



(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)



1-0049356

(51)^{2020.01} H04W 4/40

(13) B

(21) 1-2022-02910

(22) 12/10/2020

(86) PCT/US2020/055242 12/10/2020

(87) WO 2021/096624 A1 20/05/2021

(30) 62/935,970 15/11/2019 US; 16/901,735 15/06/2020 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/07/2022 412A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America

(72) WU, Shuanshuan (CN); PUTCHALA, Deviprasad (US); CHENG, Hong (SG);
VASSILOVSKI, Dan (US); PATIL, Shailesh (US); KARAER, Arzu (US).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) THIẾT BỊ TỪ PHƯƠNG TIỆN TỚI MỌI THỨ (V2X), PHƯƠNG PHÁP XÁC
ĐỊNH DỰA VÀO CẢM BIẾN PHẠM VI TRUYỀN THÔNG CHO BẢN TIN V2X,
VÀ PHƯƠNG TIỆN BẮT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2022-02910

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị từ phương tiện tới mọi thứ (V2X), phương pháp để xác định dựa vào cảm biến phạm vi truyền thông cho bản tin V2X, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Các kỹ thuật được mô tả đề xuất việc xác định nâng cao phạm vi truyền thông V2X dựa vào thông tin cảm biến thu được tại thiết bị V2X. Theo các phương án, thiết bị V2X có thể thu được thông tin cảm biến liên quan đến đối tượng được phát hiện và xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X do thiết bị V2X truyền dựa vào một hoặc nhiều đặc tính được phát hiện của đối tượng được phát hiện. Bản thân bản tin V2X có thể chứa thông tin liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính được phát hiện của đối tượng được phát hiện, cũng như thông tin chỉ báo về vị trí của thiết bị V2X và phạm vi truyền thông được xác định.

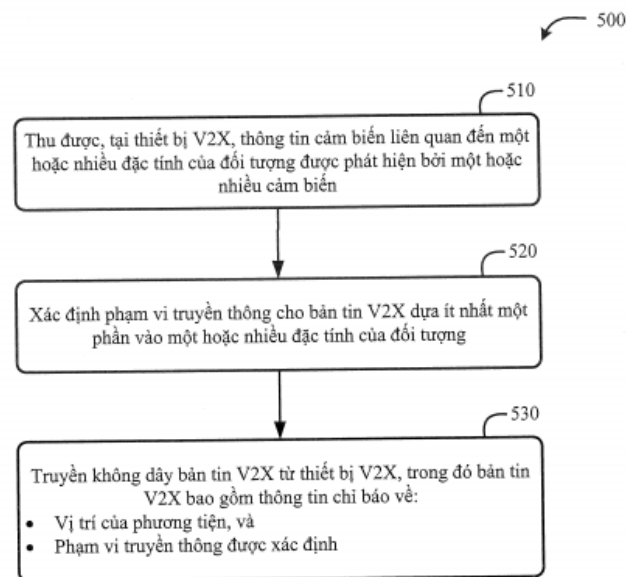


Fig.5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các kỹ thuật để nâng cao việc xác định phạm vi truyền thông V2X dựa vào thông tin cảm biến thu được tại thiết bị V2X.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Truyền thông từ phương tiện tới mọi thứ (vehicle-to-everything - V2X) là chuẩn truyền thông dành cho các loại phương tiện và các thực thể liên quan để trao đổi thông tin về điều kiện giao thông. V2X có thể bao gồm truyền thông từ phương tiện tới phương tiện (vehicle-to-vehicle - V2V) giữa các phương tiện có hỗ trợ V2X, truyền thông từ phương tiện tới cơ sở hạ tầng (vehicle-to-infrastructure - V2I) giữa phương tiện và các thiết bị dựa vào cơ sở hạ tầng (ví dụ, các thiết bị bên đường (road-side unit – RSU), các trạm gốc dạng ô, các điểm truy cập Wifi, máy chủ, v.v...), truyền thông từ phương tiện tới người (vehicle-to-person - V2P) giữa phương tiện và những người xung quanh (người đi bộ, người đi xe đạp và những người đang lưu thông trên đường khác), và tương tự. Ngoài ra, V2X có thể sử dụng các công nghệ truyền thông tần số vô tuyến (radio frequency - RF) không dây bất kỳ. Ví dụ, V2X dạng ô (Cellular V2X - CV2X) là một dạng V2X sử dụng truyền thông dựa vào mạng di động như mạng tiến hóa dài hạn (long-term evolution - LTE), mạng vô tuyến mới thế hệ thứ năm (fifth generation new radio - 5G NR) và/hoặc các công nghệ di động khác trong chế độ truyền thông trực tiếp như được xác định bởi Dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project - 3GPP). Một thành phần hoặc thiết bị trên phương tiện, RSU, hoặc thực thể V2X khác được sử dụng để truyền thông các bản tin V2X thường được gọi chung là thiết bị V2X hoặc thiết bị người dùng (user equipment - UE) V2X.

Để giúp đảm bảo sử dụng hiệu quả truyền thông, thiết bị V2X được trang bị khả năng áp dụng điều khiển truyền thông dựa vào khoảng cách cho các bản tin V2X được truyền đi. Nghĩa là, thiết bị V2X có thể xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X, sau đó truyền bản tin V2X đến tất cả các thực thể V2X trong phạm vi truyền thông của thiết bị V2X đang truyền. Tuy nhiên, việc xác định phạm vi truyền thông này hiện chỉ được quyết định bởi thời gian cần thiết để thiết bị V2X phản ứng với việc điều động hoặc

hành động cụ thể. Việc xác định phạm vi truyền thông có thể gặp phải vấn đề trong các trường hợp động trong đó các yếu tố khác ngoài thời gian phản ứng có thể là quan trọng đối với các thực thể V2X.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả đề xuất việc xác định nâng cao phạm vi truyền thông V2X dựa vào thông tin cảm biến thu được tại thiết bị V2X. Theo các phương án, thiết bị V2X có thể thu được thông tin cảm biến liên quan đến đối tượng được phát hiện và xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X do thiết bị V2X truyền dựa vào một hoặc nhiều đặc tính được phát hiện của đối tượng được phát hiện. Bản thân bản tin V2X có thể chứa thông tin liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính được phát hiện của đối tượng được phát hiện, cũng như thông tin chỉ báo về vị trí của thiết bị V2X và phạm vi truyền thông được xác định.

Theo sáng chế, phương pháp làm ví dụ để xác định phạm vi truyền thông dựa vào cảm biến cho bản tin V2X phương pháp này bao gồm bước thu, tại thiết bị V2X, thông tin cảm biến liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện bởi một hoặc nhiều cảm biến, xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng và truyền không dây bản tin V2X từ thiết bị V2X. Bản tin V2X bao gồm thông tin chỉ báo về: vị trí của thiết bị V2X, và phạm vi truyền thông được xác định.

Theo sáng chế, thiết bị V2X làm ví dụ bao gồm giao diện truyền thông không dây, bộ nhớ, và một hoặc nhiều khối xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và giao diện truyền thông không dây. Một hoặc nhiều khối xử lý được tạo cấu hình để thu được thông tin cảm biến liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện bởi một hoặc nhiều cảm biến, xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng, và truyền không dây bản tin V2X thông qua giao diện truyền thông không dây. Bản tin V2X bao gồm thông tin chỉ báo về vị trí của thiết bị V2X và phạm vi truyền thông được xác định.

Theo sáng chế, thiết bị làm ví dụ khác bao gồm phương tiện để thu được thông tin cảm biến liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện bởi một hoặc nhiều cảm biến, phương tiện để xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng và phương tiện để truyền không dây bản tin V2X. Bản tin V2X bao gồm thông tin chỉ báo về vị trí của thiết

bị và phạm vi truyền thông được xác định.

Theo sáng chế, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có các lệnh được lưu trữ trên đó, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều khối xử lý, khiến cho một hoặc nhiều khối xử lý thu được thông tin cảm biến liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện bởi một hoặc nhiều cảm biến, xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng và truyền bản tin V2X. Bản tin V2X bao gồm thông tin chỉ báo về vị trí của thiết bị V2X và phạm vi truyền thông được xác định.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện hình chiếu từ trên cao của giao lộ giao thông.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện hình chiếu từ trên cao của giao lộ và các phương tiện, tương tự như Fig.1, nhưng cho biết thêm về cách có thể xác định phạm vi truyền thông nâng cao, dựa vào thông tin cảm biến, theo một số phương án.

Fig.3 là sơ đồ khối của kiến trúc cơ bản của các thành phần được sử dụng để xác định phạm vi truyền thông nâng cao như được mô tả ở đây, theo một phương án.

Fig.4 là sơ đồ khối về phương án của thiết bị V2X.

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp tại thiết bị V2X để xác định phạm vi truyền thông dựa vào cảm biến của phạm vi truyền thông cho bản tin V2X, theo một phương án.

Fig.6 minh họa hệ thống trong đó các phương tiện có thể truyền thông qua các mạng khác nhau và với các thiết bị, phương tiện, và máy chủ khác nhau, theo một phương án.

Fig.7 là sơ đồ khối chức năng của phương tiện, theo một phương án.

Fig.8 là hình chiếu phối cảnh của phương tiện làm ví dụ, theo một phương án, có khả năng truyền thông bằng cách sử dụng truyền thông liên kết phụ/CV2X theo cách được mô tả ở đây.

Giống như các ký hiệu tham chiếu trên các hình vẽ khác nhau chỉ ra các phần tử giống nhau, phù hợp với các triển khai ví dụ nhất định. Ngoài ra, nhiều trường hợp của một phần tử có thể được chỉ ra bằng cách theo sau một số thứ nhất cho phần tử bằng một chữ cái hoặc một dấu gạch ngang và một số thứ hai. Ví dụ, nhiều trường hợp của phần tử 110 có thể được ký hiệu là 110-1, 110-2, 110-3, v.v. hoặc 110a, 110b, 110c, v.v. Khi đề cập đến phần tử đó chỉ sử dụng số đầu tiên, bất kỳ trường hợp nào của phần tử cần được hiểu (ví dụ, phần tử 110 trong ví dụ trước sẽ tham chiếu đến các phần tử 110-1, 110-2 và

110-3 hoặc đến các phần tử 110a, 110b và 110c).

Mô tả chi tiết sáng chế

Một số phương án minh họa sẽ được mô tả liên quan đến các hình vẽ đi kèm, tạo thành một phần của phần mô tả này. Mặc dù các phương án cụ thể, trong đó một hoặc nhiều khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện, được mô tả dưới đây, nhưng các phương án khác có thể được sử dụng và các sửa đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài nguyên lý của sáng chế hoặc phạm vi của các yêu cầu bảo hộ đi kèm.

Như được đề cập ở đây, các “thiết bị V2X”, “phương tiện V2X” và “thực thể V2X” lần lượt đề cập đến các thiết bị, phương tiện và thực thể có khả năng truyền và nhận bản tin V2X. Tương tự, “phương tiện không phải V2X” và “thực thể không phải V2X” đề cập đến phương tiện và thực thể không hoặc không thể tham gia vào truyền thông V2X. Mặc dù nhiều phương án được mô tả là “phương tiện V2X” và “phương tiện không phải V2X”, nhưng điều này sẽ được hiểu rằng nhiều phương án có thể được mở rộng để bao gồm các thực thể không phải phương tiện, chẳng hạn như người đi bộ, người đi xe đạp, nguy hiểm trên đường, chướng ngại vật và/hoặc các đối tượng liên quan đến giao thông khác, v.v... Như được đề cập chung ở đây, “đối tượng” được phát hiện bởi cảm biến như được mô tả theo các phương án ở đây có thể đề cập đến các phương tiện được phát hiện hoặc các đối tượng không phải là phương tiện, có thể ở trên hoặc gần đường. Ngoài ra, mặc dù các phương án ở đây hướng tới truyền thông V2X, nhưng sẽ được hiểu rằng các phương án thay thế có thể hướng tới các hình thức thay thế của truyền thông liên quan đến giao thông. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật đều biết rõ về những biến thể như vậy.

Trong truyền thông V2X, dữ liệu được truyền bởi một thiết bị V2X có thể chỉ liên quan đến các thiết bị V2X trong một khoảng cách nhất định của thiết bị V2X đang truyền. Ví dụ, các phương tiện cố gắng đi qua giao lộ chỉ có thể tìm thấy dữ liệu liên quan trong khoảng cách tiệm cận nhất định với giao lộ. Tương tự, đối với các phương tiện tham gia điều khiển phối hợp, chỉ những phương tiện bị ảnh hưởng bởi việc điều động mới có thể tìm thấy dữ liệu có liên quan.

Như đã lưu ý, V2X (dưới 5G NR) hỗ trợ điều khiển truyền thông dựa vào khoảng cách. Cụ thể hơn, nếu thiết bị V2X nhận trong một khoảng cách xác định (ở đây được gọi là “phạm vi truyền thông V2X” hoặc đơn giản là “phạm vi truyền thông”) nhận được bản tin V2X từ thiết bị V2X đang truyền, thiết bị V2X nhận sẽ truyền xác nhận báo

không nhận được (negative acknowledgement - NAK) nếu nó nằm trong phạm vi được chỉ định, nhưng không giải mã được bản tin. Điều này cho phép thiết bị truyền V2X truyền lại bản tin. Thông qua cơ chế này, độ tin cậy nhận của V2X được tăng lên đối với các thiết bị V2X trong phạm vi được chỉ định, nâng cao hiệu năng cho các hoạt động của thiết bị dựa vào truyền thông V2X cơ bản.

Ngoài ra, các thiết bị hỗ trợ V2X có thể biết vị trí và trạng thái chuyển động của các phương tiện V2X khác, cũng như các phương tiện không phải V2X (và các đối tượng khác) trong vùng lân cận của chúng. Đối với các phương tiện V2X khác, điều này có thể được xác định bằng cách nhận bản tin hoặc báo hiệu từ các thiết bị V2X khác, chẳng hạn như báo hiệu điều khiển cho biết vị trí của thiết bị hoặc phương tiện V2X, bản tin An toàn cơ bản (Basic Safety message - BSM) hoặc bản tin nhận thức hợp tác (Cooperative Awareness Message - CAM). Đối với các phương tiện không phải V2X, điều này có thể được xác định bởi các cảm biến trên bảng mạch có khả năng phát hiện trạng thái chuyển động và/hoặc các đặc tính khác của các phương tiện không phải V2X và các đối tượng khác.

Các phương án được đề xuất ở đây tận dụng khả năng này của thiết bị V2X để sử dụng các cảm biến trên bảng mạch để xác định đặc tính của các phương tiện không phải V2X và các đối tượng khác để xác định linh hoạt phạm vi truyền thông cho bản tin V2X. Theo một số phương án, ví dụ, thiết bị V2X có thể xác định một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện và tăng phạm vi truyền thông cho bản tin V2X dựa vào một hoặc nhiều đặc tính, để giúp thông báo cho các thiết bị V2X lân cận về một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện. Thông tin bổ sung này có thể cảnh báo các thiết bị V2X gần đó về bất kỳ điều kiện nào cần được tính đến để đảm bảo an toàn cho người dùng. Các phương án được mô tả bên dưới, có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là sơ đồ đưa ra hình chiếu từ trên cao của giao lộ giao thông 100, được đưa ra để giúp minh họa cách truyền thông V2X có thể được sử dụng bởi các phương tiện 110-1, 110-2, 110-3 và 110-4 (được gọi gộp và chung ở đây là phương tiện 110) để cung cấp thông tin hữu ích mà phương tiện 110 có thể sử dụng để giúp đảm bảo an toàn cho hành khách trên đó. Cần hiểu rằng Fig.1, cũng như các hình vẽ khác được đề xuất ở đây, được đưa ra như ví dụ không giới hạn. Vì người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ có thể hiểu rất rõ, số lượng các kịch bản trong đó truyền thông V2X có thể hữu ích là rất đa dạng và không chỉ là ví dụ cụ thể này. Xem các kịch bản có thể bao gồm

nhiều hoặc ít phương tiện hơn, các loại phương tiện khác nhau, cũng như các thực thể không phải phương tiện (RSU, người tham gia giao thông dễ bị tổn thương (Vulnerable Road User - VRU), các nguy hiểm trên đường và các đối tượng khác, v.v., có thể có hoặc không có khả năng truyền thông V2X).

Ở đây, mỗi phương tiện 110 đang tiến đến giao lộ 100. Khi các phương tiện đến gần giao lộ 100, mỗi phương tiện 110 có thể biết được tốc độ, hướng và vị trí của mỗi trong số các phương tiện khác, giúp đảm bảo điều hướng an toàn qua giao lộ 100. Cuối cùng, giao lộ 100 có thể quản lý phương tiện qua lại bằng cách sử dụng truyền thông V2X, với RSU chuyên dụng, hoặc giữa chính các phương tiện 110. Tuy nhiên, ngay cả khi không có sự quản lý như vậy, nhận thức về đặc tính của các phương tiện 110 khác có thể giúp các phương tiện (ví dụ, xe tự hành và/hoặc bán tự hành) và/hoặc người lái xe của chúng điều hướng qua giao lộ 100 một cách an toàn.

Trên Fig.1, phạm vi truyền thông 120 của bản tin V2X được gửi từ phương tiện truyền 110-1 được minh họa. (Tuy nhiên, có thể lưu ý rằng phạm vi truyền thông 120 được minh họa như một ví dụ và không nhất thiết phải mở rộng quy mô.) Có nghĩa là, phương tiện 110-1 bao gồm thiết bị V2X có khả năng truyền bản tin V2X (ví dụ, BSM, CAM, v.v.) để cảnh báo các phương tiện lân cận 110 về các đặc tính của phương tiện đang truyền 110-1 (vị trí, tốc độ, hướng, v.v.). Như đã lưu ý, phạm vi truyền thông 120 thường được quy định theo thời gian cần thiết để thiết bị phản ứng lại với hoặc tin cậy hoặc hành động mong muốn. Thời gian phản ứng này là hàm của tốc độ của phương tiện truyền 110-1, khoảng cách đến một vị trí (ví dụ, khoảng cách của phương tiện truyền 110-1 đến giao lộ 100) và trong trường hợp điều động phối hợp với các phương tiện V2X khác, là tốc độ và khoảng cách giữa các phương tiện. Trong một số trường hợp, thời gian phản ứng có thể theo thứ tự vài giây, mặc dù có thể dài hơn hoặc ngắn hơn trong các trường hợp khác, tùy thuộc vào tình huống. Do đó, phạm vi truyền thông 120 có thể linh hoạt đáp ứng từng tình huống.

Bản tin V2X được gửi bởi phương tiện truyền 110-1 có thể bao gồm chỉ báo về phạm vi truyền thông 120. Ví dụ, phạm vi truyền thông có thể được mang trong bản tin, hoặc có thể được chỉ ra bằng báo hiệu lớp thấp hơn đi kèm với việc truyền bản tin. Như đã lưu ý, để giúp đảm bảo bản tin được truyền thành công, V2X có thể triển khai việc sử dụng phản hồi Yêu cầu lặp lại tự động lại (Hybrid Automatic Repeat Request - HARQ) dựa vào khoảng cách, cho phép các phương tiện 110 trong phạm vi truyền thông 120 có

thể chỉ ra rằng chúng không thể giải mã gói tin và nhắc việc truyền lại bản tin V2X. Ví dụ, trên Fig.1, nếu phương tiện nhận 110-2 bao gồm thiết bị V2X, có thể giải mã chỉ báo về phạm vi truyền thông 120 (ví dụ, báo hiệu điều khiển cho bản tin V2X được gửi từ phương tiện truyền 110-1), nhưng không thể giải mã gói tin của thông tin có trong bản tin V2X, phương tiện nhận 110-2 có thể truyền NAK để nhắc phương tiện truyền 110-1 truyền lại bản tin V2X. Các phương tiện khác (ví dụ, phương tiện 110-3 và 110-4) nằm ngoài phạm vi truyền thông 120 để nhận được bản tin V2X có thể chọn bỏ qua bản tin V2X.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện hình chiếu từ trên cao của giao lộ 100 và các phương tiện 110, tương tự như Fig.1, nhưng hiển thị cách có thể xác định phạm vi truyền thông nâng cao 210, dựa vào thông tin cảm biến, theo một số phương án. Phạm vi truyền thông nâng cao 210 có thể được xác định bởi phương tiện truyền 110-1 và có thể có ưu điểm trong nhiều kịch bản bất kỳ, bao gồm cả trường hợp phương tiện truyền 110-1 thu được thông tin cảm biến liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện có thể có lợi khi các thiết bị V2X lân cận biết được điều đó. Các phương tiện có khả năng V2X thường có quyền truy cập vào một lượng lớn dữ liệu cảm biến và do đó, phương tiện truyền 110-1 có thể có khả năng xác định bất kỳ đặc tính nào của đối tượng được phát hiện.

Trên Fig.2, đối tượng được phát hiện bao gồm phương tiện được phát hiện 110-5. Theo một số phương án, phương tiện được phát hiện 110-5 có thể bao gồm phương tiện không phải V2X hoặc có thể bao gồm thiết bị V2X hiện đã bị vô hiệu hóa. Trong mọi trường hợp, phương tiện truyền 110-1 có thể có khả năng xác định bằng cách sử dụng dữ liệu cảm biến rằng phương tiện được phát hiện 110-5 đang không truyền bản tin V2X. Dữ liệu cảm biến này có thể được sử dụng bởi phương tiện truyền 110-1 để xác định phạm vi truyền thông nâng cao 210.

Ví dụ cơ bản, phương tiện truyền 110-1 có thể thu được dữ liệu cảm biến liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính của phương tiện được phát hiện 100-5. Dựa vào một hoặc nhiều đặc tính (được thảo luận chi tiết hơn bên dưới), phương tiện truyền 110-1 có thể xác định khoảng cách cho phạm vi truyền thông nâng cao 210, cho phép phương tiện nhận (ví dụ, 110-3) có thời gian phản ứng dài hơn đối với các hành động của phương tiện truyền 110-1 (và do đó, có thời gian phản ứng thích hợp với 110-5). Theo một số phương án, không chỉ một hoặc nhiều đặc tính của phương tiện được phát hiện 110-5 có thể được

sử dụng bởi phương tiện truyền 110-1 để xác định phạm vi truyền thông nâng cao 210, phương tiện truyền 110-1 còn có thể truyền các đặc tính này trong bản tin V2X để cảnh báo các thiết bị V2X khác về các đặc tính này. Do đó, theo các phương án như vậy, phương tiện truyền 110-1 có thể chuyển tiếp hiệu quả thông tin liên quan đến V2X của phương tiện không phải V2X.

Như đã lưu ý, vì phương tiện truyền 110-1 bao gồm thiết bị V2X, nó có thể có quyền truy cập vào một lượng lớn dữ liệu cảm biến. Dữ liệu cảm biến có thể thu được từ một hoặc nhiều cảm biến đặt trên chính phương tiện truyền 110-1, chẳng hạn như một hoặc nhiều camera, LIDAR, radar, v.v. Điều đó nói rằng, dữ liệu cảm biến có thể không nhất thiết bị giới hạn ở dữ liệu từ các cảm biến trên phương tiện truyền 110-1.

Theo một số phương án, phương tiện truyền 110-1 có thể sử dụng thông tin cảm biến nhận được từ các thiết bị V2X khác. Ví dụ, phương tiện được phát hiện 110-5 có thể được phát hiện bởi một hoặc nhiều cảm biến của phương tiện khác 110-6, cảm biến này truyền thông tin cảm biến (hoặc các đặc tính được phát hiện của phương tiện được phát hiện 110-5 có nguồn gốc từ đó) trong một hoặc nhiều bản tin V2X do phương tiện truyền 110-1 nhận. Sau đó, phương tiện truyền 110-1 có thể sử dụng thông tin này để truyền bản tin mới về phương tiện được phát hiện 110-5, bằng cách sử dụng phạm vi truyền thông nâng cao 210 để các thiết bị V2X khác (ví dụ, phương tiện 110-3, nếu nó có khả năng V2X) có thể nhận thông tin liên quan đến phương tiện được phát hiện 110-5. Do đó, phương tiện truyền 110-1 chuyển tiếp thông tin liên quan đến phương tiện được phát hiện 110-5 đến thiết bị V2X có thể không nhận được bản tin được gửi từ phương tiện 110-6 khác. Có thể lưu ý rằng thông tin cảm biến có thể không nhất thiết bị giới hạn ở các cảm biến gắn trên phương tiện. Thông tin cảm biến có thể được chuyển tiếp bởi các thiết bị V2X không phải phương tiện, chẳng hạn như RSU, VRU, và tương tự.

Các đặc tính của phương tiện được phát hiện 110-5 được sử dụng bởi phương tiện truyền 110-1 để xác định phạm vi truyền thông nâng cao 210 và, như đã chỉ ra trước đó, có thể được đưa vào bản tin V2X được gửi từ phương tiện truyền 110-1. Các đặc tính này có thể khác nhau, tùy thuộc vào loại cảm biến được sử dụng để phát hiện phương tiện được phát hiện 110-5. Các đặc tính này thường có thể bao gồm thông tin liên quan đến vị trí phương tiện được phát hiện và trạng thái chuyển động. Cụ thể hơn, những điều này có thể bao gồm vị trí tuyệt đối và/hoặc tương đối của phương tiện được phát hiện (ví dụ, liên quan đến phương tiện truyền 110-1, giao lộ 100, v.v.), vận tốc (hoặc các thành

phần tốc độ và/hoặc hướng riêng biệt), gia tốc và tương tự. Theo một số phương án, các đặc tính được phát hiện khác có thể bao gồm loại phương tiện, một hoặc một số đặc tính có thể nhìn được được phát hiện, hoặc tương tự.

Trong các tình huống khác, phương tiện phát 110-1 có thể xác định phạm vi truyền thông nâng cao 210 dựa vào thông tin cảm biến liên quan đến đối tượng được phát hiện không phải là phương tiện. Ví dụ, những đối tượng này có thể bao gồm VRU (người đi bộ, người đi xe đạp, v.v.), các mối nguy hiểm trên đường, v.v. Trong những trường hợp như vậy, thông tin tương tự có thể được sử dụng để xác định phạm vi truyền thông nâng cao 210 và/hoặc được đưa vào bản tin V2X được gửi từ phương tiện truyền 110-1. Một lần nữa, thông tin này có thể bao gồm vị trí và trạng thái chuyển động của đối tượng được phát hiện. Theo một số phương án, thông tin khác, chẳng hạn như loại đối tượng, cũng có thể được sử dụng.

Tùy thuộc vào chức năng mong muốn, phương tiện truyền 110-1 có thể sử dụng một hoặc nhiều đặc tính được phát hiện của phương tiện được phát hiện 110-5 để xác định phạm vi truyền thông nâng cao 210 theo bất kỳ cách nào. Nói chung, phạm vi truyền thông nâng cao 210 có thể bắt đầu với phạm vi truyền thông ban đầu dựa vào vị trí và trạng thái chuyển động của phương tiện truyền 110-1 (ví dụ, phạm vi truyền thông 120 được minh họa trên Fig.1), sau đó tăng lên dựa vào việc một hoặc nhiều đặc tính được phát hiện có đáp ứng các điều kiện nhất định hay không.

Ví dụ, vị trí của phương tiện được phát hiện 110-5 có thể được sử dụng để xác định phạm vi truyền thông nâng cao 210 trong một số điều kiện nhất định. Theo một số phương án, phạm vi truyền thông nâng cao 210 có thể đơn giản là được xác định dựa vào phạm vi truyền thông ban đầu cho phương tiện truyền 110-1, cộng với khoảng cách 220 giữa phương tiện truyền 110-1 và phương tiện được phát hiện 110-5. Vị trí của phương tiện được phát hiện 110-5 có liên quan đến các đối tượng khác (khác phương tiện truyền 110-1) cũng có thể được xem xét. Ví dụ, như đã lưu ý trước đây, phạm vi truyền thông ban đầu 120 có thể dựa một phần vào khoảng cách tiệm cận của phương tiện truyền 110-1 với giao lộ (ví dụ, phạm vi truyền thông 120 có thể được mở rộng để giúp đảm bảo các phương tiện khác (110-3 và 110-4) đến gần giao lộ nhận được bản tin V2X. Theo các phương án của sáng chế, phương tiện truyền 110-1 có thể tính đến khoảng cách tiệm cận của phương tiện được phát hiện 110-5 đến giao lộ 100 (hoặc khu vực xây dựng, khu vực nguy hiểm hoặc đối tượng giao thông khác có thể đảm bảo phạm vi truyền thông mở

rộng tương tự) khi xác định phạm vi truyền thông nâng cao 210. Do đó, phương tiện truyền 110-1 có thể sử dụng bản đồ và/hoặc thông tin khác về vị trí của giao lộ 100 (hoặc đối tượng giao thông khác). Tương tự, phương tiện truyền 110-1 có thể tính đến khoảng cách tiệm cận của phương tiện được phát hiện 110-5 với RSU, sau đó có thể điều phối các phép đo cảm biến và/hoặc lập kế hoạch cho người đi bộ qua đường, thay đổi đèn giao thông, v.v. cho giao lộ 100 (hoặc tính năng giao thông khác).

Theo một số phương án, vận tốc cũng có thể được xem xét theo bất kỳ cách nào trong số nhiều cách khác nhau, tùy thuộc vào chức năng mong muốn. Ví dụ, nếu phương tiện truyền 110-1 và phương tiện được phát hiện 110-5 được đặt như được minh họa trên Fig.2 (đi cùng chiều, với phương tiện được phát hiện 110-5 ở phía trước của phương tiện truyền 110-1), tốc độ của phương tiện được phát hiện 110-5 có thể không ảnh hưởng đến khoảng cách của phạm vi truyền thông nâng cao 210, nếu phương tiện được phát hiện 110-5 đang đi với tốc độ chậm hơn phương tiện truyền 110-1. Mặt khác, nếu phương tiện được phát hiện 110-5 đang di chuyển với tốc độ cao hơn, thì khoảng cách của phạm vi truyền thông nâng cao 210 có thể được tăng lên. Ở đây, khoảng cách 220 giữa các phương tiện cũng có thể phát huy tác dụng, do đó có thể tính đến tốc độ và vị trí tương đối của phương tiện được phát hiện 110-5. Nếu phương tiện được phát hiện 110-5 đang di chuyển theo hướng ngược lại với phương tiện truyền 110-1 và/hoặc cách xa giao lộ 100 (ví dụ, định vị và di chuyển theo cách của phương tiện 110-6), thì điều đó có thể không ảnh hưởng đến khoảng cách của phạm vi truyền thông nâng cao 210.

Theo một số phương án, hướng chuyển động của phương tiện truyền 110-1 và/hoặc phương tiện được phát hiện 110-5 có thể được tính đến khi xác định phạm vi truyền thông nâng cao 210. Ví dụ, khi phương tiện truyền 110-1 hoặc phương tiện được phát hiện 110-5 đang di chuyển theo một hướng cụ thể, phạm vi truyền thông nâng cao 210 có thể ở phía trước phương tiện truyền 110-1 hoặc phương tiện được phát hiện 110-5 xa hơn phía sau. Theo đó, phạm vi truyền thông nâng cao 210 có thể không tạo thành một vòng tròn xung quanh phương tiện truyền 110-1 (ví dụ, thay vào đó tạo thành hình bầu dục) và/hoặc phương tiện truyền 110-1 có thể không được đặt ở trung tâm của phạm vi truyền thông nâng cao 210. Hơn nữa, theo một số phương án, các ranh giới của phạm vi truyền thông nâng cao 210 này cũng có thể được truyền thông trong bản tin V2X và/hoặc việc điều hướng chùm sóng có thể được tiến hành để đảm bảo truyền thông thích hợp của bản tin V2X trong phạm vi truyền thông.

Fig.3 là sơ đồ khối của kiến trúc cơ bản của các thành phần được sử dụng để xác định phạm vi truyền thông nâng cao 210 như được mô tả ở đây, theo một phương án. Các thành phần này bao gồm thiết bị V2X 310 với lớp ứng dụng 320 và lớp vô tuyến 330, khối xử lý cảm biến 340 và một hoặc nhiều cảm biến 350. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rất rõ rằng các thành phần được minh họa trên Fig.3 có thể bao gồm các thành phần phần cứng và/hoặc phần mềm và có thể được thực thi bởi các thiết bị khác nhau, như được chỉ ra bên dưới.

Thiết bị V2X 310 có thể bao gồm thiết bị hoặc thành phần được sử dụng để thu được thông tin cảm biến, xác định phạm vi truyền thông nâng cao dựa vào đó và truyền bản tin V2X có phạm vi truyền thông nâng cao. Do đó, thiết bị V2X 310 có thể được đặt trên và/hoặc được tích hợp vào phương tiện truyền (ví dụ, phương tiện 110-1 của Fig.1 đến Fig.2, như đã mô tả trước đây). Điều đó có nghĩa rằng, một số phương án có thể không bị giới hạn ở thiết bị V2X dành cho phương tiện. Và do đó, thiết bị V2X 310 có thể bao gồm thiết bị hỗ trợ V2X không dành cho phương tiện (ví dụ, tại RSU, VRU, v.v.).

Thiết bị V2X 310 có thể bao gồm các thành phần phần cứng và phần mềm, chẳng hạn như các thành phần được minh họa trên Fig.4 và được mô tả bên dưới. Các thành phần này bao gồm các thành phần có khả năng thực thi lớp ứng dụng 320 và lớp vô tuyến 330 được thể hiện trên Fig.3. Ví dụ, lớp ứng dụng có thể được triển khai bởi ứng dụng phần mềm được thực thi bởi (các) khối xử lý 410, DSP 420 và/hoặc bộ nhớ 460 của thiết bị V2X 310 và lớp vô tuyến 330 có thể được thực thi bởi phần mềm (ví dụ, firmware) được thực thi tại giao diện truyền thông không dây 430 của thiết bị V2X 310.

Mặc dù được minh họa tách biệt với thiết bị V2X 310, nhưng khối xử lý cảm biến 340 và/hoặc (các) cảm biến 350 có thể được tích hợp vào thiết bị V2X 310, theo một số phương án. Ví dụ, (các) cảm biến 350 có thể bao gồm (các) cảm biến 440 của thiết bị V2X 310 và/hoặc khối xử lý cảm biến 340 có thể được thực hiện bởi (các) khối xử lý 410 và/hoặc DSP 420 của thiết bị V2X 310. Một lần nữa, mô tả bổ sung liên quan đến những thành phần này và các thành phần phần mềm và phần cứng khác của thiết bị V2X 310 được cung cấp sau đây, liên quan đến Fig.4.

Nói tóm lại, lớp ứng dụng 320 có thể là lớp tại đó phạm vi truyền thông dựa vào cảm biến (ví dụ, phạm vi truyền thông nâng cao 210 của Fig.2) có thể được xác định, dựa vào đầu vào từ (các) cảm biến 350 (ví dụ, bao gồm camera, radar, LIDAR, v.v.), được

cung cấp qua khối xử lý cảm biến 340. Khối xử lý cảm biến 340 có thể bao gồm bộ xử lý đa dụng hoặc chuyên dụng hoạt động như trung tâm tập trung cho dữ liệu cảm biến bằng cách nhận và xử lý dữ liệu cảm biến từ (các) cảm biến 350. Theo một số phương án, ví dụ, khối xử lý cảm biến 340 có thể có khả năng nhận và kết hợp dữ liệu cảm biến từ (các) cảm biến 350 để xác định thông tin bậc cao hơn. Và do đó, theo một số phương án, khối xử lý cảm biến 340 có thể cung cấp cho lớp ứng dụng 320 của thiết bị V2X 310 một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được (các) cảm biến 350 phát hiện (loại đối tượng, vị trí, vận tốc, gia tốc, v.v.). Ngoài ra hoặc theo cách khác, dữ liệu cảm biến thô có thể được cung cấp cho thiết bị V2X 310, có thể thực hiện việc xác định này. Do đó, theo một số phương án, chức năng của khối xử lý cảm biến 340 có thể được tích hợp vào thiết bị V2X 310, như đã lưu ý. Theo một số phương án, như đã lưu ý, (các) cảm biến 350 có thể được đặt trên và/hoặc được tích hợp vào phương tiện hoặc thiết bị tách biệt với thiết bị V2X 310. Theo một số phương án, khối xử lý cảm biến 340 cũng có thể được đặt trên phương tiện hoặc thiết bị riêng biệt. Trong những trường hợp như vậy, truyền thông giữa (các) cảm biến 350 và khối xử lý cảm biến 340 và/hoặc truyền thông giữa khối xử lý cảm biến 340 và thiết bị V2X 310 có thể thông qua phương tiện truyền thông không dây.

Lớp ứng dụng 320 đóng vai trò trung gian giữa lớp vô tuyến 330 và là (các) cảm biến 350. Như đã lưu ý, nó có thể xác định, dựa vào dữ liệu cảm biến được cung cấp qua khối xử lý cảm biến 340, phạm vi truyền thông cho bản tin V2X được gửi từ thiết bị V2X 310 qua lớp vô tuyến 330. Tại lớp vô tuyến 330, bao gồm lớp vật lý của các thành phần phần cứng và phần mềm được tạo cấu hình để truyền bản tin V2X, phạm vi truyền thông được xác định có thể được thực hiện dưới dạng khoảng cách phản hồi Yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ) dựa vào phạm vi mong muốn. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rất rõ, chỉ báo tham số về khoảng cách phản hồi HARQ có thể được bao gồm trong chính bản tin V2X; hoặc, chỉ báo tham số về khoảng cách phản hồi HARQ có thể được bao gồm trong báo hiệu đi kèm hoặc chỉ ra bản tin V2X, ví dụ, thông tin điều khiển liên kết phụ. Do đó, theo một số phương án, phạm vi truyền thông được xác định có thể được thực hiện bằng cách bao gồm, trong bản tin V2X hoặc báo hiệu tương ứng, chỉ báo tham số về khoảng cách phản hồi HARQ.

Tuy nhiên, có thể lưu ý rằng khoảng cách phản hồi HARQ có thể không giống với phạm vi truyền thông được xác định. Theo một số phương án, ví dụ, khoảng cách phản hồi HARQ có thể lớn hơn một chút so với phạm vi truyền thông được xác định để phù

hợp với một số biên. Theo đó, một số phương án có thể sử dụng các kỹ thuật để chuyển đổi hoặc ánh xạ phạm vi truyền thông được xác định thành khoảng cách phản hồi HARQ. Chúng có thể bao gồm, chẳng hạn như tăng phạm vi truyền thông được xác định theo một tỷ lệ phần trăm nhất định hoặc khoảng cách tối thiểu. Trong một ví dụ khác, chỉ báo về khoảng cách phản hồi HARQ có giới hạn (ví dụ, chỉ có thể chỉ ra một số khoảng cách lượng tử giới hạn); phạm vi truyền thông được xác định được ánh xạ tới một trong các khoảng cách lượng tử hóa.

Theo một số phương án, lớp vô tuyến 330 cũng có thể được sử dụng để xác định Sơ đồ điều chế và mã hóa (Modulation and Coding Scheme - MCS) thích hợp, dựa vào phạm vi truyền thông được xác định bởi lớp ứng dụng 320 và được chuyển tới lớp vô tuyến. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rất rõ rằng, lớp vô tuyến 330 có thể sử dụng các thứ tự khác nhau của MCS để truyền bản tin V2X. Nói chung, các sơ đồ mã hóa phức tạp hơn (MCS bậc cao hơn) có thể được sử dụng ở phạm vi ngắn hơn, trong khi các sơ đồ mã hóa cơ bản hơn được sử dụng nếu phạm vi mong muốn dài hơn. Lựa chọn MCS thích hợp có thể được sử dụng để giúp đảm bảo việc sử dụng phổ tần hiệu quả.

Fig.4 là sơ đồ khối của phương án của thiết bị V2X 310, có thể được sử dụng như được mô tả ở đây ở trên. Theo một số phương án, thiết bị V2X 310 có thể bao gồm hoặc được tích hợp vào hệ thống máy tính trên phương tiện được sử dụng để quản lý một hoặc nhiều hệ thống liên quan đến điều hướng và/hoặc lái xe tự động của phương tiện, cũng như truyền thông với các hệ thống trên bảng mạch khác và/hoặc các thực thể giao thông khác. Theo một số phương án, thiết bị V2X 310 có thể bao gồm thiết bị hoặc bộ phận độc lập trên phương tiện (hoặc thực thể V2X khác), có thể được kết hợp truyền thông với các thành phần/thiết bị khác của phương tiện (hoặc thực thể).

Như đã lưu ý, thiết bị V2X 310 có thể triển khai lớp ứng dụng 320 và lớp vô tuyến 330 được minh họa trên Fig.3, và cũng có thể thực hiện một hoặc nhiều chức năng của phương pháp 500 trên Fig.5, được mô tả sau đây. Cần lưu ý rằng Fig.4 chỉ nhằm cung cấp minh họa khái quát về các thành phần khác nhau, bất kỳ hoặc tất cả các thành phần đó có thể được sử dụng khi thích hợp. Có thể lưu ý rằng, trong một số trường hợp, các thành phần được minh họa bởi Fig.4 có thể được đặt trên một thiết bị vật lý duy nhất hoặc được đặt phân tán trong các thiết bị mạng khác nhau, có thể được đặt, ví dụ, ở các vị trí vật lý khác nhau trên phương tiện.

Thiết bị V2X 310 được thể hiện bao gồm các phần tử phần cứng có thể được ghép nối bằng điện qua bus 405 (hoặc có thể truyền thông bằng cách khác, nếu thích hợp). Các phần tử phần cứng có thể bao gồm (các) khối xử lý 410 có thể bao gồm nhưng không giới hạn một hoặc nhiều bộ xử lý đa dụng, một hoặc nhiều bộ xử lý chuyên dụng (chẳng hạn như chip xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processing - DSP), bộ xử lý tăng tốc đồ họa, mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), và/hoặc tương tự), và/hoặc cấu trúc hoặc phương tiện xử lý khác. Như được thể hiện trên Fig.4, một số phương án có thể có bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (DSP) 420 riêng biệt, tùy thuộc vào chức năng mong muốn. Theo các phương án trong đó khối xử lý cảm biến 340 (như được minh họa trên Fig.3 và được mô tả trước đó) được tích hợp vào thiết bị V2X 310, (các) khối xử lý 410 có thể bao gồm khối xử lý cảm biến 340.

Thiết bị V2X 310 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu vào 470, có thể bao gồm các thiết bị liên quan đến giao diện người dùng (ví dụ, màn hình cảm ứng, bàn di chuột, micrô, (các) nút, (các) quay số, (các) công tắc và/hoặc tương tự) và/hoặc các thiết bị liên quan đến điều hướng, lái xe tự động và tương tự. Tương tự, một hoặc nhiều thiết bị đầu ra 415 có thể liên quan đến việc tương tác với người dùng (ví dụ, qua màn hình, (các) điốt phát sáng ((các) đèn LED), (các) loa, v.v.) và/hoặc các thiết bị liên quan đến điều hướng, lái xe tự động và tương tự.

Thiết bị V2X 310 cũng có thể bao gồm giao diện truyền thông không dây 430, có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở modem, card mạng, thiết bị truyền thông hồng ngoại, thiết bị truyền thông không dây và/hoặc chipset (chẳng hạn như thiết bị Bluetooth®, thiết bị IEEE 802.11, thiết bị IEEE 802.15.4, thiết bị Wi-Fi, thiết bị WiMAX, thiết bị WAN và/hoặc các thiết bị di động khác nhau, v.v.) và/hoặc tương tự. (Các ví dụ về truyền thông như vậy được thể hiện trên Fig.6 và được mô tả chi tiết hơn bên dưới.) Giao diện truyền thông không dây 430 có thể cho phép thiết bị V2X 310 truyền thông với các thiết bị V2X khác và (như đã lưu ý trước đó) có thể được sử dụng để triển khai lớp vô tuyến 330 được minh họa trên Fig.3 và được mô tả ở trên, để truyền bản tin V2X với phạm vi truyền thông được xác định. Truyền thông bằng cách sử dụng giao diện truyền thông không dây 430 có thể được thực hiện qua một hoặc nhiều anten truyền thông không dây 432 gửi và/hoặc nhận tín hiệu không dây 434.

Thiết bị V2X 310 còn có thể bao gồm (các) cảm biến 440. Cảm biến 440 có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, một hoặc nhiều cảm biến quán tính và/hoặc cảm biến

khác (ví dụ, (các) gia tốc kế, (các) con quay hồi chuyển, (các) camera, (các) từ kế, (các) máy đo độ cao, (các) micrô, (các) cảm biến tiệm cận, (các) cảm biến ánh sáng, (các) cảm biến áp suất khí quyển, và các loại tương tự). Ví dụ, cảm biến 440 có thể được sử dụng để xác định các đặc điểm thời gian thực nhất định của phương tiện, chẳng hạn như vị trí, vận tốc, gia tốc và tương tự. (Các) cảm biến 440 được minh họa trên Fig.4 có thể bao gồm (các) cảm biến 350 (như được minh họa trên Fig.3 và được mô tả trước đó), trong trường hợp dữ liệu cảm biến được sử dụng để phát hiện đối tượng được nhận từ các cảm biến được đặt cùng vị trí trên phương tiện (hoặc thực thể V2X khác) với thiết bị V2X 310.

Các phương án của thiết bị V2X 310 cũng có thể bao gồm bộ thu Hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu (Global Navigation Satellite System - GNSS) 480 có khả năng nhận các tín hiệu 484 từ một hoặc nhiều vệ tinh GNSS bằng cách sử dụng anten 482 (có thể giống với anten 432). Định vị dựa vào phép đo tín hiệu GNSS có thể được sử dụng để xác định vị trí hiện tại của thiết bị V2X và hơn nữa có thể được sử dụng làm cơ sở để xác định vị trí của đối tượng được phát hiện. Bộ thu GNSS 480 có thể trích xuất vị trí của thiết bị V2X 310, bằng cách sử dụng các kỹ thuật thông thường, từ các vệ tinh GNSS của hệ thống GNSS, chẳng hạn như Hệ thống Định vị toàn cầu (Global Positioning System - GPS) và/hoặc các hệ thống vệ tinh tương tự.

Thiết bị V2X 310 có thể còn bao gồm và/hoặc truyền thông với bộ nhớ 460. Bộ nhớ 460 có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, bộ nhớ cục bộ và/hoặc có thể truy cập mạng, ổ đĩa, mảng ổ đĩa, thiết bị lưu trữ quang, thiết bị lưu trữ trạng thái rắn, chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM) và/hoặc một bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), có thể lập trình được, có thể cập nhật nhanh và/hoặc tương tự. Các thiết bị lưu trữ như vậy có thể được cấu hình để triển khai bất kỳ kho dữ liệu thích hợp nào, bao gồm nhưng không giới hạn ở, các hệ thống tệp, cấu trúc cơ sở dữ liệu khác nhau và/hoặc tương tự.

Bộ nhớ 460 của thiết bị V2X 310 cũng có thể bao gồm các phần tử phần mềm (không được thể hiện trên Fig.4), bao gồm hệ điều hành, trình điều khiển thiết bị, thư viện thực thi được và/hoặc mã khác, chẳng hạn như một hoặc nhiều chương trình ứng dụng, có thể bao gồm các chương trình máy tính được cung cấp bởi các phương án khác nhau và/hoặc có thể được thiết kế để triển khai các phương pháp và/hoặc cấu hình hệ thống như được mô tả ở đây. Các ứng dụng phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ 460 và

được thực thi bởi (các) khối xử lý 410 có thể được sử dụng để triển khai lớp ứng dụng 320 được minh họa trên Fig.3 và được mô tả trước đó. Hơn nữa, một hoặc nhiều quy trình được mô tả liên quan đến (các) phương pháp được thảo luận ở đây có thể được triển khai dưới dạng mã và/hoặc lệnh trong bộ nhớ 460 có thể thực thi được bởi thiết bị V2X 310 (và/hoặc (các) khối xử lý 410 hoặc DSP 420 trong thiết bị V2X 310), bao gồm các chức năng được minh họa theo phương pháp 500 trên Fig.5 mô tả bên dưới. Do đó, theo một khía cạnh, mã và/hoặc lệnh như vậy có thể được sử dụng để cấu hình và/hoặc điều chỉnh máy tính đa dụng (hoặc thiết bị khác) để thực hiện một hoặc nhiều hoạt động theo các phương pháp được mô tả.

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp 500 tại thiết bị V2X để xác định phạm vi truyền thông dựa vào cảm biến cho bản tin V2X, theo phương án của sáng chế. Các phương án thay thế có thể khác nhau về chức năng bằng cách kết hợp, tách biệt hoặc thay đổi chức năng được mô tả trong các khối được minh họa trên Fig.5. Các phương tiện để thực hiện chức năng của một hoặc nhiều trong số các khối được minh họa trên Fig.5 có thể bao gồm các thành phần phần cứng và/hoặc phần mềm của thiết bị V2X, chẳng hạn như thiết bị V2X 310 được minh họa trên Fig.4 và mô tả ở trên.

Tại khối 510, chức năng bao gồm bước thu được, tại thiết bị V2X, thông tin cảm biến liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện bởi một hoặc nhiều cảm biến. Như đã chỉ ra theo các phương án được mô tả trước đây, đối tượng có thể bao gồm đối tượng liên quan giao thông bất kỳ mà đặc tính của chúng có thể thông báo các quyết định của các thiết bị V2X gần đó. Điều này có thể bao gồm, chẳng hạn như phương tiện thứ hai, nguy hiểm trên đường hoặc VRU. Hơn nữa, một hoặc nhiều đặc tính có thể bao gồm vị trí của đối tượng, hướng chuyển động của đối tượng, gia tốc của đối tượng, vận tốc của đối tượng hoặc loại đối tượng của đối tượng hoặc sự kết hợp bất kỳ của các đặc tính.

Các phương tiện để thực hiện chức năng tại khối 510 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần phần mềm và/hoặc phần cứng của thiết bị V2X, chẳng hạn như bus 405, (các) khối xử lý 410, (các) cảm biến 440, bộ nhớ 460, giao diện truyền thông không dây 430, và/hoặc các thành phần phần mềm và/hoặc phần cứng khác của thiết bị V2X 310 như được minh họa trên Fig.3 và được mô tả trước đó.

Tại khối 520, chức năng này bao gồm bước xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng. Như được

mô tả đối với Fig.2, ví dụ, vị trí và tốc độ của đối tượng được phát hiện, có thể được sử dụng để xác định phạm vi truyền thông (phạm vi truyền thông nâng cao 210). Như đã lưu ý thêm, việc xác định này có thể được thực hiện ở lớp ứng dụng 320 của thiết bị V2X 310. Và do đó, các phương tiện để thực hiện chức năng ở khối 520 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần phần mềm và/hoặc phần cứng của thiết bị V2X, chẳng hạn như bus 405, (các) khối xử lý 410, bộ nhớ 460 và/hoặc phần mềm khác và/hoặc các thành phần phần cứng của thiết bị V2X 310 như được minh họa trên Fig.3 và được mô tả trước đó.

Tại khối 530, chức năng bao gồm bước truyền không dây bản tin V2X từ thiết bị V2X, trong đó bản tin V2X bao gồm thông tin chỉ báo về vị trí của phương tiện và phạm vi truyền thông được xác định. Theo một số phương án, bản tin V2X cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng. Vị trí của phương tiện và phạm vi truyền thông được xác định có thể cho phép thiết bị V2X nhận xác định, dựa vào vị trí của chính chúng, liệu chúng có nằm trong phạm vi được xác định của thiết bị V2X truyền hay không. Bản tin V2X có thể được truyền bởi lớp vô tuyến của thiết bị V2X (ví dụ, lớp vô tuyến 330 của Fig.3). Và như đã lưu ý, phạm vi truyền thông được xác định có thể được phản ánh trong bản tin V2X hoặc báo hiệu đi kèm của nó dưới dạng khoảng cách phản hồi HARQ. Theo đó, theo một số phương án, thông tin chỉ báo về phạm vi truyền thông được xác định bao gồm khoảng cách phản hồi HARQ.

Các phương tiện để thực hiện chức năng tại khối 530 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần phần mềm và/hoặc phần cứng của thiết bị V2X, chẳng hạn như bus 405, (các) khối xử lý 410, bộ nhớ 460, giao diện truyền thông không dây 430 và/hoặc phần mềm khác và/hoặc các thành phần phần cứng của thiết bị V2X 310 như được minh họa trên Fig.3 và được mô tả trước đó.

Các phương án thay thế của phương pháp 500 có thể bao gồm các chức năng bổ sung hoặc thay thế, tùy thuộc vào chức năng mong muốn. Theo một số phương án, có thể có xác định ban đầu rằng đối tượng được phát hiện không truyền bản tin V2X, do đó cho phép thiết bị V2X truyền một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện thay thế. Trong những trường hợp như vậy, phương pháp 500 có thể bao gồm thêm bước xác định đối tượng đã không truyền bản tin V2X trong khoảng thời gian ngưỡng (ví dụ, khoảng thời gian trong đó bản tin V2X từ đối tượng sẽ được dự kiến, nếu đối tượng được bật tính năng V2X). Hơn nữa, theo các phương án như vậy, bước thu được thông tin cảm biến

liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng có thể đáp ứng để xác định đối tượng không được truyền bản tin V2X trong khoảng thời gian ngưỡng.

Đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, sẽ biết rõ rằng các thay đổi đáng kể có thể được thực hiện phù hợp với các yêu cầu cụ thể. Ví dụ, phần cứng tùy chỉnh cũng có thể được sử dụng và/hoặc các phần tử cụ thể có thể được triển khai trong phần cứng, phần mềm (bao gồm cả phần mềm di động, chẳng hạn như các ứng dụng, v.v.) hoặc cả hai. Hơn nữa, có thể sử dụng kết nối với các thiết bị điện toán khác như thiết bị đầu vào/đầu ra mạng.

Các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8 minh họa hệ thống, thiết bị kết cấu, thành phần phương tiện, và các thiết bị, thành phần và hệ thống khác liên quan đến truyền thông V2X, có thể được sử dụng để triển khai các kỹ thuật đề xuất ở đây để xác định phạm vi truyền thông dựa vào cảm biến cho bản tin V2X, theo một số phương án.

Fig.6 minh họa hệ thống trong đó các phương tiện có thể truyền thông qua các mạng khác nhau và với các thiết bị, phương tiện và máy chủ khác nhau, theo một phương án. Theo một phương án, phương tiện V2X A 680 có thể truyền thông, bằng cách sử dụng V2X hoặc bộ thu phát truyền thông không dây khác qua liên kết 623, với V2X hoặc cách khác với phương tiện hỗ trợ bộ thu phát truyền thông B 690, ví dụ, theo phương án để thực hiện định vị tương đối giữa các phương tiện, thương lượng để thay đổi làn đường hoặc để đi qua giao lộ và để trao đổi các phần tử dữ liệu V2X như các số đo GNSS, trạng thái phương tiện, vị trí phương tiện và khả năng của phương tiện, dữ liệu đo lường và/hoặc trạng thái tính toán, và để trao đổi các bước trạng thái phương tiện V2X khác có thể không được bao gồm trong các phần tử dữ liệu khả năng V2X. Theo một phương án, phương tiện A 680 cũng có thể truyền thông với xe B 690 thông qua mạng, ví dụ, qua tín hiệu không dây 622/624 đến/từ trạm gốc 620 và/hoặc qua tín hiệu không dây 632 đến/từ điểm truy cập 630, hoặc qua một hoặc nhiều RSU hỗ trợ truyền thông 625, bất kỳ trong số đó có thể chuyển tiếp truyền thông, thông tin và/hoặc chuyển đổi giao thức để các phương tiện khác sử dụng, chẳng hạn như phương tiện B 690, đặc biệt theo một phương án trong đó phương tiện B 690 không có khả năng truyền thông trực tiếp với phương tiện A 680 trong giao thức chung. Theo một phương án, (các) RSU có thể bao gồm nhiều loại báo hiệu bên đường, giám sát giao thông và/hoặc phương tiện, thiết bị điều khiển giao thông và báo hiệu vị trí.

Theo một phương án, (các) RSU 625 có thể có bộ xử lý 625A được tạo cấu hình

để vận hành bộ thu phát không dây 625E để gửi và nhận các bản tin không dây, ví dụ, bản tin an toàn cơ bản (BSM) hoặc bản tin nhận thức hợp tác (CAM) hoặc các bản tin V2X khác tới/từ phương tiện A 680 và/hoặc phương tiện B 690, từ trạm gốc 620 và/hoặc điểm truy cập 630. Ví dụ, bộ thu phát không dây 625E có thể gửi và/hoặc nhận bản tin không dây theo nhiều giao thức khác nhau như truyền thông V2X với các phương tiện (ví dụ, bằng cách sử dụng truyền thông liên kết phụ) và/hoặc sử dụng nhiều Mạng diện rộng (Wide Area Network - WAN), Mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network - WLAN), và/hoặc các giao thức Mạng khu vực cá nhân (Personal Area Network - PAN) để truyền thông qua mạng truyền thông không dây. Theo một phương án, (các) RSU 625 có thể chứa một hoặc nhiều bộ xử lý 625A được ghép nối truyền thông với bộ thu phát không dây 625E và bộ nhớ, và có thể chứa các lệnh và/hoặc phần cứng để thực hiện như khối điều khiển giao thông 625C và/hoặc để cung cấp và/hoặc xử lý thông tin cảm biến bên đường và môi trường 625D hoặc để hoạt động như một tham chiếu vị trí cho vị trí tương đối của GNSS giữa nó và các phương tiện. Theo một phương án, (các) RSU 625 có thể chứa giao diện mạng 625B (và/hoặc bộ thu phát không dây 625E), theo một phương án, có thể truyền thông với các máy chủ bên ngoài như máy chủ tối ưu hóa giao thông 665, máy chủ thông tin phương tiện 655 và/hoặc máy chủ dữ liệu môi trường 640. Theo một phương án, bộ thu phát không dây 625E có thể truyền thông qua mạng truyền thông không dây bằng cách truyền hoặc nhận tín hiệu không dây từ Hệ thống con bộ thu phát cơ sở không dây (Base Transceiver Subsystem - BTS), Nút B hoặc NodeB tiến hóa (eNodeB) hoặc NodeB thế hệ tiếp theo (gNodeB) qua liên kết truyền thông không dây. Theo một phương án, (các) bộ thu phát không dây 625E có thể bao gồm các tổ hợp khác nhau của các bộ thu phát WAN, WLAN và/hoặc PAN. Theo một phương án, bộ thu phát cục bộ cũng có thể là bộ thu phát Bluetooth®, bộ thu phát ZigBee hoặc bộ thu phát PAN khác. Bộ thu phát cục bộ, bộ thu phát không dây WAN và/hoặc bộ thu phát không dây di động có thể bao gồm bộ thu phát WAN, điểm truy cập (AP), ô femto, trạm gốc trong nhà, trạm gốc ô nhỏ, nút B trong nhà (HNB), eNodeB trong nhà (HeNB) hoặc NodeB thế hệ tiếp theo (gNodeB) và có thể cung cấp quyền truy cập vào mạng cục bộ không dây (WLAN, ví dụ, mạng IEEE 802.11), mạng khu vực cá nhân không dây (PAN, ví dụ, mạng Bluetooth) hoặc mạng di động (ví dụ, mạng LTE hoặc mạng diện rộng không dây khác chẳng hạn như những mạng được đề cập ở các phần dưới đây). Cần hiểu rằng đây chỉ là những ví dụ về các mạng có thể truyền thông

với (các) RSU 625 qua liên kết không dây và đối tượng được yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn về mặt này.

(Các) RSU 625 có thể nhận vị trí, trạng thái, GNSS và các số đo cảm biến khác và thông tin khả năng từ phương tiện A 680 và/hoặc phương tiện B 690, chẳng hạn như số đo GNSS, số đo cảm biến, vận tốc, hướng đi, vị trí, khoảng cách dừng, mức độ ưu tiên hoặc tình trạng khẩn cấp và các thông tin khác liên quan đến phương tiện. Theo một phương án, thông tin môi trường như thông tin/trạng thái bề mặt đường, tình trạng thời tiết và thông tin camera có thể được thu được và chia sẻ với các phương tiện, thông qua bản tin điểm tới điểm hoặc phát quảng bá. (Các) RSU 625 có thể sử dụng thông tin đã nhận, thông qua bộ thu phát không dây 625E, từ phương tiện A 680 và/hoặc phương tiện B 690, cảm biến môi trường và bên đường 625D, thông tin mạng và bản tin điều khiển từ, ví dụ, máy chủ điều khiển và tối ưu hóa giao thông 665 đến điều phối và định hướng luồng giao thông và cung cấp các bản tin về môi trường, phương tiện, an toàn và thông báo cho phương tiện A 680 và phương tiện B 690.

Bộ xử lý 625A có thể được tạo cấu hình để vận hành giao diện mạng 625B, theo một phương án, giao diện này có thể được kết nối qua backhaul với mạng 670 và có thể được sử dụng, theo một phương án, để truyền thông và phối hợp với các máy chủ tập trung khác nhau, chẳng hạn như máy chủ điều khiển và tối ưu hóa tập trung 665 giám sát và tối ưu hóa luồng giao thông trong một khu vực chẳng hạn như trong thành phố hoặc một phần của thành phố hoặc trong một vùng. Giao diện mạng 625B cũng có thể được sử dụng để truy cập từ xa vào (các) RSU 625 nhằm tìm nguồn cung cấp cộng đồng về dữ liệu phương tiện, bảo trì (các) RSU 625 và/hoặc phối hợp với (các) RSU 625 khác hoặc các mục đích sử dụng khác. (Các) RSU 625 có thể có bộ xử lý 625A được tạo cấu hình để vận hành khối điều khiển giao thông 625C có thể được tạo cấu hình để xử lý dữ liệu nhận được từ các phương tiện như phương tiện A 680 và phương tiện B 690, chẳng hạn như dữ liệu vị trí, dữ liệu khoảng cách dừng, dữ liệu tình trạng đường, nhận dạng dữ liệu và các thông tin khác liên quan đến trạng thái và vị trí của các phương tiện và môi trường gần đó. (Các) RSU 625 có thể có bộ xử lý 625A được tạo cấu hình để thu được dữ liệu từ các cảm biến môi trường và bên đường 625D, có thể bao gồm cảm biến nhiệt độ, thời tiết, camera, áp suất, cảm biến đường (ví dụ, phát hiện ô tô), phát hiện tai nạn, phát hiện chuyển động, phát hiện tốc độ và các cảm biến giám sát phương tiện và môi trường khác.

Theo một phương án, phương tiện A 680 cũng có thể truyền thông với thiết bị di

động 600 bằng cách sử dụng truyền thông tầm ngắn và mạng cá nhân như Bluetooth, Wi-Fi hoặc Zigbee hoặc thông qua V2X (ví dụ, CV2X/truyền thông liên kết phụ) hoặc các giao thức truyền thông khác liên quan đến phương tiện, ví dụ, theo một phương án để truy cập mạng WAN và/hoặc Wi-Fi và/hoặc, theo một phương án, để thu được các số đo cảm biến và/hoặc vị trí từ thiết bị di động 600. Theo một phương án, phương tiện A 680 có thể truyền thông với thiết bị di động 600 bằng cách sử dụng các giao thức liên quan đến WAN thông qua mạng WAN, chẳng hạn như qua trạm gốc WAN 620 hoặc sử dụng Wi-Fi trực tiếp ngang hàng hoặc qua điểm truy cập Wi-Fi. Phương tiện A 680 và/hoặc phương tiện B 690 có thể truyền thông bằng các sử dụng các giao thức truyền thông khác nhau. Theo một phương án, phương tiện A 680 và/hoặc phương tiện B 690 có thể hỗ trợ đa dạng nhiều chế độ truyền thông không dây, chẳng hạn như sử dụng V2X, Hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động (Global System for Mobile Communication - GSM), Đa truy cập phân chia theo mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access - WCDMA), Đa truy cập phân chia theo mã (Code-division multiple access - CDMA), Dữ liệu gói tốc độ cao (High Rate Packet Data - HRPD), Wi-Fi, Bluetooth, WiMAX, LTE, giao thức truyền thông công nghệ truy cập vô tuyến mới (NR) 5G, v.v.

Theo một phương án, phương tiện A có thể truyền thông qua mạng WAN bằng các sử dụng giao thức WAN thông qua trạm gốc 620 hoặc với điểm truy cập mạng LAN không dây 630 bằng cách sử dụng các giao thức mạng LAN không dây như Wi-Fi. Phương tiện cũng có thể hỗ trợ truyền thông không dây bằng các sử dụng WLAN, PAN (chẳng hạn như Bluetooth hoặc ZigBee), đường dây thuê bao kỹ thuật số (Digital Subscriber Line - DSL) hoặc cáp gói chẳng hạn.

Phương tiện A 680 và/hoặc phương tiện B 690, theo một phương án, có thể chứa một hoặc nhiều bộ thu GNSS như bộ thu GNSS 480 để nhận tín hiệu GNSS 612, từ các vệ tinh GNSS 610, để xác định vị trí, thu nhận thời gian và duy trì thời gian. Các hệ thống GNSS khác nhau có thể được hỗ trợ độc lập hoặc kết hợp, bằng cách sử dụng bộ thu GNSS 480 hoặc bộ thu khác, để nhận tín hiệu từ Beidou, Galileo, Hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu (GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM - GLONASS) và/hoặc Hệ thống định vị toàn cầu (GPS) và các hệ thống điều hướng khu vực khác nhau chẳng hạn như Hệ thống vệ tinh Quasi-Zenith (Quasi-Zenith Satellite System - QZSS) và NavIC hoặc Hệ thống vệ tinh điều hướng khu vực của Ấn Độ (Indian Regional Navigation Satellite System - IRNSS). Các hệ thống không dây khác có thể được sử dụng, chẳng hạn

như những hệ thống phụ thuộc vào báo hiệu, chẳng hạn như một hoặc nhiều RSU 625, một hoặc nhiều điểm truy cập LAN không dây 630 hoặc một hoặc nhiều trạm gốc 620. Các tín hiệu GNSS khác nhau 612 có thể được sử dụng kết hợp với các cảm biến trên ô tô để xác định vị trí, vận tốc, khoảng cách tiệm cận với các phương tiện khác như giữa phương tiện A 680 và phương tiện B 690.

Theo một phương án, phương tiện A và/hoặc phương tiện B có thể truy cập các số đo GNSS và/hoặc vị trí được xác định ít nhất một phần bằng cách sử dụng GNSS như được cung cấp bởi thiết bị di động 600, theo một phương án, cũng sẽ có GNSS, WAN, Wi-Fi và các bộ thu và/hoặc bộ thu phát truyền thông khác. Theo một phương án, phương tiện A 680 và/hoặc phương tiện B 690 có thể truy cập các số đo GNSS (chẳng hạn như số đo giả, số đo Doppler và ID vệ tinh) và/hoặc các vị trí được xác định ít nhất một phần bằng cách sử dụng GNSS do thiết bị di động 600 cung cấp như một phương án dự phòng trong trường hợp bộ thu GNSS 480 không thành công hoặc cung cấp độ chính xác vị trí thấp hơn một mức ngưỡng.

Phương tiện A 680 và/hoặc phương tiện B 690 có thể truy cập các máy chủ khác nhau trên mạng như máy chủ thông tin phương tiện 655, máy chủ định tuyến 645, máy chủ vị trí 660, máy chủ bản đồ 650 và máy chủ dữ liệu môi trường 640.

Máy chủ thông tin phương tiện 655, có thể cung cấp thông tin mô tả các phương tiện khác nhau như vị trí anten, kích thước phương tiện và khả năng của phương tiện, có thể được sử dụng để đưa ra các quyết định liên quan đến các hoạt động liên quan đến các ô tô gần đó, chẳng hạn như liệu chúng có khả năng dừng lại hoặc tăng tốc kịp thời hay không, liệu chúng có được lái tự động, có khả năng lái tự động, có khả năng truyền thông hay không. Theo một phương án, máy chủ thông tin phương tiện 655 cũng có thể cung cấp thông tin liên quan đến kích thước, hình dạng, khả năng của phương tiện, nhận dạng, quyền sở hữu, sức chứa và/hoặc điểm vị trí được xác định (chẳng hạn như vị trí của bộ thu GNSS) và vị trí của ranh giới ô tô so với điểm vị trí được xác định.

Máy chủ định tuyến 645, có thể nhận thông tin vị trí và điểm đến hiện tại, đồng thời cung cấp thông tin định tuyến cho phương tiện, dữ liệu bản đồ, dữ liệu tuyến đường thay thế và/hoặc dữ liệu giao thông và điều kiện đường phố.

Máy chủ vị trí 660, theo một phương án, có thể cung cấp khả năng xác định vị trí, hỗ trợ thu được tín hiệu của bộ phát (chẳng hạn như thông tin dự đoán quỹ đạo vệ tinh GNSS, thông tin vị trí gần đúng theo thông tin thời gian và/hoặc thông tin thời gian gần

đúng), các tài liệu thu phát, chẳng hạn như các tài liệu chứa nhận dạng và vị trí cho các điểm truy cập Wi-Fi và trạm gốc, và theo một số phương án, thông tin bổ sung liên quan đến tuyến đường như giới hạn tốc độ, giao thông và tình trạng đường/tình trạng xây dựng. Máy chủ bản đồ 650 có thể cung cấp dữ liệu bản đồ, chẳng hạn như vị trí đường, các điểm quan tâm dọc theo đường, địa chỉ các vị trí dọc theo đường, kích thước đường, giới hạn tốc độ của đường, điều kiện giao thông và/hoặc tình trạng đường (ấm ướt, trơn trượt, có tuyết / băng giá, v.v.), tình trạng đường (mở, đang thi công, tai nạn, v.v.). Theo một phương án, máy chủ dữ liệu môi trường 640 có thể cung cấp thông tin liên quan đến thời tiết và/hoặc tuyến đường, thông tin giao thông, thông tin địa hình và/hoặc thông tin tốc độ & chất lượng tuyến đường và/hoặc dữ liệu môi trường thích hợp khác.

Theo một phương án, phương tiện 680 và 690 và thiết bị di động 600, trên Fig.6, có thể truyền thông qua mạng 670 qua nhiều điểm truy cập mạng khác nhau như điểm truy cập mạng LAN không dây 630 hoặc trạm gốc WAN không dây 620 qua mạng 670. Các phương tiện 680 và 690 và thiết bị di động 600, theo một số phương án, cũng có thể truyền thông trực tiếp giữa các thiết bị, giữa các phương tiện và thiết bị tới phương tiện và phương tiện tới thiết bị bằng cách sử dụng các cơ chế truyền thông tầm ngắn khác nhau để truyền thông trực tiếp mà không cần qua mạng 670, chẳng hạn như qua Bluetooth, Zigbee và tiêu chuẩn vô tuyến mới 5G.

Fig.7 bao gồm sơ đồ khối chức năng của phương tiện 700, theo một phương án. Như đã lưu ý, phương tiện 700 có thể bao gồm thiết bị V2X 310. Theo đó, ví dụ về các thành phần phần cứng và/hoặc phần mềm để thực thi các khối được hiển thị trên Fig.7 được minh họa trên Fig.4.

Như được thể hiện trên Fig.7, phương tiện 700 có thể nhận thông tin phương tiện và môi trường từ các cảm biến bên ngoài của phương tiện 702, cảm biến bên trong phương tiện 704, khả năng của phương tiện 706, thông tin không dây bên ngoài như vị trí của các phương tiện khác và thông tin đo GNSS 708 (từ môi trường, từ các phương tiện khác, từ (các) RSU, từ máy chủ hệ thống) và/hoặc từ trạng thái chuyển động của phương tiện 710 (mô tả trạng thái chuyển động hiện tại và/hoặc trong tương lai). Theo một phương án, thông tin về phương tiện, cảm biến và môi trường đã nhận có thể được xử lý trong một hoặc nhiều khối xử lý 410, DSP 420 và bộ nhớ 460 (được trình bày trên Fig.4), được kết nối và tạo cấu hình để cung cấp cảm biến và phân loại đối tượng bên ngoài, dự đoán và lập kế hoạch cũng như việc thực thi điều động, cũng như để xác định và cập nhật

V2X hoặc các giá trị phần tử dữ liệu không dây khác, bao gồm các giá trị phần tử dữ liệu GNSS và để truyền, qua giao diện truyền thông không dây 430, bản tin bao gồm các phần tử dữ liệu được xác định. Các phần tử dữ liệu và bản tin có thể được gửi và nhận thông qua các phương tiện, giao thức và tiêu chuẩn khác nhau, chẳng hạn như qua các bản tin CV2X của SAE hoặc Viện tiêu chuẩn viễn thông Châu Âu (European Telecommunications Standards Institute - ETSI) và/hoặc các giao thức V2X không dây khác được hỗ trợ bởi giao diện truyền thông không dây 430.

Khối xác định vị trí tương đối giữa các phương tiện 728 có thể được sử dụng để xác định vị trí tương đối của các phương tiện trong khu vực quan tâm. Theo một phương án, dữ liệu GNSS được trao đổi với các phương tiện hoặc các thiết bị khác như RSU, để xác định và/hoặc xác minh và/hoặc tăng độ chính xác của vị trí tương đối được gắn với các phương tiện hoặc thiết bị khác. Theo một phương án, việc xác định phương tiện (hoặc các thiết bị khác) trong khu vực quan tâm có thể sử dụng thông tin vị trí phát quảng bá chẳng hạn như kinh độ và vĩ độ phát quảng bá nhận được trong bản tin từ các phương tiện khác và thông tin vị trí cho phương tiện 700 để xác định vị trí tương đối gần đúng và/hoặc phạm vi gần đúng giữa các phương tiện.

Theo một phương án, các nguồn đầu vào khác liên quan đến phương tiện, chẳng hạn như máy chủ 655, 645, 660, 650 và 640, có thể cung cấp thông tin như thông tin về phương tiện, định tuyến, hỗ trợ vị trí, dữ liệu bản đồ và dữ liệu môi trường và cung cấp đầu vào trên và/hoặc bổ sung và/hoặc được sử dụng cùng với các đầu vào khác, ví dụ dữ liệu vị trí đường, dữ liệu bản đồ, dữ liệu tình trạng lái xe và các đầu vào dữ liệu khác liên quan đến phương tiện, được sử dụng cùng với việc phối hợp điều động giữa các phương tiện 724 để xác định việc thực thi điều động 726. Theo một phương án, dữ liệu bản đồ có thể bao gồm vị trí của các thiết bị bên đường liên quan đến vị trí đường, nơi phương tiện có thể sử dụng định vị tương đối giữa RSU kết hợp với dữ liệu bản đồ để xác định vị trí so với mặt đường, đặc biệt trong các tình huống trong đó các hệ thống khác có thể hỏng hóc chẳng hạn như do điều kiện thời tiết có tầm nhìn thấp (tuyết, mưa, bão cát, v.v.). Theo một phương án, dữ liệu bản đồ từ máy chủ bản đồ 650 có thể được sử dụng cùng với dữ liệu tương đối và/hoặc tuyệt đối từ các phương tiện lân cận và/hoặc từ (các) RSU 625 để xác định vị trí tuyệt đối có độ tin cậy cao cho nhiều phương tiện và vị trí tương đối đến tuyến đường/bản đồ. Ví dụ, nếu phương tiện A 680 có độ chính xác cao/vị trí tin cậy cao hơn các phương tiện khác trong truyền thông với phương tiện A 680, chẳng hạn

như phương tiện B 690 có thể sử dụng thông tin GNSS để có vị trí tương đối chính xác cao và vị trí chính xác cao từ phương tiện A 680 được gửi đến phương tiện B 690 để xác định vị trí chính xác cao cho phương tiện B 690, ngay cả khi hệ thống của phương tiện B 690 không thể tính toán vị trí chính xác cao trong tình huống hoặc môi trường cụ thể. Trong tình huống này, sự hiện diện của phương tiện A với hệ thống xác định vị trí chính xác cao sẽ mang lại lợi ích cho tất cả các phương tiện xung quanh bằng cách chia sẻ một hoặc nhiều vị trí chính xác cao cùng với thông tin vị trí tương đối liên tục. Hơn nữa, giả sử dữ liệu bản đồ từ máy chủ bản đồ 650 là chính xác, khả năng truyền dữ liệu vị trí chính xác cao từ phương tiện A 680 đến các phương tiện xung quanh như phương tiện B 690 cho phép các phương tiện xung quanh cũng xác định chính xác vị trí tương đối của chúng so với dữ liệu bản đồ, thậm chí trong các môi trường tín hiệu/vị trí phức tạp khác. Máy chủ thông tin phương tiện 655 có thể cung cấp thông tin về phương tiện như kích thước, hình dạng và vị trí anten có thể được sử dụng, chẳng hạn như phương tiện A hoặc các phương tiện khác để xác định không chỉ vị trí tương đối giữa bộ thu GNSS trên phương tiện A 680 và chẳng hạn, phương tiện B 690, nhưng cũng là khoảng cách giữa các điểm gần nhất của phương tiện A 680 và phương tiện B 690. Theo một phương án, thông tin giao thông từ máy chủ điều khiển và tối ưu hóa giao thông 665 có thể được sử dụng để xác định việc lựa chọn và định tuyến lại tuyến đường tổng thể, được sử dụng cùng với máy chủ định tuyến 645 (theo một phương án). Theo một phương án, máy chủ dữ liệu môi trường 640 có thể cung cấp thông tin đầu vào về điều kiện đường xá, lớp băng phủ mặt đường, tuyết, nước trên đường và các điều kiện môi trường khác cũng có thể ảnh hưởng đến các quyết định và tiêu chí quyết định trong khối phối hợp điều động giữa các phương tiện 724 và khối thực thi điều động 726. Ví dụ, trong điều kiện băng giá hoặc mưa, phương tiện 700 có thể thực thi và/hoặc yêu cầu tăng khoảng cách giữa các phương tiện với các phương tiện lân cận hoặc có thể chọn các tùy chọn tuyến đường tránh các điều kiện nguy hiểm trên đường như băng lớp phủ mặt đường và nước đọng.

Khối 728 có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần cứng và phần mềm chuyên dụng hoặc đa dụng khác nhau, chẳng hạn như sử dụng bộ xử lý 410 và/hoặc DSP 420 và bộ nhớ 460 (một lần nữa, như được thể hiện trên Fig.4) hoặc, theo một phương án, trong các khối phần cứng chuyên dụng như lõi xử lý cảm biến chuyên dụng và/hoặc lõi bản tin trên phương tiện. Theo một số phương án, vị trí của các phương tiện lân cận có thể được xác định thông qua nhiều phương tiện khác nhau, chẳng hạn như dựa vào các

phép đo thời gian dựa vào tín hiệu như Thời gian trọn vòng, Thời gian đến (Time Of Arrival - TOA), cường độ tín hiệu của tín hiệu phát quảng bá cho các phương tiện và/hoặc khoảng cách được xác định dựa vào vĩ độ và kinh độ phát quảng bá từ một phương tiện lân cận và vị trí hiện tại của phương tiện đó. Ngoài ra hoặc theo cách khác, vị trí của các phương tiện lân cận có thể được xác định từ các phép đo cảm biến như phát hiện và đo khoảng cách bằng ánh sáng (Light Detection And Ranging - LIDAR), phát hiện và đo khoảng cách bằng sóng vô tuyến (Radio Detection And Ranging - RADAR), SONAR và các phép đo camera. Theo một phương án, một số hoặc tất cả trong số các khối 702, 704, 706, 708 và/hoặc 710 có thể có lõi xử lý chuyên dụng, ví dụ, để cải thiện hiệu suất và giảm độ trễ đo. Theo một phương án, một số hoặc tất cả trong số các khối 702, 704, 706, 708 và/hoặc 710 có thể dùng chung quá trình xử lý với khối 728.

Theo một số phương án, cảm biến bên ngoài của phương tiện 702 có thể bao gồm, camera, LIDAR, RADAR, cảm biến tiệm cận, cảm biến mưa, cảm biến thời tiết, bộ thu GNSS 480 và dữ liệu đã nhận được sử dụng với cảm biến như dữ liệu bản đồ, dữ liệu môi trường, vị trí, tuyến đường và/hoặc thông tin phương tiện khác như có thể được nhận từ các phương tiện, thiết bị và máy chủ khác, chẳng hạn như, theo một phương án, máy chủ bản đồ 650, máy chủ định tuyến 645, máy chủ thông tin phương tiện 655, máy chủ dữ liệu môi trường 640, máy chủ vị trí 660 và/hoặc từ các thiết bị liên quan chẳng hạn như thiết bị di động 600, có thể có mặt trong hoặc gần phương tiện, chẳng hạn như phương tiện A 680. Ví dụ, theo một phương án, thiết bị di động 600 có thể cung cấp thêm nguồn phép đo GNSS, có thể cung cấp thêm nguồn phép đo cảm biến chuyển động hoặc có thể cung cấp quyền truy cập mạng như cổng truyền thông cho WAN, Wi-Fi hoặc mạng khác, và như cổng cho các máy chủ thông tin khác nhau như máy chủ 640, 645, 650, 655, 660 và/hoặc 665.

Điều này được hiểu rằng phương tiện 700 có thể chứa một hoặc nhiều camera. Theo một phương án, camera có thể quay mặt trước, quay mặt bên, quay mặt sau hoặc có thể điều chỉnh chế độ xem (chẳng hạn như camera có thể xoay). Như được thể hiện trên Fig.8, chẳng hạn, có thể có nhiều camera 806 đối mặt với cùng một mặt phẳng. Ví dụ, camera 806 và camera gắn ở thanh chắn tại 808 có thể bao gồm hai camera mặt trước, một camera tập trung vào các đối tượng thấp hơn và/hoặc điểm nhìn thấp hơn (chẳng hạn như được gắn ở thanh chắn) cho mục đích đỗ xe và một camera lấy nét ở điểm cao hơn chẳng hạn như để theo dõi giao thông, các phương tiện khác, người đi bộ và các đối

trọng ở xa hơn. Theo một phương án, các chế độ xem khác nhau có thể được kết hợp và/hoặc có thể tương quan với các đầu vào khác như đầu vào V2X từ các phương tiện khác để tối ưu hóa việc theo dõi các phương tiện khác và các thực thể và đối tượng bên ngoài và/hoặc để hiệu chỉnh các hệ thống cảm biến với nhau. LIDAR 804 có thể được lắp trên nóc xe và xoay hoặc có thể được tập trung vào một điểm nhìn cụ thể (chẳng hạn như mặt trước, mặt sau, mặt bên). LIDAR 804 có thể ở trạng thái rắn hoặc cơ học. Cảm biến tiệm cận có thể là siêu âm, dựa vào RADAR, dựa vào ánh sáng (chẳng hạn như dựa vào phát hiện phạm vi hồng ngoại) và/hoặc điện dung (định hướng cảm ứng bề mặt hoặc phát hiện điện dung các đối tượng kim loại). Cảm biến mưa và thời tiết có thể bao gồm các khả năng và công nghệ cảm biến khác nhau như cảm biến áp suất khí quyển, cảm biến độ ẩm, cảm biến mưa và/hoặc cảm biến ánh sáng và/hoặc có thể tận dụng các hệ thống cảm biến khác đã có từ trước. Bộ thu GNSS có thể được gắn trên nóc xe, chẳng hạn như trong cụm anten vây ở phía sau nóc xe ô tô, gắn trên mui xe hoặc bảng điều khiển hoặc được đặt ở bên ngoài hoặc bên trong phương tiện.

Theo một phương án, cảm biến bên trong phương tiện 704 có thể bao gồm cảm biến bánh xe 812 như cảm biến áp suất lốp, cảm biến má phanh, cảm biến trạng thái phanh, đồng hồ đo tốc độ và các cảm biến tốc độ khác, cảm biến hướng và/hoặc cảm biến định hướng như từ kế và la bàn địa từ, cảm biến khoảng cách như chẳng hạn như máy đo đường và cảm biến tic bánh xe, cảm biến quán tính như cảm biến gia tốc và con quay hồi chuyển cũng như kết quả định vị quán tính bằng cách sử dụng các cảm biến nêu trên và cảm biến góc nghiêng, cao độ và/hoặc cuộn có thể được xác định riêng lẻ hoặc được xác định bằng cách sử dụng các hệ thống cảm biến khác như gia tốc kế, con quay hồi chuyển và/hoặc cảm biến độ nghiêng.

Cả cảm biến bên trong phương tiện 704 và cảm biến bên ngoài phương tiện 702 có thể có khả năng xử lý dùng chung hoặc chuyên dụng. Ví dụ, hệ thống cảm biến hoặc hệ thống con có thể có một lõi hoặc nhiều lõi xử lý cảm biến để xác định, dựa vào các phép đo và các đầu vào khác từ gia tốc kế, con quay hồi chuyển, từ kế và/hoặc các hệ thống cảm biến khác, các giá trị trạng thái của ô tô như nghiêng, cao độ, cuộn, đi thẳng, tốc độ, khả năng tăng tốc và/hoặc khoảng cách, và/hoặc khoảng cách dừng. Các hệ thống cảm biến khác nhau có thể truyền thông với nhau để xác định giá trị đo hoặc gửi giá trị đến khối 728 để xác định vị trí của phương tiện. Các giá trị trạng thái ô tô thu được từ các phép đo từ các cảm biến bên trong và bên ngoài có thể được kết hợp thêm với các giá

trị trạng thái ô tô và/hoặc các phép đo từ các hệ thống cảm biến khác bằng cách sử dụng bộ xử lý chung hoặc bộ xử lý cho ứng dụng. Ví dụ, các khối 728 và/hoặc 724 hoặc có thể được triển khai trên bộ xử lý chuyên dụng hoặc bộ xử lý tập trung để xác định các giá trị phần tử dữ liệu cho bản tin V2X có thể được gửi bằng giao diện truyền thông không dây 430 hoặc qua các bộ thu phát truyền thông khác. Theo một phương án, các cảm biến có thể được tách riêng thành các hệ thống liên quan, ví dụ, LIDAR, RADAR, hệ thống chuyển động, bánh xe, v.v., được vận hành bằng lõi xử lý chuyên dụng cho các kết quả thô để xuất ra các giá trị trạng thái ô tô từ mỗi lõi được kết hợp và diễn giải để lấy các giá trị trạng thái ô tô kết hợp, bao gồm các phần tử dữ liệu khả năng và phần tử dữ liệu trạng thái, có thể được sử dụng để điều khiển hoặc ảnh hưởng đến hoạt động của ô tô và/hoặc như các bước gửi bản tin được chia sẻ với các phương tiện và/hoặc hệ thống khác thông qua V2X hoặc các khả năng gửi bản tin khác. Theo một phương án, các khả năng gửi bản tin này có thể dựa vào nhiều tiêu chuẩn liên quan đến không dây, liên quan đến ánh sáng hoặc các tiêu chuẩn truyền thông khác, chẳng hạn như các tiêu chuẩn được hỗ trợ bởi giao diện truyền thông không dây 430 và (các) anten 432.

Theo một phương án, các khả năng của phương tiện 706 có thể bao gồm các ước tính về hiệu suất cho việc dừng, phanh, tăng tốc và bán kính quay cũng như trạng thái tự vận hành và/hoặc không tự vận hành và/hoặc khả năng hoặc các khả năng. Các ước tính khả năng có thể dựa vào các ước tính đã lưu trữ, có thể được tải, theo một phương án, vào bộ nhớ. Những ước tính này có thể dựa vào các con số hiệu suất thực nghiệm, đối với một loại phương tiện cụ thể hoặc trung bình trên một hoặc nhiều loại phương tiện và/hoặc một hoặc nhiều mô hình cho một con số hiệu suất nhất định. Trong trường hợp ước tính hiệu suất cho nhiều mô hình được lấy trung bình hoặc kết hợp khác, chúng có thể được chọn dựa vào các tính năng tương tự hoặc phổ biến. Ví dụ, các phương tiện có cùng trọng lượng hoặc trọng lượng tương đương và cùng kiểu dẫn động hoặc tương tự nhau có thể chia sẻ ước tính hiệu suất cho các ước tính liên quan đến hiệu suất truyền động, chẳng hạn như khoảng cách phanh/dừng, bán kính quay và hiệu suất tăng tốc. Các ước tính hiệu suất của phương tiện cũng có thể được lấy, ví dụ, bằng cách sử dụng (các) đầu vào V2X bên ngoài 708, qua mạng không dây từ các máy chủ dữ liệu về phương tiện trên mạng. Điều này đặc biệt hữu ích để lấy thông tin về các phương tiện không có khả năng kết nối không dây và không thể cung cấp thông tin về phương tiện trực tiếp. Theo một phương án, khả năng của phương tiện 706 cũng có thể bị ảnh hưởng bởi tình trạng

bộ phận của xe như độ mòn của lốp, khả năng của nhãn hiệu lốp, độ mòn của má phanh, nhãn hiệu và khả năng của phanh cũng như tình trạng động cơ. Theo một phương án, khả năng của phương tiện 706 cũng có thể bị ảnh hưởng bởi tình trạng tổng thể của xe như tốc độ, hướng đi và các yếu tố bên ngoài như mặt đường, điều kiện đường (ướt, khô, trơn trượt/độ bám đường), thời tiết (gió, mưa, tuyết, lớp băng phủ mặt đường, những con đường trơn trượt, v.v.). Trong nhiều trường hợp, hao mòn hoặc sự xuống cấp khác của hệ thống và các yếu tố bên ngoài như thời tiết, mặt đường, điều kiện đường xá, v.v. có thể được sử dụng để giảm, xác thực hoặc cải thiện ước tính hiệu suất. Theo một số phương án, hiệu suất của phương tiện được đo thực tế, chẳng hạn như đo khoảng cách dừng của phương tiện và/hoặc thời gian tăng tốc trên mỗi quãng đường, có thể được đo và/hoặc ước tính dựa vào hiệu suất liên quan đến việc lái xe thực tế. Theo một phương án, hiệu suất được đo gần đây hơn có thể được coi trọng hơn hoặc được ưu tiên hơn các phép đo cũ hơn, nếu các phép đo không nhất quán. Tương tự, theo một phương án, các phép đo được thực hiện trong các điều kiện tương tự như trong cùng một kiểu thời tiết hoặc trên cùng một loại mặt đường mà phương tiện hiện đang phát hiện, chẳng hạn như thông qua cảm biến bên ngoài phương tiện 702 và/hoặc cảm biến bên trong phương tiện 704, có thể được coi trọng hơn và/hoặc được ưu tiên hơn trong việc xác định khả năng.

Việc cảm biến, dự đoán, thực thi kế hoạch của phương tiện V2X 712 xử lý việc nhận và xử lý thông tin từ các khối 702, 704, 706, 708 và 710, thông qua khối cảm biến và phân loại đối tượng bên ngoài 714, một phần sử dụng sự kết hợp cảm biến và khối phân loại đối tượng 716 để tương quan, chứng thực và/hoặc kết hợp dữ liệu từ các khối đầu vào 702, 704, 706, 708 và 710. Khối 714 cảm biến và phân loại đối tượng bên ngoài xác định các đối tượng hiện diện, xác định loại đối tượng (ô tô, xe tải, xe đạp, xe máy, người đi bộ, động vật, v.v.) và/hoặc trạng thái đối tượng liên quan đến phương tiện, chẳng hạn như trạng thái chuyển động, khoảng cách tiệm cận, hướng đi, và/hoặc vị trí liên quan đến phương tiện, kích thước, mức độ đe dọa và mức độ ưu tiên dễ bị tổn thương (ví dụ, người đi bộ sẽ có mức độ ưu tiên dễ bị tổn thương cao hơn so với rác trên đường). Theo một phương án, khối 714 có thể sử dụng các bản tin đo GNSS từ các phương tiện khác để xác định vị trí tương đối với các phương tiện khác. Đầu ra này từ khối 714 có thể được cung cấp cho khối dự đoán và lập kế hoạch 718, khối này xác định các đối tượng và phương tiện được phát hiện và quỹ đạo liên quan của chúng thông qua khối 720 và xác định việc điều động của phương tiện và lập kế hoạch đường đi trong

khối 722, các kết quả đầu ra được sử dụng trong việc thực thi điều động phương tiện của khối 726 trực tiếp hoặc thông qua khối thương lượng giữa các phương tiện V2X 724, khối này sẽ tích hợp và tính toán cho việc lập kế hoạch điều động, vị trí và trạng thái nhận được từ các phương tiện khác. Thương lượng giữa các phương tiện V2X tính đến trạng thái của các phương tiện lân cận và cho phép thương lượng và phối hợp giữa các phương tiện lân cận hoặc các phương tiện bị ảnh hưởng khác dựa vào mức độ ưu tiên của phương tiện, khả năng của phương tiện (chẳng hạn như khả năng dừng, giảm tốc hoặc tăng tốc để tránh va chạm) và, trong một số các phương án, các điều kiện khác nhau như điều kiện thời tiết (mưa, sương mù, tuyết, gió), điều kiện đường xá (khô, ướt, băng giá, trơn trượt). Chúng bao gồm, ví dụ, thương lượng về thời gian và thứ tự đi qua giao lộ giữa các xe ô tô đang đến gần giao lộ, thương lượng để chuyển làn giữa các xe liền kề, thương lượng về chỗ đậu xe, thương lượng về khả năng di chuyển theo hướng trên đường một lần hoặc vượt qua phương tiện giao thông khác. Thương lượng giữa các phương tiện cũng có thể bao gồm các yếu tố dựa vào thời gian và/hoặc khoảng cách như thời gian hẹn, khoảng cách điểm đến và thời gian ước tính của tuyến đường để đến điểm đến, và theo một số phương án, loại cuộc hẹn và tầm quan trọng của cuộc hẹn.

Fig.8 là hình chiếu phối cảnh của phương tiện làm ví dụ 800, theo một phương án, có khả năng truyền thông bằng cách sử dụng truyền thông liên kết phụ/CV2X theo cách trong các phương án được mô tả trước đó. Ở đây, một số thành phần được thảo luận liên quan đến Fig.4 và các phương án trước đó được thể hiện. Như đã minh họa và đã thảo luận trước đây, phương tiện 800 có thể có (các) camera như camera gắn trên gương chiếu hậu 806, camera gắn chắn bùn phía trước (không được hiển thị trên hình vẽ), camera gắn gương bên (không được hiển thị trên hình vẽ) và camera sau (không được hiển thị trên hình vẽ, nhưng thường là trên thùng xe, cửa sập hoặc thanh chắn đằng sau). Phương tiện 800 cũng có thể có LIDAR 804, để phát hiện các đối tượng và đo khoảng cách đến các đối tượng đó; LIDAR 804 thường được gắn trên nóc xe, tuy nhiên, nếu có nhiều khối LIDAR 804, chúng có thể được định hướng xung quanh phía trước, phía sau và hai bên của phương tiện. Phương tiện 800 có thể có các hệ thống liên quan đến vị trí khác nhau như bộ thu GNSS 470 (thường nằm trong phần cánh quạt ở phía sau mũi xe, như được chỉ ra), giao diện truyền thông không dây khác nhau (chẳng hạn như WAN, WLAN, V2X; thường nhưng không nhất thiết phải nằm ở phần cánh quạt) 802, RADAR 808 (thường ở thanh chắn phía trước) và SONAR 810 (thường nằm ở cả hai bên của phương

tiện, nếu có). Cũng có thể có nhiều cảm biến bánh xe 812 và cảm biến dẫn động, chẳng hạn như cảm biến áp suất lốp, cảm biến gia tốc, con quay hồi chuyển và bộ đếm và/hoặc phát hiện vòng quay của bánh xe. Theo một phương án, các phép đo khoảng cách và vị trí tương đối được xác định thông qua các cảm biến khác nhau như LIDAR, RADAR, camera, GNSS và SONAR, có thể được kết hợp với thông tin kích thước và hình dạng ô tô và thông tin liên quan đến vị trí của cảm biến để xác định khoảng cách và vị trí tương đối giữa bề mặt của các phương tiện khác nhau, chẳng hạn như khoảng cách hoặc vector từ cảm biến đến phương tiện khác hoặc giữa hai cảm biến khác nhau (chẳng hạn như hai bộ thu GNSS) được tăng dần để tính đến vị trí của cảm biến trên mỗi phương tiện. Do đó, khoảng cách GNSS chính xác và vector giữa hai bộ thu GNSS sẽ cần được sửa đổi dựa vào vị trí tương đối của các bề mặt ô tô khác nhau với bộ thu GNSS. Ví dụ, khi xác định khoảng cách giữa thanh chắn đằng trước của ô tô phía sau và thanh chắn đằng sau của ô tô phía trước, khoảng cách sẽ cần được điều chỉnh dựa vào khoảng cách giữa bộ thu GNSS và thanh chắn đằng trước trên ô tô sau và khoảng cách giữa bộ thu GNSS của xe phía trước và thanh chắn đằng sau của xe phía trước. Ví dụ, khoảng cách giữa thanh chắn đằng sau của ô tô phía trước và thanh chắn đằng trước của ô tô phía sau là khoảng cách tương đối giữa hai bộ thu GNSS trừ đi bộ thu GNSS với khoảng cách thanh chắn đằng trước của ô tô phía sau và trừ đi bộ thu GNSS tới khoảng cách thanh chắn đằng sau của ô tô phía trước. Có thể nhận ra rằng danh sách này không nhằm giới hạn và Fig.8 nhằm cung cấp các vị trí làm ví dụ của các cảm biến khác nhau theo một phương án của phương tiện bao gồm V2X 400.

Tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm, các thành phần có thể bao gồm bộ nhớ có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy. Thuật ngữ “phương tiện đọc được bằng máy” và “phương tiện đọc được bằng máy tính” như được sử dụng ở đây, đề cập đến bất kỳ phương tiện lưu trữ nào tham gia vào việc cung cấp dữ liệu khiến cho máy hoạt động theo một kiểu cụ thể. Theo các phương án được đề xuất ở đây, nhiều phương tiện đọc được bằng máy khác nhau có thể liên quan đến việc cung cấp lệnh/mã cho các khối xử lý và/hoặc (các) thiết bị khác để thực thi. Ngoài ra hoặc theo cách khác, phương tiện đọc được bằng máy có thể được sử dụng để lưu trữ và/hoặc mang các lệnh/mã đó. Trong nhiều cách triển khai, phương tiện đọc được bằng máy tính là phương tiện lưu trữ vật lý và/hoặc hữu hình. Phương tiện như vậy có thể có nhiều dạng, bao gồm nhưng không giới hạn ở phương tiện bất biến, phương tiện khả biến và phương tiện truyền. Các

dạng phổ biến của phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm, ví dụ, phương tiện từ tính và/hoặc phương tiện quang học, bất kỳ phương tiện vật lý nào khác có các mẫu lỗ, RAM, ROM lập trình được (programmable ROM - PROM), ROM lập trình được xóa được (erasable programmable ROM - EPROM), FLASH-EPROM, bất kỳ chip hoặc hộp bộ nhớ khác, sóng mang như được mô tả sau đây, hoặc bất kỳ phương tiện nào khác từ đó máy tính có thể đọc lệnh và/hoặc mã.

Các phương pháp, hệ thống và thiết bị được thảo luận ở đây là các ví dụ. Các phương án khác nhau có thể bỏ qua, thay thế hoặc thêm các quy trình hoặc thành phần khác nhau nếu thích hợp. Ví dụ, các tính năng được mô tả liên quan đến các phương án nhất định có thể được kết hợp theo nhiều phương án khác. Các khía cạnh và phần tử khác nhau của các phương án có thể được kết hợp theo cách tương tự. Các thành phần khác nhau của các hình vẽ được thể hiện ở đây có thể được thể hiện trong phần cứng và/hoặc phần mềm. Ngoài ra, công nghệ liên quan và do đó, nhiều phần tử là ví dụ không giới hạn phạm vi bộc lộ cho những ví dụ cụ thể đó.

Đôi khi, nó được chứng minh là thuận tiện, chủ yếu vì lý do sử dụng phổ biến, để chỉ các tín hiệu như bit, thông tin, giá trị, phần tử, ký hiệu, ký tự, biến, thuật ngữ, số, chữ số hoặc tương tự. Tuy nhiên, cần hiểu rằng tất cả các thuật ngữ này hoặc các thuật ngữ tương tự phải được liên kết với các đại lượng vật lý thích hợp và chỉ đơn thuần là nhãn thuận tiện. Trừ khi được nêu cụ thể khác, như đã thấy rõ từ phần mô tả ở trên, có thể thấy rõ ràng rằng trong suốt bản mô tả sáng chế này sử dụng các thuật ngữ như “xử lý”, “điện toán”, “tính toán”, “xác định”, “xác minh”, “nhận dạng”, “liên kết”, “đo lường”, “thực hiện” hoặc tương tự đề cập đến các hoạt động hoặc quy trình của thiết bị cụ thể, chẳng hạn như máy tính chuyên dụng hoặc thiết bị điện toán điện tử chuyên dụng tương tự. Do đó, trong bản mô tả này, máy tính chuyên dụng hoặc thiết bị điện toán điện tử chuyên dụng tương tự có khả năng thao tác hoặc biến đổi tín hiệu, thường được biểu diễn dưới dạng các đại lượng vật lý điện tử, điện hoặc từ trong bộ nhớ, thanh ghi hoặc các thiết bị lưu trữ thông tin khác, thiết bị truyền dẫn, hoặc thiết bị hiển thị của máy tính chuyên dụng hoặc thiết bị điện toán điện tử chuyên dụng tương tự.

Các thuật ngữ, “và” và “hoặc” như được sử dụng ở đây, có thể bao gồm nhiều nghĩa khác nhau cũng được dự kiến là phụ thuộc ít nhất một phần vào ngữ cảnh trong đó các thuật ngữ đó được sử dụng. Thông thường, “hoặc” nếu được sử dụng để liên kết danh sách, chẳng hạn như A, B hoặc C, có nghĩa là A, B và C, ở đây được sử dụng theo nghĩa

bao hàm, cũng như A, B hoặc C, ở đây được sử dụng theo nghĩa loại trừ. Ngoài ra, thuật ngữ “một hoặc nhiều” như được sử dụng ở đây có thể được sử dụng để mô tả bất kỳ tính năng, cấu trúc hoặc đặc điểm nào ở số ít hoặc có thể được sử dụng để mô tả một số tổ hợp các tính năng, cấu trúc hoặc đặc điểm. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng đây chỉ là ví dụ minh họa và phạm vi yêu cầu bảo hộ không giới hạn ở ví dụ này. Hơn nữa, thuật ngữ “ít nhất một trong số” nếu được sử dụng để liên kết danh sách, chẳng hạn như A, B hoặc C, có thể được hiểu là tổ hợp bất kỳ của A, B và/hoặc C, chẳng hạn như A, AB, AA, AAB, AABBBCCC, v.v.

Sau khi mô tả một số phương án, các sửa đổi khác nhau, cấu trúc thay thế và các phương án tương đương có thể được sử dụng mà không rời khỏi phạm vi của sáng chế. Ví dụ, các phần tử trên có thể chỉ là thành phần của hệ thống lớn hơn, trong đó các quy tắc khác có thể được ưu tiên hơn hoặc bằng cách khác sửa đổi việc áp dụng các phương án khác nhau. Ngoài ra, một số bước có thể được thực hiện trước, trong hoặc sau khi các phần tử trên được xem xét. Theo đó, phần mô tả trên không giới hạn phạm vi bộc lộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tại thiết bị từ phương tiện tới mọi thứ (vehicle-to-everything – V2X) để xác định dựa vào cảm biến phạm vi truyền thông cho bản tin V2X, phương pháp này bao gồm các bước:

thu được, tại thiết bị V2X, thông tin cảm biến liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện bởi một hoặc nhiều cảm biến;

xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X dựa, ít nhất một phần, vào một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện, trong đó một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện bao gồm hướng chuyển động của đối tượng được phát hiện, gia tốc của đối tượng được phát hiện, vận tốc của đối tượng được phát hiện, loại đối tượng của đối tượng được phát hiện, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng; và

truyền không dây, từ thiết bị V2X, bản tin V2X trong đó bản tin V2X bao gồm thông tin chỉ báo về:

vị trí của thiết bị V2X, và

phạm vi truyền thông được xác định.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thu được thông tin cảm biến liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng là để đáp lại việc xác định rằng đối tượng đã không truyền bản tin V2X trong khoảng thời gian ngưỡng.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X còn được dựa, ít nhất một phần, vào hướng di chuyển của thiết bị V2X.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đối tượng bao gồm:

phương tiện thứ hai,

mối nguy hiểm trên đường, hoặc

người tham gia giao thông dễ bị tổn thương (Vulnerable Road User - VRU).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bản tin V2X còn bao gồm thông tin chỉ báo về một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định phạm vi truyền thông cho bản tin

V2X còn được dựa vào một hoặc nhiều đặc tính của thiết bị V2X.

7. Phương pháp tại thiết bị từ phương tiện tới mọi thứ (V2X) để xác định dựa vào cảm biến phạm vi truyền thông cho bản tin V2X, phương pháp này bao gồm các bước:

thu được, tại thiết bị V2X, thông tin cảm biến liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện bởi một hoặc nhiều cảm biến;

xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X dựa, ít nhất một phần, vào một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng; và

truyền không dây, từ thiết bị V2X, bản tin V2X, trong đó bản tin V2X bao gồm thông tin chỉ báo về:

vị trí của thiết bị V2X, và

phạm vi truyền thông được xác định;

trong đó thông tin chỉ báo về phạm vi truyền thông được xác định bao gồm khoảng cách phản hồi Yêu cầu lặp lại tự động lai (Hybrid Automatic Repeat Request – HARQ); và trong đó

phạm vi truyền thông được xác định bởi lớp ứng dụng của thiết bị V2X;

phạm vi truyền thông được xác định được cung cấp từ lớp ứng dụng đến lớp vô tuyến của thiết bị V2X; và

khoảng cách phản hồi HARQ được xác định bởi lớp vô tuyến.

8. Thiết bị từ phương tiện tới mọi thứ (V2X), thiết bị này bao gồm:

giao diện truyền thông không dây;

bộ nhớ; và

một hoặc nhiều khối xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và giao diện truyền thông không dây, trong đó một hoặc nhiều khối xử lý được tạo cấu hình để:

thu được thông tin cảm biến liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện bởi một hoặc nhiều cảm biến;

xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X dựa, ít nhất một phần, vào một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện, trong đó một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện bao gồm hướng chuyển động của đối tượng được phát hiện, gia tốc của đối tượng được phát hiện, vận tốc của đối tượng được phát hiện, loại đối tượng của đối tượng được phát hiện, hoặc sự kết hợp bất kỳ của

chúng; và

truyền không dây, thông qua giao diện truyền thông không dây, bản tin V2X, trong đó bản tin V2X bao gồm thông tin chỉ báo về:

vị trí của thiết bị V2X, và

phạm vi truyền thông được xác định.

9. Thiết bị V2X theo điểm 8, trong đó một hoặc nhiều khối xử lý còn được tạo cấu hình để thu được thông tin cảm biến liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng để đáp lại việc xác định rằng đối tượng đã không truyền bản tin V2X trong khoảng thời gian ngưỡng.

10. Thiết bị V2X theo điểm 8, trong đó một hoặc nhiều khối xử lý được tạo cấu hình để xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X còn dựa, ít nhất một phần, vào hướng di chuyển của thiết bị V2X.

11. Thiết bị V2X theo điểm 8, trong đó, đối tượng bao gồm:

phương tiện thứ hai,

mối nguy hiểm trên đường, hoặc

người tham gia giao thông dễ bị tổn thương (VRU).

12. Thiết bị V2X theo điểm 8, trong đó một hoặc nhiều khối xử lý còn được tạo cấu hình để bao gồm, trong bản tin V2X, thông tin chỉ báo về một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng.

13. Thiết bị V2X theo điểm 8, trong đó một hoặc nhiều khối xử lý được tạo cấu hình để xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X còn dựa vào một hoặc nhiều đặc tính của thiết bị V2X.

14. Thiết bị từ phương tiện tới mọi thứ (V2X), thiết bị này bao gồm:

giao diện truyền thông không dây;

bộ nhớ; và

một hoặc nhiều khối xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và giao diện

truyền thông không dây, trong đó một hoặc nhiều khối xử lý được tạo cấu hình để:

thu được thông tin cảm biến liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện bởi một hoặc nhiều cảm biến;

xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X dựa, ít nhất một phần, vào một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng; và

truyền không dây, thông qua giao diện truyền thông không dây, bản tin V2X, trong đó bản tin V2X bao gồm thông tin chỉ báo về:

vị trí của thiết bị V2X, và

phạm vi truyền thông được xác định;

trong đó một hoặc nhiều khối xử lý được tạo cấu hình để bao gồm, trong thông tin chỉ báo về phạm vi truyền thông được xác định, khoảng cách phản hồi yêu cầu lặp tự động lai (HARQ);

trong đó giao diện truyền thông không dây được tạo cấu hình để thực thi lớp vô tuyến và một hoặc nhiều khối xử lý được tạo cấu hình để thực thi lớp ứng dụng và trong đó:

phạm vi truyền thông được xác định bởi lớp ứng dụng;

phạm vi truyền thông được xác định được cung cấp từ lớp ứng dụng đến lớp vô tuyến; và

khoảng cách phản hồi HARQ được xác định bởi lớp vô tuyến.

15. Thiết bị từ phương tiện tới mọi thứ (V2X), thiết bị này bao gồm:

phương tiện để thu được thông tin cảm biến liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện bởi một hoặc nhiều cảm biến;

phương tiện để xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X dựa, ít nhất một phần, vào một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện, trong đó một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện bao gồm hướng chuyển động của đối tượng được phát hiện, gia tốc của đối tượng được phát hiện, vận tốc của đối tượng được phát hiện, loại đối tượng của đối tượng được phát hiện, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng; và

phương tiện để truyền không dây bản tin V2X, trong đó bản tin V2X bao gồm thông tin chỉ báo về:

vị trí của thiết bị, và

phạm vi truyền thông được xác định.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó phương tiện để thu được thông tin cảm biến được tạo cấu hình để thu được thông tin cảm biến để đáp lại việc xác định rằng đối tượng đã không truyền bản tin V2X trong khoảng thời gian ngưỡng.

17. Thiết bị theo điểm 15, trong đó phương tiện để xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X bao gồm phương tiện để xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X còn dựa, ít nhất một phần, vào hướng di chuyển của thiết bị.

18. Thiết bị theo điểm 15, trong đó, đối tượng bao gồm:

phương tiện thứ hai,
mối nguy hiểm trên đường, hoặc
người tham gia giao thông dễ bị tổn thương (VRU).

19. Thiết bị theo điểm 15, trong đó phương tiện để truyền không dây bản tin V2X còn bao gồm phương tiện để bao gồm, trong bản tin V2X, thông tin chỉ báo về một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng.

20. Thiết bị theo điểm 15, trong đó phương tiện để xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X bao gồm phương tiện để xác định phạm vi truyền thông còn dựa vào một hoặc nhiều đặc tính của thiết bị.

21. Thiết bị từ phương tiện tới mọi thứ (V2X), thiết bị này bao gồm:

phương tiện để thu được thông tin cảm biến liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện bởi một hoặc nhiều cảm biến;

phương tiện để xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X dựa, ít nhất một phần, vào một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng và khoảng cách tiệm cận của đối tượng với một hoặc nhiều đối tượng khác; và

phương tiện để truyền không dây bản tin V2X, trong đó bản tin V2X bao gồm thông tin chỉ báo về:

vị trí của thiết bị, và
phạm vi truyền thông được xác định;

trong đó phương tiện để truyền không dây bản tin V2X còn bao gồm phương tiện để bao gồm, trong thông tin chỉ báo về phạm vi truyền thông được xác định, khoảng cách phản hồi yêu cầu lặp lại tự động lại (HARQ);

trong đó thiết bị còn bao gồm phương tiện để thực thi lớp vô tuyến và lớp ứng dụng và trong đó:

phạm vi truyền thông được xác định bởi lớp ứng dụng;

phạm vi truyền thông được xác định được cung cấp từ lớp ứng dụng đến lớp vô tuyến; và

khoảng cách phản hồi HARQ được xác định bởi lớp vô tuyến.

22. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có các lệnh được lưu trữ trên đó mà, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều khối xử lý, khiến cho một hoặc nhiều khối xử lý:

thu được thông tin cảm biến liên quan đến một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện bởi một hoặc nhiều cảm biến;

xác định phạm vi truyền thông cho bản tin V2X dựa, ít nhất một phần, vào một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện, trong đó một hoặc nhiều đặc tính của đối tượng được phát hiện bao gồm hướng chuyển động của đối tượng được phát hiện, gia tốc của đối tượng được phát hiện, vận tốc của đối tượng được phát hiện, loại đối tượng của đối tượng được phát hiện, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng; và

truyền bản tin V2X, trong đó bản tin V2X bao gồm thông tin chỉ báo về:

vị trí của thiết bị V2X, và

phạm vi truyền thông được xác định.

23. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 22, trong đó các lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều khối xử lý, còn khiến cho một hoặc nhiều khối xử lý thu được thông tin cảm biến để đáp lại việc xác định rằng đối tượng đã không truyền bản tin V2X trong khoảng thời gian ngưỡng.

24. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 22, trong đó các lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều khối xử lý, còn khiến cho một hoặc nhiều khối xử lý bao gồm, trong thông tin chỉ báo về phạm vi truyền thông được xác định, khoảng cách phản hồi yêu cầu lặp lại tự động lại (HARQ).

1/8

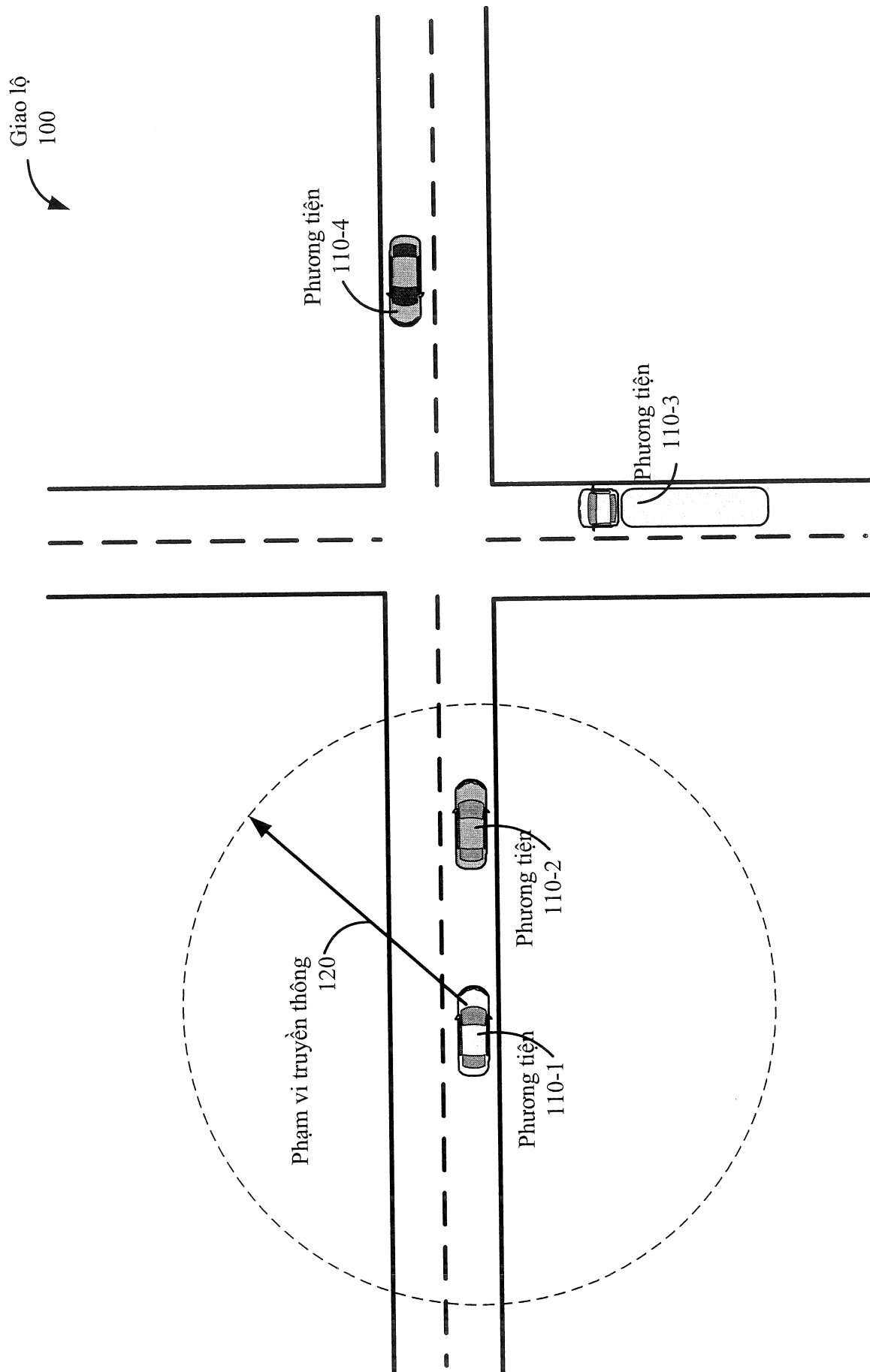


Fig.1

2/8

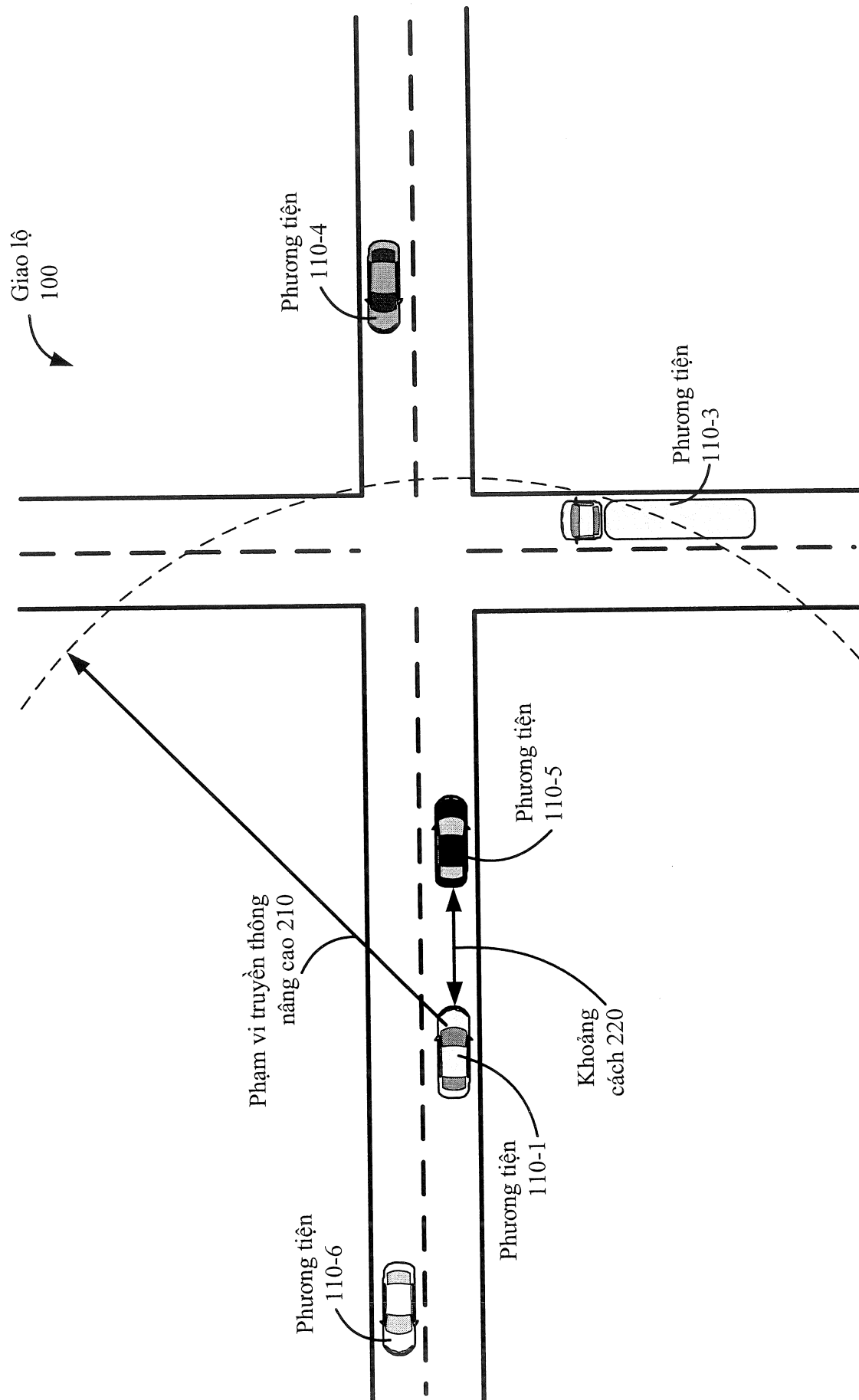


Fig.2

3/8

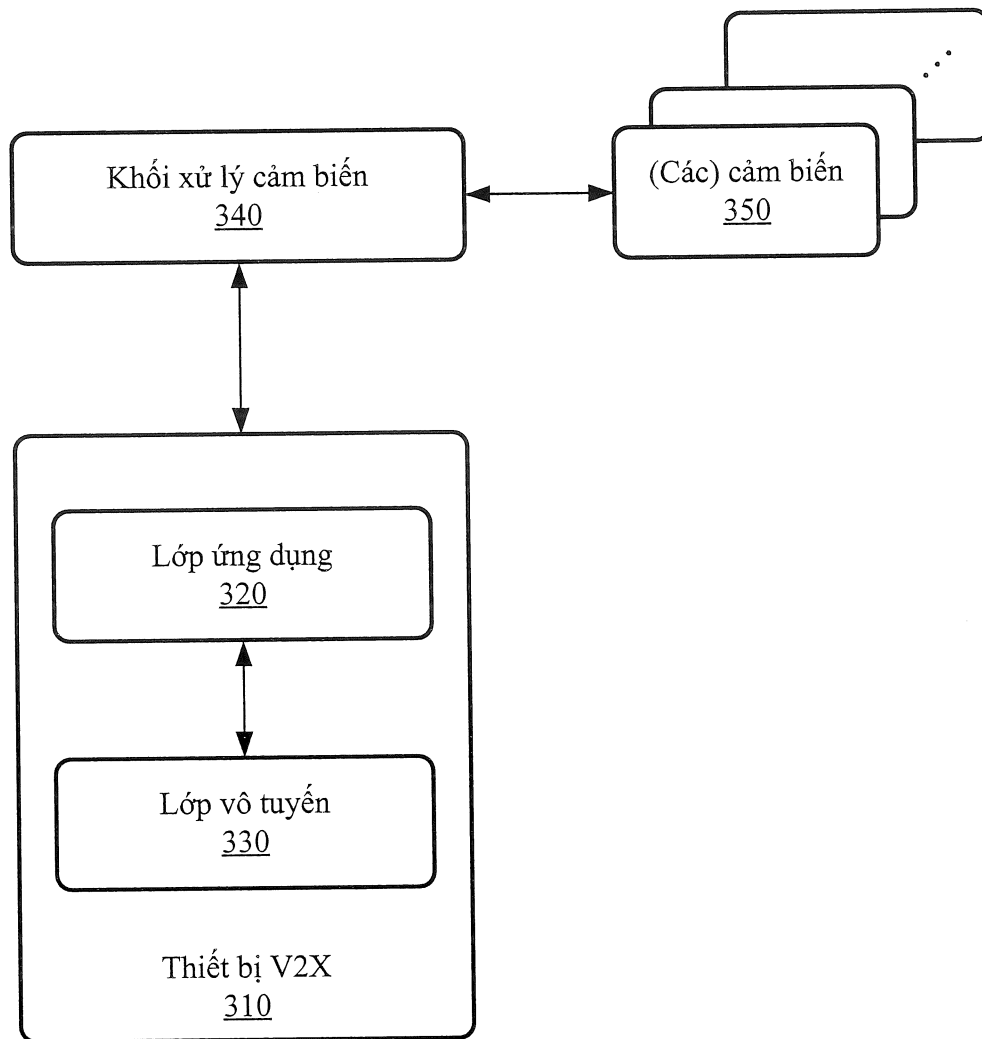


Fig.3

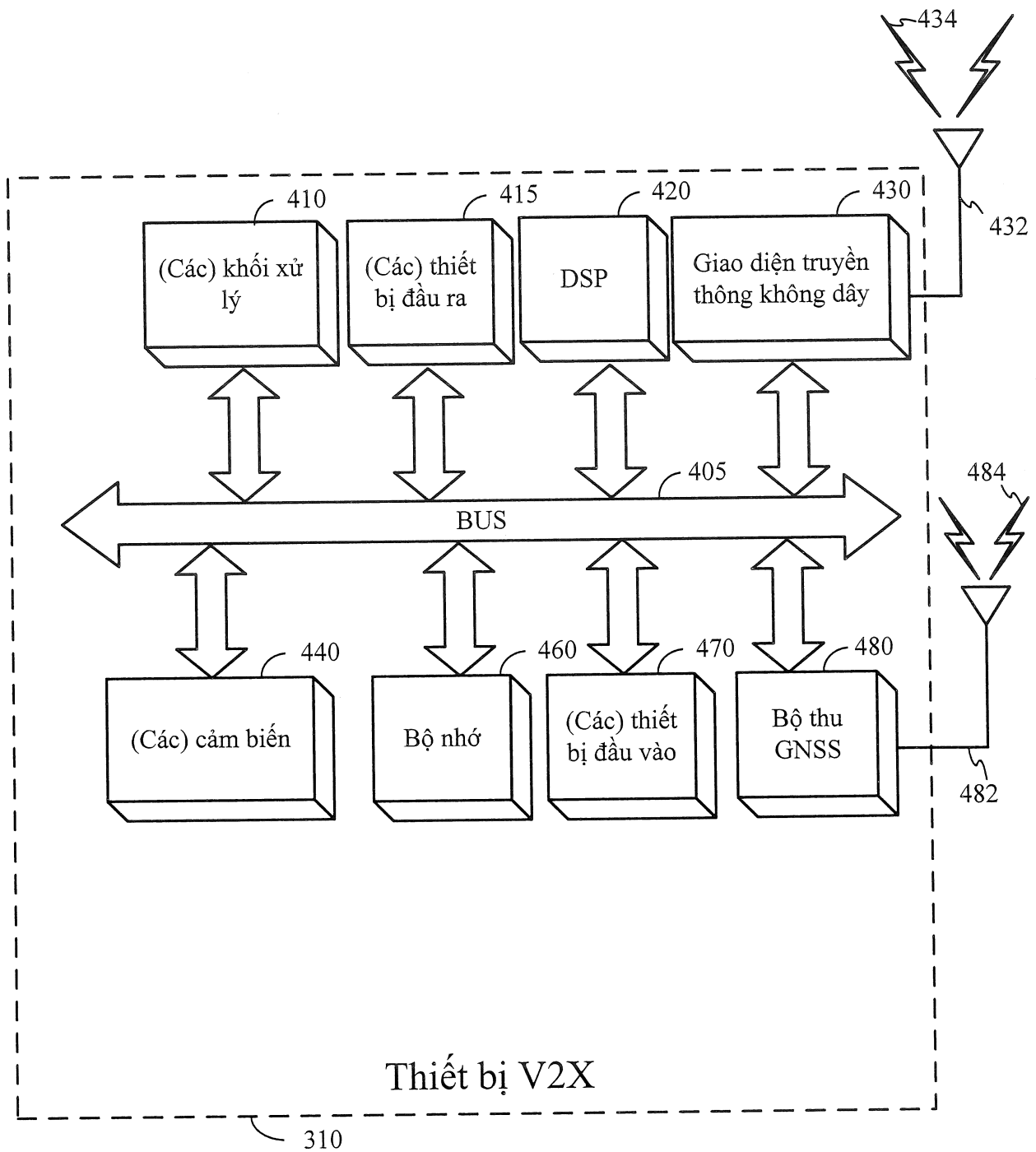


Fig.4

5/8

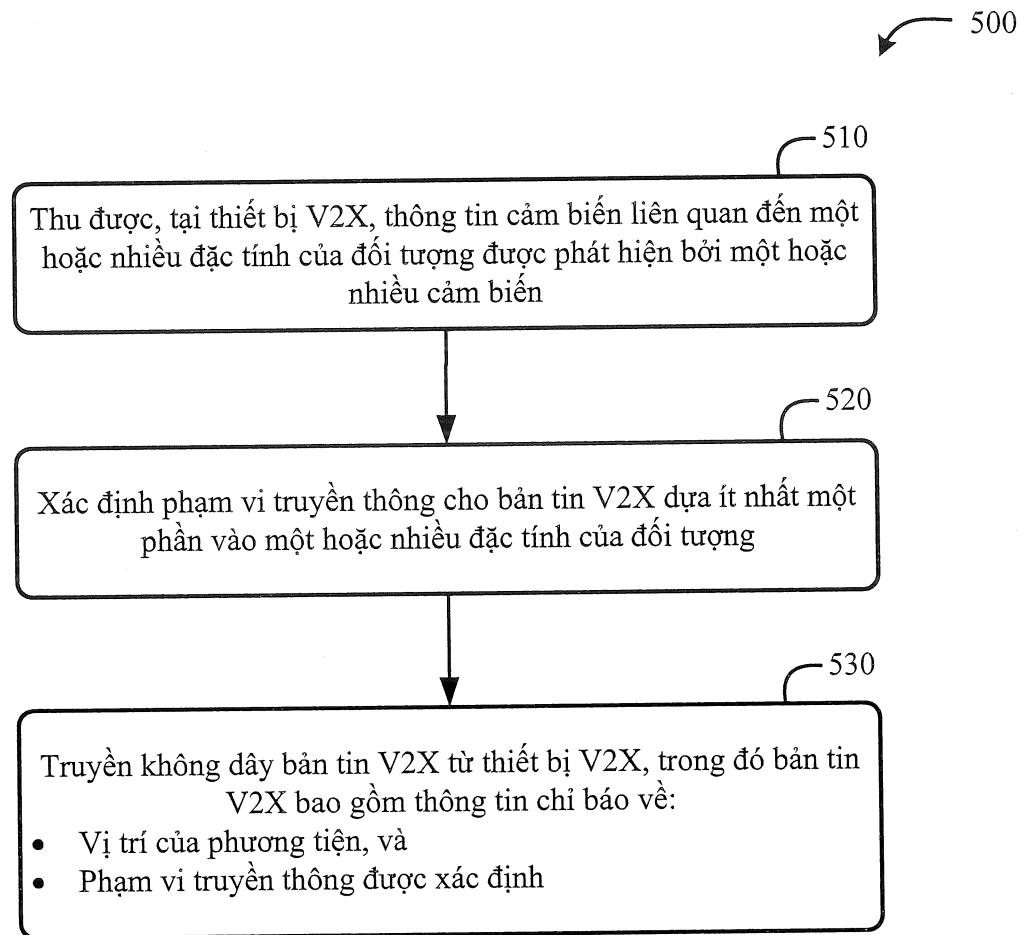
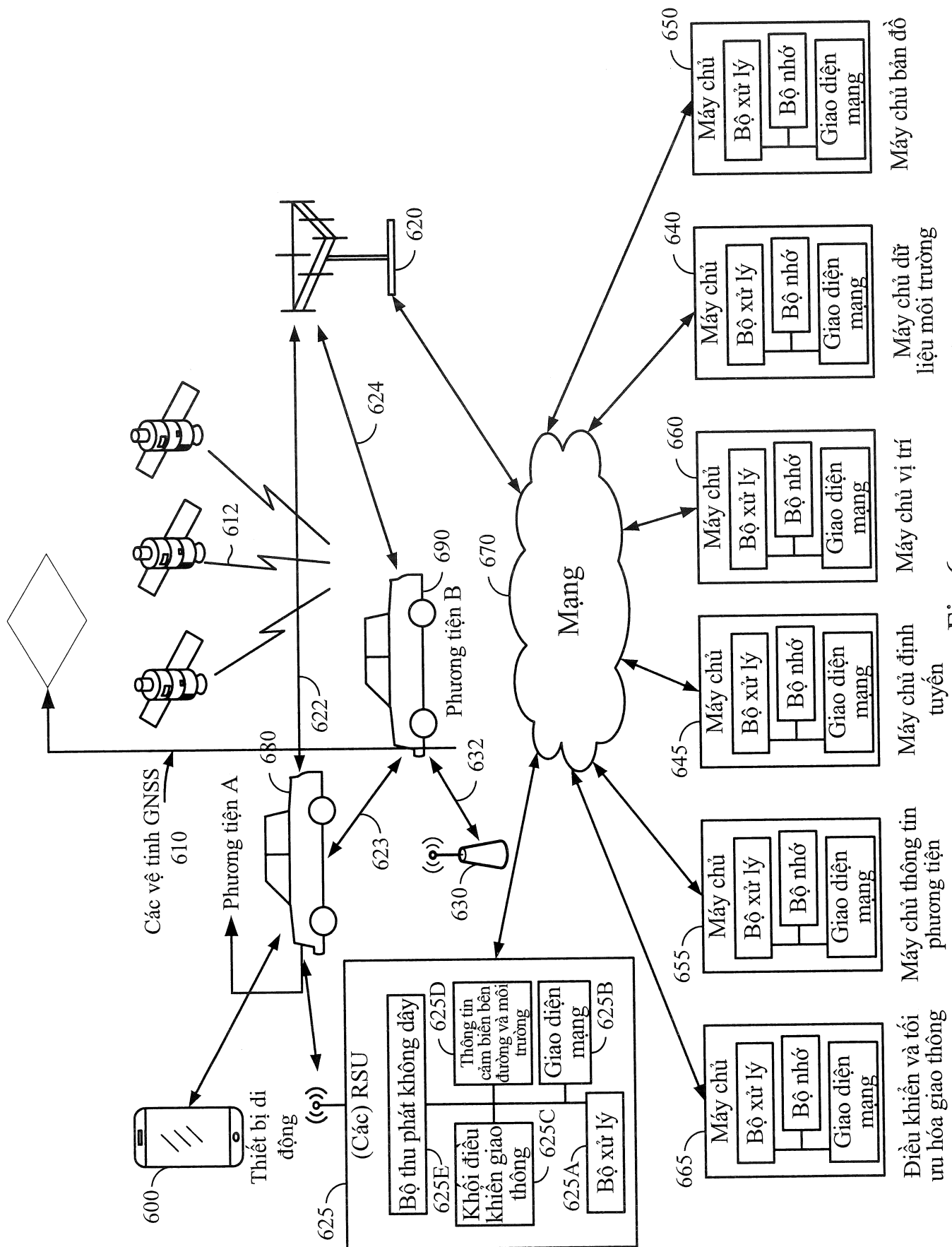


Fig.5



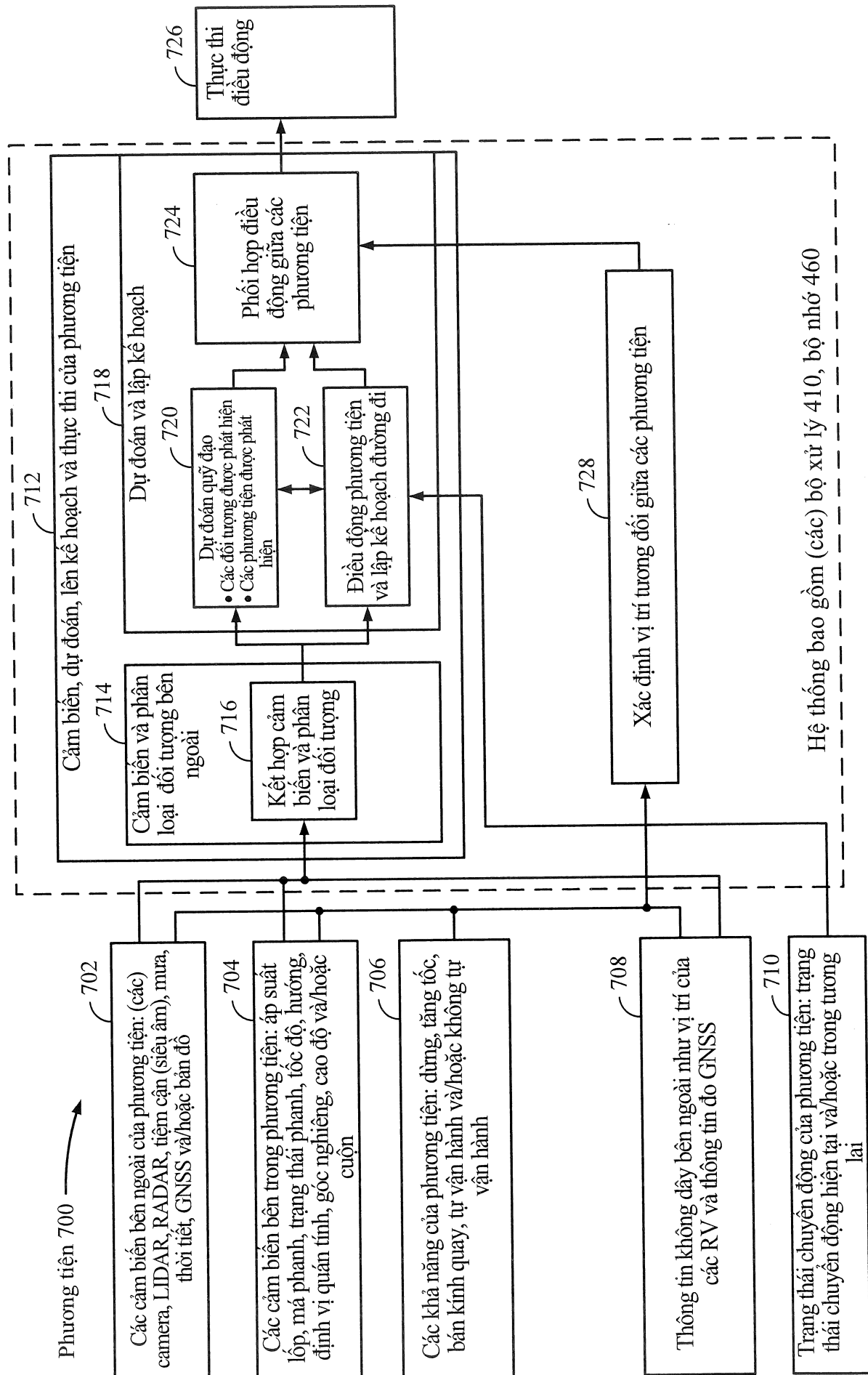


Fig.7

8/8

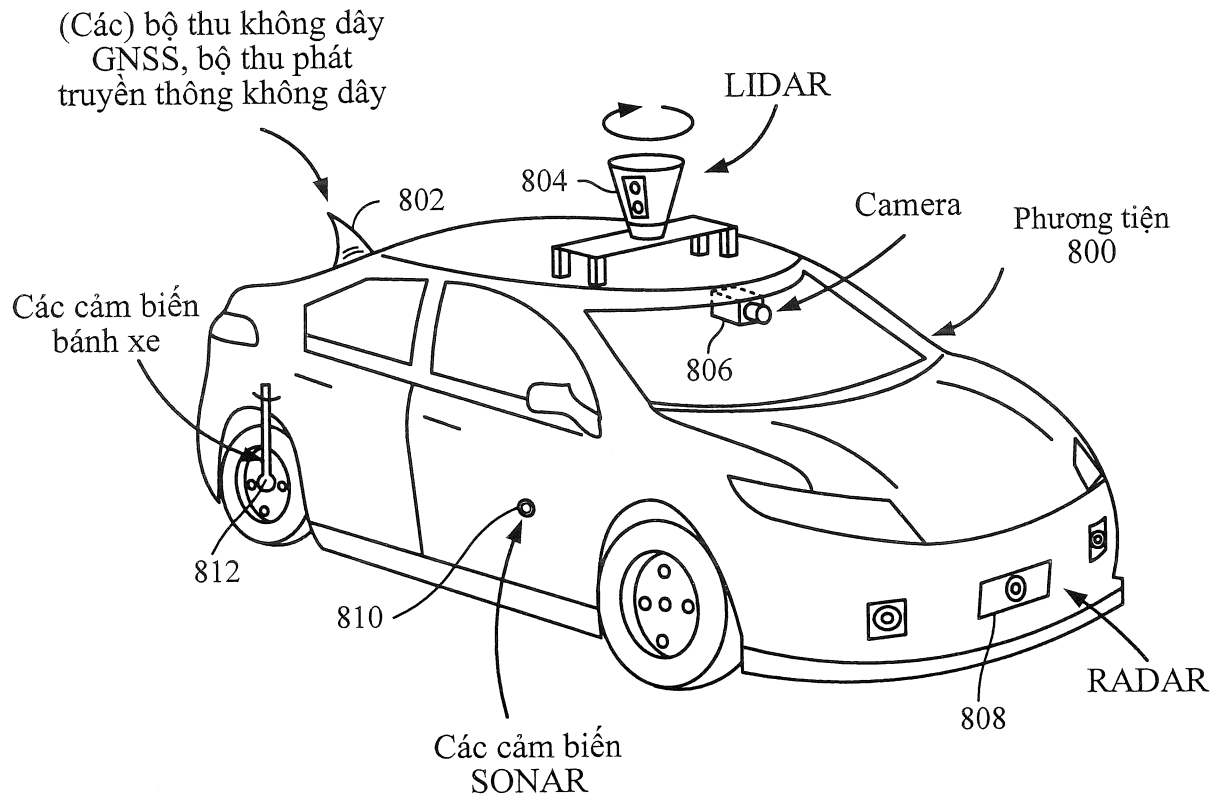


Fig.8