



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

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

(11)



1-0044741

(51)^{2020.01} H04W 72/04; H04W 72/08; H04W
72/02

(13) B

(21) 1-2020-05768

(22) 16/03/2018

(86) PCT/EP2018/056690 16/03/2018

(87) WO2019/174744 19/09/2019

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/12/2020 393A

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

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

(72) SAHIN, Taylan (TR); BOBAN, Mate (HR).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH THIẾT BỊ NGƯỜI
DÙNG, THỰC THỂ MẠNG ĐỂ QUẢN LÝ CÁC TÀI NGUYÊN TRUYỀN
THÔNG, PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH THỰC THỂ MẠNG, VÀ PHƯƠNG TIỆN
LƯU TRỮ ĐƯỢC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2020-05768

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị người dùng (UE; 101), bao gồm: giao diện truyền thông (103) được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông với một hoặc nhiều UE lân cận có sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên trong số các tài nguyên trong mạng truyền thông kiểu ô (100); và bộ phận xử lý (105) được tạo cấu hình để vận hành UE (101) trong chế độ thứ nhất và trong chế độ thứ hai, trong đó chế độ thứ nhất là chế độ cấp phát tài nguyên được lập lịch biểu và chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động hoặc chế độ nghỉ, và trong đó bộ phận xử lý (105) được tạo cấu hình để chuyển từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai, nếu điều kiện thứ nhất liên quan đến sự kiện vùng không phủ sóng của UE (101) được đáp ứng, và điều kiện thứ hai liên quan đến thông số khác được đáp ứng. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp vận hành thiết bị người dùng, thực thể mạng để quản lý các tài nguyên truyền thông, phương pháp để vận hành thực thể mạng, và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính.

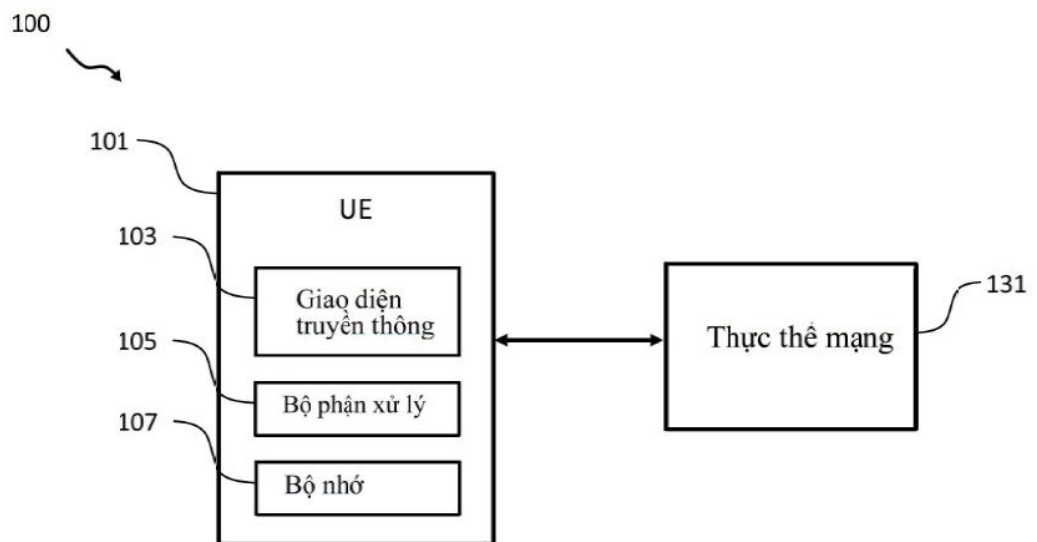


Fig. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây. Cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến các thiết bị và các phương pháp để truyền thông D2D (device-to-device: thiết bị-đến-thiết bị) trong mạng truyền thông không dây, cụ thể là, thiết bị người dùng (UE) để truyền thông D2D và thực thể mạng để cấp phát các tài nguyên truyền thông D2D, cũng như các phương pháp tương ứng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị người dùng (UE: user equipment) hỗ trợ D2D (device-to-device: thiết bị-đến-thiết bị), cụ thể là, truyền thông V2V (vehicle-to-vehicle: xe với xe) có thể điều khiển trong hai chế độ để cấp phát tài nguyên vô tuyến liên kết bên. Trong chế độ thứ nhất, đã biết là "cấp phát tài nguyên được lập lịch biểu", UE yêu cầu truyền các tài nguyên vô tuyến từ trạm gốc, và trạm gốc cấp phát truyền các tài nguyên vô tuyến chuyên dụng đến UE. Trong chế độ thứ hai, đã biết là "chọn tài nguyên tự chủ động của UE", UE tự chọn các tài nguyên vô tuyến từ các nhóm tài nguyên đã được tạo cấu hình trước. Ví dụ, chế độ cấp phát tài nguyên được lập lịch biểu có thể là 3GPP LTE-A chế độ 3 và ví dụ chế độ chọn tài nguyên tự chủ động có thể là 3GPP LTE-A chế độ 4, mà được mô tả trong tiêu chuẩn 3GPP TS 36.213 V15.0.0 (2017-12).

Các trường hợp trong đó người dùng ở vùng không phủ sóng (OOC: out of coverage) của mạng kiểu ô tăng lên trong các giai đoạn đầu của các triển khai mạng hoặc có thể tồn tại do các chướng ngại vật (ví dụ, hầm đường bộ hoặc điều kiện cấu trúc liên kết tạo ra sự suy giảm mạnh) trong giai đoạn triển khai mạng bất kỳ. Các trường hợp OOC có thể xảy ra trên không gian, thời gian, và tần số và có thể là tĩnh

hoặc động. Ngoài ra, OOC có thể được kỳ vọng (đã biết) hoặc không kỳ vọng (chưa biết) và có thể được giới hạn bởi hạ tầng mạng từ các khía cạnh khác nhau.

Các truyền thông V2V vùng không phủ sóng được đỡ bởi tiêu chuẩn 3GPP LTE-A phát hành 14 (xem 3GPP TS 36.300, 3GPP TS 36.331, 3GPP TS 36.32, 3GPP TS 36.212 và 3GPP TS 36.101) bằng cách cho phép người dùng chọn một cách độc lập các tài nguyên vô tuyến để truyền dữ liệu V2V và thông tin điều khiển dựa trên cơ chế cảm biến khi chúng nằm ngoài vùng phủ sóng, từ nhóm tài nguyên được tạo cấu hình trước bởi mạng. Chế độ này của hoạt động được gọi là "Mode 4" trong tiêu chuẩn. Các bể được cấu hình trước có thể được ánh xạ theo cách tùy chọn đến các vùng địa lý bởi mạng, trong đó người dùng chọn vùng theo vị trí của nó, tức là, vùng của nó.

Tuy nhiên, trường hợp OOC không được giải quyết thấu đáo trong tiêu chuẩn 3GPP: người dùng chỉ được phép tự động thực hiện việc chọn tài nguyên, không có sự xung đột so với chế độ hoạt động trong vùng phủ sóng cho V2V. Điều này có tác động tiêu cực lên độ tin cậy của các hoạt động truyền.

Ngoài ra, các bể có thể chỉ được tạo cấu hình trước theo cách bán tĩnh bởi mạng, mà có thể một cách dễ dàng tạo ra việc sử dụng tài nguyên không hiệu quả, tức là, dưới hoặc trên mức sử dụng của các tài nguyên vô tuyến. Do các nhóm tài nguyên OOC không được phép phủ chồng với các bể trong vùng phủ sóng, điều này làm giới hạn kích thước của các tài nguyên OOC.

Việc ánh xạ của các nhóm tài nguyên OOC đến các vùng được hoàn thành một cách rất thô, cho phép các vùng chỉ được định nghĩa là các vùng địa lý dạng hình chữ nhật/hình vuông có kích thước bằng nhau, mà có thể lại dễ dàng dẫn đến việc sử dụng tài nguyên vô tuyến không hiệu quả, do tuyến đường và lưu lượng truyền thông của các xe được phân bố không đồng nhất theo không gian và thời gian.

Ngoài ra, các đặc tính của các vùng OOC (ví dụ, các ranh giới, thời lượng) không thể được phản ánh rõ ràng trên cấu hình định trước của các nhóm tài nguyên.

Do đó, chế độ hoạt động OOC được xác định bởi tiêu chuẩn trong tình trạng kỹ thuật không là giải pháp tối ưu cho việc cấp phát tài nguyên và có thể được cải thiện theo nhiều cách.

Do các vấn đề nêu trên, nên cần có các thiết bị và các phương pháp cải thiện cho truyền thông D2D, cho phép cấp phát các tài nguyên vô tuyến và truyền dữ liệu cho truyền thông D2D theo cách tin cậy và hiệu quả.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất các thiết bị và các phương pháp cải tiến cho truyền thông D2D, cho phép cấp phát các tài nguyên vô tuyến và truyền dữ liệu cho truyền thông D2D theo cách tin cậy và hiệu quả.

Các mục đích trên đây và mục đích khác đạt được bởi các đối tượng của các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập. Các dạng áp dụng khác là rõ ràng từ các yêu cầu bảo hộ phụ thuộc, phân mô tả và các hình vẽ.

Nói chung, các phương án thực hiện sáng chế liên quan đến thiết bị người dùng (UE) cho mạng truyền thông không dây và thực thể mạng như trạm gốc, cũng như các phương pháp tương ứng để cấp phát các tài nguyên vô tuyến và truyền dữ liệu cho truyền thông D2D theo cách tin cậy và hiệu quả. Cụ thể hơn là, các phương án của sáng chế có thể lợi dụng sự điều khiển quản lý tài nguyên vô tuyến bởi hạ tầng mạng trong vùng phủ sóng, để tăng độ tin cậy và hiệu suất của việc sử dụng tài nguyên vô tuyến cho các sự kiện vùng không phủ sóng (OOC: out-of-coverage), tức là khi người dùng ở vùng không phủ sóng của mạng kiểu ô (ví dụ, trạm gốc).

Theo các phương án thực hiện sáng chế, người dùng, tức là các thiết bị người dùng, có thể tiếp tục sử dụng các cấp phát tài nguyên cuối cùng của chúng trong vùng phủ sóng của mạng kiểu ô cả khi người dùng ở vùng không phủ sóng theo cách được cấu hình và được báo hiệu bởi trạm gốc, mà ở đây còn được gọi là "Chế độ 3 mở rộng".

Ngoài ra, các phương án thực hiện sáng chế có thể hoạt động ở chế độ 3 mở rộng theo kiểu song song và/hoặc thông qua tương tác với chế độ hoạt động 4 trong các trường hợp OOC, và cải thiện các thủ tục chọn và cấp phát tài nguyên chế độ 4 OOC. Cuối cùng, các thiết bị người dùng có thể cung cấp thông tin về các sự kiện hoặc các trường hợp OOC đến trạm gốc khi chúng quay lại vùng đang phủ sóng, để hỗ trợ chúng trong việc cấp phát tài nguyên tốt hơn trong các sự kiện OOC, tức là khi người dùng ở ngoài vùng phủ sóng.

Các phương án thực hiện sáng chế tạo ra a ưu điểm chính là tăng hiệu quả độ tin cậy của hiệu suất sử dụng tài nguyên của D2D, cụ thể là, các truyền thông V2V trong các trường hợp OOC nhờ lợi dụng sự điều khiển quản lý tài nguyên vô tuyến trong vùng phủ sóng được cung cấp thông qua thực thể mạng và hiệu quả hơn so với chế độ hoạt động OOC duy nhất của người dùng, được xác định bởi các tiêu chuẩn truyền thông D2D hiện tại.

Cụ thể hơn là, theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề cập đến thiết bị người dùng (UE) trong đó bao gồm: giao diện truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông với một hoặc nhiều UE lân cận có sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên trong số các tài nguyên trong mạng truyền thông kiểu ô; và bộ phận xử lý được tạo cấu hình để vận hành UE trong chế độ thứ nhất và trong chế độ thứ hai, trong đó chế độ thứ nhất là chế độ cấp phát tài nguyên được lập lịch biểu và chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động hoặc chế độ nghỉ và bộ phận xử lý được tạo cấu hình để chuyển từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai, nếu điều kiện thứ nhất liên quan đến sự kiện vùng không phủ sóng (OOC) (còn được gọi là trạng thái, điều kiện hoặc tình huống OOC,) của UE được đáp ứng; và điều kiện thứ hai liên quan đến thông số khác được đáp ứng.

UE có thể được tạo cấu hình để tự xác định điều kiện thứ nhất và/hoặc thứ hai hoặc nó có thể được tạo cấu hình để nhận các kết quả của các phát hiện tương ứng của các điều kiện này bởi thực thể mạng khác, cụ thể là, trạm gốc. Nếu điều kiện thứ nhất

liên quan đến sự kiện vùng không phủ sóng của UE được đáp ứng thì sau đó UE nằm ngoài vùng phủ sóng.

OOC hoặc sự kiện OOC có thể được xác định, ví dụ, bởi một hoặc nhiều điều kiện trong số các điều kiện sau đây: (a) UE không có mạng kiểu ô, (b) công suất được nhận bởi UE từ mạng kiểu ô nhỏ hơn trị số ngưỡng, và/hoặc (c) UE không thích hợp trong thực hiện truyền thông trên tần số được tạo ra bởi mạng kiểu ô.

Chế độ cấp phát tài nguyên được lập lịch biểu có thể bao gồm, ví dụ, 3GPP LTE-A chế độ 3 và chế độ chọn tài nguyên tự chủ động có thể bao gồm, ví dụ, 3GPP LTE-A chế độ 4, trong đó các chế độ truyền 3 và 4 là như được mô tả trong tiêu chuẩn 3GPP TS 36.213 V15.0.0 (2017-12).

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ nhất, UE còn bao gồm bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lược tả hoạt động, và bộ phận xử lý được tạo cấu hình để, cho đến khi điều kiện thứ hai được đáp ứng, vận hành UE trong chế độ thứ nhất theo một trong số các lược tả hoạt động. Lược tả hoạt động có thể xác định các tài nguyên truyền thông và/hoặc các hành vi hoạt động sẽ được sử dụng bởi UE.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ nhất, các lược tả hoạt động bao gồm ít nhất một lược tả hoạt động được sử dụng trong trường hợp sự kiện OOC không kỳ vọng. Trong trường hợp sự kiện OOC không kỳ vọng, UE không biết trước về sự kiện này, ví dụ do nó không có thông tin bất kỳ, ví dụ từ thực thể mạng hoặc UE khác, rằng OOC sẽ xuất hiện.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ nhất, theo lược tả hoạt động, bộ phận xử lý được tạo cấu hình để vận hành UE trong chế độ thứ nhất bằng cách sử dụng các cấu hình lập lịch bán bền vững chủ động (SPS) và các tài nguyên được cấp phát theo chu kỳ, không theo chu kỳ và/hoặc các hoạt động truyền đơn, cho đến khi điều kiện thứ hai được đáp ứng.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ nhất, các lược tả hoạt động bao gồm ít nhất một lược tả hoạt động được liên kết với sự kiện OOC được kỳ vọng. Sự kiện OOC được kỳ vọng là sự kiện mà UE biết từ trước, hoặc bởi thông tin từ thực thể mạng hoặc UE khác và/hoặc bằng cách suy ra điều này từ thông tin có sẵn, ví dụ dữ liệu bản đồ.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ nhất, theo lược tả hoạt động được liên kết với sự kiện OOC được kỳ vọng, bộ phận xử lý được tạo cấu hình để vận hành UE trong chế độ thứ nhất, cho đến khi điều kiện thứ hai được đáp ứng, bằng cách sử dụng các cấu hình lập lịch bán bền vững chủ động (SPS) và/hoặc các tài nguyên được cấp phát cho các hoạt động truyền theo chu kỳ, bằng cách chọn một hoặc nhiều tài nguyên trong số các tài nguyên mà được gán bởi thực thể mạng của mạng truyền thông kiểu ô sẽ được sử dụng trong sự kiện OC được kỳ vọng và/hoặc bằng cách sử dụng lập lịch một lần được cung cấp bởi thực thể mạng của mạng truyền thông kiểu ô.

Theo một dạng phương án, lập lịch một lần là việc gán tài nguyên hoàn thành một lần cho UE, bao gồm, ví dụ, các khe thời gian và tần số khác nhau, để được sử dụng theo cách duy nhất bắt đầu từ thời điểm điều kiện OOC được đáp ứng cho đến thời điểm điều kiện OOC kết thúc.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ nhất, chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động và bộ phận xử lý còn được cấu hình để vận hành chế độ thứ nhất song song với chế độ thứ hai, đáp ứng với sự kiện OOC cho đến khi điều kiện thứ hai được đáp ứng, cụ thể là, bằng cách sử dụng chế độ thứ nhất cho các hoạt động truyền theo chu kỳ và chế độ thứ hai cho các hoạt động truyền không theo chu kỳ.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ nhất, chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động, và giao diện truyền thông được tạo cấu

hình để dò đọc tải của các tài nguyên cho chế độ thứ hai và bộ phận xử lý được tạo cấu hình để thay thế hoạt động truyền trên các tài nguyên được cấp phát cho chế độ thứ nhất với hoạt động truyền độ ưu tiên cao của chế độ thứ hai, cụ thể là, trong trường hợp tải của các tài nguyên cho chế độ thứ hai lớn hơn ngưỡng tải cho chế độ thứ hai.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ nhất, điều kiện thứ hai được đáp ứng nếu một hoặc nhiều trong số các điều kiện sau đây được đáp ứng: thời gian trôi qua từ khi bắt đầu sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng thời gian; khoảng cách di chuyển bởi UE từ khi bắt đầu sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng khoảng cách; UE không hoạt động trong chế độ thứ nhất với xác suất được xác định bởi thực thể mạng của mạng truyền thông; tải của các tài nguyên được cấp phát cho chế độ thứ nhất lớn hơn ngưỡng định trước. UE có thể được tạo cấu hình để dò đọc tải của các tài nguyên được cấp phát cho chế độ thứ nhất.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ nhất, đáp ứng với sự kiện OOC, giao diện truyền thông được tạo cấu hình để dò đọc tải của các tài nguyên, cụ thể là, giá trị CBR, và bộ phận xử lý được tạo cấu hình để ghi nhận thông tin về thời gian và/hoặc các vị trí, mà ở đó tải được dò đọc lớn hơn ngưỡng tải, và/hoặc thông tin ngữ cảnh của UE, ví dụ trạng thái chuyển động, vận tốc xe, các điều kiện đường xá v.v., và để cung cấp thông tin cho thực thể mạng của mạng truyền thông kiểu ô. Điều này có lợi khi cho phép mạng thu thập thông tin về nơi mà các sự kiện OOC xuất hiện và cung cấp thông tin ở đó cho các UE khác, tức là tối ưu hóa việc cấp phát tài nguyên cho các UE khác và tránh được các sự kiện OOC không kỳ vọng.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ nhất, chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động, trong đó, đáp ứng với sự kiện OOC, giao diện truyền thông được tạo cấu hình để sử dụng các tài nguyên đường xuống trong chế độ thứ hai.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ nhất, chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động, trong đó trong giao diện truyền thông

chế độ thứ hai được tạo cấu hình để truyền thông tin về số lượng các hoạt động truyền tiếp theo có cùng kiểu, ví dụ, các MAC PDU có cùng kích cỡ, thuộc về cùng quy trình truyền thông liên kết bên, cụ thể là, để bảo toàn các tài nguyên đã được chọn giống nhau cho số lần trên giao diện truyền thông, đến các UE khác.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ nhất, chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động, trong đó trong giao diện truyền thông chế độ thứ hai được tạo cấu hình để: truyền thông tin của một số các hoạt động truyền tiếp theo đến các UE khác, trong trường hợp số lượng nhỏ hơn trị số ngưỡng, cụ thể là, trị số ngưỡng được cung cấp bởi thực thể mạng của mạng truyền thông; và/hoặc truyền số lượng ngẫu nhiên cho số lượng hoạt động truyền, trong trường hợp số lượng lớn hơn giá trị ngưỡng.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề cập đến phương pháp vận hành UE tương ứng, trong đó UE bao gồm giao diện truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông với một hoặc nhiều UE lân cận có sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên trong số các tài nguyên trong mạng truyền thông kiểu ô và bộ phận xử lý được tạo cấu hình để vận hành UE trong chế độ thứ nhất và chế độ thứ hai, trong đó chế độ thứ nhất là chế độ cấp phát tài nguyên được lập lịch biểu và chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động hoặc chế độ nghỉ. Phương pháp bao gồm các bước: chuyển đổi từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai, nếu điều kiện thứ nhất liên quan đến sự kiện ngoài vùng phủ sóng của UE được đáp ứng; và điều kiện thứ hai liên quan đến thông số khác được đáp ứng.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề cập đến thực thể mạng, cụ thể là, trạm gốc, để quản lý các tài nguyên truyền thông trong mạng truyền thông kiểu ô, trong đó thực thể mạng được tạo cấu hình để truyền thông với UE, trong đó UE có thể được vận hành trong chế độ thứ nhất và trong chế độ thứ hai, trong đó chế độ thứ nhất là chế độ cấp phát tài nguyên được lập lịch biểu và chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động hoặc chế độ nghỉ, và để cung cấp thông tin UE về thời gian chuyển sang chế độ thứ hai, cụ thể là, dựa trên một hoặc nhiều điều kiện trong số các điều kiện sau đây:

thời gian trôi qua từ khi bắt đầu sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng thời gian; khoảng cách di chuyển bởi UE từ khi bắt đầu sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng khoảng cách; UE không hoạt động trong chế độ thứ nhất với xác suất được xác định bởi thực thể mạng; và/hoặc tải của các tài nguyên được cấp phát cho chế độ thứ nhất lớn hơn ngưỡng định trước.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ ba, thực thể mạng được tạo cấu hình để cung cấp các lược tả hoạt động cho UE, trong đó bộ phận xử lý của UE được tạo cấu hình để, cho đến khi điều kiện thứ hai được đáp ứng, vận hành UE trong chế độ thứ nhất theo một trong số các lược tả hoạt động.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ ba, các lược tả hoạt động bao gồm một hoặc nhiều các lược tả hoạt động được sử dụng trong trường hợp sự kiện OOC không kỳ vọng của UE.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ ba, theo lược tả hoạt động UE được tạo cấu hình để hoạt động trong chế độ thứ nhất bằng cách sử dụng các cấu hình lập lịch bán bền vững chủ động (SPS) và các tài nguyên được cấp phát theo chu kỳ, không theo chu kỳ và/hoặc các hoạt động truyền đơn, cho đến khi điều kiện thứ hai được đáp ứng.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ ba, các lược tả hoạt động bao gồm ít nhất một lược tả hoạt động được liên kết với sự kiện OOC được kỳ vọng của UE.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ ba, theo lược tả hoạt động được liên kết với sự kiện OOC được kỳ vọng, UE được tạo cấu hình để hoạt động trong chế độ thứ nhất, cho đến khi điều kiện thứ hai được đáp ứng, bằng cách sử dụng các cấu hình lập lịch bán bền vững chủ động (SPS) và/hoặc các tài nguyên được cấp phát cho các hoạt động truyền theo chu kỳ, bằng cách chọn một hoặc nhiều tài nguyên trong số các tài nguyên mà được gán bởi thực thể mạng sẽ được sử

dụng trong sự kiện OOC được kỳ vọng và/hoặc bằng cách sử dụng lập lịch một lần được cung cấp bởi thực thể mạng.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ ba, thực thể mạng được tạo cấu hình để tạo ra lược tả hoạt động được liên kết với sự kiện OOC được kỳ vọng dựa trên thông tin được cung cấp bởi UE khác mà có trải nghiệm sự kiện OOC được kỳ vọng.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ ba, thực thể mạng được tạo cấu hình để cung cấp ngưỡng thời gian, ngưỡng khoảng cách và/hoặc xác suất cho UE và điều kiện thứ hai được đáp ứng nếu một hoặc nhiều điều kiện trong số các điều kiện sau đây được đáp ứng: thời gian trôi qua từ khi bắt đầu sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng thời gian; khoảng cách di chuyển bởi UE từ khi bắt đầu sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng khoảng cách; UE không hoạt động trong chế độ thứ nhất với xác suất được cung cấp bởi thực thể mạng; tải của các tài nguyên được cấp phát cho chế độ thứ nhất lớn hơn ngưỡng định trước.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ ba, thực thể mạng được tạo cấu hình để xác định dựa trên thông tin được cung cấp bởi UE khác mà có trải nghiệm sự kiện OOC được kỳ vọng, kích cỡ của các nhóm tài nguyên sẽ được sử dụng bởi UE trong chế độ thứ nhất và/hoặc chế độ thứ hai.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ ba, thực thể mạng được tạo cấu hình để ánh xạ các nhóm tài nguyên sẽ được sử dụng bởi UE trong chế độ thứ nhất và/hoặc chế độ thứ hai đến các vùng dịch chuyển, như nhóm dịch chuyển của xe. Theo một dạng phương án, các vùng dịch chuyển có thể còn được tạo cấu hình, ví dụ, bởi bộ định thời hoặc số lần BẮT ĐẦU/DỪNG.

Theo dạng phương án thực hiện có thể có khác của khía cạnh thứ ba, thực thể mạng được tạo cấu hình để cấp phát các tài nguyên đường xuống sẽ được sử dụng bởi UE trong chế độ thứ nhất và/hoặc chế độ thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề cập đến phương pháp để vận hành thực thể mạng, cụ thể là, trạm gốc, để quản lý các tài nguyên truyền thông trong mạng truyền thông kiểu ô, trong đó thực thể mạng được tạo cấu hình để truyền thông với UE, trong đó UE có thể được vận hành trong chế độ thứ nhất và trong chế độ thứ hai, trong đó chế độ thứ nhất là chế độ cấp phát tài nguyên được lập lịch biểu và chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động hoặc chế độ nghỉ, trong đó phương pháp bao gồm bước cung cấp thông tin UE về thời gian chuyển sang chế độ thứ hai, cụ thể là, dựa trên một hoặc nhiều điều kiện trong số các điều kiện sau đây: thời gian trôi qua từ khi bắt đầu sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng thời gian; khoảng cách di chuyển bởi UE từ khi bắt đầu sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng khoảng cách; UE không hoạt động trong chế độ thứ nhất với xác suất được xác định bởi thực thể mạng; và/hoặc tải của các tài nguyên được cấp phát cho chế độ thứ nhất lớn hơn ngưỡng định trước.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề cập đến chương trình máy tính bao gồm mã chương trình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc khía cạnh thứ tư khi được thực hiện trên máy tính.

Sáng chế có thể được áp dụng trong phần cứng và/hoặc phần mềm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án thực hiện khác của sáng chế sẽ được mô tả liên quan tới các hình vẽ kèm theo, trong đó:

FIG.1 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược minh họa thiết bị người dùng (UE) theo một phương án thực hiện kết nối với thực thể mạng theo một phương án thực hiện;

FIG.2 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược của mạng truyền thông bao gồm các thực thể mạng theo một phương án thực hiện và các UE theo một phương án thực hiện;

FIG.3 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược của mạng truyền thông bao gồm thực thể mạng theo một phương án thực hiện và các UE theo một phương án thực hiện;

FIG.4 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược của việc sử dụng tài nguyên làm ví dụ cho UE theo một phương án thực hiện trong chế độ 3 mở rộng;

FIG.5 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược của mạng truyền thông bao gồm các thực thể mạng và các UE theo một phương án thực hiện,

FIG.6 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược của việc sử dụng tài nguyên làm ví dụ để tạo ra lập lịch bán bền vững theo một phương án thực hiện;

FIG.7 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược của việc sử dụng tài nguyên làm ví dụ để tạo ra lập lịch một lần theo một phương án thực hiện;

FIG.8 thể hiện việc cấp phát và sử dụng tài nguyên dựa trên kết quả dò đọc bởi UE theo một phương án thực hiện;

FIG.9 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược của bước thể hiện trước các hoạt động truyền chế độ 3 mở rộng bởi UE theo một phương án thực hiện;

FIG.10 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược tóm tắt thủ tục cho truyền thông V2V trong mạng truyền thông theo một phương án thực hiện;

FIG.11 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược tóm tắt thủ tục cho truyền thông V2V trong mạng truyền thông theo một phương án thực hiện;

FIG.12 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược của cấu hình SPS (semi-persistent schedule: lập lịch bán bền vững) bởi thực thể mạng theo một phương án thực hiện;

FIG.13 thể hiện việc cấp phát và sử dụng tài nguyên dựa trên cấu hình SPS theo một phương án thực hiện;

FIG.14 thể hiện hình vẽ minh họa phương pháp vận hành thực thể người dùng theo một phương án thực hiện; và

FIG. 15 thể hiện hình vẽ minh họa phương pháp của cấp phát các tài nguyên để truyền thông D2D theo một phương án thực hiện.

Trên các hình vẽ khác nhau, các ký hiệu chỉ dẫn giống nhau sẽ được sử dụng cho các dấu hiệu giống nhau hoặc ít nhất cho các dấu hiệu tương đương về chức năng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả dưới đây, tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, vốn là một phần của sáng chế, và trên đó được thể hiện, nhờ sự minh họa, các khía cạnh cụ thể trong đó sáng chế có thể được trình bày. Sẽ hiểu được rõ ràng rằng các khía cạnh khác có thể được sử dụng và các thay đổi về cấu trúc hoặc logic có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, phần mô tả chi tiết dưới đây không được hiểu theo nghĩa giới hạn, do phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Ví dụ, sẽ hiểu được rõ ràng rằng sáng chế có liên quan đến phương pháp được mô tả cũng có thể đúng cho thiết bị hoặc hệ thống tương ứng được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp và ngược lại. Ví dụ, nếu phương pháp cụ thể bước được mô tả, thiết bị tương ứng có thể bao gồm đơn vị để thực hiện bước phương pháp được mô tả, ngay cả khi đơn vị này được mô tả hoặc được minh họa không tường minh trên các hình vẽ.

Ngoài ra, phần mô tả chi tiết dưới đây cũng như trong các điểm yêu cầu bảo hộ, các phương án thực hiện với các khối chức năng khác nhau hoặc các bộ phận xử lý

được mô tả, mà được nối với nhau hoặc trao đổi các tín hiệu. Sẽ hiểu được rõ ràng rằng sáng chế còn bao gồm các phương án thực hiện, trong đó bao gồm các khối chức năng khác hoặc các bộ phận xử lý mà được bố trí giữa các khối chức năng hoặc các bộ phận xử lý theo các phương án thực hiện được mô tả dưới đây.

Cuối cùng, cần hiểu rằng các dấu hiệu của các khía cạnh làm ví dụ khác nhau đã được mô tả ở đây có thể được kết hợp với nhau, trừ khi có lưu ý đặc biệt khác.

Như sẽ được mô tả chi tiết hơn theo các phương án thực hiện dưới đây của sáng chế liên quan đến mạng truyền thông D2D hoặc V2V bao gồm ít nhất thực thể người dùng (sau đây còn được gọi là UE) và thực thể mạng (sau đây còn được gọi là trạm gốc), mà cho phép làm tăng đáng kể về độ tin cậy và hiệu suất của việc sử dụng tài nguyên vô tuyến.

Truyền thông D2D (thiết bị-thiết bị) hoặc V2V (xe-xe) có thể diễn ra khi các thiết bị người dùng (các UE), cụ thể là, các thiết bị người dùng trên xe ở cả trong vùng phủ sóng và vùng không phủ sóng (OOC) của mạng kiểu ô. Truyền thông V2V có thể bao gồm hai kiểu lưu lượng dữ liệu khác nhau: thứ nhất, các thông điệp theo chu kỳ, ví dụ, các thông điệp nhận biết phối hợp (cooperative awareness message, CAM), mang thông tin như vị trí và vận tốc xe; thứ hai, các thông điệp không theo chu kỳ, được truyền ngay khi kích hoạt sự kiện không kỳ vọng, ví dụ, các thông điệp thông báo môi trường phân tán (DENMs) cho các mục đích cảnh báo độ an toàn.

Thực thể hạ tầng mạng trung tâm, như trạm gốc, có thể quản lý sự cấp phát tài nguyên vô tuyến cho vùng có phủ sóng và các truyền thông V2V OOC. Các chế độ hoạt động và các nhóm tài nguyên cho vùng có phủ sóng và các truyền thông OOC được tạo cấu hình bởi thực thể hạ tầng mạng. Thông tin cấu hình được phát rộng theo chu kỳ đến người dùng thông qua các thông điệp thông tin hệ thống, ví dụ, khối thông tin hệ thống 21 (SIB 21).

Để xác định nếu người dùng ở ngoài vùng phủ sóng, thực thể mạng (sau đây còn được gọi là trạm gốc) có thể đo công suất nhận được của người dùng fading trong/out theo thời gian quanh vị trí nhất định ở tần số nhất định; thu thập RRC (Radio Resource Control: điều khiển tài nguyên vô tuyến) (ví dụ, thay đổi kết nối hoặc trạng thái) hoặc các báo cáo phép đo của người dùng theo thời gian ở vị trí nhất định; hoặc sử dụng thông tin ánh xạ, ví dụ, được cài đặt bởi nhà khai thác mạng. Các phần tử hạ tầng mạng, ví dụ, các trạm gốc (BSs), thực hiện các chức năng nêu trên có thể lưu trữ thông tin tập trung hoặc theo cách phối hợp.

Khi người dùng ở trong vùng phủ sóng, các tài nguyên có thể được cấp phát thông qua chế độ hoạt động được lập lịch biểu (sau đây được gọi là "Chế độ 3" như trong tiêu chuẩn 3GPP), trong đó người dùng có thể yêu cầu các tài nguyên truyền từ thực thể mạng, ví dụ, trạm gốc. Sau đó trạm gốc lập lịch biểu các tài nguyên cho dữ liệu V2V và hoạt động truyền thông tin điều khiển. Các tài nguyên V2V được giới hạn bởi các nhóm tài nguyên (được tạo cấu hình bởi mạng) như sau: các vùng truyền thông thường cho vùng có phủ sóng; các vùng truyền được cấu hình trước cho ngoài vùng phủ sóng; các vùng truyền đặc biệt cho việc chuyển vùng; hoặc các vùng nhận bao gồm tất cả nêu trên.

Việc lập lịch trong vùng phủ sóng có thể là lập lịch động hoặc lập lịch bán bền vững (SPS). Lập lịch bán bền vững (SPS) là ưu tiên cho lưu lượng V2V theo chu kỳ, ví dụ, hoạt động truyền của CAMs. SPS được tạo cấu hình, và được kích hoạt/khử kích hoạt bởi thực thể mạng. Người dùng báo cáo thông tin kiểu lưu lượng V2V của họ (kích cỡ thông điệp, tính chu kỳ, độ ưu tiên, v.v.) đến thực thể mạng, để hỗ trợ cấu hình này. Kích hoạt nhiều cấu hình SPS cho một người dùng là có khả năng. Khi người dùng ở trong vùng phủ sóng, thực thể mạng có thể thu thập các báo cáo phép đo thông tin vị trí và CBR (channel busy ratio: tỷ lệ bận kênh) từ người dùng nhằm tạo ra các cấp phát tài nguyên thích hợp hơn. Cả trong vùng phủ sóng và vùng không phủ sóng của mạng kiểu ô, người dùng có thể điều chỉnh các hoạt động truyền của họ (ví dụ, lịch biểu điều biến và mã hóa) dựa trên các phép đo tỷ lệ bận kênh (CBR).

FIG. 1 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược minh họa mạng truyền thông 100 bao gồm thiết bị người dùng (UE) 101 theo một phương án thực hiện và thực thể mạng 131 theo một phương án thực hiện. UE 101 được tạo cấu hình để truyền thông với một hoặc nhiều UE lân cận (không được thể hiện trên FIG.1) thông qua kênh truyền thông liên kết bên (tức là D2D hoặc V2V) và truyền thông với thực thể mạng 131 thông qua kênh truyền thông đường lên/đường xuống.

Theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên FIG.1, UE 101 có thể được triển khai dưới dạng thiết bị người dùng như điện thoại di động hoặc xe hoặc mô đun truyền thông của xe. Tuy nhiên, sẽ hiểu được rõ ràng rằng các phương án thực hiện sáng chế cũng áp dụng cho các thiết bị người dùng khác với điện thoại di động hoặc các xe. Theo phương án làm ví dụ, ví dụ, thực thể mạng 131 có thể là trạm gốc và được tạo cấu hình để quản lý các tài nguyên truyền thông trong mạng truyền thông kiểu ô 100.

Như được minh họa trên FIG.1, UE 101 bao gồm giao diện truyền thông 103 được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông với một hoặc nhiều UE lân cận (không được thể hiện trên FIG.1) có sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên trong số các tài nguyên được cấp phát bởi thực thể mạng 131 trong mạng truyền thông kiểu ô 100. Ngoài ra, UE 101 bao gồm bộ phận xử lý 105 được tạo cấu hình để vận hành UE 101 trong chế độ thứ nhất và trong chế độ thứ hai, trong đó chế độ thứ nhất là chế độ cấp phát tài nguyên được lập lịch biểu và chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động hoặc chế độ nghỉ, như đã được đề cập bên trên. Theo ví dụ, chế độ cấp phát tài nguyên được lập lịch biểu có thể là 3GPP LTE-A chế độ 3 và chế độ chọn tài nguyên tự chủ động có thể là 3GPP LTE-A chế độ 4.

Như sẽ được mô tả chi tiết hơn trong ngữ cảnh của FIG.2, bộ phận xử lý 105 được tạo cấu hình để chuyển từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai, nếu điều kiện thứ nhất liên quan đến sự kiện hoặc trạng thái vùng không phủ sóng (OOC) của UE 101 được đáp ứng và điều kiện thứ hai liên quan đến thông số khác được đáp ứng.

Theo một phương án, điều kiện thứ hai được đáp ứng nếu một hoặc nhiều điều kiện trong số các điều kiện sau đây được đáp ứng: thời gian trôi qua từ khi bắt đầu sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng thời gian; khoảng cách di chuyển từ khi bắt đầu sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng khoảng cách; UE 101 không hoạt động trong chế độ thứ nhất với xác suất, trong đó UE 101 hỗ trợ trong chế độ thứ nhất một cách ngẫu nhiên với xác suất đó; và/hoặc tải của các tài nguyên được cấp phát cho chế độ thứ nhất lớn hơn ngưỡng định trước. Thực thể mạng 131 của mạng truyền thông kiểu ô có thể được tạo cấu hình để cung cấp ngưỡng thời gian, ngưỡng khoảng cách và/hoặc xác suất cho UE 101.

Theo một phương án, thực thể mạng 131 được tạo cấu hình để tạo ra các lược tả hoạt động được liên kết với sự kiện OOC được kỳ vọng dựa trên thông tin được cung cấp bởi UE khác mà có trải nghiệm sự kiện OOC được kỳ vọng. Ngoài ra, thực thể mạng 131 được tạo cấu hình để cung cấp các lược tả hoạt động cho UE 101. UE có thể bao gồm bộ nhớ 107 (như được thể hiện trên FIG.1) được tạo cấu hình để lưu trữ các lược tả hoạt động, trong đó các lược tả hoạt động có thể bao gồm ít nhất một lược tả hoạt động (kiểu lược tả hoạt động mặc định), trong đó bộ phận xử lý có thể được tạo cấu hình để, cho đến khi điều kiện thứ hai được đáp ứng, vận hành UE trong chế độ thứ nhất theo ít nhất lược tả hoạt động một mặc định. Lược tả hoạt động có thể tạo ra các tài nguyên truyền thông và/hoặc các hành vi hoạt động sẽ được sử dụng bởi UE 101.

Theo một phương án, thực thể mạng 131 được tạo cấu hình để xác định kích cỡ của các nhóm tài nguyên sẽ được sử dụng bởi UE 101 trong chế độ thứ nhất và/hoặc chế độ thứ hai, dựa trên thông tin được cung cấp bởi UE khác mà có trải nghiệm sự kiện OOC được kỳ vọng. Ngoài ra, thực thể mạng 131 có thể ánh xạ các nhóm tài nguyên sẽ được sử dụng bởi UE 101 trong chế độ thứ nhất và/hoặc chế độ thứ hai đến các vùng dịch chuyển như nhóm xe dịch chuyển, trong đó các vùng này có thể là còn tạo cấu hình, ví dụ, bởi bộ định thời hoặc các thời điểm BẮT ĐẦU/DỪNG. Thực thể mạng 131 cũng có thể cấp phát các tài nguyên đường xuống sẽ được sử dụng bởi UE 101 trong chế độ thứ nhất và/hoặc chế độ thứ hai.

Nếu sự kiện OOC không kỳ vọng xảy ra, bộ phận xử lý 105 có thể vận hành UE 101 trong chế độ thứ nhất theo lược tả hoạt động mặc định khác đáp ứng với sự kiện OOC không kỳ vọng. Ngoài ra, bộ phận xử lý 105 của UE 101 có thể được tạo cấu hình để vận hành UE 101 trong chế độ thứ nhất bằng cách sử dụng các cấu hình lập lịch bán bền vững chủ động (SPS) và các tài nguyên được cấp phát theo chu kỳ, không theo chu kỳ và/hoặc các hoạt động truyền đơn, cho đến khi điều kiện thứ hai được đáp ứng.

Mặt khác, nếu sự kiện OOC được kỳ vọng xảy ra, bộ phận xử lý 105 của UE 202 có thể được tạo cấu hình để vận hành UE 101 trong chế độ thứ nhất theo lược tả hoạt động được liên kết với sự kiện OOC được kỳ vọng, đáp ứng với sự kiện OOC được kỳ vọng. Ngoài ra, bộ phận xử lý 105 có thể vận hành UE 101 trong chế độ thứ nhất bằng cách sử dụng các cấu hình lập lịch bán bền vững chủ động (SPS) và các tài nguyên được cấp phát cho các hoạt động truyền theo chu kỳ, bằng cách chọn một hoặc nhiều tài nguyên trong số các tài nguyên mà được gán bởi thực thể mạng 131 sẽ được sử dụng trong sự kiện OOC được kỳ vọng và/hoặc bằng cách sử dụng lập lịch một lần được cung cấp bởi thực thể mạng 131. Lập lịch một lần là việc gán tài nguyên hoàn thành một lần cho UE 101 và ví dụ, có thể bao gồm các khe thời gian và tần số khác nhau để được sử dụng theo cách duy nhất bắt đầu từ thời điểm điều kiện OOC được đáp ứng cho đến thời điểm điều kiện OOC kết thúc.

Theo phương án thực hiện khác, trong trường hợp chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động, bộ phận xử lý 105 của UE 101 còn được cấu hình để vận hành chế độ thứ nhất song song với chế độ thứ hai, đáp ứng với sự kiện OOC cho đến khi điều kiện thứ hai được đáp ứng, cụ thể là, bằng cách sử dụng chế độ thứ nhất cho các hoạt động truyền theo chu kỳ và chế độ thứ hai cho các hoạt động truyền không theo chu kỳ.

Theo phương án thực hiện khác, trong trường hợp chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động, giao diện truyền thông 103 của UE 101 được tạo cấu hình để

dò đọc tải của các tài nguyên cho chế độ thứ hai và bộ phận xử lý 105 của UE 101 được tạo cấu hình để thay thế hoạt động truyền trên các tài nguyên được cấp phát cho chế độ thứ nhất với hoạt động truyền độ ưu tiên cao của chế độ thứ hai, cụ thể là, trong trường hợp tải của các tài nguyên cho chế độ thứ hai lớn hơn ngưỡng tải cho chế độ thứ hai.

Đáp ứng với sự kiện OOC, giao diện truyền thông cũng có thể dò đọc tải của các tài nguyên, cụ thể là, giá trị CBR (tỷ lệ bận kênh), được cấp phát cho chế độ thứ nhất và điều kiện thứ hai được đáp ứng nếu tải được dò đọc lớn hơn ngưỡng tải cho chế độ thứ nhất.

Do vậy, theo một phương án, giao diện truyền thông 103 của UE 101 được tạo cấu hình để dò đọc tải của các tài nguyên, cụ thể là, giá trị CBR (tỷ lệ bận kênh), được cấp phát cho chế độ thứ nhất và bộ phận xử lý 105 của UE 101 được tạo cấu hình để ghi nhận thông tin về thời gian và/hoặc các vị trí, mà ở đó tải được dò đọc lớn hơn ngưỡng tải, và/hoặc thông tin ngữ cảnh của UE 101, ví dụ trạng thái chuyển động, các điều kiện đường xá, và để cung cấp thông tin cho thực thể mạng 131.

Theo phương án thực hiện khác, giao diện truyền thông 103 của UE 101 được tạo cấu hình để sử dụng các tài nguyên đường xuống trong chế độ thứ hai, tức là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động. Ngoài ra, giao diện truyền thông 103 của UE 101 được tạo cấu hình để truyền thông tin (ví dụ bộ đếm) về số lượng các hoạt động truyền tiếp theo có cùng kiểu, ví dụ, MAC PDUs có kích cỡ giống nhau, thuộc về cùng quy trình truyền thông liên kết bên, cụ thể là, để bảo toàn các tài nguyên đã được chọn giống nhau mà đối với nó số lần trên giao diện truyền thông 103 đến các UE khác.

Trong trường hợp chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động, giao diện truyền thông 103 của UE 101 cũng có thể truyền thông tin về số lượng các hoạt động truyền sắp tới của giao diện truyền thông 103 đến các UE khác, trong trường hợp số lần truyền nhỏ hơn trị số ngưỡng (ví dụ, được cung cấp bởi thực thể mạng 131) và

để truyền số lượng ngẫu nhiên cho số lượng hoạt động truyền, trong trường hợp số lần truyền lớn hơn giá trị ngưỡng.

Như đề cập đến bên trên, các phương án của sáng chế có thể lợi dụng sự điều khiển quản lý tài nguyên vô tuyến trong vùng phủ sóng cho các sự kiện vùng không phủ sóng (OOC: out-of-coverage), mà được thể hiện trên FIG.2. Sẽ hiểu được rõ ràng rằng các sự kiện vùng không phủ sóng (OOC) viện dẫn đến các trường hợp trong đó các thiết bị người dùng (UE) 101 ở vùng không phủ sóng của thực thể mạng, tức là trạm gốc 103. FIG.2 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược của mạng truyền thông 100 bao gồm các thực thể mạng 131a đến 131b theo một phương án thực hiện và các UE 101a đến 101h theo một phương án thực hiện, trong đó sự kiện OOC xảy ra khi các UE 101a đến 101h đi vào đường hầm, mà được giới hạn bởi hạ tầng mạng (các trạm gốc) ở hai đầu của đường hầm. Các trạm gốc 131a đến 131b có thể phối hợp để điều khiển các tài nguyên vô tuyến cho các truyền thông V2V cho sự kiện OOC. Theo một phương án thực hiện tài nguyên vô tuyến có thể được quản lý đáp ứng với sự kiện OOC dựa trên một hoặc nhiều bước trong số các bước dưới đây.

Ở bước 1, các UE 101a đến 101h có thể giữ các tài nguyên đã được cấp phát hoặc "được lập lịch biểu trước" của chúng trong vùng phủ sóng đặc biệt đối với các hoạt động truyền định kỳ hoặc bán bền vững cho các sự kiện OOC, do đó mở rộng các cấp phát tài nguyên trong chế độ thứ nhất, tức là chế độ 3, đến các trường hợp OOC. Giải pháp này sau đây còn được gọi là "Chế độ 3 mở rộng".

Ở bước 2, các phương án thực hiện sáng chế cho phép sự đồng tồn tại của chế độ 3 mở rộng và chế độ hoạt động 4 (tức là chế độ thứ hai hoặc chọn tài nguyên tự chủ động của UE) cũng như tương tác giữa chế độ 3 mở rộng và chế độ hoạt động 4 trong các trường hợp OOC.

Ở bước 3, các phương án thực hiện sáng chế có thể cải thiện sự cấp phát tài nguyên chế độ 4 và các thủ tục chọn cho các sự kiện OOC. Ở bước 4, các UE 101a đến 101h cũng có thể cung cấp thông tin về các trường hợp OOC cho các thực thể hạ

tầng mạng 131a đến 131b, tức là các trạm gốc, khi chúng quay lại vùng đang phủ sóng của mạng kiểu ô 100.

Theo tiêu chuẩn hiện tại, các UE 101 nói chung chuyển hoàn toàn sang chế độ chọn tài nguyên tự chủ động (tức là chế độ 4) nếu chúng ở vùng không phủ sóng của trạm gốc. Mặt khác, theo một phương án thực hiện, chế độ 3 có thể được kéo dài vào trong vùng nằm vùng không phủ sóng trong các trường hợp OOC nhất định để đạt được hiệu quả tài nguyên và độ tin cậy cao hơn. Các sự kiện OOC bao gồm sau đây hai loại: sự kiện OOC Loại I, là loại không kỳ vọng hoặc chưa biết bởi thực thể mạng 131; hoặc sự kiện OOC Loại II, là loại được kỳ vọng hoặc đã biết bởi thực thể mạng, tức là trạm gốc 131.

FIG.3 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược của mạng truyền thông 100 bao gồm thực thể mạng 131 theo một phương án thực hiện và các UE 101a đến 101b theo một phương án thực hiện, trong đó sự kiện OOC Loại I có thể xảy ra, ví dụ, do các điều kiện suy giảm cực độ cho UE 101a, do UE 101a đi vào vùng mà ở đó sự truyền thông với trạm gốc 131 bị cản trở bởi tòa nhà hoặc các chướng ngại vật khác.

Trong trường hợp này, như được thể hiện trên FIG.4, các UE 101 có thể hoạt động trong chế độ 3 mở rộng và tiếp tục sử dụng các tài nguyên đã được lập lịch biểu cuối cùng của chúng hoặc các cấu hình/các tài nguyên SPS cho các hoạt động truyền theo chu kỳ, theo lược tả hoạt động mặc định được tạo cấu hình bởi thực thể mạng 131 (giai đoạn 403). Lược tả hoạt động mặc định của các UE 101 trong trường hợp sự kiện OOC không kỳ vọng, có thể được phát rộng đến tất cả các UE 101 bởi (các) trạm gốc 131 thông qua thông điệp SIB21. Lược tả hoạt động người dùng mặc định biểu thị người dùng để giữ các tài nguyên được cấp phát cuối cùng của chúng theo ngưỡng, ví dụ, bộ định thời, xác suất, hoặc khoảng cách từ ranh giới phủ sóng mạng, sau khi chúng đi vào vùng OOC. Sau khi ngưỡng bị vượt quá, người dùng phát hành các tài nguyên chế độ 3 mở rộng, cụ thể là hoàn toàn chuyển sang chế độ 4, mặc dù người dùng vẫn nằm ngoài vùng phủ sóng (giai đoạn 405).

FIG.5 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược của mạng truyền thông 100 bao gồm các thực thể mạng 131a đến 131b theo một phương án thực hiện và các UE 101a đến 101g theo một phương án thực hiện, trong đó sự kiện OOC Loại II xảy ra, vốn đã biết và được kỳ vọng bởi thực thể mạng 131a đến 131b (tức là các trạm gốc), ví dụ, làm hầm đường bộ được bao bởi vùng phủ sóng mạng ở hai đầu.

Trong trường hợp như vậy, các trạm gốc 131a đến 131b có thể cấp phát hoặc "lập lịch trước" các tài nguyên OOC theo yêu cầu của mỗi UE 101a đến 101g và/hoặc tạo ra cấu hình/thông tin khác cho sự kiện OOC khi cấp phát các tài nguyên. Khi các UE 101a đến 101g đi vào vùng không phủ sóng, các UE 101a đến 101g có thể sử dụng việc cấp phát tài nguyên này và hoạt động theo cấu hình cụ thể.

Việc cấp phát tài nguyên có thể là dưới dạng cung cấp lập lịch bán bền vững (SPS) hoặc lập lịch một lần cho toàn bộ vùng OOC. Nhiều tài nguyên có thể được cung cấp cho các UE 101, trong đó các UE 101 có thể chọn một tài nguyên một cách tự chủ động cho sự kiện OOC, ví dụ, dựa trên các kết quả dò đọc. Cấu hình cụ thể có thể đang cung cấp lập lịch (SPS hoặc một lần) với ngưỡng, ví dụ, bộ định thời và/hoặc xác suất, cho mỗi người dùng để tiếp tục sử dụng các tài nguyên đã được cấp phát khi chúng đi vào vùng không phủ sóng.

Sau khi ngưỡng bị vượt quá, các UE 101 có thể phát hành các tài nguyên chế độ 3 mở rộng, cụ thể là hoàn toàn chuyển sang chế độ 4, mặc dù chúng vẫn ở vùng không phủ sóng của các trạm gốc 131. cấu hình OOC cụ thể có thể được gửi đến các UE 101 bởi truyền tín hiệu RRC, ví dụ, kích hoạt SPS hoặc các thông điệp DCI 5A. Với sự kiện OOC đã biết/được kỳ vọng, thực thể mạng 131 sẽ có thời cơ nhằm tạo ra các dự đoán để tạo ra sự quản lý tài nguyên vô tuyến tốt hơn cho truyền thông V2V dưới sự kiện OOC.

Việc sử dụng tài nguyên làm ví dụ để tạo ra lập lịch bán bền vững (SPS) và lập lịch một lần bởi UE 101 theo một phương án thực hiện được minh họa trên FIG.6 và FIG.7 một cách tương ứng.

Như được thể hiện trên FIG.6, thực thể mạng hoặc trạm gốc 131 có thể kích hoạt lập lịch bán bền vững (SPS) đáp ứng với sự kiện OOC với bộ định thời hoặc xác suất và UE 101 có thể sử dụng SPS cụ thể và hoạt động trong chế độ 3 mở rộng theo lược tả hoạt động được tạo cấu hình bởi trạm gốc 131 ngay khi đi vào trong vùng OOC được kỳ vọng bởi trạm gốc 131 (giai đoạn 603). Sau đó, UE 101 có thể phát hành các tài nguyên từ chế độ 3 mở rộng khi bộ định thời SPS hết hạn hoặc với xác suất được chỉ báo và hoàn toàn chuyển sang chế độ 4 (giai đoạn 605).

Tương tự như FIG.6, FIG.7 thể hiện việc sử dụng và cấp phát tài nguyên để cung cấp lập lịch một lần cho UE 101 theo một phương án thực hiện, trong đó trạm gốc 131, được triển khai, ví dụ, như eNB, có thể báo hiệu hoàn thành lập lịch một lần ngay khi UE 101 đi vào vùng không phủ sóng và UE 101 có thể sử dụng lập lịch một lần trong toàn bộ vùng OOC được kỳ vọng bởi thực thể mạng 131 (giai đoạn 703).

Đáp ứng với sự kiện OOC, các UE 101 có thể tự động thực hiện việc chọn tài nguyên (chế độ 4) cho các hoạt động truyền không theo chu kỳ (ví dụ, các thông điệp thông báo môi trường phân tán hoặc DENMs). Chế độ này có thể được vận hành song song hoặc/và thông qua tương tác với chế độ 3 mở rộng cho sự kiện OOC, như sẽ còn được mô tả chi tiết hơn nữa bên dưới.

Theo một phương án thực hiện, các UE 101 thực hiện việc dò đọc trên các tài nguyên đã được cấp phát trong chế độ 3 mở rộng khi chúng ở ngoài vùng phủ sóng, và các UE 101 có thể phát hành các tài nguyên chế độ 3 mở rộng dựa trên kết quả cảm biến, ví dụ, phát hành nếu công suất nhận được dò đọc cao hơn ngưỡng. Ngưỡng để phát hành chế độ 3 mở rộng, ví dụ, giá trị CBR, có thể còn được tạo cấu hình bởi thực thể mạng 131 và được báo hiệu cho các UE 101 trước khi chúng đi vào vùng không phủ sóng.

Các UE 101 có thể phát hành chế độ 3 mở rộng và chuyển sang chế độ 4 mặc dù chúng vẫn ở vùng không phủ sóng, mà có thể xuất hiện thậm chí trước khi bộ định

thời hoặc khoảng cách được chỉ báo bởi trạm gốc 131, nếu tín hiệu cảm biến ngưỡng bị vượt quá, ví dụ, do số lượng lớn của các xung đột.

FIG.8 thể hiện việc cấp phát và sử dụng tài nguyên dựa trên kết quả dò đọc bởi UE 101 theo một phương án thực hiện, trong đó UE 101 có thể hoạt động trong chế độ 3 mở rộng và tiếp tục sử dụng các tài nguyên đã được lập lịch biểu cuối cùng của nó (giai đoạn 803) và sau đó UE 101 có thể phát hành các tài nguyên, tức là dừng truyền, trong chế độ 3 mở rộng dựa trên kết quả dò đọc và hoàn toàn chuyển sang chế độ 4 (giai đoạn 805).

Trong trường hợp tắc nghẽn trong lưu lượng không theo chu kỳ, mà được vận hành bởi chế độ 4, UE 101 có thể thực hiện trước, tức là, bỏ qua, các hoạt động truyền ở chế độ mở rộng được lập lịch trước 3 với độ ưu tiên thấp (ví dụ, các thông điệp nhận biết phối hợp, CAM) để truyền độ các thông điệp ưu tiên cao (ví dụ, thông báo va chạm).

Các SPS được phép được thực hiện trước đối với các mức ưu tiên nhất định có thể còn được tạo cấu hình bởi thực thể mạng 131 tức là trạm gốc và được báo hiệu cho UE 101 trước khi UE 101 đi vào vùng OOC. FIG.9 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược để thay thế các hoạt động truyền chế độ 3 mở rộng bởi UE 101 theo một phương án thực hiện cho các thông điệp không theo chu kỳ độ ưu tiên cao, trong đó UE 101 thứ nhất hoạt động trong chế độ 3 mở rộng (giai đoạn 901), sau đó dò đọc tắc nghẽn trong lưu lượng chế độ 4 và có hoạt động truyền độ ưu tiên cao như thông báo va chạm DENM. UE 101 vì vậy có thể thay thế hoặc bỏ qua hoạt động truyền chế độ 3 mở rộng với độ ưu tiên thấp (giai đoạn 903), ví dụ, UE 101 có thể thay thế thông điệp nhận thức hợp tác (cooperative awareness message, CAM) bởi các thông điệp thông báo môi trường phân tán (decentralized environmental notification message, DENM) cung cấp thông tin về va chạm ô tô.

Theo một phương án, thực thể mạng 131 có thể cấp phát tốt hơn các tài nguyên cho sự kiện OOC (cả trong chế độ 3 mở rộng và chế độ 4) thông qua các phương án thực hiện có lợi sau đây.

Theo phương án thứ nhất, thực thể mạng 131 có thể cải thiện cấu hình của các nhóm tài nguyên OOC trong trường hợp sự kiện OOC Loại II, tức là sự kiện OOC được kỳ vọng/đã biết, bằng cách xác định kích thước của các nhóm tài nguyên OOC chế độ 4 dựa trên thông tin về sự kiện OOC được cung cấp bởi các UE 101. Thay cho các vùng địa lý, các vùng dịch chuyển có thể được ánh xạ đến các tài nguyên OOC. Mỗi vùng có thể được cấp phát cho một nhóm, tức là, nhóm người dùng lưu lượng dữ liệu hoặc tuyến đường. Các vùng dịch chuyển có thể được tạo cấu hình bởi bộ định thời để được sử dụng bởi các UE 101 để tiếp tục sử dụng các tài nguyên tương ứng cho sự kiện OOC. Điều này cũng hữu ích khi các UE 101 không thể xác định vị trí của chúng (ví dụ, bên trong đường hầm) để tìm vùng địa lý theo tiêu chuẩn hiện tại.

Theo phương án khác, thực thể mạng 131 có thể bao gồm phổ đường xuống (downlink, DL) ở trong nhóm tài nguyên cho truyền thông V2V dưới sự kiện OOC, mặc dù các tài nguyên cho các truyền thông V2V được cấp phát từ phổ đường lên theo tiêu chuẩn thông thường.

Trong trường hợp sự kiện OOC Loại II (tức là sự kiện OOC được kỳ vọng/đã biết), thực thể mạng 131 theo một phương án thực hiện có thể cấp phát các nhóm tài nguyên cho việc sử dụng OOC, cũng từ phổ đường xuống (downlink, DL). Các nhóm OOC được tạo cấu hình để được sử dụng sau khi thời gian hoặc khoảng cách cách nhau giữa the vùng có phủ sóng - ranh giới OOC sao cho không can nhiễu tới trong lưu lượng vùng phủ sóng DL. Các nhóm thuộc về phổ DL có thể được còn được tạo cấu hình bởi thực thể mạng 131 và được báo hiệu cho các UE 101 trước khi chúng đi vào vùng OOC. Dải tần số DL được bao hàm cho hoạt động V2X có thể được cung cấp dưới dạng "kết hợp sóng mang bên trong dải".

Ngoài ra, thủ tục chọn tài nguyên tự chủ động trong chế độ 4 dưới sự kiện OOC cũng có thể được cải thiện bởi UE 101 theo phương án thực hiện khác. Trong tiêu chuẩn hiện tại, các UE 101 giữ (bảo toàn) mỗi tài nguyên mà chúng được chọn dựa trên sự dò đọc cho số lần truyền ngẫu nhiên, và thông báo giá trị này (số đếm chọn lại tài nguyên) cho các UE khác thông qua thông tin điều khiển liên kết bên (SCI). Theo đó, các UE khác loại trừ tài nguyên đó khi thực hiện đo số lần đó. Do đó, nếu UE 101 truyền ít hơn số lượng được thông báo, các tài nguyên đã được bảo toàn sẽ không được sử dụng.

Thay vào đó, UE 101 theo một phương án thực hiện trong OOC chế độ 4 có thể bảo toàn và thông báo số lượng truyền "thực tế" của chúng trong thông tin điều khiển liên kết bên (SCI) thay cho trị số ngẫu nhiên. Việc thông báo số lượng thực tế có thể làm tăng một cách đặc biệt hiệu suất tài nguyên cho truyền một lần hoặc số lần truyền nhỏ, sao cho không dự trữ hoặc chiếm các tài nguyên lớn hơn số lần được yêu cầu. Số lượng truyền thực tế có thể được thông báo, nếu số lượng nhỏ hơn trị số ngưỡng được xác định bởi thực thể mạng 131. Đối với số lượng cao hơn ngưỡng đó, các UE 101 có thể lại chọn số lượng ngẫu nhiên.

Ngoài ra, UE 101 có thể cung cấp thông tin về sự kiện OOC cho thực thể mạng 131 theo một phương án thực hiện: trong trường hợp sự kiện OOC Loại I (chưa biết), thông tin bất kỳ về sự kiện OOC được cung cấp bởi các UE 101 cho thực thể mạng 131 có thể cho phép thực thể mạng 131 nhận biết sự kiện OOC. Trong trường hợp sự kiện OOC Loại II (đã biết), thông tin bất kỳ về sự kiện OOC được cung cấp bởi các UE 101 cho thực thể mạng 131 có thể cải thiện hiệu năng cấp phát tài nguyên bởi thực thể mạng 131.

Theo phương án khác, các UE 101 có thể thực hiện các phép đo khác khi chúng ở vùng không phủ sóng của mạng kiểu ô. Thực thể mạng, tức là trạm gốc 131 có thể xác định UE 101 nào sẽ thu gom dữ liệu nào và thông báo thông tin này tới các UE 101 trước khi chúng đi vào ngoài vùng phủ sóng. Là tập hợp tối thiểu của các phép đo, các UE 101 có thể đo và lưu thời gian và nơi chốn mà CBR (tỷ lệ bận kênh) lớn

hơn trị số ngưỡng, trong đó giá trị ngưỡng có thể được cung cấp bởi thực thể mạng 131.

Ngoài ra, các UE 101 có thể còn thu thập dữ liệu, ví dụ, Dữ liệu thăm dò xe (như trong ITS) hoặc dữ liệu liên quan đến: đường xá lưu lượng như xe vị trí, vận tốc, mật độ, v.v.; lưu lượng truyền thông như xác suất của các dịch vụ không theo chu kỳ (ví dụ, thông báo phanh khẩn cấp); hoặc dữ liệu môi trường như các điều kiện lan truyền, thời tiết trong vùng OOC, v.v.

Theo phương án khác, các UE 101 có thể báo cáo thông tin về các sự kiện OOC khi chúng quay lại vùng đang phủ sóng: các UE 101 có thể báo cáo dữ liệu mà chúng đã thu thập liên quan đến các sự kiện OOC cho các trạm gốc 131 khi chúng quay lại vùng đang phủ sóng, trong đó báo cáo có thể được thực hiện thông qua các trường bổ sung được thêm vào báo cáo CBR hoặc các thông điệp thông tin hỗ trợ UE.

Theo phương án khác, thực thể mạng 131 có thể trao đổi thông tin liên quan đến các sự kiện OOC: các nút hạ tầng mạng, như các trạm gốc 131, có thể kết hợp với nhau bằng cách trao đổi thông tin liên quan đến các sự kiện OOC để cải thiện các cấp phát tài nguyên cho các sự kiện OOC. Thông tin được trao đổi có thể bao gồm các phép đo hoặc dữ liệu được báo cáo bởi các UE 101 liên quan đến các sự kiện OOC.

FIG.10 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược tóm tắt thủ tục 1000 cho truyền thông V2V trong mạng truyền thông theo một phương án thực hiện khi sự kiện OOC xảy ra. Quy trình 1000 được thể hiện trên FIG.10 bao gồm các bước dưới đây:

Thứ nhất, trạm gốc 131 đo công suất UE hoặc thu thập việc truyền tín hiệu RRC (Radio Resource Control: điều khiển tài nguyên vô tuyến) hoặc các báo cáo phép đo của các UE theo thời gian ở vị trí nhất định; người vận hành cài đặt thông tin ánh xạ; các UE báo hiệu thông tin về các sự kiện OOC đến (các) trạm gốc 131; các trạm gốc 131 có thể phối hợp (bước 1001).

Trạm gốc 131 được kiểm tra nếu nó nhận biết về sự kiện OOC (bước 1003).

Nếu có, trạm gốc 131 có thể báo hiệu thông tin chi tiết cho chế độ 3 mở rộng và tạo ra các dự đoán; trạm gốc 131 còn có thể tạo cấu hình các nhóm OOC với thông tin bổ sung như các vùng được liên kết với bộ định thời và việc sử dụng phổ đường xuống cho sự kiện OOC (bước 1005).

UE 101 có thể chuyển sang chế độ 3 mở rộng theo thông tin được cung cấp riêng cho UE trong trường hợp sự kiện OOC được kỳ vọng (bước 1007).

Nếu không, trạm gốc 131 tạo cấu hình lược tả hoạt động mặc định cho UE 101 trong trường hợp sự kiện OOC không kỳ vọng và phát rộng cấu hình thông qua thông điệp RRC SIB21 (bước 1009).

UE 101 có thể chuyển sang chế độ 3 mở rộng theo lược tả hoạt động mặc định trong trường hợp sự kiện OOC không kỳ vọng (bước 1011).

UE 101 có thể hoạt động ở chế độ 4 song song với chế độ 3 mở rộng (bước 1013).

UE 101 có thể thực hiện dò đọc trên các tài nguyên chế độ 3 mở rộng (ngoài các tài nguyên chế độ 4) cho sự kiện OOC (bước 1015).

UE 101 có thể bảo toàn số lần truyền chính xác thay vì số lượng ngẫu nhiên và thông báo đến các UE khác thông qua thông tin điều khiển liên kết bên (bước 1017).

UE 101 kiểm tra nếu có các xung đột trên các hoạt động truyền chế độ 3 mở rộng (bước 1019).

Nếu có, UE 101 có thể phát hành chế độ mở rộng được lập lịch trước 3 và chuyển hoàn toàn sang chế độ 4 (bước 1021).

UE 101 kiểm tra nếu có các sự xung đột hoặc các tắc nghẽn trên các hoạt động truyền chế độ 4 (bước 1023).

UE 101 có thể thay thế hoặc bỏ qua hoạt động truyền chế độ 3 mở rộng của nó có độ ưu tiên thấp ví dụ CAM cho các hoạt động truyền chế độ 4 mức ưu tiên cao hơn, ví dụ DENM (bước 1025).

FIG.11 thể hiện hình vẽ dạng sơ lược tóm tắt thủ tục 1100 cho truyền thông V2V trong mạng truyền thông 100 theo một phương án thực hiện, trong đó mạng truyền thông 100 bao gồm trạm gốc thứ nhất 131a, UE 101a thứ nhất, trạm gốc thứ hai 131b và UE 101b thứ hai và trong đó UE 101a thứ nhất đang đi vào vùng không phủ sóng của mạng kiểu ô được xác định bởi đường hầm và UE 101b thứ hai đang rời khỏi đường hầm. Quy trình 1100 được thể hiện trên FIG.11 bao gồm các bước dưới đây:

Nhà khai thác mạng có thể cài đặt thông tin ánh xạ và truyền thông tin ánh xạ đến trạm gốc thứ nhất 131a (bước 1101).

UE 101a thứ nhất truyền kênh và thông tin vị trí đến trạm gốc thứ nhất 131a (bước 1102).

UE 101b thứ hai truyền thông tin về sự kiện OOC, ví dụ thông tin kênh, các xung đột, thông tin vị trí và lịch sử vận tốc đến trạm gốc thứ hai 131b khi UE 101b thứ hai đang rời khỏi vùng không phủ sóng (bước 1103).

Trạm gốc thứ hai 131b chia sẻ thông tin về sự kiện OOC với trạm gốc thứ nhất 131a (bước 1104).

Trạm gốc thứ nhất 131a tạo cấu hình lược tả hoạt động mặc định UE dựa trên thông tin nhận được từ trạm gốc thứ hai 131b (bước 1105).

Lược tả hoạt động mặc định có thể được phát rộng đến UE 101a thứ nhất thông qua thông điệp SIB21 (bước 1106).

UE 101a thứ nhất gửi yêu cầu của SPS (lập lịch bán bền vững) hoặc tài nguyên, ví dụ cho lưu lượng theo chu kỳ đến trạm gốc thứ nhất 131a (bước 1107).

Nếu trạm gốc thứ nhất 131a nhận ra rằng UE 101a thứ nhất sẽ đi vào vùng không phủ sóng được xác định bởi đường hầm, trạm gốc thứ nhất 131a có thể tạo cấu hình SPS (lập lịch bán bền vững) cho UE 101a thứ nhất một cách cụ thể cho sự kiện OOC (bước 1108).

Trạm gốc thứ nhất 131a truyền cấu hình SPS đến UE 01a thứ nhất cho sự kiện OOC (bước 1109).

Sau khi UE 101a thứ nhất đi vào vùng không phủ sóng, UE 101a thứ nhất có thể sử dụng chế độ 3 mở rộng dựa trên cấu hình nhận được từ trạm gốc thứ nhất 131a song song với các hoạt động truyền chế độ 4, hoặc UE 101a thứ nhất có thể thực hiện dò đọc trên các tài nguyên và sau đó phát hành hoặc thay thế các tài nguyên (bước 1110).

Sau khi UE 101a thứ nhất ra khỏi vùng không phủ sóng, UE 101a thứ nhất có thể truyền thông tin về sự kiện OOC đến trạm gốc thứ hai 101b (bước 1111).

Theo một phương án khác, mạng truyền thông hỗ trợ tiêu chuẩn 3GPP LTE-A phát hành 14. Do đó là hạ tầng mạng, trạm gốc 131 nhận biết về sự kiện OOC (cụ thể là, sự kiện OOC Loại II) và tạo cấu hình SPS (lập lịch bán bền vững) được liên kết với bộ định thời, theo UE 101 nào đang yêu cầu SPS cũng sẽ tiếp tục sử dụng các tài nguyên đã được cấp phát cho sự kiện OOC. Bộ định thời đã được cấu hình có thể được báo hiệu bởi trạm gốc 131 dưới dạng trường bổ sung trong thông điệp RRC "sps-

ConfigSL-14" 1200 như được thể hiện trên FIG.12, trước khi UE 101 đi vào vùng bên ngoài vùng phủ sóng của trạm gốc. Trường bổ sung sẽ được bổ sung có thể là:

số nguyên sps-TimeKeep-r16 (0..10000),

trong đó số nguyên (0..10000) thể hiện 0, 1, ... 10000 mili giây.

UE 101 nhận cấu hình SPS nêu trên có thể tiếp tục sử dụng các tài nguyên kết hợp cho lượng thời gian được biểu thị ngay khi đi vào vùng không phủ sóng. Ngay khi hết hạn bộ định thời, UE 101 có thể chuyển sang hoạt động chế độ 4, tức là, phát hành chế độ 3 mở rộng, nếu UE 101 vẫn nằm ngoài vùng phủ sóng, mà được minh họa trên FIG.13.

FIG.13 thể hiện việc cấp phát và sử dụng tài nguyên dựa trên cấu hình SPS theo một phương án thực hiện, trong đó trạm gốc 131 kích hoạt SPS (lập lịch bán bền vững) với bộ định thời cho sự kiện OOC. Khi UE 101 đi vào ngoài vùng phủ sóng, UE 101 có thể hoạt động trong chế độ 3 mở rộng cho các hoạt động truyền (giai đoạn 1303). Sau khi bộ định thời SPS hết hạn, UE 101 có thể phát hành chế độ 3 mở rộng và hoàn toàn chuyển sang chế độ 4 (giai đoạn 1305).

FIG.14 là hình vẽ minh họa phương pháp 1400 để vận hành UE 101. Phương pháp 1400 bao gồm bước 1401 để chuyển đổi từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai, nếu điều kiện thứ nhất liên quan đến sự kiện/trạng thái ngoài vùng phủ sóng của UE 101 được đáp ứng; và điều kiện thứ hai liên quan đến thông số khác được đáp ứng.

FIG. 15 là hình vẽ minh họa phương pháp 1500 để vận hành thực thể mạng 131. Phương pháp 1500 bao gồm bước 1501 để cung cấp thông tin cho UE 101 về thời gian chuyển sang chế độ thứ hai, cụ thể là, dựa trên một hoặc nhiều điều kiện trong số các điều kiện sau đây: thời gian trôi qua từ khi bắt đầu sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng thời gian; khoảng cách di chuyển bởi UE 101 từ khi bắt đầu sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng khoảng cách; UE 101 không hoạt động trong chế độ thứ nhất với xác suất được xác

định bởi thực thể mạng 131; và/hoặc tải của các tài nguyên được cấp phát cho chế độ thứ nhất lớn hơn ngưỡng định trước.

Mặc dù đặc trưng hoặc khía cạnh cụ thể của sáng chế có thể được bộc lộ liên quan đến chỉ một phương án trong số một vài phương án triển khai hoặc các phương án thực hiện, đặc trưng hoặc khía cạnh này có thể được kết hợp với một hoặc nhiều đặc trưng hoặc các khía cạnh khác của các phương án triển khai hoặc các phương án thực hiện khác như có thể được mong muốn và có lợi cho ứng dụng đã cho hoặc cụ thể bất kỳ. Ngoài ra, ở mức độ nào đó các thuật ngữ "bao gồm", "có", "với", hoặc các biến thể khác của chúng được sử dụng trong hoặc phần mô tả chi tiết hoặc các điểm yêu cầu bảo hộ, các thuật ngữ này được dự định được bao hàm theo cách tương tự như thuật ngữ "bao gồm". Ngoài ra, các thuật ngữ "làm ví dụ", "theo ví dụ" và "ví dụ" chỉ có nghĩa là ví dụ, mà không phải là tốt nhất hoặc tối ưu. Các thuật ngữ "ghép nối" và "được nối", cùng với các biến thể có thể được sử dụng. Cần hiểu rằng các thuật ngữ này có thể được sử dụng để chỉ báo rằng hai phần tử phối hợp hoặc tương tác với nhau bất kể chúng có tiếp xúc vật lý hoặc điện một cách trực tiếp, hoặc chúng không tiếp xúc trực tiếp với nhau hay không.

Mặc dù các khía cạnh cụ thể được minh họa và đã được mô tả ở đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rõ ràng rằng các phương án thực hiện thay thế và/hoặc tương đương khác nhau có thể được thay thế cho các khía cạnh cụ thể đã được thể hiện và được mô tả mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Sáng chế có xu hướng bao trùm các thay thế hoặc các biến thể bất kỳ của các khía cạnh cụ thể đã được mô tả ở đây.

Mặc dù các phần tử trong các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây được viện dẫn theo trình tự cụ thể với nhãn tương ứng, trừ khi các tuyên bố yêu cầu có ngụ ý khác, trình tự cụ thể để thực hiện một số hoặc tất cả trong số các phần tử đó, các phần tử đó không cần được dự tính là bị giới hạn ở việc phải được thực hiện trong trình tự cụ thể.

Nhiều phương án thay thế, biến thể và thay đổi sẽ được hiểu rõ bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng nhờ các dấu hiệu bộc lộ bên trên. Hiển nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng hoàn toàn hiểu rằng có nhiều ứng dụng của sáng chế vượt qua các ứng dụng đó đã được mô tả ở đây. Mặc dù sáng chế đã được mô tả tham chiếu đến một hoặc nhiều phương án thực hiện cụ thể, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng hiểu rằng nhiều thay đổi có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó sẽ hiểu được hiểu rằng trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phương án tương đương của chúng, sáng chế có thể được thực hiện theo cách khác với các cách đã được mô tả cụ thể ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị người dùng (User Equipment - UE) bao gồm:

giao diện truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông với một hoặc nhiều UE bổ sung có sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên trong số các tài nguyên trong mạng truyền thông di động; và

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lược tả hoạt động; và

hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để:

vận hành UE trong chế độ thứ nhất và chế độ thứ hai, trong đó chế độ thứ nhất là chế độ cấp phát tài nguyên được lập lịch biểu;

xác định điều kiện thứ nhất liên quan đến sự kiện vùng không phủ sóng (OOC: out of coverage) của UE được đáp ứng, trong đó điều kiện thứ nhất được đáp ứng tương ứng với UE nằm ngoài vùng phủ sóng;

sau khi xác định điều kiện thứ nhất được đáp ứng, tiếp tục vận hành UE trong chế độ thứ nhất theo một trong số các lược tả hoạt động cho đến khi xác định điều kiện thứ hai được đáp ứng dựa trên thời gian trôi qua do sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng thời gian; và

đáp ứng với việc xác định điều kiện thứ hai được đáp ứng, chuyển UE sang chế độ thứ hai, trong đó chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động hoặc chế độ nghỉ.

2. UE theo điểm 1, trong đó các lược tả hoạt động bao gồm ít nhất một lược tả hoạt động được tạo cấu hình để được sử dụng khi có sự xuất hiện của sự kiện OOC không kỳ vọng.

3. UE theo điểm 2, trong đó, theo ít nhất một lược tả hoạt động được tạo cấu hình để được sử dụng có sự xuất hiện của sự kiện OOC không kỳ vọng, hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để vận hành UE trong chế độ thứ nhất bằng cách sử dụng các cấu hình lập lịch bán bền vững chủ động (SPS: semi-persistent schedule) và/hoặc các tài nguyên được cấp phát theo chu kỳ, không theo chu kỳ, và/hoặc các hoạt động truyền đơn, cho đến khi điều kiện thứ hai được đáp ứng.

4. UE theo điểm 1, trong đó các lược tả hoạt động bao gồm ít nhất một lược tả hoạt động được liên kết với sự kiện OOC được kỳ vọng.

5. UE theo điểm 4, trong đó, theo ít nhất một lược tả hoạt động được liên kết với sự kiện OOC được kỳ vọng, hệ mạch xử lý còn được cấu hình để vận hành UE trong chế độ thứ nhất, cho đến khi điều kiện thứ hai được đáp ứng, bằng cách sử dụng các cấu hình lập lịch bán bền vững chủ động (SPS) và/hoặc các tài nguyên được cấp phát cho các hoạt động truyền theo chu kỳ, bằng cách chọn một hoặc nhiều tài nguyên trong số các tài nguyên mà được gán bởi thực thể mạng và/hoặc bằng cách sử dụng lập lịch một lần được cung cấp bởi thực thể mạng.

6. UE theo điểm 1, trong đó chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động, và trong đó hệ mạch xử lý còn được cấu hình để vận hành chế độ thứ nhất song song với chế độ thứ hai, đáp ứng với sự kiện OOC cho đến khi điều kiện thứ hai được đáp ứng bằng cách sử dụng chế độ thứ nhất cho các hoạt động truyền theo chu kỳ và chế độ thứ hai cho các hoạt động truyền không theo chu kỳ.

7. UE theo điểm 6, trong đó giao diện truyền thông còn được cấu hình để dò đọc tải của các tài nguyên cho chế độ thứ hai, và trong đó hệ mạch xử lý còn được cấu hình để thay thế hoạt động truyền trên các tài nguyên được cấp phát cho chế độ thứ nhất với hoạt động truyền độ ưu tiên cao của chế độ thứ hai trong trường hợp tải của các tài nguyên cho chế độ thứ hai lớn hơn ngưỡng tải cho chế độ thứ hai.

8. UE theo điểm 1, trong đó điều kiện thứ hai được đáp ứng còn dựa trên một: khoảng cách di chuyển do sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng khoảng cách; UE không hoạt động trong chế độ thứ nhất với xác suất được xác định bởi thực thể mạng của mạng truyền thông; và/hoặc tải của các tài nguyên được cấp phát cho chế độ thứ nhất lớn hơn ngưỡng định trước.

9. UE theo điểm 1, trong đó giao diện truyền thông còn được cấu hình để, đáp ứng với sự kiện OOC, dò đọc tải của các tài nguyên, và

trong đó hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để:

ghi thông tin về các lần mà tại thời điểm đó tải được dò đọc lớn hơn ngưỡng tải, thông tin về các vị trí mà ở đó tải được dò đọc lớn hơn ngưỡng tải, và/hoặc thông tin ngữ cảnh của UE; và
cung cấp thông tin đã được ghi cho thực thể mạng của mạng truyền thông.

10. UE theo điểm 1, trong đó chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động, và trong đó giao diện truyền thông còn được cấu hình để, đáp ứng với sự kiện OOC, sử dụng các tài nguyên đường xuống trong chế độ thứ hai.

11. UE theo điểm 1, trong đó chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động, và trong đó, trong chế độ thứ hai, giao diện truyền thông còn được cấu hình để truyền, tới các UE khác, thông tin về số lượng các hoạt động truyền tiếp theo có cùng kiểu để bảo toàn các tài nguyên đã được chọn giống nhau cho số lần trên giao diện truyền thông.

12. UE theo điểm 11, trong đó trong chế độ thứ hai, giao diện truyền thông còn được cấu hình để:

truyền, dựa trên số lượng các hoạt động truyền tiếp theo nhỏ hơn trị số ngưỡng, thông tin về số lượng các hoạt động truyền tiếp theo tới các UE khác, giá trị ngưỡng được cung cấp bởi thực thể mạng của mạng truyền thông; hoặc

truyền, dựa trên số lượng các hoạt động truyền tiếp theo lớn hơn giá trị ngưỡng, số ngẫu nhiên.

13. Phương pháp vận hành thiết bị người dùng (User Equipment - UE), phương pháp này bao gồm các bước:

thực hiện truyền thông với một hoặc nhiều UE bổ sung có sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên trong số các tài nguyên trong mạng truyền thông; và

lưu trữ, trong bộ nhớ của UE, các lược tả hoạt động;

vận hành UE trong chế độ thứ nhất và chế độ thứ hai, trong đó chế độ thứ nhất là chế độ cấp phát tài nguyên được lập lịch biểu;

xác định điều kiện thứ nhất liên quan đến sự kiện vùng phủ sóng (OOC: out of coverage) của UE được đáp ứng, trong đó điều kiện thứ nhất được đáp ứng tương ứng với UE nằm ngoài vùng phủ sóng;

sau khi xác định điều kiện thứ nhất được đáp ứng, tiếp tục vận hành UE trong chế độ thứ nhất theo một trong số các lược tả hoạt động cho đến khi xác định điều kiện thứ hai được đáp ứng dựa trên thời gian trôi qua do sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng thời gian; và

đáp ứng với việc xác định điều kiện thứ hai được đáp ứng, chuyển UE sang chế độ thứ hai, trong đó chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động hoặc chế độ nghỉ.

14. Thực thể mạng để quản lý các tài nguyên truyền thông trong mạng truyền thông, trong đó thực thể mạng bao gồm:

hệ mạch xử lý;

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lược tả hoạt động; và

giao diện truyền thông được tạo cấu hình để:

truyền thông với thiết bị người dùng (UE), mà được tạo cấu hình để được vận hành trong chế độ thứ nhất và trong chế độ thứ hai, trong đó chế độ thứ nhất là chế độ cấp phát tài nguyên được lập lịch biểu và chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động hoặc chế độ nghỉ;

cung cấp các lược tả hoạt động cho UE; và

cung cấp cho UE thông tin về thời điểm chuyển sang chế độ thứ hai, trong đó thông tin bao gồm ngưỡng thời gian mà tạo điều kiện thuận lợi cho UE tiếp tục hoạt động trong chế độ thứ nhất theo một trong số các lược tả hoạt động cho đến khi thời gian trôi qua do sự kiện ngoài vùng phủ sóng (OOC) lớn hơn ngưỡng thời gian và chuyển sang chế độ thứ hai sau đó.

15. Thực thể mạng theo điểm 14, trong đó các lược tả hoạt động bao gồm ít nhất một lược tả hoạt động được tạo cấu hình để được sử dụng khi có sự xuất hiện của sự kiện OOC không kỳ vọng.

16. Thực thể mạng theo điểm 15, trong đó ít nhất một lược tả hoạt động được sử dụng trong sự xuất hiện của sự kiện OOC không kỳ vọng cho UE hoạt động trong chế độ thứ nhất bằng cách sử dụng các cấu hình lập lịch bán bền vững chủ động và các tài nguyên được cấp phát theo chu kỳ, không theo chu kỳ, và/hoặc các hoạt động truyền đơn, cho đến khi thời gian trôi qua do sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng thời gian.

17. Thực thể mạng theo điểm 14, trong đó các lược tả hoạt động bao gồm ít nhất một lược tả hoạt động được kết hợp với sự kiện OOC được kỳ vọng.

18. Thực thể mạng theo điểm 17, trong đó ít nhất một lược tả hoạt động được kết hợp với sự kiện OOC được kỳ vọng được tạo cấu hình để cung cấp cho UE để hoạt động trong chế độ thứ nhất, cho đến khi thời gian trôi qua do sự kiện OOC lớn hơn thời gian ngưỡng, bằng cách sử dụng các cấu hình lập lịch bán bền vững chủ động và/hoặc các tài nguyên được cấp phát cho các hoạt động truyền định kỳ, nhờ chọn một hoặc nhiều trong số các tài nguyên mà được gán bởi thực thể mạng sẽ được sử dụng trong sự kiện OOC được kỳ vọng, và/hoặc bằng cách sử dụng lập lịch một lần được cung cấp bởi thực thể mạng.

19. Thực thể mạng theo điểm 17, trong đó thực thể mạng còn được cấu hình để tạo ra ít nhất một lược tả hoạt động được kết hợp với sự kiện OOC được kỳ vọng dựa trên thông tin được cung cấp bởi UE khác có trải nghiệm về sự kiện OOC được kỳ vọng.

20. Thực thể mạng theo điểm 14, trong đó thông tin về thời điểm chuyển sang chế độ thứ hai còn bao gồm mạng ngưỡng khoảng cách và/hoặc xác suất.

21. Thực thể mạng theo điểm 14, trong đó thực thể mạng còn được cấu hình để xác định, dựa trên thông tin được cung cấp bởi UE khác mà có trải nghiệm về sự kiện OOC được kỳ vọng, kích cỡ của các nhóm tài nguyên sẽ được sử dụng bởi UE trong chế độ thứ nhất và/hoặc chế độ thứ hai.

22. Thực thể mạng theo điểm 21, trong đó thực thể mạng còn được cấu hình để ánh xạ các nhóm tài nguyên sẽ được sử dụng bởi UE trong chế độ thứ nhất và/hoặc chế độ thứ hai đến các vùng dịch chuyển.

23. Thực thể mạng theo điểm 14, trong đó thực thể mạng còn được cấu hình để cấp phát các tài nguyên đường xuống sẽ được sử dụng bởi UE trong chế độ thứ nhất và/hoặc chế độ thứ hai.

24. Phương pháp vận hành thực thể mạng để quản lý các tài nguyên truyền thông trong mạng truyền thông, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền thông, bởi thực thể mạng, với thiết bị người dùng (UE) mà được tạo cấu hình để được vận hành trong chế độ thứ nhất và trong chế độ thứ hai, trong đó chế độ thứ nhất là chế độ cấp phát tài nguyên được lập lịch biểu và chế độ thứ hai là chế độ chọn tài nguyên tự chủ động hoặc chế độ nghỉ;

cung cấp, bởi thực thể mạng, các lược tả hoạt động cho UE; và

cung cấp, bởi thực thể mạng, cho UE thông tin về thời điểm chuyển sang chế độ thứ hai, trong đó thông tin bao gồm ngưỡng thời gian mà tạo điều kiện thuận lợi cho UE tiếp tục hoạt động trong chế độ thứ nhất theo một trong số các lược tả hoạt động cho đến khi thời gian trôi qua từ khi sự kiện ngoài vùng phủ sóng (OOC) lớn hơn ngưỡng thời gian và chuyển sang chế độ thứ hai sau đó.

25. Phương tiện đọc được bằng bộ xử lý bất biến lưu trữ trên đó mã có thể thực thi bởi bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi được thực thi trên máy tính hoặc bộ xử lý, thì mã này thực hiện phương pháp theo điểm 13.

26. Phương tiện đọc được bằng bộ xử lý bất biến lưu trữ trên đó mã có thể thực thi bởi bộ xử lý được tạo cấu hình để, khi được thực thi trên máy tính hoặc bộ xử lý, thì mã này thực hiện phương pháp theo điểm 24.

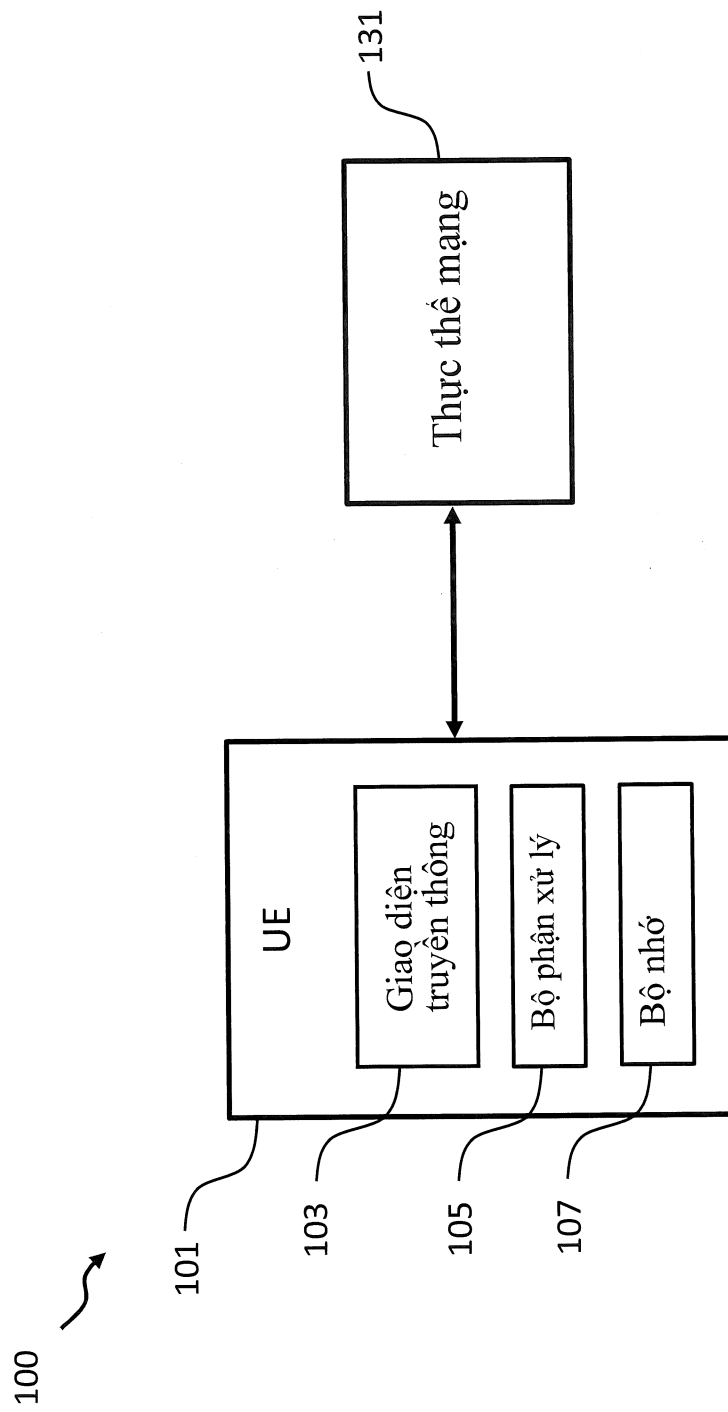


Fig. 1

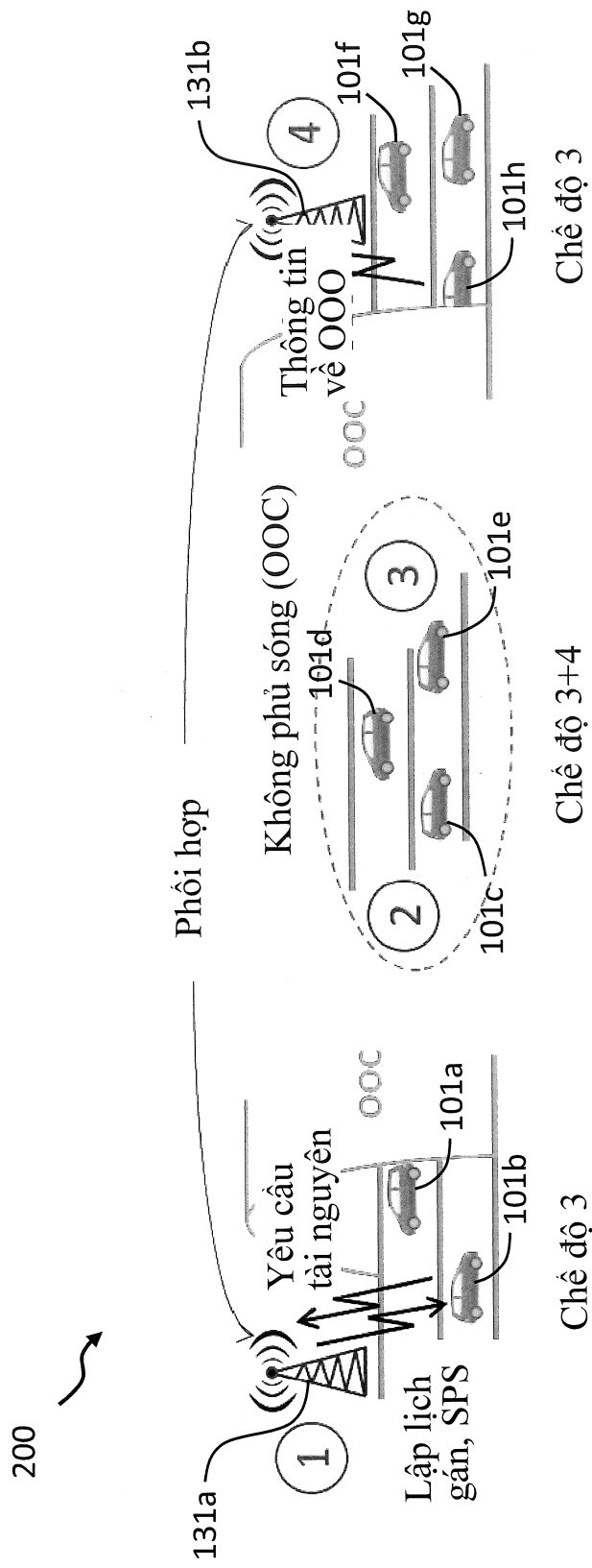


Fig. 2

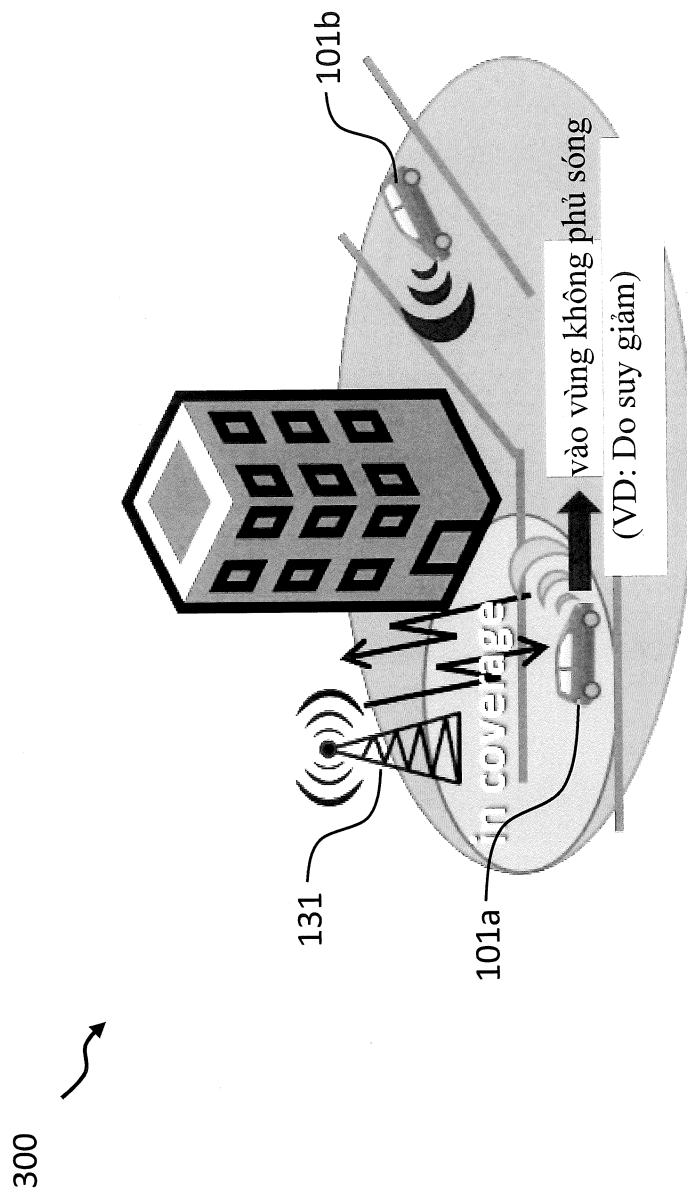


Fig. 3

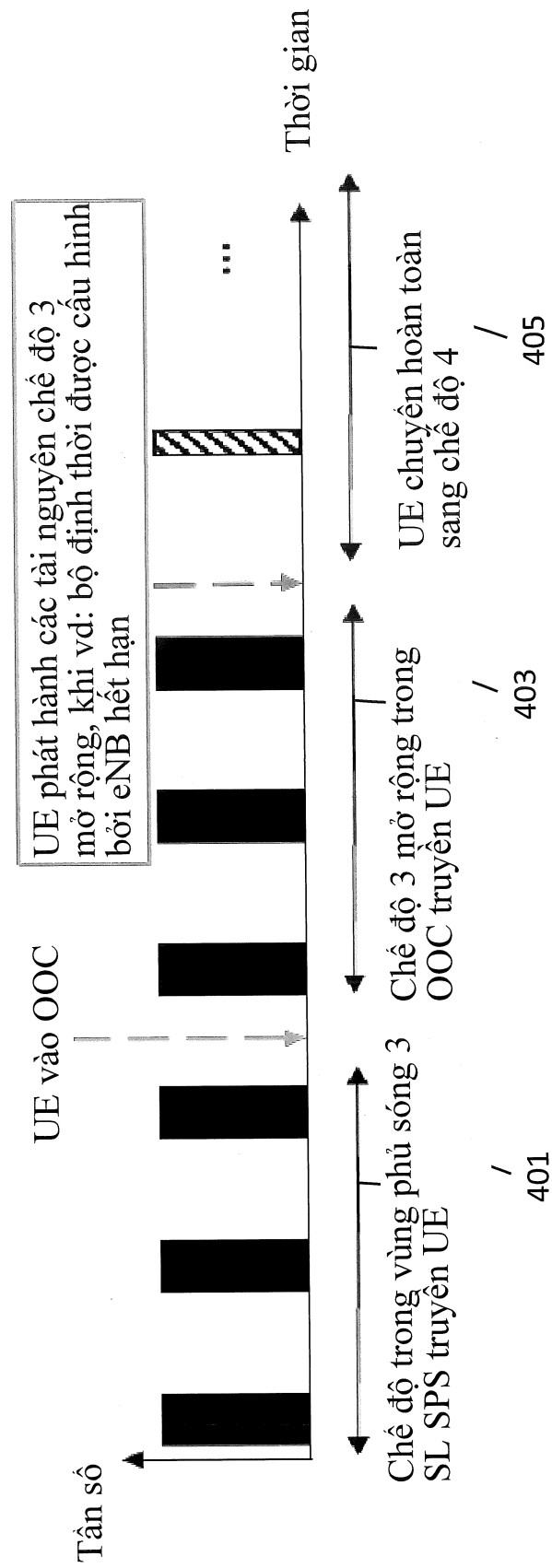


Fig. 4

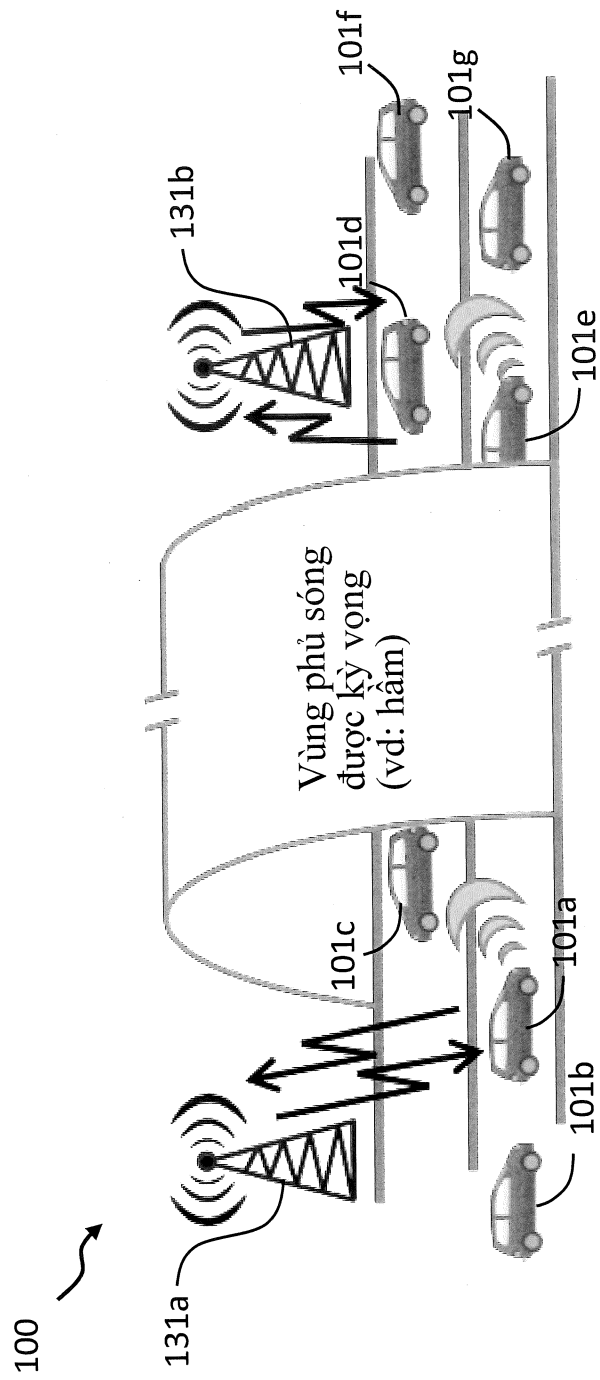


Fig. 5

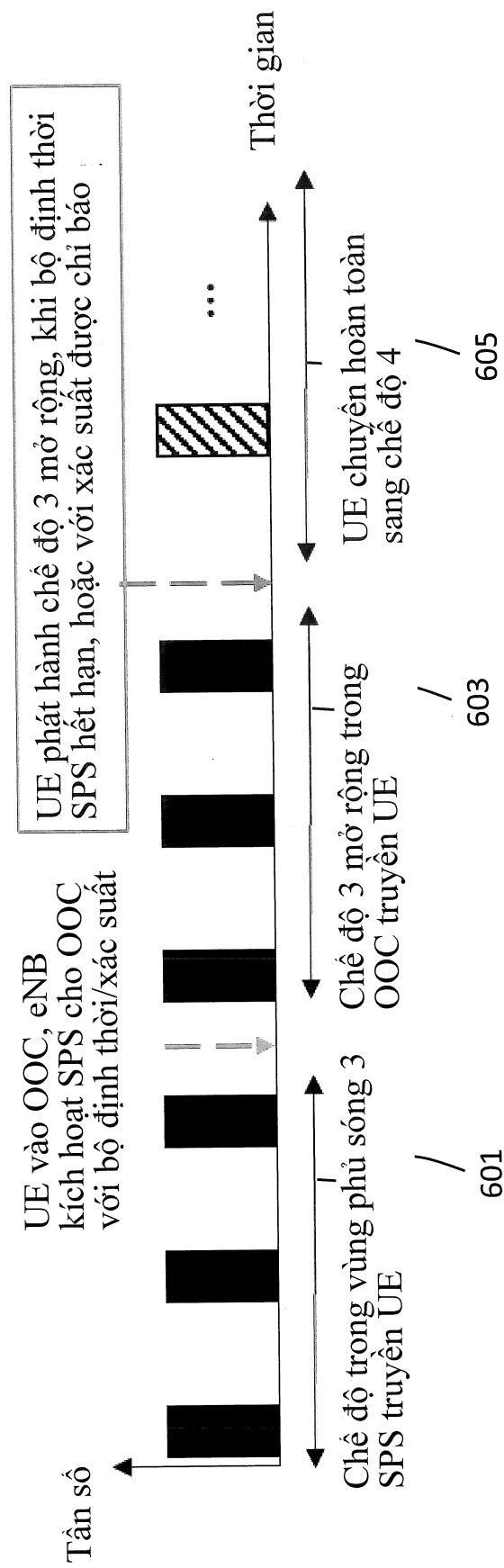


Fig. 6

7/15

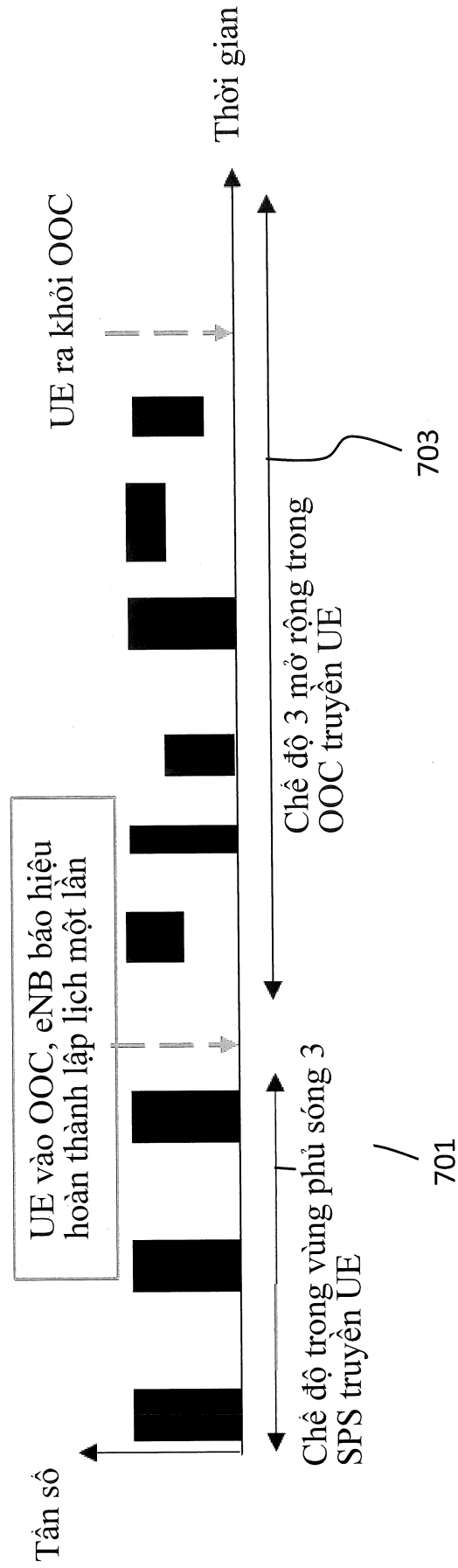


Fig. 7

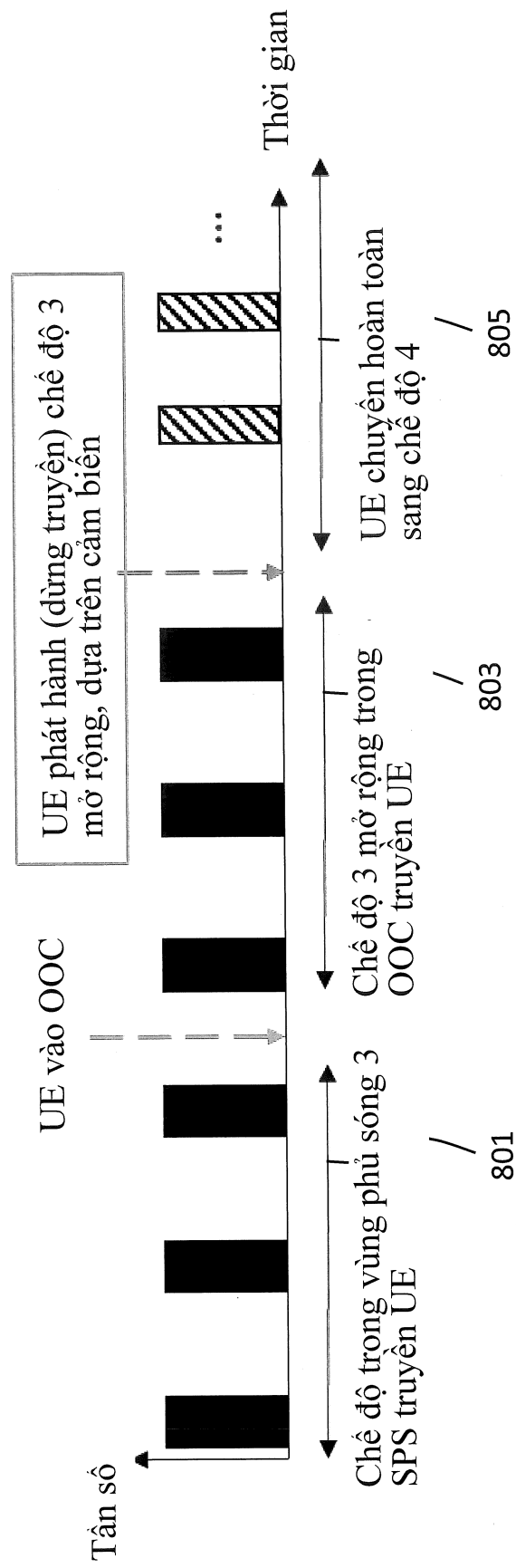


Fig. 8

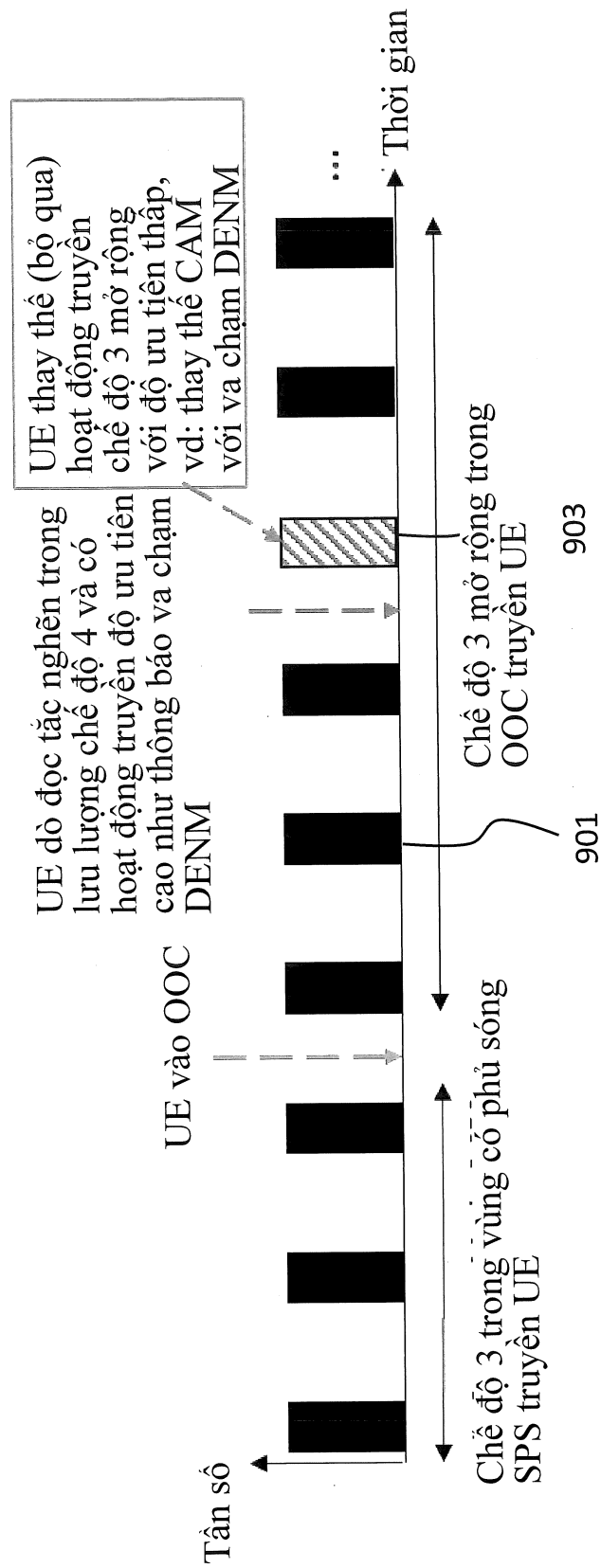


Fig. 9

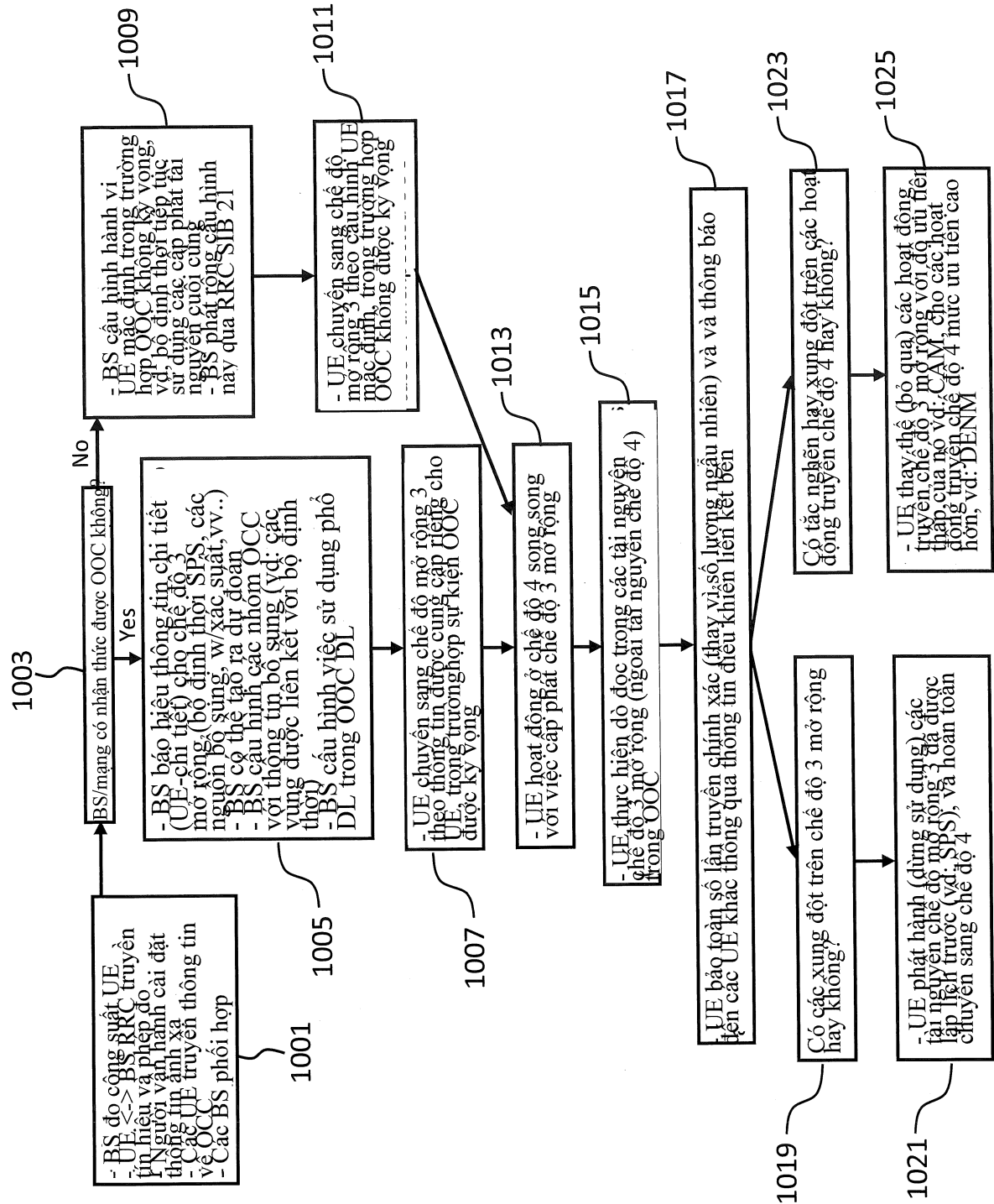


Fig. 10

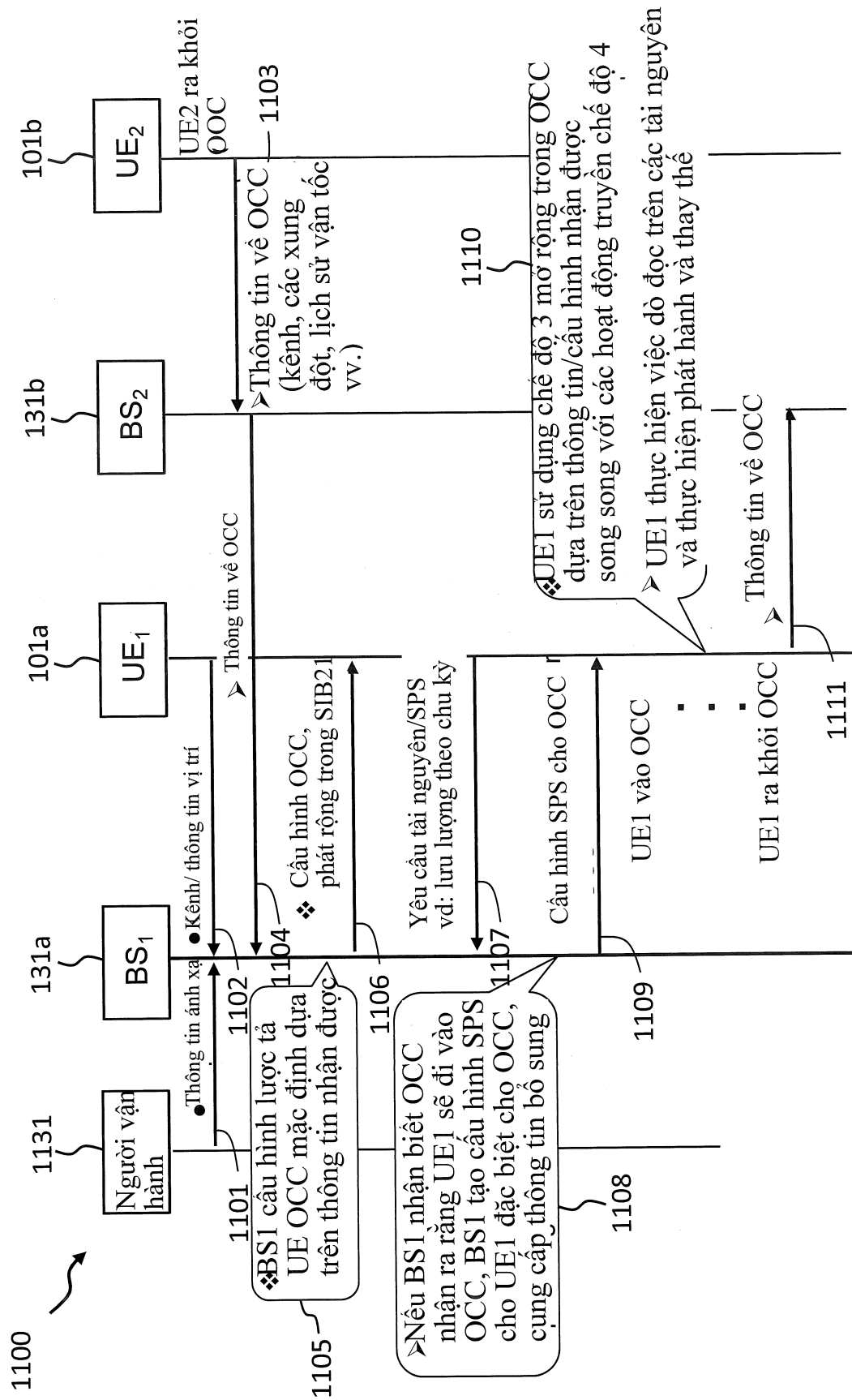


Fig. 11

12/15

1200



```
SPS-ConfigSL-r14 ::= SEQUENCE {  
    sps-ConfigIndex-r14  
        semiPersistSchedIntervalsSL-r14 ENUMERATED {  
            sf20, sf50, sf100, sf200, sf300, sf400,  
            sf500, sf600, sf700, sf800, sf900, sf1000,  
            spare4, spare3, spare2, spare1}  
}
```

Fig. 12

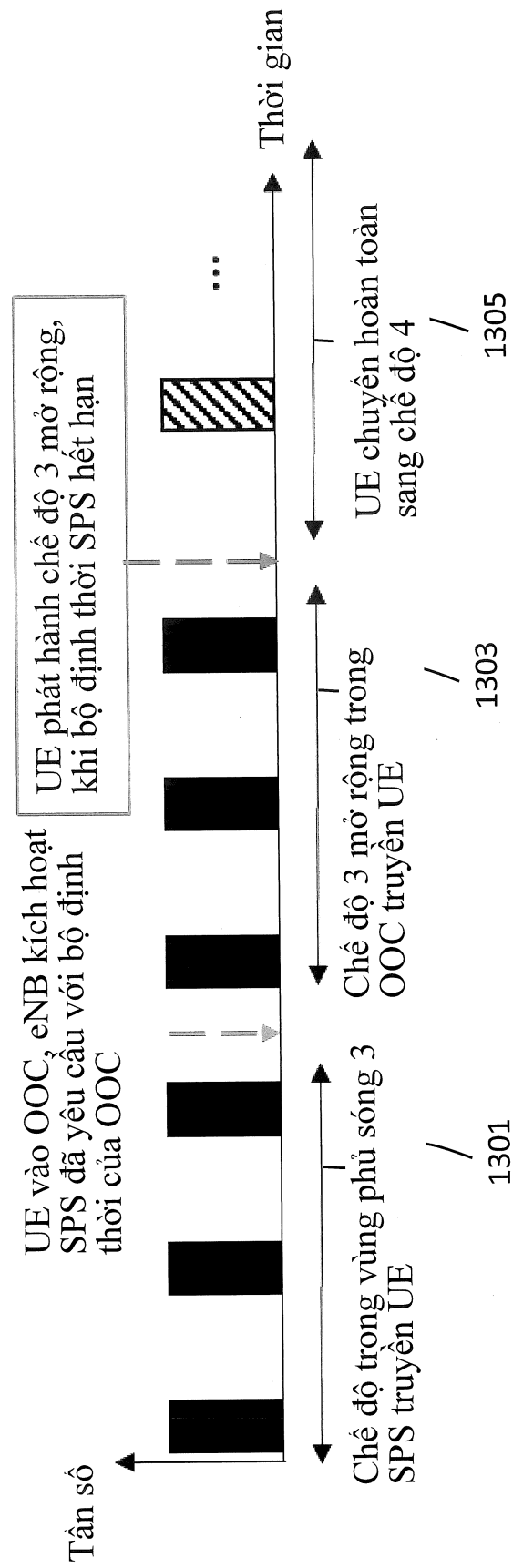


Fig. 13

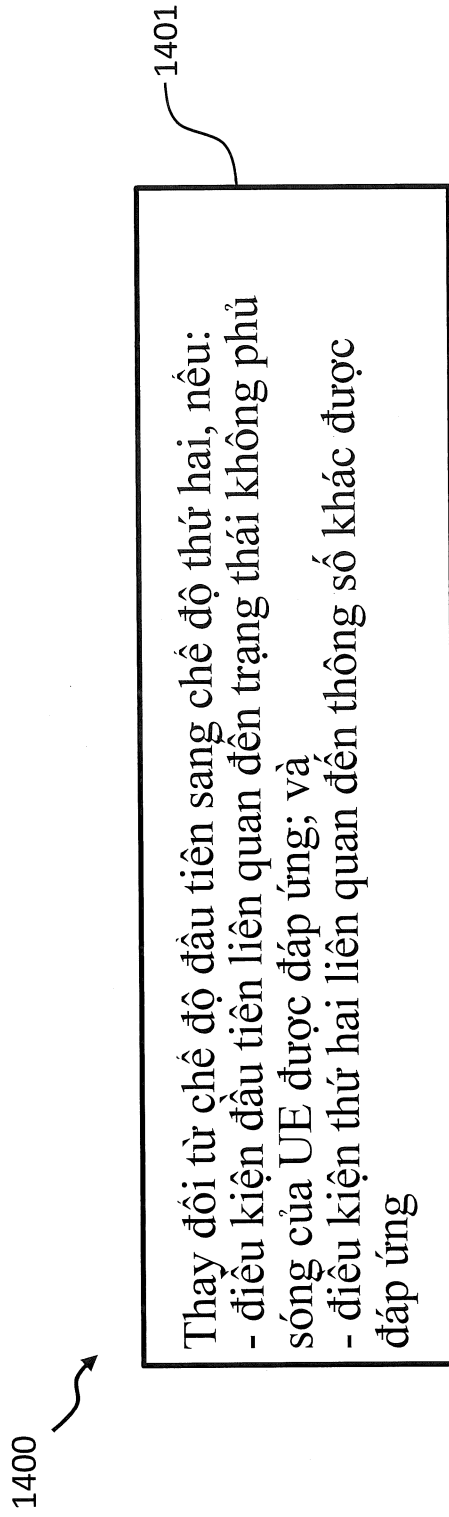


Fig. 14

1500



1501

Cung cấp thông tin UE về thời gian chuyển sang chế độ thứ hai, cụ thể là, dựa trên một hoặc nhiều điều kiện trong số các điều kiện sau đây: thời gian trôi qua từ khi bắt đầu sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng thời gian; khoảng cách di chuyển bởi UE từ khi bắt đầu sự kiện OOC lớn hơn ngưỡng khoảng cách UE không hoạt động trong chế độ thứ nhất với xác suất được xác định bởi thực thể mạng; và/hoặc tải của các tài nguyên được cấp phát cho chế độ thứ nhất lớn hơn ngưỡng định trước

Fig. 15