



(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)



1-0046095

(51)^{2020.01} H04W 24/08

(13) B

(21) 1-2021-00005

(22) 11/06/2019

(86) PCT/CN2019/090652 11/06/2019

(87) WO2019/238027 19/12/2019

(30) 201810623953.1 15/06/2018 CN

(45) 26/05/2025 446

(43) 26/07/2021 400A

(73) VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD. (CN)

#283, BBK Road, Wusha, Chang' an Dongguan, Guangdong 523860 (CN)

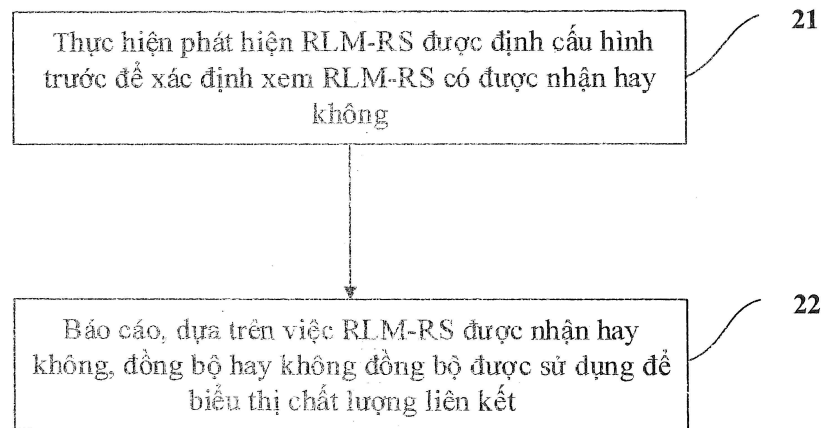
(72) WU, Kai (CN); PAN, Xueming (CN).

(74) Công ty cổ phần Tư vấn S&B (S&B CONSULTANT., CORP.)

(54) PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG LIÊN KẾT VÀ THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI

(21) 1-2021-00005

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết và thiết bị đầu cuối, bao gồm: thực hiện phát hiện RLM-RS được định cấu hình trước để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không; và báo cáo, dựa trên việc RLM-RS được nhận hay không, đồng bộ hóa hoặc không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết.



HÌNH 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông không dây và cụ thể đề cập đến phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết và thiết bị đầu cuối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do các yếu tố như nhiễu và tắt dần tín hiệu, các liên kết giữa bên mạng và thiết bị đầu cuối (User Equipment, viết tắt là UE) có thể ngừng hoạt động trong một thời gian dài. Trong trường hợp này, quy trình lỗi liên kết vô tuyến được bắt đầu. UE báo cáo dấu hiệu đồng bộ hóa (In-sync, viết tắt là IS) hoặc không đồng bộ hóa (Out-of-sync, gọi tắt là OOS) lên lớp cao hơn. Nếu OOS liên tục được báo cáo trong một số thời điểm cụ thể, thì được coi là liên kết vô tuyến đã bị lỗi.

Bên mạng định cấu hình tín hiệu tham chiếu kiểm tra liên kết vô tuyến X (Radio Link Monitoring Reference Signal, viết tắt là RLM-RS) cho UE để thực hiện kiểm tra liên kết vô tuyến và ước tính chất lượng liên kết vô tuyến. Chất lượng liên kết vô tuyến được xác định dựa trên tỷ lệ lỗi khối kênh điều khiển liên kết xuống vật lý giả định (PDCCH-BLER).

Trong truy cập hỗ trợ được cấp phép vô tuyến mới (New Radio Licensed Assisted Access, viết tắt là NR-LAA), trước khi truyền thông tin, nút truyền (ví dụ: thiết bị bên mạng hoặc UE) cần thực hiện đánh giá kênh rõ ràng/đánh giá kênh rõ ràng mở rộng (Clear Channel Assess/extended Clear Channel Assess, viết tắt là CCA/eCCA) để nghe một kênh và chỉ có thể bắt đầu truyền khi kênh được xác định là không hoạt động.

Dải tần không được cấp phép được chia sẻ bởi nhiều công nghệ. Do đó, loại phương pháp truy cập dựa trên tranh chấp này dẫn đến sự không chắc chắn về thời gian khả dụng của kênh. Việc định cấu hình RS tại một vị trí cố định trong NR không còn được áp dụng cho các dải tần không được cấp phép, bởi vì ngay cả khi thiết bị bên mạng định cấu hình UE bằng RLM-RS để truyền định kỳ, thiết bị bên mạng sẽ xác định thông qua việc nghe kênh rằng kênh không hoạt động trước thời điểm truyền RS và RLM-RS không thực sự được gửi tại một thời điểm được thiết bị bên mạng định cấu hình để truyền RLM-RS. Nếu UE vẫn ước tính PDCCH-BLER giả định dựa trên RS theo cơ chế hiện có trong NR, độ tin cậy của kết quả IS hoặc OOS được báo cáo cho lớp cao hơn sẽ bị ảnh hưởng đáng kể.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một số phương án theo sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết và thiết bị đầu cuối, để giải quyết vấn đề độ tin cậy thấp của kết quả IS hoặc

OOS được báo cáo trong quá trình kiểm tra liên kết vô tuyến.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, sáng chế được thực hiện như sau:

Theo khía cạnh thứ nhất, một số phương án theo sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết áp dụng cho thiết bị đầu cuối, bao gồm:

thực hiện phát hiện tín hiệu tham chiếu kiểm tra liên kết vô tuyến được định cấu hình trước RLM-RS để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không; và

báo cáo, dựa trên việc RLM-RS có được nhận hay không, đồng bộ hóa hoặc không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết.

Theo khía cạnh thứ hai, một số phương án theo sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối, bao gồm:

mô đun phát hiện, được định cấu hình để thực hiện phát hiện tín hiệu tham chiếu kiểm tra liên kết vô tuyến được định cấu hình trước RLM-RS để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không; và

mô đun báo cáo, được định cấu hình để báo cáo, dựa trên việc RLM-RS có được nhận hay không, đồng bộ hóa hoặc không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết.

Theo khía cạnh thứ ba, một số phương án theo sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý, nơi khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, các bước của phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết nêu trên được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ tư, một số phương án theo sáng chế đề cập đến phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính, nơi phương tiện lưu trữ có thể đọc được của máy tính lưu trữ chương trình máy tính và khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, các bước liên kết phương pháp kiểm tra chất lượng nêu trên được thực hiện.

Theo một số phương án theo sáng chế, ước tính chất lượng liên kết được thực hiện dựa trên trạng thái nhận RLM-RS, thay vì ước tính PDCCH-BLER giả định dựa trên RLM-RS bất kể RLM-RS có được nhận hay không, do đó cải thiện độ tin cậy của báo cáo đồng bộ hoặc không đồng bộ và nâng cao hiệu quả truyền thông.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Những người có kỹ năng thông thường trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rõ về các ưu điểm và lợi ích khác bằng cách đọc mô tả chi tiết của các phương án tùy chọn bên dưới. Các hình vẽ kèm theo chỉ nhằm mục đích minh họa các mục tiêu của các phương án tùy chọn và không nên được hiểu là hạn chế sáng chế này. Xuyên suốt các bản vẽ đi kèm, các số tham chiếu giống nhau đại diện cho các bộ phận giống nhau. Trong bản vẽ này:

Hình 1 là hình vẽ sơ đồ cấu trúc giản đồ của hệ thống truyền thông không dây theo một số phương án theo sáng chế;

Hình 2 là hình vẽ sơ đồ về phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết theo sáng chế;

Hình 3 là hình vẽ sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo sáng chế;

Hình 4 là hình vẽ sơ đồ cấu trúc sơ đồ khác của thiết bị đầu cuối theo sáng chế; và

Hình 5 là hình vẽ sơ đồ cấu trúc sơ đồ khác của thiết bị đầu cuối theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo một số phương án theo sáng chế có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo của các phương án theo sáng chế. Rõ ràng rằng, các phương án được mô tả chỉ là một số thay vì tất cả các phương án theo sáng chế. Tất cả các phương án khác thu được bởi người có kỹ năng thông thường trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên các phương án theo sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo vệ theo sáng chế.

Các thuật ngữ "bao gồm", "gồm" và bất kỳ biến thể nào khác của chúng trong bản mô tả và yêu cầu bảo hộ của sáng chế nhằm bao hàm việc bao gồm không độc quyền. Ví dụ: quy trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm hoặc thiết bị bao gồm một loạt các bước hoặc bộ phận không nhất thiết bị giới hạn ở các bước hoặc bộ phận được liệt kê rõ ràng đó, nhưng có thể bao gồm các bước hoặc bộ phận khác không được liệt kê rõ ràng hoặc vốn có của quy trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm hoặc thiết bị đó. Hơn nữa, việc sử dụng "và/hoặc" trong bản mô tả và yêu cầu bảo hộ đại diện cho ít nhất một trong các đối tượng được kết nối. Ví dụ, A và/hoặc B có nghĩa là ba trường hợp: chỉ A, chỉ B hoặc cả A và B.

Theo một số phương án theo sáng chế, các từ như "thí dụ" hoặc "ví dụ" được sử dụng để thể hiện việc đưa ra một ví dụ, một trường hợp hoặc một minh họa. Bất kỳ phương án hoặc sơ đồ thiết kế nào được mô tả là "được thí dụ" hoặc "được ví dụ" Theo một số phương án theo sáng chế không được hiểu là tốt hơn hoặc có lợi hơn các phương án hoặc phương án thiết kế khác. Chính xác, việc sử dụng từ "thí dụ" hoặc "ví dụ" hoặc các từ tương tự nhằm mục đích trình bày một khái niệm liên quan theo cách cụ thể.

Các phương án theo sáng chế được giới thiệu bên dưới có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết và thiết bị đầu cuối được đề cập trong một số phương án theo sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông không dây. Hệ thống truyền thông không dây có thể là hệ thống 5G, hoặc hệ thống tiến hóa dài hạn mở (Evolved Long Term Evolution, viết tắt là eLTE), hoặc hệ thống truyền thông mở sau.

Hình 1 là hình vẽ sơ đồ kiến trúc giản đồ của hệ thống truyền thông không dây theo một số phương án theo sáng chế. Như trong Hình 1, hệ thống truyền thông không dây có thể bao gồm thiết bị mạng 11 và thiết bị đầu cuối. Ví dụ, thiết bị đầu cuối được ký hiệu là UE 12. UE 12 có thể được kết nối với thiết bị mạng 11. Trong ứng dụng thực tế, kết nối giữa các thiết bị nói trên có thể là kết nối không dây. Để dễ dàng thể hiện trực quan các mối quan hệ kết nối giữa các thiết bị, đường liền nét được sử dụng để minh họa trong Hình 1.

Cần lưu ý rằng hệ thống liên lạc trên có thể bao gồm nhiều UE và thiết bị mạng có thể giao tiếp với nhiều UE (để truyền tín hiệu hoặc dữ liệu).

Thiết bị mạng 11 được đề cập theo một số phương án theo sáng chế có thể là trạm gốc. Trạm gốc có thể là trạm gốc thường được sử dụng hoặc NodeB mở (evolved node base station, viết tắt là eNB), hoặc có thể là thiết bị bên mạng (ví dụ, NodeB thế hệ tiếp theo (next generation node base station, viết tắt là gNB) trong hệ thống 5G, hoặc điểm truyền và nhận (transmission and reception point, viết tắt là TRP)), vùng, hoặc các loại tương tự. Ngoài ra, trạm gốc có thể là thiết bị bên mạng trong hệ thống thông tin liên lạc mở sau. Tuy nhiên, việc dùng từ ngữ không tạo nên bất kỳ hạn chế nào.

UE 12 được đề cập theo một số phương án theo sáng chế có thể là điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, máy tính cá nhân siêu di động (Ultra-Mobile Personal Computer, viết tắt là UMPC), máy tính xách tay dạng nhỏ, máy cá nhân trợ lý kỹ thuật số (Personal Digital Assistant, viết tắt là PDA), hoặc các loại tương tự. Người có kỹ năng trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rằng việc sử dụng từ ngữ không tạo nên bất kỳ giới hạn nào.

Hình 2 là hình chiếu sơ đồ mô tả phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết theo một số phương án theo sáng chế. Phương pháp này được áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm các bước sau:

Bước 21: Thực hiện phát hiện RLM-RS được định cấu hình trước để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không.

Bước 22: Báo cáo, dựa trên việc RLM-RS được nhận hay không, đồng bộ hóa hoặc không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết.

Theo một số phương án theo sáng chế, việc ước tính chất lượng liên kết được thực hiện dựa trên trạng thái nhận RLM-RS, thay vì ước tính PDCCH-BLER giả định dựa trên RLM-RS bất kể RLM-RS có được nhận hay không, do đó cải thiện độ tin cậy của báo cáo đồng bộ hoặc không đồng bộ và nâng cao hiệu quả truyền thông.

Báo cáo theo một số phương án theo sáng chế có nghĩa là báo cáo lên lớp cao hơn của thiết bị đầu cuối.

Theo một số phương án theo sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể không nhận RLM-RS vì hai lý do. Một là chất lượng liên kết kém, dẫn đến thiết bị bên mạng truyền RLM-RS nhưng thiết bị đầu cuối không được nhận. Điểm khác là trên dải tần không được cấp phép, một kênh được xác định là không hoạt động thông qua việc nghe kênh do thiết bị bên mạng thực hiện trước thời điểm truyền RLM-RS và do đó, RLM-RS thực sự không được gửi tại thời điểm được thiết bị bên mạng được định cấu hình để truyền RLM-RS.

Theo một số phương án theo sáng chế, tùy chọn rằng, RLM-RS được định cấu hình trước là RLM-RS định kỳ. Khi RLM-RS được định cấu hình trước là RLM-RS định kỳ, thiết bị đầu cuối thực hiện định kỳ phát hiện RLM-RS được định cấu hình trước.

Theo một số phương án theo sáng chế, tùy chọn rằng, có thể có một hoặc nhiều RLM-RS được định cấu hình trước và số lượng RLM-RS được định cấu hình bởi bên mạng hoặc được chỉ định bởi một giao thức. Theo tùy chọn, khi băng tần dưới 3 GHz, số lượng RLM-RS tối đa là 2; khi dải tần từ 3 GHz đến 6 GHz, số lượng RLM-RS tối đa là 4; khi băng tần trên 6 GHz, số lượng RLM-RS tối đa là 8.

Theo một số phương án theo sáng chế, tùy chọn rằng, RLM-RS có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information RS, viết tắt là CSI-RS) và/hoặc tín hiệu đồng bộ hóa và khối PBCH (Synchronization Signal & PBCH Block, gọi tắt là SS/PBCH block hoặc SSB).

Theo một số phương án theo sáng chế, tùy chọn rằng, trước bước thực hiện phát hiện đối với RLM-RS được định cấu hình trước để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không, bước sau có thể còn bao gồm:

Bước 22a: Nhận thông tin cấu hình của RLM-RS, trong đó thông tin cấu hình bao gồm vị trí của tài nguyên tần số thời gian để truyền từng RLM-RS và một thông số tạo trình tự RLM-RS.

Bước thực hiện phát hiện đối với RLM-RS được định cấu hình trước để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không bao gồm: tại vị trí truyền của tài nguyên tần số thời gian, thực hiện phát hiện tương quan trình tự trên RLM-RS dựa trên thông số tạo trình tự RLM-RS, để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không.

Thiết bị đầu cuối có thể học, dựa trên cấu hình bên mạng hoặc thỏa thuận giao thức, thông số tạo trình tự RLM-RS; tại vị trí tài nguyên tần số thời gian được định cấu hình trước, thực hiện phát hiện tương quan trên trình tự được phát hiện dựa trên thông số tạo trình tự RLM-RS; và khi mối tương quan của trình tự được phát hiện lớn hơn giá trị đặt trước, xác định rằng RLM-RS được nhận; nếu không, xác định rằng RLM-RS không được nhận. Nói chung, đối với những người có kỹ năng trong lĩnh vực kỹ thuật này, việc tiếp nhận RLM-RS cũng có thể đồng nghĩa với việc tiếp nhận RLM-RS thành công.

Theo một số phương án theo sáng chế, tùy chọn rằng, bước báo cáo, dựa trên việc RLM-RS được nhận hay không, đồng bộ hóa hay không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết bao gồm các bước sau:

Bước 221: Khi nhận được một RLM-RS như vậy, ước tính PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS đã nhận.

Theo một số phương án theo sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng Qvào và Qra làm chỉ số để ước tính chất lượng liên kết. Qra đại diện cho một ngưỡng mà chất lượng liên kết của một liên kết xuống không thể đáp ứng yêu cầu tiếp nhận đáng tin cậy và tương ứng với PDCCH BLER không đồng bộ. Qvào tương ứng với ngưỡng mà chất lượng liên kết cao hơn nhiều so với chất lượng liên kết của Qra và tương ứng với PDCCH BLER của đồng bộ hóa. Tần số và Qra có thể là các ngưỡng tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm (Signal to Interference plus Noise Ratio, viết tắt là SINR). Thiết bị đầu cuối có thể thu được ước tính PDCCH-BLER giả định dựa trên chỉ số tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm. Nghĩa là, với điều kiện là giá trị ước tính của chỉ số SINR được xác định là lớn hơn/nhỏ hơn ngưỡng tương ứng, mối quan hệ giữa PDCCH-BLER giả định của liên kết vô tuyến hiện tại và BLER_vào (ngưỡng báo cáo đồng bộ hóa)/BLER_ra (ngưỡng báo cáo không đồng bộ hóa) có thể được xác định. Chắc chắn rằng, các chỉ số khác có thể được sử dụng để ước tính PDCCH-BLER giả định.

Bước 222: Khi không được nhận một RLM-RS như vậy, bỏ qua ước tính PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS không được nhận.

Bước 223: Báo cáo, dựa trên kết quả ước tính của PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS đã nhận và/hoặc một số lượng RLM-RS không được nhận, đồng bộ hóa hoặc không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết.

Theo một số phương án theo sáng chế, khi nhận được một RLM-RS như vậy, PDCCH-BLER giả định được ước tính; hoặc khi không được nhận một RLM-RS như vậy, PDCCH-BLER giả định không được ước tính, nhưng số lượng RLM-RS không được nhận có thể được ghi lại để ước tính chất lượng liên kết dựa trên tình huống cụ thể, do đó cải thiện độ chính xác của ước tính chất lượng liên kết.

Theo một số phương án theo sáng chế, tùy chọn rằng, bước báo cáo, dựa trên kết quả ước tính của PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS đã nhận và/hoặc số lượng RLM-RS không được nhận, đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết có thể bao gồm:

báo cáo đồng bộ hóa khi số lượng RLM-RS thứ nhất trong số các RLM-RS đã nhận lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ nhất, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ nhất.

Theo một số phương án theo sáng chế, tùy chọn rằng, giá trị thứ nhất là 1, nghĩa là, sự đồng bộ hóa có thể được báo cáo với điều kiện là PDCCH-BLER giả định tương ứng với một trong các RLM-RS nhận được nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất.

Khi liên kết được yêu cầu để cung cấp chất lượng truyền tốt hơn, tiêu chí báo cáo đồng bộ hóa có thể được cải thiện. Ngoài ra,

đồng bộ hóa được báo cáo khi số lượng RLM-RS thứ nhất lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ nhất và ít nhất một trong các tiêu chí sau cũng được đáp ứng:

1) số lượng RLM-RS thứ hai trong số các RLM-RS đã nhận nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thứ hai, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ hai cao hơn ngưỡng thứ hai;

2) số lượng RLM-RS thứ ba nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thứ ba, trong đó RLM-RS thứ ba là RLM-RS không được nhận; và

3) tổng số lượng RLM-RS thứ hai và số lượng RLM-RS thứ ba nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thứ tư.

Theo một số phương án theo sáng chế, tùy chọn rằng, bước báo cáo, dựa trên kết quả ước tính của PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS đã nhận và/hoặc số lượng RLM-RS không được nhận, không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết có thể bao gồm:

Không đồng bộ hóa được báo cáo khi đáp ứng ít nhất một trong các tiêu chí sau:

1) số lượng RLM-RS thứ nhất trong số các RLM-RS nhận được nhỏ hơn giá trị thứ nhất, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ nhất;

2) số lượng RLM-RS thứ ba lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ năm, trong đó RLM-RS thứ ba là RLM-RS không được nhận;

3) tổng số lượng RLM-RS thứ hai trong số các RLM-RS đã nhận và số lượng RLM-RS thứ ba lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ sáu, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ hai là cao hơn ngưỡng thứ hai; và

4) số lượng RLM-RS thứ hai lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ bảy.

Theo một số phương án theo sáng chế, ít nhất một trong các giá trị thứ nhất, giá trị thứ hai, giá trị thứ ba, giá trị thứ tư, giá trị thứ năm, giá trị thứ sáu và giá trị thứ bảy được xác định bởi thiết bị đầu cuối hoặc được định cấu hình bởi thiết bị bên mạng thông qua tín hiệu hóa điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, viết tắt là RRC), hoặc được chỉ thị bởi thiết bị bên mạng thông qua phần tử điều khiển truy cập phương tiện (Media Access Control Element, viết tắt là MAC CE), hoặc được chỉ

định bởi thiết bị bên mạng thông qua thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information, viết tắt là DCI).

Ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai cũng có thể được xác định bởi thiết bị đầu cuối hoặc được định cấu hình bởi thiết bị bên mạng thông qua báo hiệu RRC hoặc được biểu thị bởi thiết bị bên mạng thông qua MAC CE hoặc được chỉ thị bởi thiết bị bên mạng thông qua DCI.

Các phương pháp nêu trên theo một số phương án theo sáng chế có thể được áp dụng để kiểm tra liên kết vô tuyến của băng tần được cấp phép hoặc có thể được áp dụng để kiểm tra liên kết vô tuyến của băng tần không được cấp phép.

Các ví dụ được sử dụng bên dưới để mô tả phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết theo sáng chế có tham chiếu đến các phương án cụ thể.

Theo phương án cụ thể, thiết bị đầu cuối sử dụng CSI-RS làm RLM-RS dựa trên cấu hình trong báo hiệu RRC được gửi bởi thiết bị bên mạng. Giả định rằng tám CSI-RS được định cấu hình bởi thiết bị bên mạng cho thiết bị đầu cuối để thực hiện kiểm tra liên kết vô tuyến.

Dựa trên cấu hình trong tín hiệu RRC được gửi bởi thiết bị bên mạng, thiết bị đầu cuối thực hiện phát hiện CSI-RS trên tài nguyên tần số thời gian đã định cấu hình mà tại đó CSI-RS dự kiến sẽ được gửi, để xác định xem CSI-RS được nhận:

a) nếu CSI-RS được nhận, PDCCH BLER giả định tương ứng với CSI-RS được ước tính; hoặc là

b) nếu CSI-RS không được nhận, PDCCH BLER giả định tương ứng với CSI-RS không được ước tính.

Giả định rằng các PDCCH BLER giả định tương ứng với A trong số tám CSI-RS được thiết bị bên mạng định cấu hình nhỏ hơn ngưỡng BLER_vào (BLER_vào là ngưỡng thứ nhất trong phương án ở trên); các PDCCH BLER giả định tương ứng với các B CSI-RS lớn hơn ngưỡng BLER_Q_ra (BLER_Q_ra là ngưỡng thứ hai trong phương án trên); và các BLER PDCCH giả định tương ứng với các C CSI-RS không được ước tính vì thiết bị đầu cuối chưa nhận các C CSI-RS.

Thiết bị đầu cuối xác định xem báo cáo đồng bộ hóa hoặc không đồng bộ hóa lên lớp cao hơn dựa trên số lượng các CSI-RS trong ba trường hợp trên. Đặc biệt:

a) sự đồng bộ hóa được báo cáo khi $A \geq TH_A$ (TH_A là giá trị thứ nhất trong phương án ở trên).

Nếu liên kết được yêu cầu để cung cấp chất lượng truyền tốt hơn, tức là khi cần các tiêu chí báo cáo đồng bộ nghiêm ngặt hơn, TH_A có thể được đặt thành giá trị lớn hơn; hoặc là

đồng bộ hóa được báo cáo khi $A \geq TH_A$ và khi đáp ứng ít nhất một trong ba tiêu chí sau: $C \leq TH_C_vào$ ($TH_C_vào$ là giá trị thứ ba trong phương án ở trên), $B \leq TH_B_vào$ ($TH_B_vào$ là giá trị thứ hai theo phương án ở trên) và $B + C \leq TH_BC_vào$ ($TH_BC_vào$ là giá trị thứ tư trong phương án ở trên).

b) Thiết bị đầu cuối báo cáo lỗi không đồng bộ khi ít nhất một trong các tiêu chí sau được đáp ứng:

$$A < TH_A;$$

$$C \geq TH_C_ra$$
 (TH_C_ra là giá trị thứ năm trong phương án ở trên);

$$B \geq TH_B_ra$$
 (TH_B_ra là giá trị thứ bảy trong phương án ở trên); và

$$B + C \geq TH_BC_Ra$$
 (TH_BC_Ra là giá trị thứ sáu trong phương án ở trên).

Khi liên kết được yêu cầu để cung cấp chất lượng truyền tốt hơn, TH_B_ra , TH_C_ra và TH_BC_Ra có thể được đặt thành các giá trị nhỏ hơn; nếu không, chúng có thể được đặt thành giá trị lớn hơn.

Giá trị của TH_A , $TH_B_vào$, $TH_C_vào$, TH_C_ra , $TH_BC_vào$ và TH_BC_Ra có thể được xác định bởi thiết bị đầu cuối hoặc được định cấu hình bởi thiết bị bên mạng thông qua tín hiệu hóa RRC hoặc được thiết bị bên mạng biểu thị thông qua MAC CE hoặc được biểu thị bởi thiết bị bên mạng thông qua DCI.

Tham chiếu đến Hình 3, một số phương án theo sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối 30, bao gồm:

mô đun phát hiện 31, được định cấu hình để thực hiện phát hiện tín hiệu tham chiếu kiểm tra liên kết vô tuyến được định cấu hình trước RLM-RS để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không; và

mô đun báo cáo 32, được định cấu hình để báo cáo, dựa trên việc RLM-RS có được nhận hay không, đồng bộ hóa hoặc không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết.

Theo một số phương án theo sáng chế, ước tính chất lượng liên kết được thực hiện dựa trên trạng thái nhận RLM-RS, thay vì ước tính PDCCH-BLER giả định dựa trên RLM-RS bất kể RLM-RS có được nhận hay không, do đó cải thiện độ tin cậy của báo cáo đồng bộ hoặc không đồng bộ.

Theo một số phương án tùy chọn theo sáng chế, mô đun báo cáo 32 bao gồm:

mô đun con xử lý thứ nhất, được định cấu hình để: khi một RLM-RS như vậy được nhận, ước tính tỷ lệ lỗi khối kênh điều khiển liên kết xuống vật lý giả định PDCCH-BLER tương ứng với RLM-RS đã nhận;

mô đun con xử lý thứ hai, được định cấu hình để: khi một RLM-RS như vậy không được nhận, bỏ qua việc ước lượng một PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS không được nhận; và

mô đun con xử lý thứ ba, được định cấu hình để báo cáo, dựa trên kết quả ước lượng của PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS đã nhận và/hoặc số lượng RLM-RS không được nhận, đồng bộ hóa hoặc không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết.

Theo một số phương án tùy chọn theo sáng chế, mô đun con xử lý thứ ba được định cấu hình để báo cáo sự đồng bộ hóa khi số lượng RLM-RS thứ nhất trong số các RLM-RS đã nhận lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ nhất, trong đó giả thuyết PDCCH-BLER tương ứng với RLM-RS thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ nhất.

Theo một số phương án tùy chọn theo sáng chế, mô đun con xử lý thứ ba được định cấu hình để báo cáo sự đồng bộ hóa khi số lượng RLM-RS thứ nhất lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ nhất và ít nhất một trong các tiêu chí sau cũng gặp:

số lượng RLM-RS thứ hai trong số các RLM-RS đã nhận nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thứ hai, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ hai cao hơn ngưỡng thứ hai;

số lượng RLM-RS thứ ba nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thứ ba, trong đó RLM-RS thứ ba là RLM-RS không được nhận; và

tổng số lượng RLM-RS thứ hai và số lượng RLM-RS thứ ba nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thứ tư.

Theo một số phương án tùy chọn theo sáng chế, ít nhất một trong các giá trị thứ nhất, giá trị thứ hai, giá trị thứ ba và giá trị thứ tư được xác định bởi thiết bị đầu cuối hoặc được định cấu hình bởi thiết bị bên mạng thông qua tín hiệu RRC, hoặc được chỉ thị bởi thiết bị bên mạng thông qua MAC CE hoặc được chỉ thị bởi thiết bị bên mạng thông qua DCI.

Theo một số phương án tùy chọn theo sáng chế, mô đun con xử lý thứ ba được định cấu hình để báo cáo sự không đồng bộ hóa khi đáp ứng ít nhất một trong các tiêu chí sau:

số lượng RLM-RS thứ nhất trong số RLM-RS nhận được nhỏ hơn giá trị thứ nhất, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ nhất;

số lượng RLM-RS thứ ba lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ năm, trong đó RLM-RS thứ ba là RLM-RS không được nhận; và

tổng số lượng RLM-RS thứ hai trong số các RLM-RS đã nhận và lượng RLM-RS thứ ba lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ sáu, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ hai cao hơn ngưỡng thứ hai.

Theo một số phương án tùy chọn theo sáng chế, ít nhất một trong các giá trị thứ nhất, giá trị thứ năm và giá trị thứ sáu được xác định bởi thiết bị đầu cuối hoặc được định cấu hình bởi thiết bị bên mạng thông qua tín hiệu hóa RRC hoặc được chỉ thị bởi thiết bị bên mạng thông qua MAC CE hoặc được biểu thị bởi thiết bị bên mạng thông qua DCI.

Theo một số phương án tùy chọn theo sáng chế, giá trị thứ nhất là 1.

Theo một số phương án tùy chọn theo sáng chế, thiết bị đầu cuối còn bao gồm:

mô đun nhận, được định cấu hình để nhận thông tin cấu hình của RLM-RS, trong đó thông tin cấu hình bao gồm vị trí của tài nguyên tần số thời gian để truyền từ RLM-RS và thông số tạo trình tự RLM-RS, trong đó

mô đun phát hiện được định cấu hình để: tại vị trí truyền của tài nguyên tần số thời gian, thực hiện phát hiện tương quan trình tự trên RLM-RS dựa trên thông số tạo trình tự RLM-RS, để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không.

Hình 4 là hình chiếu sơ đồ cấu trúc sơ đồ khác của thiết bị đầu cuối theo sáng chế. Thiết bị đầu cuối 40 bao gồm nhưng không giới hạn ở các thành phần như bộ tần số vô tuyến 41, mô đun mạng 42, bộ đầu ra âm thanh 43, bộ đầu vào 44, bộ cảm biến 45, bộ hiển thị 46, bộ đầu vào của người dùng 47, bộ giao diện 48, bộ nhớ 49, bộ xử lý 410, và nguồn điện 411. Người có kỹ năng trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rằng cấu trúc của thiết bị đầu cuối được thể hiện trong Hình 4 không tạo thành bất kỳ giới hạn nào đối với thiết bị đầu cuối và thiết bị đầu cuối có thể bao gồm nhiều hơn hoặc ít hơn các thành phần được thể hiện trong hình, hoặc một số thành phần có thể được kết hợp hoặc các thành phần có thể được bố trí theo cách khác nhau. Theo một số phương án theo sáng chế, thiết bị đầu cuối bao gồm nhưng không giới hạn ở điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, máy tính bỏ túi, thiết bị đầu cuối trong xe, thiết bị đeo được, máy đếm bước đi hoặc các loại tương tự.

Bộ xử lý 410 được định cấu hình để thực hiện phát hiện RLM-RS được định cấu hình trước để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không; và báo cáo, dựa trên việc RLM-RS có được nhận hay không, đồng bộ hóa hoặc không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết.

Theo một số phương án theo sáng chế, việc ước tính chất lượng liên kết được thực hiện dựa trên trạng thái nhận RLM-RS, thay vì ước tính PDCCH-BLER giả định dựa trên RLM-RS bất kể RLM-RS có được nhận hay không, do đó cải thiện độ tin cậy của báo cáo đồng bộ hoặc không đồng bộ.

Cần hiểu rằng theo một số phương án theo sáng chế, bộ tần số vô tuyến 41 có thể được định cấu hình để nhận và truyền tín hiệu trong quy trình nhận/truyền thông tin hoặc quy trình gọi; và cụ thể, sau khi nhận dữ liệu liên kết xuống từ trạm gốc, truyền thông tin liên kết xuống tới bộ xử lý 410 để xử lý, và ngoài ra, truyền dữ liệu liên kết lên đến trạm gốc. Nói chung, bộ tần số vô tuyến 41 bao gồm nhưng không giới hạn ở ăng ten, ít nhất một bộ khuếch đại, bộ thu phát, bộ ghép, bộ khuếch đại tiếng ồn thấp, bộ song công, và các loại tương tự. Ngoài ra, bộ tần số vô tuyến 41 còn có thể giao tiếp với mạng và thiết bị khác thông qua hệ thống truyền thông không dây.

Thiết bị đầu cuối cung cấp truy cập internet băng thông rộng không dây cho người dùng bằng cách sử dụng mô đun mạng 42, chẳng hạn, giúp người dùng truyền và nhận các thư điện tử, duyệt các trang web và truy cập phương tiện truyền trực tuyến.

Thiết bị đầu ra âm thanh 43 có thể chuyển đổi dữ liệu âm thanh do thiết bị tần số vô tuyến 41 hoặc mô đun mạng 42 nhận được hoặc được lưu trữ trong bộ nhớ 49 thành tín hiệu âm thanh và xuất tín hiệu âm thanh dưới dạng âm thanh. Ngoài ra, thiết bị đầu ra âm thanh 43 cũng có thể cung cấp đầu ra âm thanh (ví dụ: âm thanh nhận được tín hiệu cuộc gọi hoặc âm thanh nhận được tin nhắn) liên quan đến chức năng cụ thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối 40. Thiết bị đầu ra âm thanh 43 bao gồm loa, còi, ống nghe và các loại tương tự.

Thiết bị đầu vào 44 được định cấu hình để nhận tín hiệu âm thanh hoặc video. Bộ đầu vào 44 có thể bao gồm bộ xử lý đồ họa (Graphics Processing Unit, GPU) 441 và micro 442 và bộ xử lý đồ họa 4101 xử lý dữ liệu hình ảnh của ảnh tĩnh hoặc video thu được bởi thiết bị chụp ảnh (ví dụ: máy ảnh) ở chế độ chụp ảnh hoặc chế độ quay video. Khung hình ảnh đã xử lý có thể được hiển thị trên thiết bị hiển thị 46. Khung hình ảnh được xử lý bởi bộ xử lý đồ họa 441 có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 49 (hoặc phương tiện lưu trữ khác) hoặc được gửi bởi bộ tần số vô tuyến 41 hoặc mô đun mạng 42. Micro 442 có thể nhận âm thanh và có thể xử lý âm thanh đó thành dữ liệu âm thanh. Dữ liệu âm thanh đã xử lý có thể được chuyển đổi thành một định dạng có thể được gửi đến trạm gốc thông tin di động thông qua bộ tần số vô tuyến 41 ở chế độ cuộc gọi điện thoại, để xuất ra.

Thiết bị đầu cuối 40 còn bao gồm ít nhất một bộ cảm biến 45, ví dụ: cảm biến ánh sáng, cảm biến chuyển động và cảm biến khác. Cụ thể, cảm biến ánh sáng bao gồm bộ cảm biến ánh sáng xung quanh và cảm biến khoảng cách, trong đó cảm biến ánh sáng xung quanh có thể điều chỉnh độ sáng của bảng hiển thị 461 dựa trên độ sáng của ánh sáng xung quanh và cảm biến khoảng cách có thể tắt bảng hiển thị 461 và/hoặc đèn nền khi thiết bị đầu cuối 40 được chuyển đến một tai. Là một loại cảm biến chuyển động, cảm biến gia tốc có thể phát hiện độ lớn của gia tốc theo mọi hướng (thường là ba trục), có thể phát hiện độ lớn và hướng của trọng lực khi điện thoại di động ở trạng thái tĩnh và có thể được áp dụng cho nhận dạng tư thế thiết bị

đầu cuối (chẳng hạn như chuyển đổi màn hình giữa dọc và ngang, các trò chơi liên quan và hiệu chỉnh tư thế từ kế), các chức năng liên quan đến nhận dạng rung (chẳng hạn như máy đếm bước chân và gõ), ... Bộ cảm biến 45 cũng có thể bao gồm cảm biến vân tay, cảm biến áp suất, cảm biến mống mắt, cảm biến phân tử, con quay hồi chuyển, phong vũ biểu, ẩm kế, nhiệt kế, cảm biến hồng ngoại, ... Nội dung chi tiết sẽ không được mô tả ở đây.

Bộ hiển thị 46 được định cấu hình để hiển thị thông tin do người dùng nhập hoặc thông tin được cung cấp cho người dùng. Bộ hiển thị 46 có thể bao gồm bảng hiển thị 461 và bảng hiển thị 461 có thể được định cấu hình ở dạng màn hình tinh thể lỏng (Màn hình tinh thể lỏng, LCD), diot phát sáng hữu cơ (Organic Light-Emitting Diode, OLED), hoặc các loại tương tự.

Bộ đầu vào của người dùng 47 có thể được định cấu hình để nhận thông tin ký tự hoặc chữ số đầu vào và tạo đầu vào tín hiệu chính liên quan đến cài đặt người dùng và điều khiển chức năng của thiết bị đầu cuối. Cụ thể, bộ đầu vào người dùng 47 bao gồm bảng điều khiển cảm ứng 471 và các thiết bị đầu vào khác 472. Bảng điều khiển cảm ứng 471, còn được gọi là màn hình cảm ứng, có thể ghi lại thao tác chạm do người dùng thực hiện trên hoặc gần bảng điều khiển cảm ứng (ví dụ: thao tác do người dùng thực hiện trên bảng điều khiển cảm ứng 471 hoặc gần bảng điều khiển cảm ứng 471 bằng cách sử dụng bất kỳ vật thể hoặc phụ kiện thích hợp nào như ngón tay hoặc bút stylus). Bảng điều khiển cảm ứng 471 có thể bao gồm hai bộ phận: thiết bị phát hiện cảm ứng và bộ điều khiển cảm ứng. Thiết bị phát hiện cảm ứng phát hiện hướng chạm của người dùng, phát hiện tín hiệu do thao tác chạm mang lại và truyền tín hiệu đến bộ điều khiển cảm ứng. Bộ điều khiển cảm ứng nhận thông tin cảm ứng từ thiết bị phát hiện cảm ứng, chuyển đổi thông tin cảm ứng thành tọa độ điểm và truyền tọa độ điểm đến bộ xử lý 410, đồng thời nhận và thực hiện lệnh do bộ xử lý 410 gửi. Ngoài ra, bảng điều khiển cảm ứng 471 có thể được triển khai ở nhiều dạng, ví dụ như bảng điều khiển cảm ứng sóng âm bề mặt, điện dung, điện trở, hồng ngoại hoặc bề mặt. Bộ đầu vào người dùng 47 có thể bao gồm thêm các thiết bị đầu vào khác 472 ngoài bảng điều khiển cảm ứng 471. Cụ thể, các thiết bị đầu vào khác 472 có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở bàn phím vật lý, phím chức năng (chẳng hạn như phím điều chỉnh âm lượng hoặc phím bật/tắt nguồn), bi xoay, chuột, cần điều khiển và các loại tương tự. Nội dung chi tiết sẽ không được mô tả ở đây.

Hơn nữa, bảng điều khiển cảm ứng 471 có thể bao gồm cả bảng điều khiển hiển thị 461. Sau khi phát hiện hoạt động chạm trên hoặc gần bảng điều khiển cảm ứng 471, bảng điều khiển cảm ứng 471 truyền thông tin về hoạt động cảm ứng tới bộ xử lý 410 để bộ xử lý 410 xác định loại sự kiện cảm ứng, và sau đó bộ xử lý 410 cung cấp đầu ra hình ảnh tương ứng trên bảng hiển thị 461 dựa trên loại sự kiện cảm ứng. Mặc dù trong Hình 4, bảng điều khiển cảm ứng 471 và bảng hiển thị 461 hoạt động như hai bộ phận độc lập để thực hiện các chức năng đầu vào và đầu ra của thiết bị đầu cuối, theo

một số phương án, bảng điều khiển cảm ứng 471 và bảng hiển thị 461 có thể được tích hợp để thực hiện các chức năng đầu vào và đầu ra của thiết bị đầu cuối. Điều này không được giới hạn cụ thể ở đây.

Bộ giao diện 48 là giao diện kết nối thiết bị bên ngoài với thiết bị đầu cuối 40. Ví dụ, thiết bị bên ngoài có thể bao gồm công tắc tai nghe có dây hoặc không dây, cổng nguồn ngoài (hoặc bộ sạc pin), cổng dữ liệu có dây hoặc không dây, cổng thẻ nhớ, cổng để kết nối thiết bị có mô đun nhận dạng, cổng vào/ra âm thanh (I/O), cổng I/O video, công tắc tai nghe, ... Bộ giao diện 48 có thể được định cấu hình để: nhận đầu vào (ví dụ, thông tin dữ liệu hoặc nguồn) từ thiết bị bên ngoài và truyền đầu vào đã nhận đến một hoặc nhiều phân tử trong thiết bị đầu cuối 40 hoặc có thể được định cấu hình để truyền dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối 40 và thiết bị bên ngoài.

Bộ nhớ 49 có thể được định cấu hình để lưu trữ chương trình phần mềm và nhiều dữ liệu khác nhau. Bộ nhớ 49 chủ yếu có thể bao gồm vùng lưu trữ chương trình và vùng lưu trữ dữ liệu. Vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ hệ điều hành, chương trình ứng dụng cần thiết cho ít nhất một chức năng (chẳng hạn như chức năng phát âm thanh và chức năng phát hình ảnh), và các loại tương tự. Khu vực lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu được tạo dựa trên việc sử dụng điện thoại di động (chẳng hạn như dữ liệu âm thanh và danh bạ điện thoại), và các loại tương tự. Ngoài ra, bộ nhớ 49 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao hoặc có thể bao gồm bộ nhớ bất khả biến, ví dụ, ít nhất một thiết bị lưu trữ đĩa từ, thiết bị nhớ flash hoặc các thiết bị lưu trữ thể rắn khả biến khác.

Bộ xử lý 410 là trung tâm điều khiển của thiết bị đầu cuối và được kết nối với tất cả các thành phần của thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các giao diện và đường truyền khác nhau. Bằng cách chạy hoặc thực thi các chương trình phần mềm và/hoặc mô đun được lưu trữ trong bộ nhớ 49 và gọi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 49, bộ xử lý 410 thực hiện các chức năng khác nhau của thiết bị đầu cuối và xử lý dữ liệu, để thực hiện kiểm tra tổng thể trên thiết bị đầu cuối. Bộ xử lý 410 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý. Theo tùy chọn, bộ xử lý ứng dụng và bộ xử lý modem có thể được tích hợp vào bộ xử lý 410. Bộ xử lý ứng dụng chủ yếu xử lý hệ điều hành, giao diện người dùng, chương trình ứng dụng, ... Bộ xử lý modem chủ yếu xử lý giao tiếp không dây. Có thể hiểu rằng bộ xử lý modem có thể không được tích hợp vào bộ xử lý 410.

Thiết bị đầu cuối 40 có thể còn bao gồm nguồn điện 411 (ví dụ: pin) cung cấp năng lượng cho tất cả các thành phần. Theo tùy chọn, nguồn điện 411 có thể được kết nối hợp lý với bộ xử lý 410 thông qua hệ thống quản lý nguồn. Theo cách này, các chức năng như quản lý sạc, quản lý phóng điện và quản lý tiêu thụ điện được thực hiện bằng cách sử dụng hệ thống quản lý điện năng.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 40 bao gồm một số mô đun chức năng không được hiển thị, chi tiết về chúng không được mô tả ở đây.

Hình 5 là hình chiếu sơ đồ cấu trúc sơ đồ khác của thiết bị đầu cuối theo sáng chế. Thiết bị đầu cuối 50 bao gồm bộ xử lý 51 và bộ nhớ 52. Theo một số phương án theo sáng chế, thiết bị đầu cuối 50 còn bao gồm chương trình máy tính được lưu trữ trên bộ nhớ 52 và có khả năng chạy trên bộ xử lý 51, nơi khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 51, các bước sau được thực hiện:

thực hiện phát hiện tín hiệu tham chiếu kiểm tra liên kết vô tuyến được định cấu hình trước RLM-RS để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không; và

báo cáo, dựa trên việc RLM-RS có được nhận hay không, đồng bộ hóa hoặc không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết.

Bộ xử lý 51 chịu trách nhiệm quản lý kiến trúc bus và xử lý chung, và bộ nhớ 52 có thể lưu trữ dữ liệu được sử dụng bởi bộ xử lý 51 khi bộ xử lý 51 thực hiện hoạt động.

Theo tùy chọn, khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 51, các bước sau còn có thể được triển khai:

khi nhận được một RLM-RS như vậy, ước tính tỷ lệ lỗi khối kênh điều khiển liên kết xuống vật lý giả định PDCCH-BLER tương ứng với RLM-RS nhận được; hoặc

khi không được nhận một RLM-RS như vậy, bỏ qua việc ước lượng PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS không được nhận; và

báo cáo, dựa trên kết quả ước tính của PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS đã nhận và/hoặc số lượng RLM-RS không được nhận, đồng bộ hóa hoặc không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết.

Theo tùy chọn, khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 51, bước sau còn có thể được thực hiện:

báo cáo đồng bộ khi số lượng RLM-RS thứ nhất trong số các RLM-RS đã nhận lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ nhất, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ nhất.

Theo tùy chọn, khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 51, bước sau còn có thể được thực hiện:

báo cáo đồng bộ khi số lượng RLM-RS thứ nhất lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ nhất và ít nhất một trong các tiêu chí sau cũng được đáp ứng:

số lượng RLM-RS thứ hai trong số các RLM-RS đã nhận nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thứ hai, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ hai cao hơn ngưỡng thứ hai;

số lượng RLM-RS thứ ba nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thứ ba, trong đó RLM-RS thứ ba là RLM-RS không được nhận; và

tổng số lượng RLM-RS thứ hai và số lượng RLM-RS thứ ba nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thứ tư.

Theo tùy chọn, ít nhất một trong các giá trị thứ nhất, giá trị thứ hai, giá trị thứ ba và giá trị thứ tư được xác định bởi thiết bị đầu cuối hoặc được định cấu hình bởi thiết bị bên mạng thông qua tín hiệu RRC điều khiển tài nguyên vô tuyến hoặc được chỉ thị bởi thiết bị bên mạng thông qua phân tử điều khiển truy cập phương tiện MAC CE, hoặc được chỉ thị bởi thiết bị bên mạng thông qua DCI thông tin điều khiển liên kết xuống.

Theo tùy chọn, khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 51, bước sau còn có thể được thực hiện:

báo cáo sự không đồng bộ khi đáp ứng ít nhất một trong các tiêu chí sau:

số lượng RLM-RS thứ nhất trong số RLM-RS nhận được nhỏ hơn giá trị thứ nhất, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ nhất;

số lượng RLM-RS thứ ba lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ năm, trong đó RLM-RS thứ ba là RLM-RS không được nhận; và

tổng số lượng RLM-RS thứ hai trong số các RLM-RS đã nhận và số lượng RLM-RS thứ ba lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ sáu, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ hai cao hơn ngưỡng thứ hai.

Theo tùy chọn, ít nhất một trong các giá trị thứ nhất, giá trị thứ năm và giá trị thứ sáu được xác định bởi thiết bị đầu cuối hoặc được định cấu hình bởi thiết bị bên mạng thông qua báo hiệu RRC hoặc được chỉ thị bởi thiết bị bên mạng thông qua MAC CE, hoặc được chỉ thị bởi thiết bị bên mạng thông qua DCI.

Theo tùy chọn, giá trị thứ nhất là 1.

Theo tùy chọn, khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 51, các bước sau còn có thể được triển khai:

nhận thông tin cấu hình của RLM-RS, trong đó thông tin cấu hình bao gồm vị trí của tài nguyên tần số thời gian để truyền mỗi RLM-RS và thông số tạo trình tự RLM-RS; và

tại vị trí truyền của tài nguyên tần số thời gian, thực hiện phát hiện tương quan trình tự trên RLM-RS dựa trên thông số tạo trình tự RLM-RS, để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không.

Một số phương án theo sáng chế còn đề cập đến phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ máy tính có thể đọc được lưu trữ chương

trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, các quy trình của các phương án nêu trên của phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết được thực hiện với cùng hiệu quả kỹ thuật đạt được. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả ở đây nữa. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được của máy tính có thể là bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, viết tắt là ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, viết tắt là RAM), đĩa từ, đĩa quang hoặc các loại tương tự.

Cần lưu ý rằng các thuật ngữ "bao gồm", "gồm" hoặc bất kỳ biến thể nào của chúng nhằm mục đích bao hàm sự bao gồm không loại trừ, như quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị bao gồm danh sách các yếu tố không chỉ bao gồm các yếu tố đó mà còn bao gồm các yếu tố khác không được liệt kê rõ ràng, hoặc còn bao gồm các yếu tố vốn có trong quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị đó. Trong trường hợp không có nhiều ràng buộc hơn, phần tử đứng trước "bao gồm một ..." không loại trừ sự tồn tại của các phần tử giống hệt nhau khác trong quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị bao gồm phần tử đó.

Theo mô tả của các triển khai ở trên, người có kỹ năng trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rõ ràng rằng phương pháp trong các phương án nêu trên có thể được triển khai bằng phần mềm trên nền tảng phần cứng phổ thông cần thiết hoặc chỉ bằng phần cứng. Trong hầu hết các trường hợp, cách triển khai trước là cách triển khai tốt hơn. Dựa trên cách hiểu như vậy, về cơ bản, các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế hoặc phần đóng góp vào các công nghệ liên quan có thể được triển khai dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ (ví dụ: ROM/RAM, đĩa từ hoặc đĩa quang) và bao gồm một số hướng dẫn để lệnh thiết bị đầu cuối (có thể là điện thoại di động, máy tính, máy chủ, máy điều hòa không khí, thiết bị mạng, hoặc các loại tương tự) để thực hiện phương pháp được mô tả trong các phương án theo sáng chế.

Các phương án theo sáng chế được mô tả ở trên có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, nhưng sáng chế này không giới hạn ở các cách triển khai ở trên. Các triển khai ở trên chỉ mang tính minh họa thay mà không hạn chế. Lấy cảm hứng từ sáng chế, người có kỹ năng thông thường trong lĩnh vực kỹ thuật vẫn có thể thu được nhiều biến thể mà không cần rời khỏi bản chất của sáng chế và phạm vi bảo hộ của các yêu cầu bảo hộ. Tất cả các biến thể này sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ theo sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết, áp dụng cho thiết bị đầu cuối, bao gồm:

thực hiện phát hiện tín hiệu tham chiếu kiểm tra liên kết vô tuyến được định cấu hình trước RLM-RS để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không; và

báo cáo, dựa trên việc RLM-RS có được nhận hay không, đồng bộ hóa hoặc không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết.

2. Phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết theo điểm 1, trong đó bước báo cáo, dựa trên việc RLM-RS được nhận hay không, đồng bộ hóa hoặc không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết bao gồm:

khi nhận được một RLM-RS như vậy, ước tính tỷ lệ lỗi khối kênh điều khiển liên kết xuống vật lý giả định PDCCH-BLER tương ứng với RLM-RS nhận được; hoặc

khi không được nhận một RLM-RS như vậy, bỏ qua việc ước lượng PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS không được nhận; và

báo cáo, dựa trên kết quả ước tính của PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS đã nhận và/hoặc số lượng RLM-RS không được nhận, đồng bộ hóa hoặc không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết.

3. Phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết theo điểm 2, trong đó bước báo cáo, dựa trên kết quả ước lượng của PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS nhận được, và/hoặc số lượng các RLM-RS không được nhận, đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết bao gồm:

báo cáo đồng bộ khi số lượng các RLM-RS thứ nhất trong số các RLM-RS đã nhận lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ nhất, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ nhất.

4. Phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết theo điểm 3, trong đó bước báo cáo đồng bộ hóa khi số lượng các RLM-RS thứ nhất trong số các RLM-RS nhận được lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ nhất, còn bao gồm:

báo cáo đồng bộ khi số lượng các RLM-RS thứ nhất lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ nhất và ít nhất một trong các tiêu chí sau cũng được đáp ứng:

số lượng RLM-RS thứ hai trong số các RLM-RS đã nhận nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thứ hai, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ hai cao hơn ngưỡng thứ hai;

số lượng các RLM-RS thứ ba nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thứ ba, trong đó RLM-RS thứ ba là RLM-RS không được nhận; và

tổng số lượng các RLM-RS thứ hai và số lượng các RLM-RS thứ ba nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thứ tư.

5. Phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết theo điểm 4, trong đó ít nhất một trong các giá trị thứ nhất, giá trị thứ hai, giá trị thứ ba và giá trị thứ tư được xác định bởi thiết bị đầu cuối, hoặc được định cấu hình bởi thiết bị bên mạng thông qua tín hiệu hóa tài nguyên vô tuyến điều khiển tín hiệu RRC, hoặc được chỉ thị bởi thiết bị bên mạng thông qua phần tử điều khiển truy cập phương tiện MAC CE, hoặc được chỉ thị bởi thiết bị bên mạng thông qua thông tin điều khiển liên kết xuống DCI.

6. Phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết theo điểm 2, trong đó bước báo cáo, dựa trên kết quả ước lượng của PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS nhận được và/hoặc số lượng RLM-RS không được nhận, không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết bao gồm:

báo cáo không đồng bộ hóa khi đáp ứng ít nhất một trong các tiêu chí sau:

số lượng các RLM-RS thứ nhất trong số các RLM-RS nhận được nhỏ hơn giá trị thứ nhất, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ nhất;

số lượng RLM-RS thứ ba lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ năm, trong đó các RLM-RS thứ ba là RLM-RS không được nhận; và

tổng số lượng RLM-RS thứ hai trong số các RLM-RS đã nhận và số lượng các RLM-RS thứ ba lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ sáu, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ hai cao hơn ngưỡng thứ hai.

7. Phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết theo điểm 6, trong đó ít nhất một trong các giá trị thứ nhất, giá trị thứ năm và giá trị thứ sáu được xác định bởi thiết bị đầu cuối hoặc được định cấu hình bởi thiết bị bên mạng thông qua tín hiệu RRC, hoặc được biểu thị bởi thiết bị bên mạng thông qua MAC CE hoặc được chỉ thị bởi thiết bị bên mạng thông qua DCI.

8. Phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết theo điểm bất kỳ trong số các điểm 3, điểm 4 và điểm 6, trong đó giá trị thứ nhất là 1.

9. Phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết theo điểm 1, trong đó:

trước bước thực hiện phát hiện RLM-RS được định cấu hình trước để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không, phương pháp này còn bao gồm:

nhận thông tin cấu hình của RLM-RS, trong đó thông tin cấu hình bao gồm vị trí của tài nguyên tần số thời gian để truyền mỗi RLM-RS và thông số tạo trình tự RLM-RS; và

việc phát hiện hoạt động cho RLM-RS được định cấu hình trước để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không bao gồm:

tại vị trí truyền của tài nguyên tần số thời gian, thực hiện phát hiện tương quan trình tự trên RLM-RS dựa trên thông số tạo trình tự RLM-RS, để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không.

10. Thiết bị đầu cuối, bao gồm:

mô đun phát hiện, được định cấu hình để thực hiện phát hiện tín hiệu tham chiếu kiểm tra liên kết vô tuyến được định cấu hình trước RLM-RS để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không; và

mô đun báo cáo, được định cấu hình để báo cáo, dựa trên việc RLM-RS có được nhận hay không, đồng bộ hóa hoặc không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết.

11. Thiết bị đầu cuối theo điểm 10, trong đó mô đun báo cáo bao gồm:

mô đun con xử lý thứ nhất, được định cấu hình để: khi một RLM-RS như vậy được nhận, ước tính tỷ lệ lỗi khối kênh điều khiển liên kết xuống vật lý giả định PDCCH-BLER tương ứng với RLM-RS đã nhận;

mô đun con xử lý thứ hai, được định cấu hình để: khi một RLM-RS như vậy không được nhận, bỏ qua việc ước lượng một PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS không được nhận; và

mô đun con xử lý thứ ba, được định cấu hình để báo cáo, dựa trên kết quả ước lượng của PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS đã nhận và/hoặc lượng RLM-RS không được nhận, đồng bộ hóa hoặc không đồng bộ hóa được sử dụng để biểu thị chất lượng liên kết.

12. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó

mô đun con xử lý thứ ba được định cấu hình để báo cáo đồng bộ khi số lượng RLM-RS thứ nhất trong số các RLM-RS đã nhận lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ nhất, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ nhất là thấp hơn ngưỡng thứ nhất.

13. Thiết bị đầu cuối theo điểm 12, trong đó

mô đun phụ xử lý thứ ba được định cấu hình để báo cáo đồng bộ khi số lượng RLM-RS thứ nhất lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ nhất và ít nhất một trong các tiêu chí sau cũng được đáp ứng:

số lượng RLM-RS thứ hai trong số các RLM-RS đã nhận nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thứ hai, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ hai cao hơn ngưỡng thứ hai;

số lượng các RLM-RS thứ ba nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thứ ba, trong đó RLM-RS thứ ba là RLM-RS không được nhận; và

tổng số lượng các RLM-RS thứ hai và số lượng RLM-RS thứ ba nhỏ hơn hoặc bằng giá trị thứ tư.

14. Thiết bị đầu cuối theo điểm 13, trong đó ít nhất một trong các giá trị thứ nhất, giá trị thứ hai, giá trị thứ ba và giá trị thứ tư được xác định bởi thiết bị đầu cuối hoặc được định cấu hình bởi thiết bị bên mạng thông qua tín hiệu RRC, hoặc được chỉ định bằng thiết bị bên mạng thông qua MAC CE hoặc được chỉ thị bởi thiết bị bên mạng thông qua DCI.

15. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó

mô đun con xử lý thứ ba được định cấu hình để báo cáo sự không đồng bộ khi đáp ứng ít nhất một trong các tiêu chí sau:

số lượng các RLM-RS thứ nhất trong số các RLM-RS nhận được nhỏ hơn giá trị thứ nhất, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ nhất;

số lượng các RLM-RS thứ ba lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ năm, trong đó RLM-RS thứ ba là RLM-RS không được nhận; và

tổng số lượng các RLM-RS thứ hai trong số các RLM-RS đã nhận và số lượng các RLM-RS thứ ba lớn hơn hoặc bằng giá trị thứ sáu, trong đó PDCCH-BLER giả định tương ứng với RLM-RS thứ hai cao hơn ngưỡng thứ hai.

16. Thiết bị đầu cuối theo điểm 15, trong đó ít nhất một trong các giá trị thứ nhất, giá trị thứ năm và giá trị thứ sáu được xác định bởi thiết bị đầu cuối hoặc được định cấu hình bởi thiết bị bên mạng thông qua tín hiệu RRC, hoặc được biểu thị bởi thiết bị bên mạng thông qua MAC CE hoặc được chỉ thị bởi thiết bị bên mạng thông qua DCI.

17. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm 12, điểm 13 hoặc điểm 15, trong đó giá trị thứ nhất là 1.

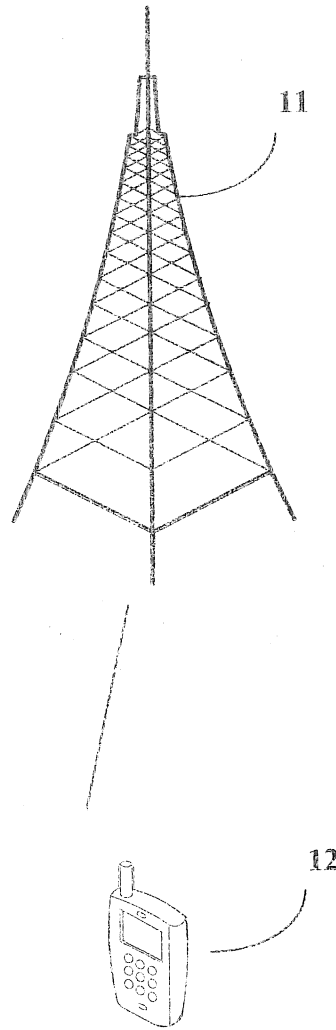
18. Thiết bị đầu cuối theo điểm 10, còn bao gồm:

mô đun nhận, được định cấu hình để nhận thông tin cấu hình của RLM-RS, trong đó thông tin cấu hình bao gồm vị trí của tài nguyên tần số thời gian để truyền mỗi RLM-RS và thông số tạo trình tự RLM-RS, trong đó:

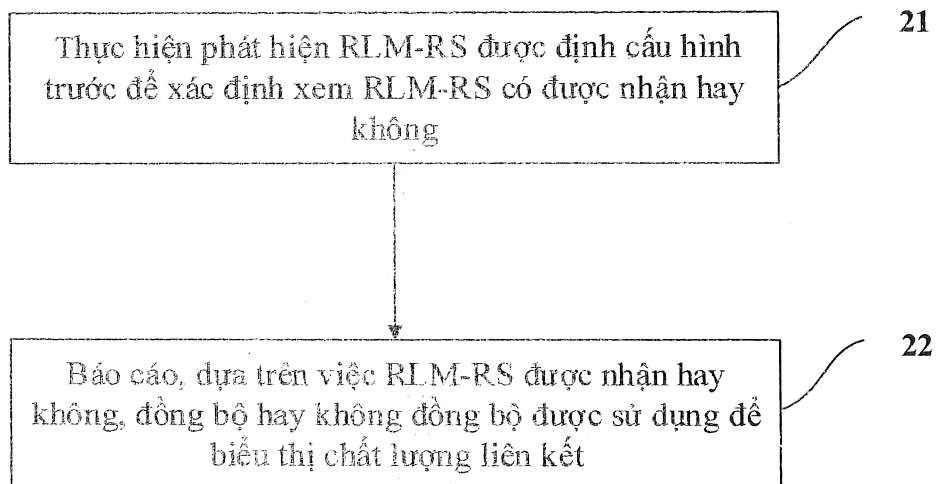
mô đun phát hiện được định cấu hình để: tại vị trí truyền của tài nguyên tần số thời gian, thực hiện phát hiện tương quan trình tự trên RLM-RS dựa trên thông số tạo trình tự RLM-RS, để xác định xem RLM-RS có được nhận hay không.

19. Thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và chương trình máy tính được lưu trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý, trong đó khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, các bước của phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 9 được thực hiện.

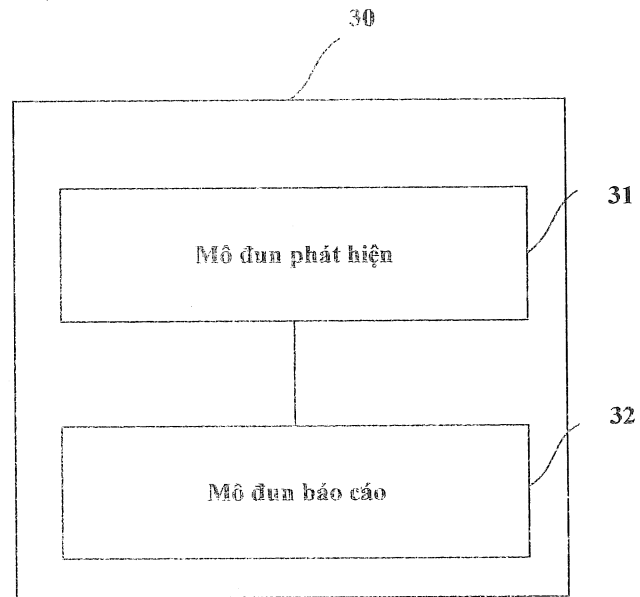
20. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ có thể đọc được của máy tính lưu trữ chương trình máy tính và khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, các bước của phương pháp kiểm tra chất lượng liên kết theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 9 được thực hiện.



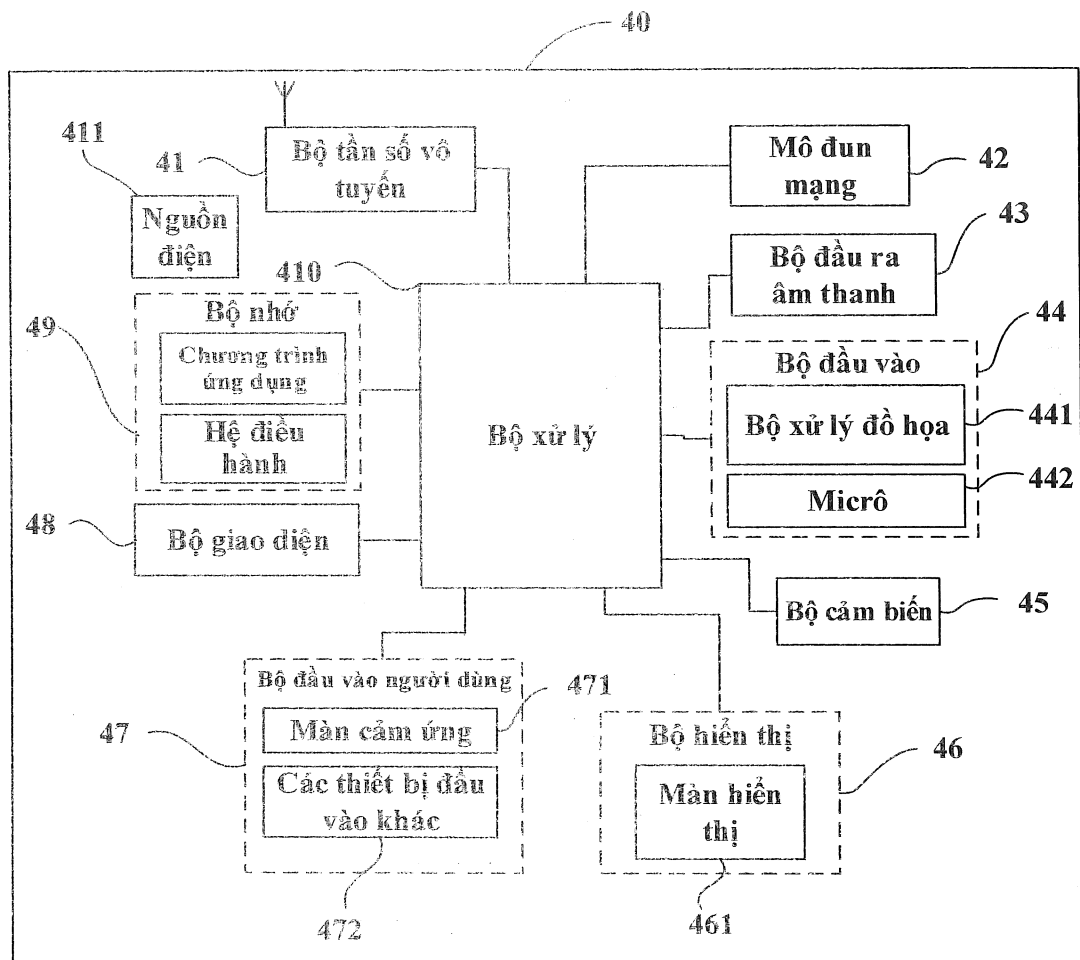
HÌNH 1



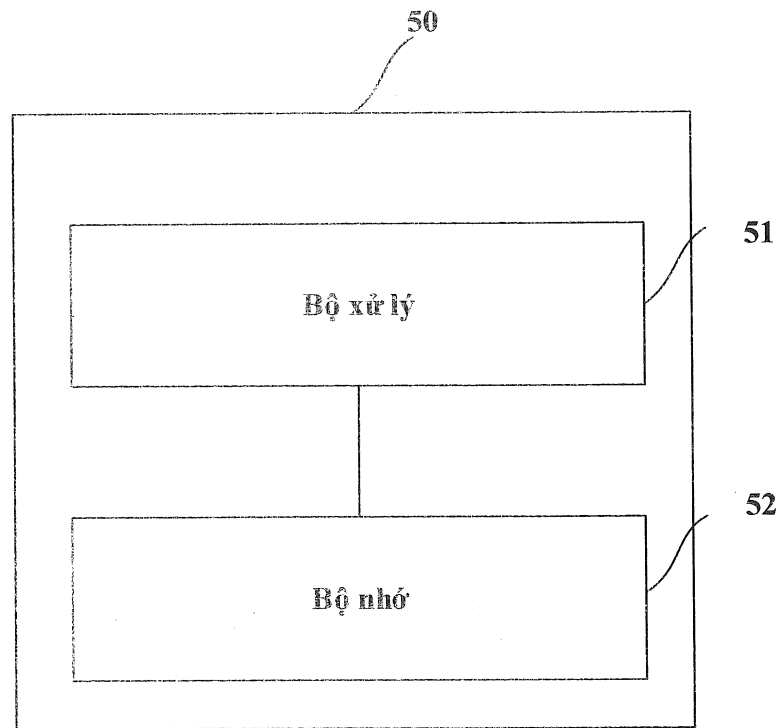
HÌNH 2



HÌNH 3



HÌNH 4



HÌNH 5