; và

gửi, từ lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất đến lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối khi xác định rằng cả giá trị thứ nhất và giá trị thứ hai đều nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất Q_{out} , trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất này chỉ báo rằng liên kết vô tuyến của thiết bị đầu cuối không đồng bộ.

10. Vật ghi lâu dài đọc được bằng máy tính theo điểm 9, các lệnh còn làm cho thiết bị đầu cuối thực hiện:

gửi, bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ hai đến lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối khi xác định rằng giá trị thứ nhất hoặc giá trị thứ hai lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai Q_{in} , trong đó thông tin chỉ báo thứ hai này chỉ báo rằng liên kết vô tuyến phục hồi để đồng bộ hóa.

1/14

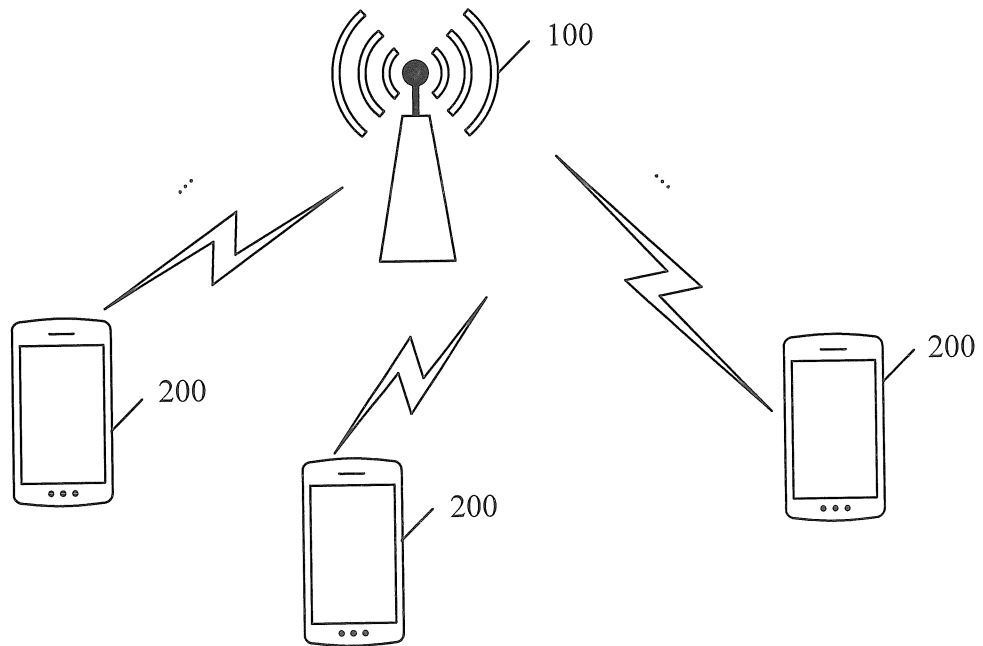


FIG.1

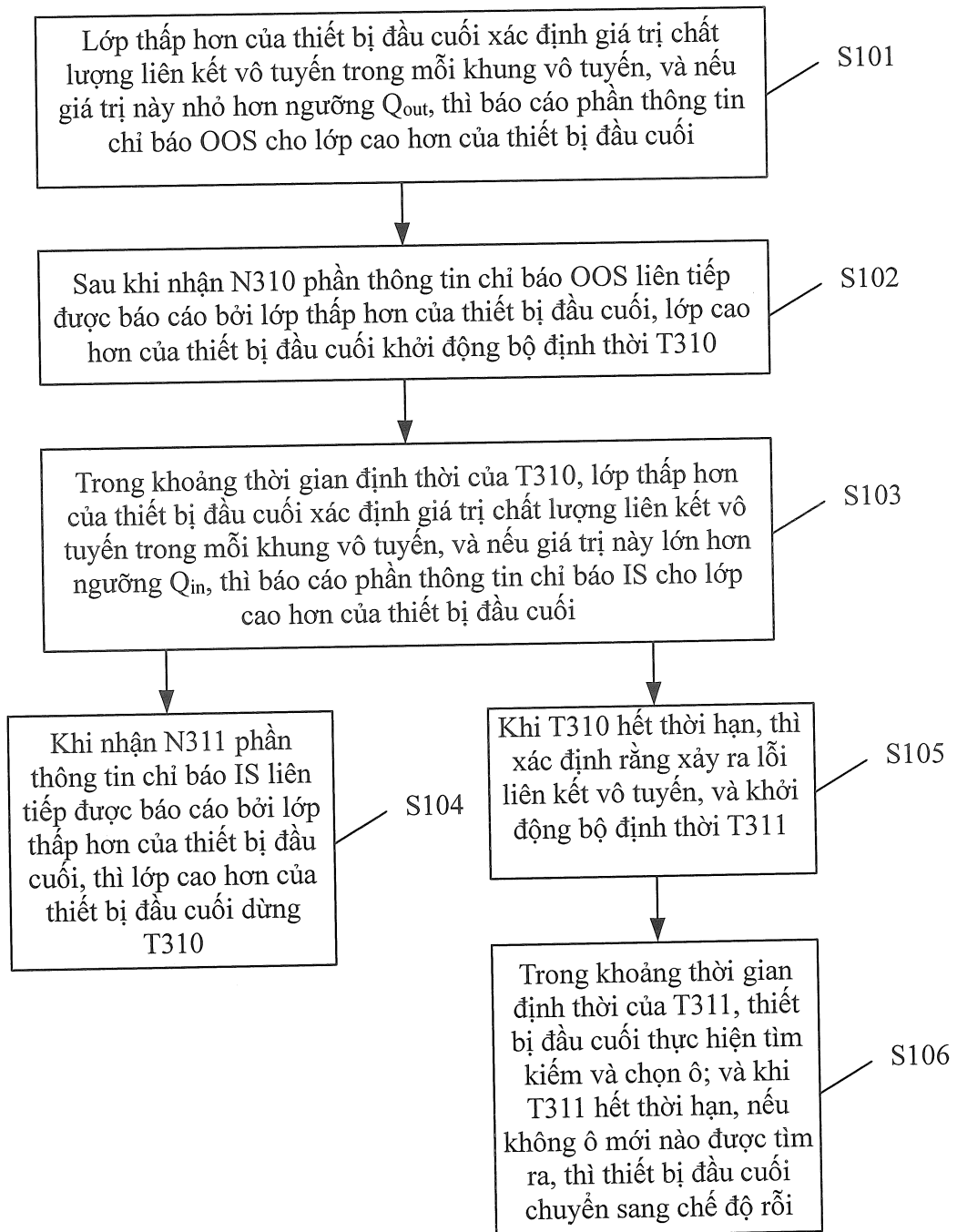


FIG.2

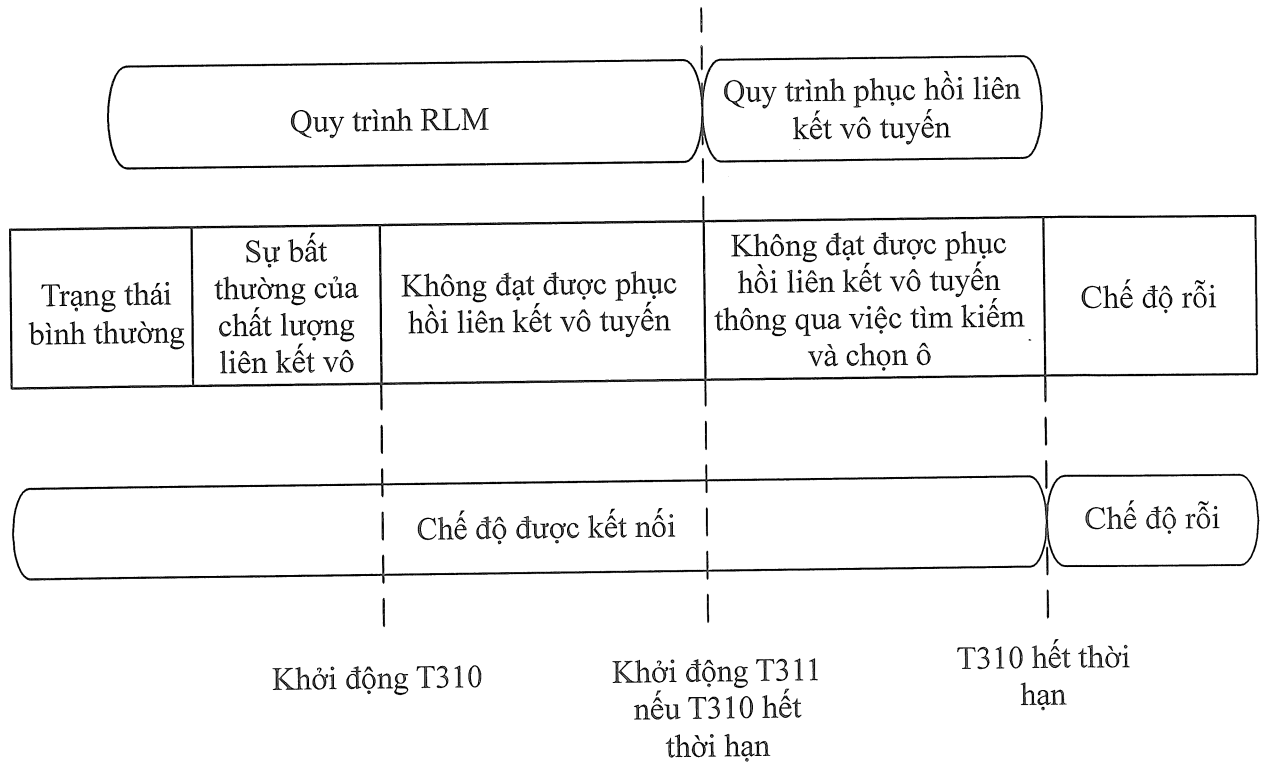


FIG.3

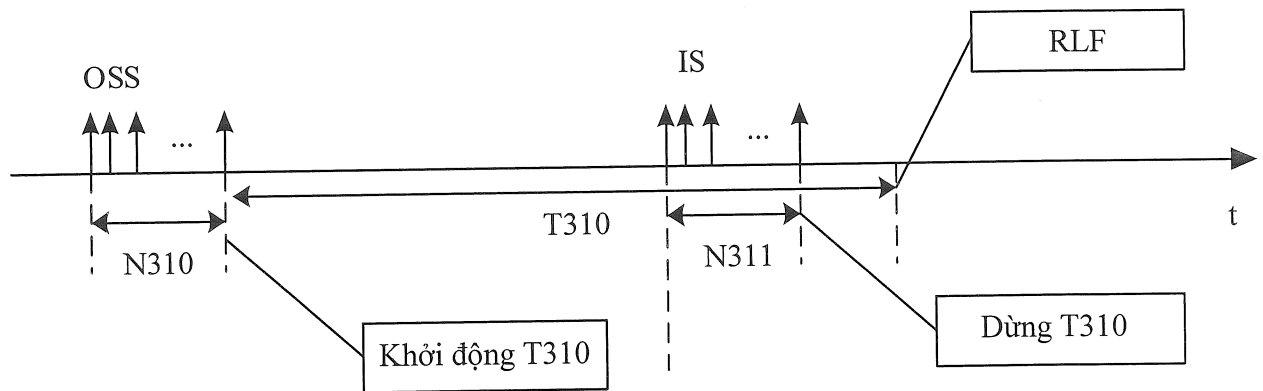


FIG.4

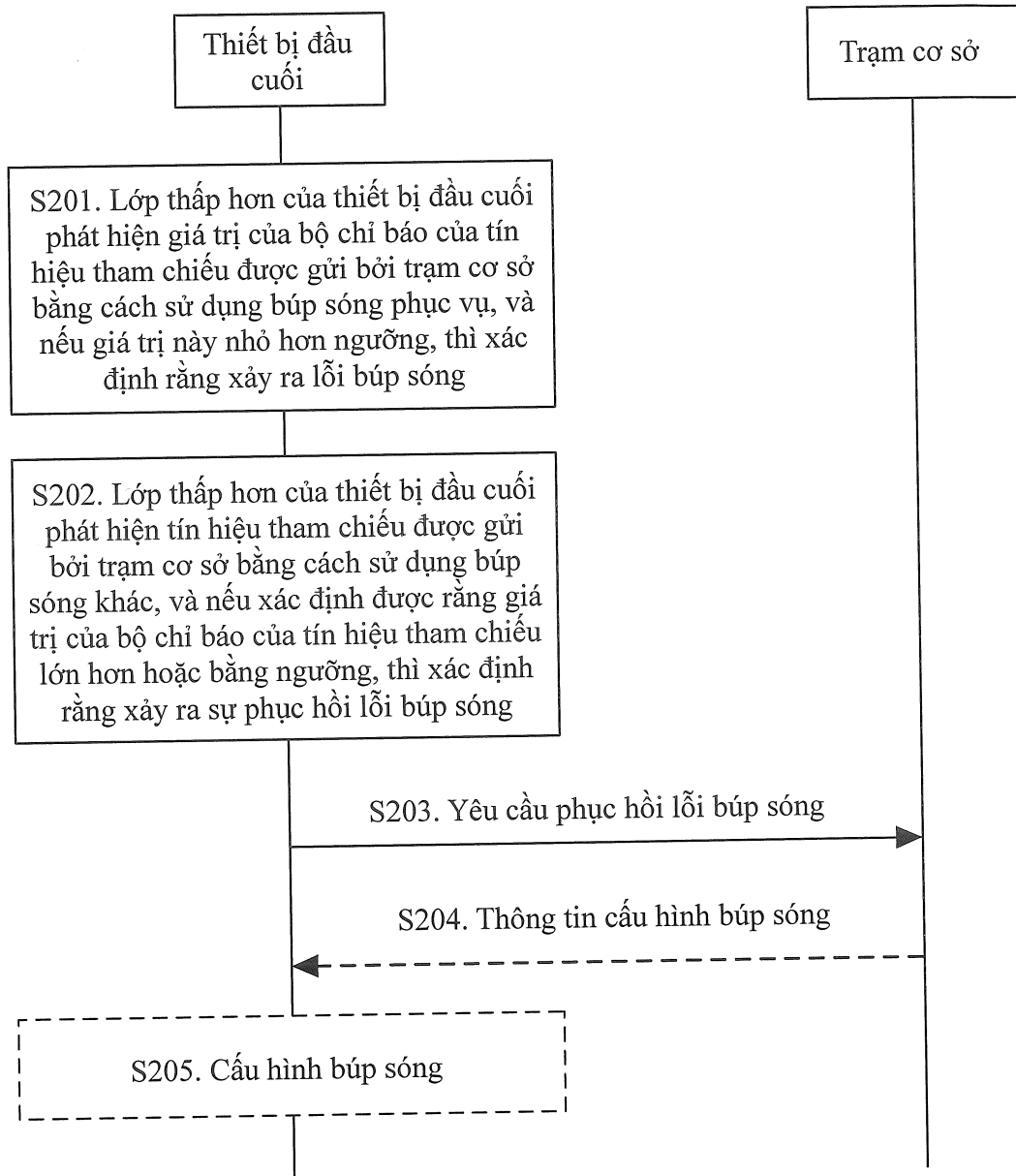


FIG.5

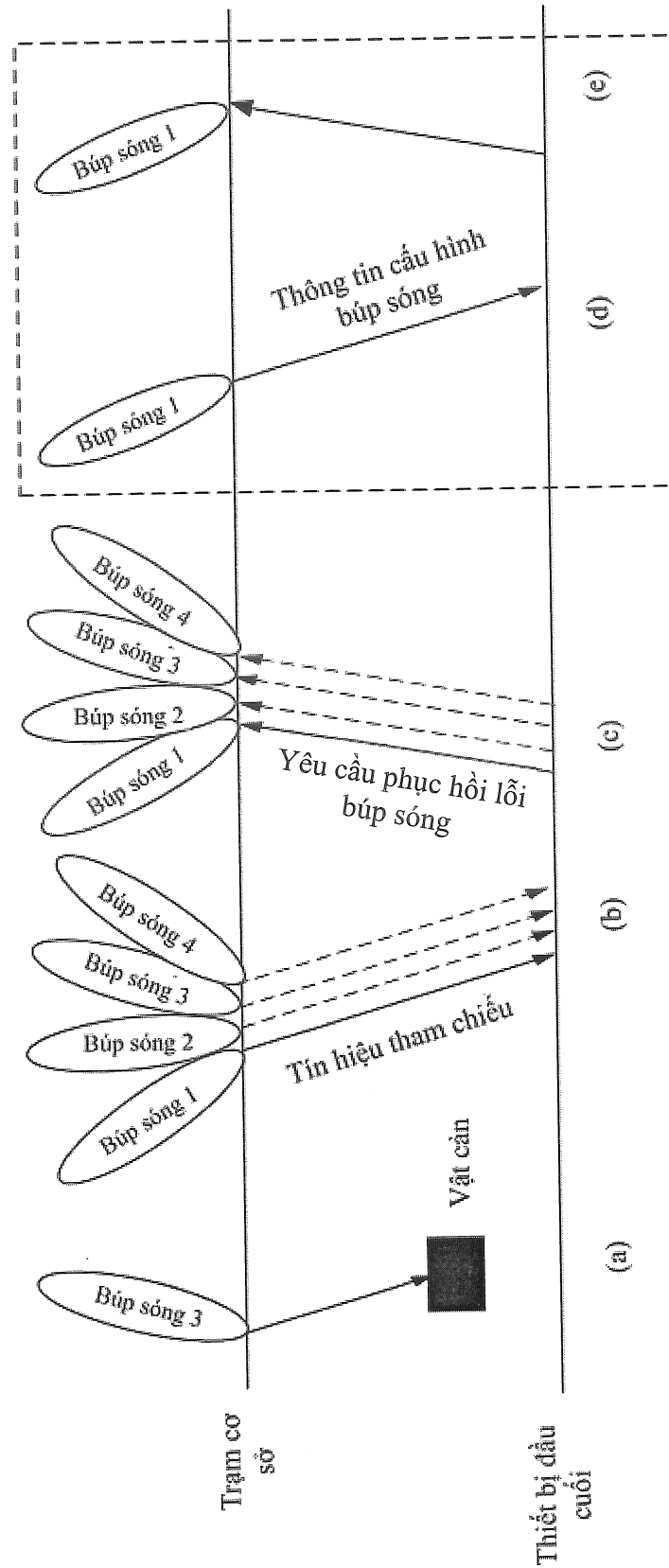


FIG. 6

6/14

Lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối xác định giá trị chất lượng liên kết vô tuyến, và nếu giá trị này nhỏ hơn Q_{out}, thì báo cáo thông tin chỉ báo OOS cho lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối, trong đó giá trị chất lượng liên kết vô tuyến này thu được dựa vào CSI-RS và/hoặc tín hiệu tham chiếu trong khối SS	S301
Sau khi nhận N310 phần thông tin chỉ báo OOS liên tiếp được báo cáo bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối khởi động bộ định thời T310	S302
Trong khoảng thời gian định thời của T310, lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối xác định giá trị chất lượng liên kết vô tuyến, và nếu giá trị này lớn hơn Q_{in}, thì báo cáo phần thông tin chỉ báo IS cho lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối, trong đó giá trị chất lượng liên kết vô tuyến này thu được dựa vào CSI RS và/hoặc tín hiệu tham chiếu trong khối SS	S303
Khi nhận N311 phần thông tin chỉ báo IS liên tiếp được báo cáo bởi lớp thấp hơn của thiết bị đầu cuối, thì lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối dừng T310	S304
Khi T310 hết thời hạn, thì xác định rằng xảy ra lỗi liên kết vô tuyến, và khởi động bộ định thời T311	S305
Trong khoảng thời gian định thời của T311, thiết bị đầu cuối thực hiện tìm kiếm và chọn ô; và khi T311 hết thời hạn, nếu không ô mới nào được tìm ra, thì thiết bị đầu cuối chuyển sang chế độ rỗi	S306

FIG.7

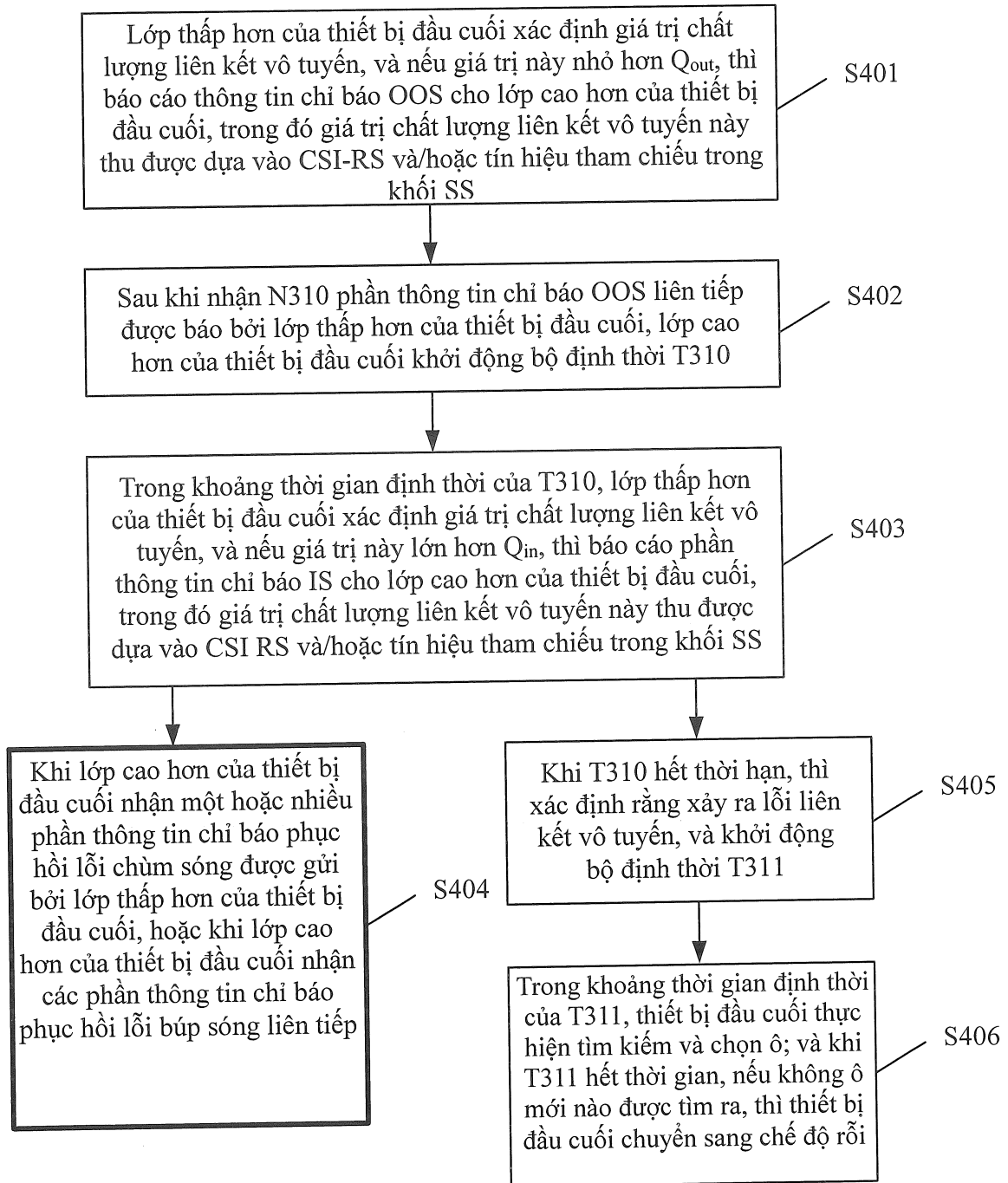


FIG.8

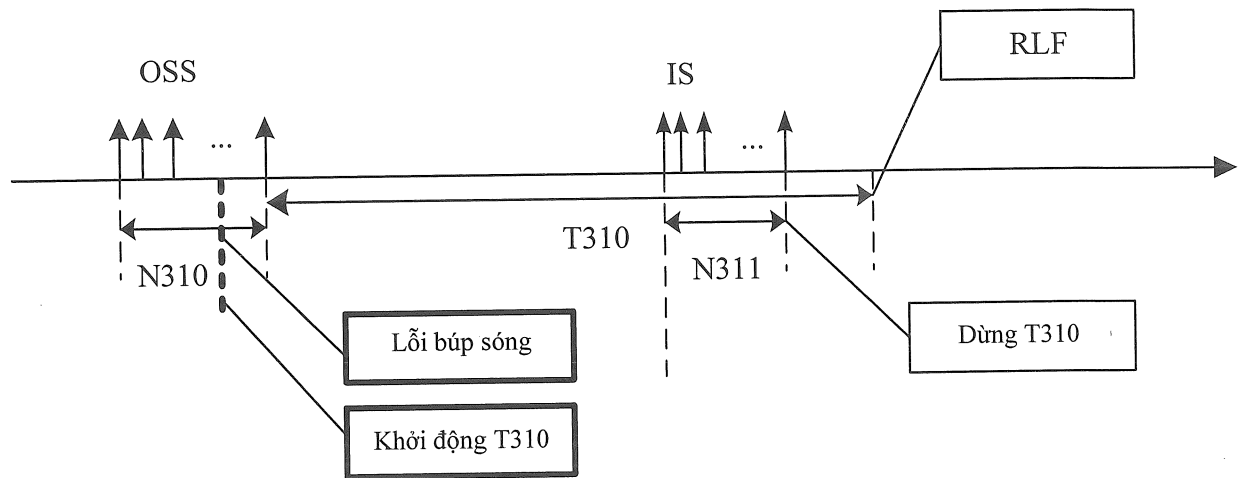


FIG.9

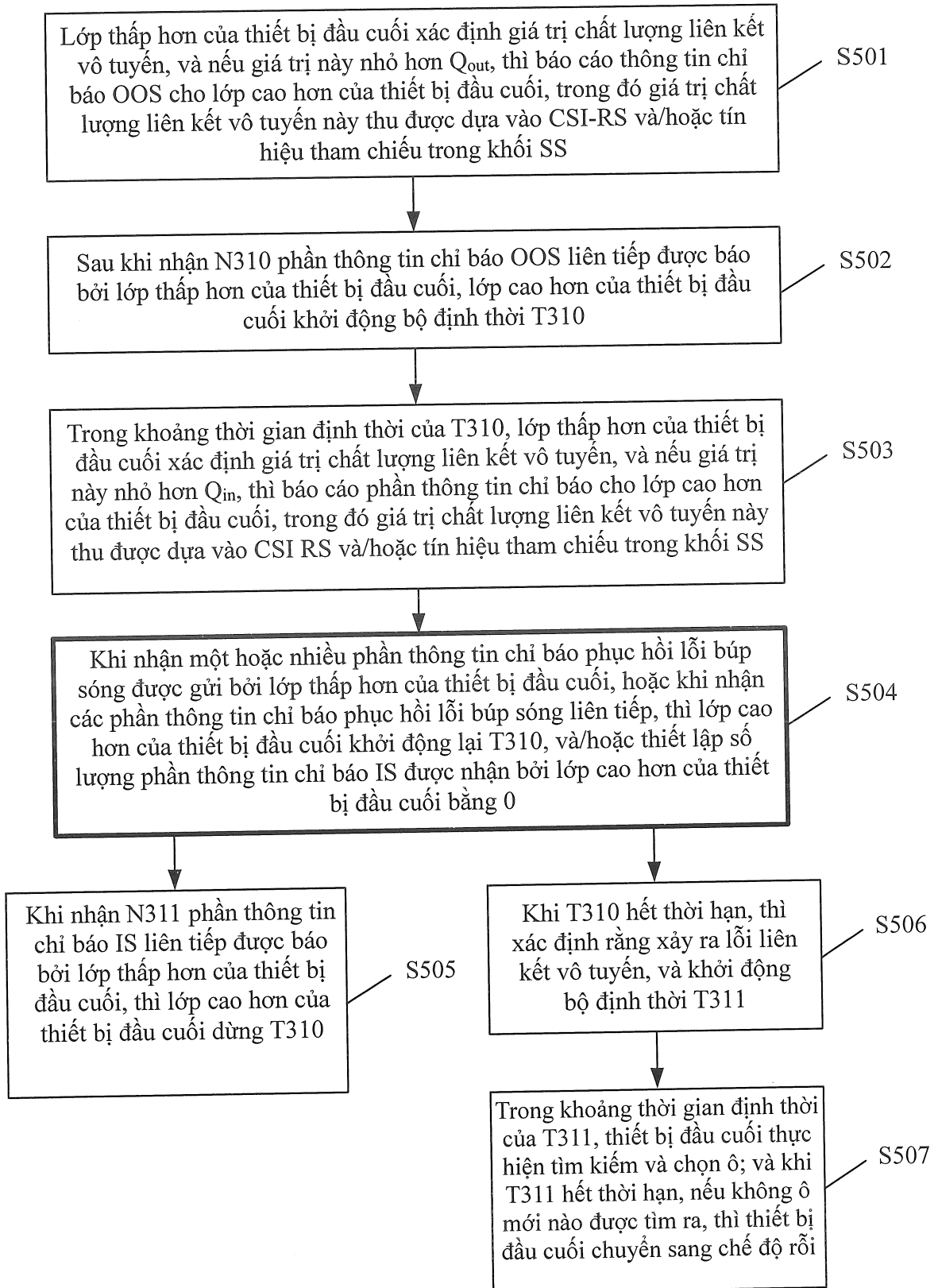


FIG.10

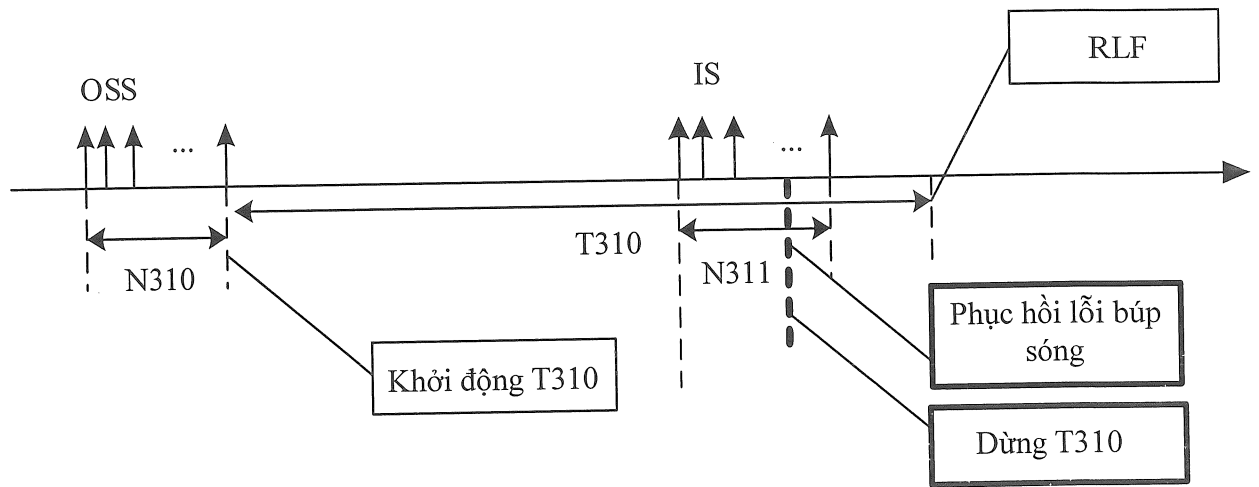


FIG.11

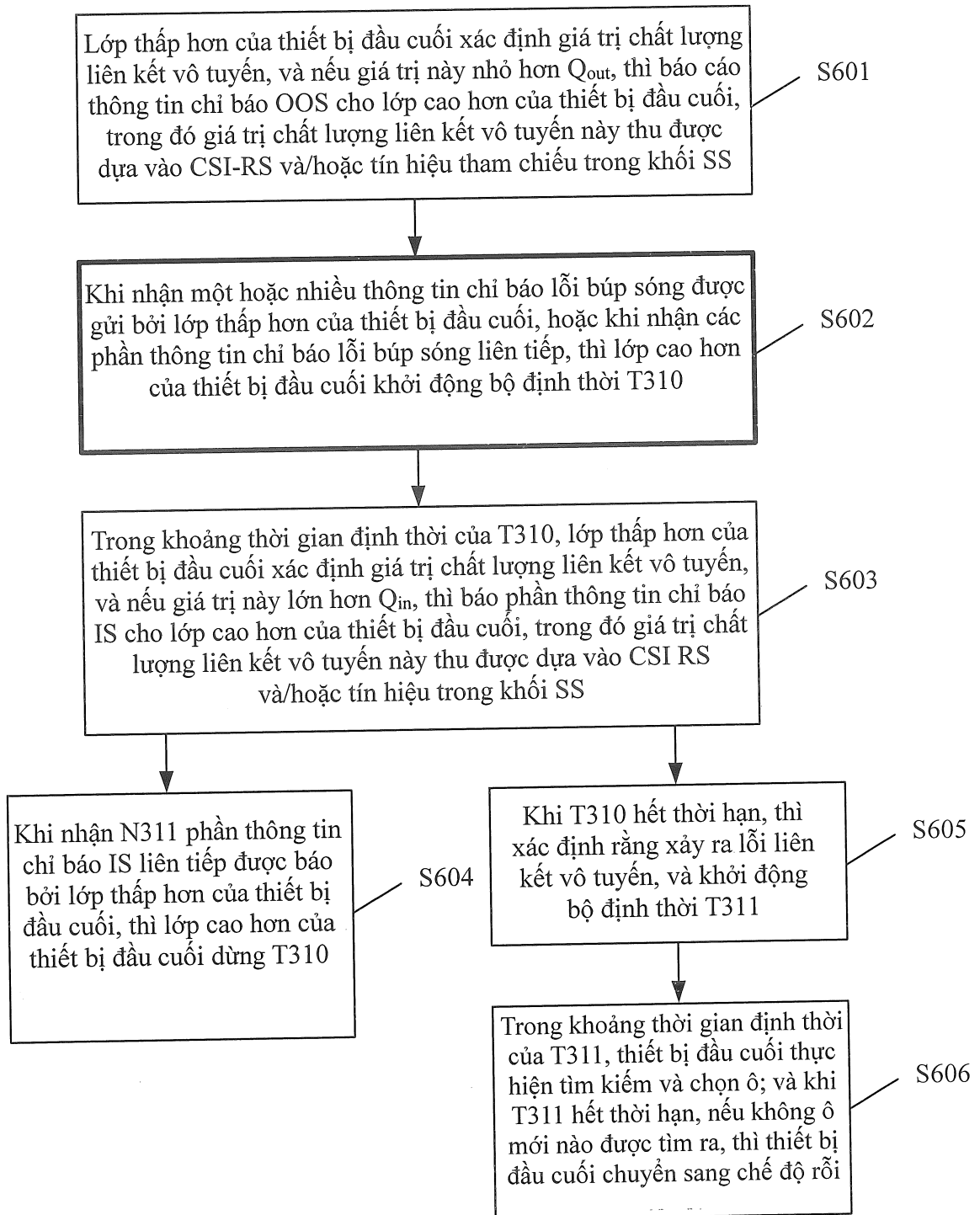


FIG.12

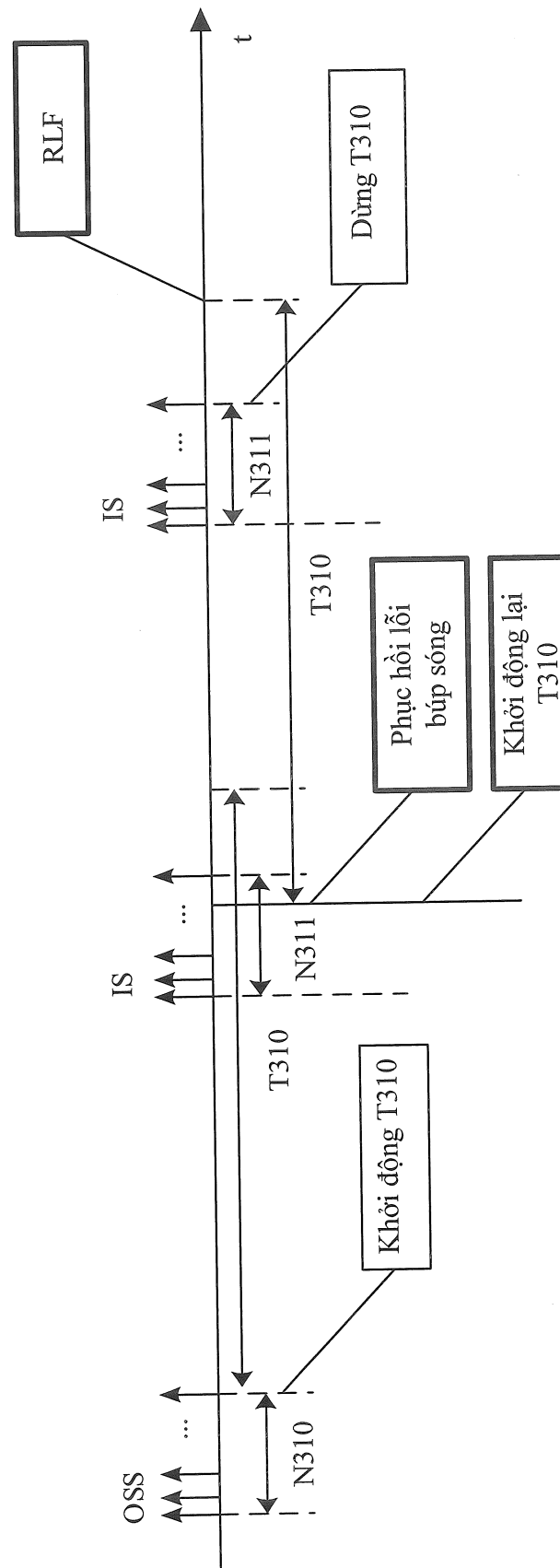


FIG. 13

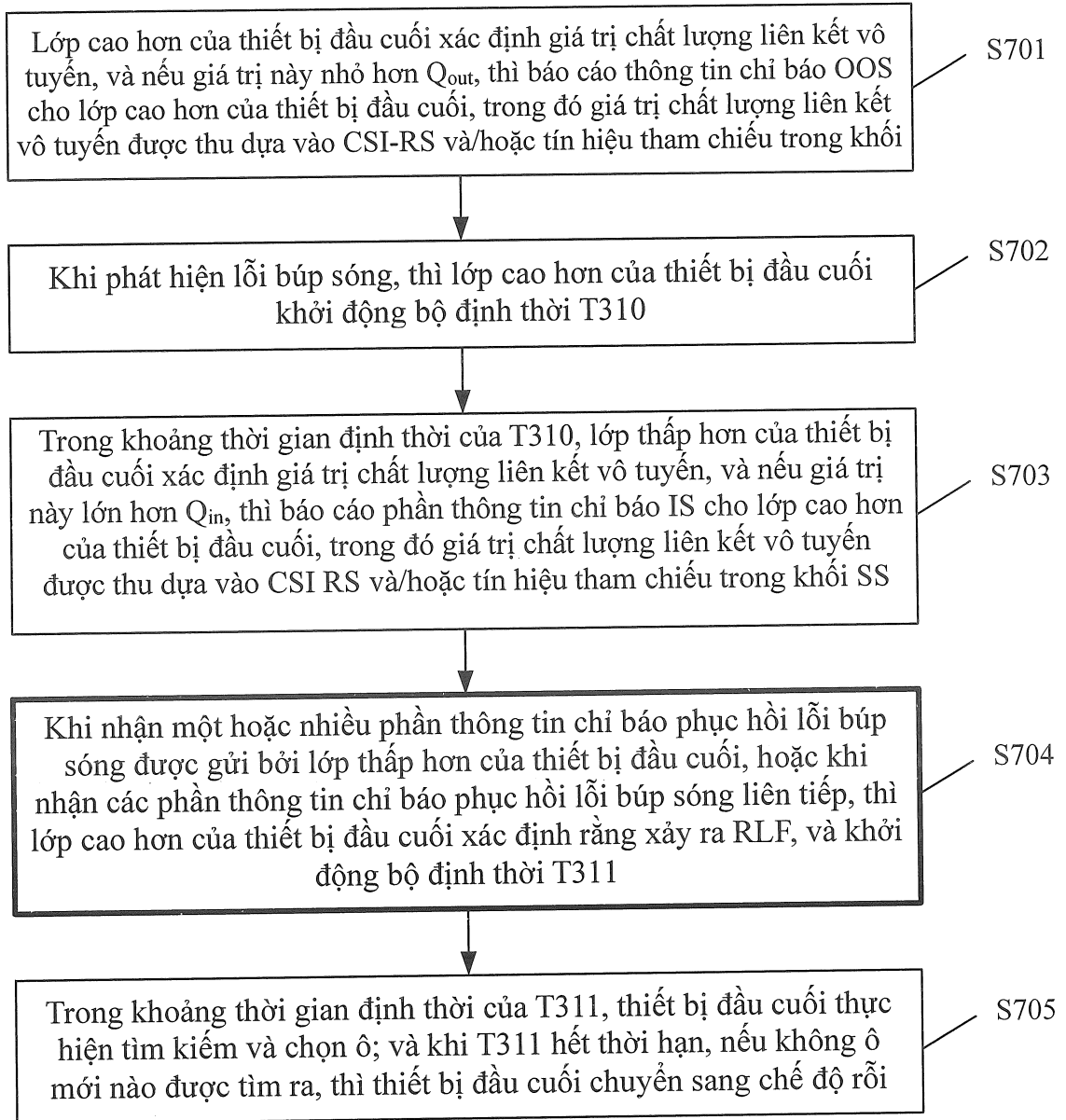


FIG.14

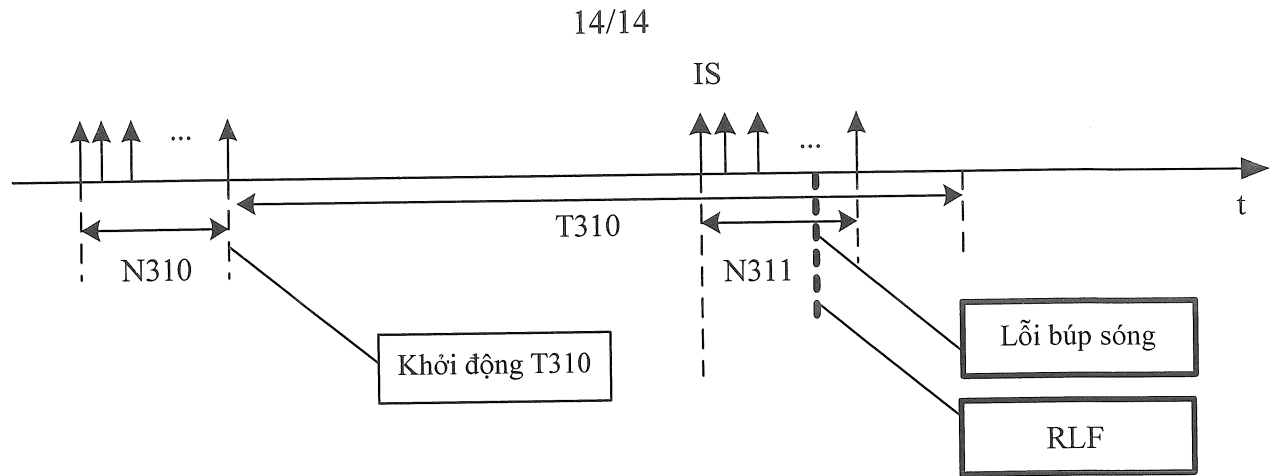


FIG.15

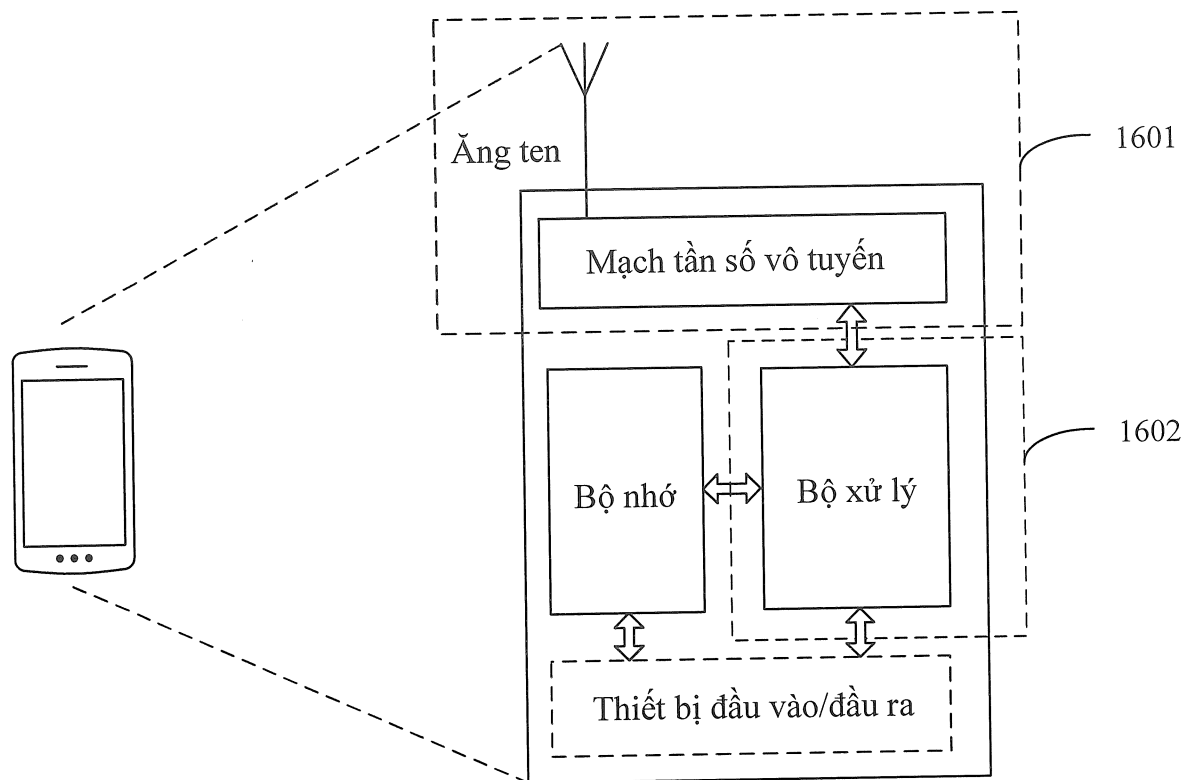


FIG.16