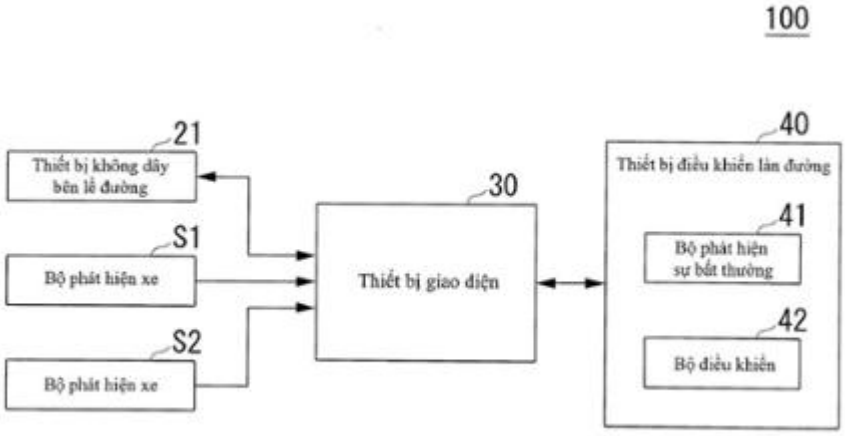
(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(11) **1-0024658**
(51)[7] **G08G 1/09**; G07B 15/00; G08G 1/01
(13) **B**

(21) 1-2016-02024
(22) 05/12/2014
(86) PCT/JP2014/082266 05/12/2014
(87) WO2015/087803A1 18/06/2015
(30) 2013-254336 09/12/2013 JP
(45) 27/07/2020 388
(43) 26/09/2016 342A
(73) KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (JP)
1-1, Shibaura 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105-8001 Japan
(72) OKAWA Tomoko (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN LÀN ĐƯỜNG, PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN LÀN ĐƯỜNG VÀ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN LÀN ĐƯỜNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điều khiển làn đường mà có thể kết nối được với bộ phát hiện xe thứ nhất, bộ phát hiện xe thứ hai, và thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất bao gồm bộ phát hiện sự bất thường và bộ điều khiển. Bộ phát hiện sự bất thường phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ nhất và trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ hai. Bộ điều khiển thay đổi phương pháp phát sóng rađiô từ thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất, tương ứng với kết quả phát hiện của bộ phát hiện sự bất thường, để điều khiển việc bắt đầu và kết thúc sự truyền thông bởi thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp điều khiển làn đường để điều khiển thiết bị điều khiển làn đường, và hệ thống điều khiển làn đường.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điều khiển làn đường, phương pháp điều khiển làn đường, và hệ thống điều khiển làn đường.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết rằng, kỹ thuật liên quan đến sự điều khiển làn đường để lựa chọn mô hình điều khiển phù hợp với tình trạng của cửa thu phí trong số hai hoặc nhiều hơn hai dạng mô hình điều khiển, và điều khiển thiết bị thu phí tương ứng với mô hình điều khiển đó.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2000-215389

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Độ tin cậy sao cho hệ thống thu phí đường bộ không bị dừng là được yêu cầu, ngay cả khi tất cả các bộ phát hiện xe trong cửa thu phí ở trạng thái bất thường. Để cải thiện hoặc nâng cao độ tin cậy, phương pháp bố trí dự phòng các bộ phát hiện xe có thể được sử dụng để giảm tỷ lệ sự cố nói chung, nhưng phương pháp này sẽ làm tăng đáng kể chi phí.

Các giải pháp giải quyết vấn đề là đề xuất thiết bị điều khiển làn đường, phương pháp điều khiển làn đường, và hệ thống điều khiển làn đường, mà có thể nâng cao tính sẵn sàng điều khiển làn đường khi sự cố tại một phần các bộ phát hiện xe hoặc tất cả các bộ phát hiện xe.

Phương thức giải quyết vấn đề

Thiết bị điều khiển làn đường theo các phương án có thể kết nối được với bộ phát hiện xe thứ nhất, bộ phát hiện xe thứ hai, và thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất. Bộ phát hiện xe thứ nhất phát hiện sự hiện có của xe mà

đang di chuyển. Bộ phát hiện xe thứ hai được bố trí cho giai đoạn sau so với bộ phát hiện xe thứ nhất theo hướng di chuyển của xe. Bộ phát hiện xe thứ hai phát hiện sự hiện có của xe mà đang di chuyển. Thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất truyền thông với thiết bị trên xe mà được lắp trên xe bằng cách phát sóng rađiô. Thiết bị điều khiển làn đường theo các phương án bao gồm bộ phát hiện sự bất thường và bộ điều khiển. Bộ phát hiện sự bất thường phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ nhất và trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ hai. Bộ điều khiển thay đổi phương pháp phát sóng rađiô từ thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất, tương ứng với kết quả phát hiện của bộ phát hiện sự bất thường, để điều khiển việc bắt đầu và kết thúc sự truyền thông bởi thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất. Phương pháp phát sóng rađiô liên quan đến thời gian bắt đầu phát sóng rađiô và thời gian kết thúc phát sóng rađiô

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1A là hình chiếu cạnh điển hình sự bố trí bộ phát hiện xe và thiết bị không dây bên lề đường trong hệ thống điều khiển làn đường theo phương án thứ nhất.

FIG.1B là hình chiếu bằng điển hình sự bố trí bộ phát hiện xe và thiết bị không dây bên lề đường trong hệ thống điều khiển làn đường theo phương án thứ nhất.

FIG.2 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình chức năng trong hệ thống điều khiển làn đường theo phương án thứ nhất.

FIG.3 là lưu đồ thể hiện quy trình xử lý của hệ thống điều khiển làn đường.

FIG.4 là hình chiếu cạnh điển hình sự bố trí bộ phát hiện xe và thiết bị không dây bên lề đường trong hệ thống điều khiển làn đường theo phương án thứ hai.

FIG.5 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình chức năng trong hệ thống điều khiển làn đường theo phương án thứ hai.

FIG.6 là lưu đồ thể hiện quy trình xử lý của hệ thống điều khiển làn đường.

FIG.7 là lưu đồ thể hiện quy trình xử lý của xử lý xác định xe bất thường.

FIG.8 là lưu đồ thể hiện quy trình xử lý của xử lý xác định sự kết thúc phát sóng rađiô từ anten thứ nhất.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây là phần mô tả chi tiết các phương án có dựa trên các hình vẽ.

Phương án thứ nhất

FIG.1A và FIG.1B là các hình vẽ điển hình sự bố trí bộ phát hiện xe và thiết bị không dây bên lề đường trong hệ thống điều khiển làn đường theo phương án thứ nhất. FIG.1A là hình chiếu cạnh, và FIG.1B là hình chiếu bằng. Như được thể hiện trên FIG.1A và FIG.1B, bộ phát hiện xe S1 (bộ phát hiện xe thứ nhất) của giai đoạn ban đầu, mà phát hiện xe 1 trước, được bố trí bên lề đường. Bộ phát hiện xe S2 (bộ phát hiện xe thứ hai) được bố trí cho giai đoạn sau so với bộ phát hiện xe S1 theo hướng di chuyển của xe. Bộ phát hiện xe S2 được bố trí bên lề đường, ở phía hướng di chuyển (mũi tên X) so với bộ phát hiện xe S1. Như được thể hiện trên FIG.1B, mỗi trong số bộ phát hiện xe S1 và bộ phát hiện xe S2 có các vật dạng hộp được bố trí ở cả hai lề đường. Đó là, mỗi trong số bộ phát hiện xe S1 và bộ phát hiện xe S2 được tạo cấu hình bởi cặp vật dạng hộp này. Cảm biến quang không được minh họa được bố trí trong mỗi trong số cặp vật dạng hộp. Nếu xe 1 di chuyển trên đường chặn ánh sáng được truyền và được thu giữa các vật dạng hộp của bộ phát hiện xe S1, bộ phát hiện xe S1 phát hiện xe 1. Tương tự, nếu xe 1 chặn ánh sáng được truyền và được thu giữa các vật dạng hộp của bộ phát hiện xe S2, bộ phát hiện xe S2 phát hiện xe 1.

Hơn nữa, như được thể hiện trên FIG.1A, thiết bị không dây bên lề đường 21 được cố định vào khung đỡ, mà không được minh họa, bên trên bộ phát hiện xe S1 và bộ phát hiện xe S2. Ví dụ, thiết bị không dây bên lề đường 21 được trang bị anten mà truyền và thu các tín hiệu không dây để thực hiện

DSRC (truyền thông cự ly ngắn dành riêng). Như được thể hiện trên FIG.1A và FIG.1B, ví dụ, anten có tính định hướng phát sóng rađiô W, mà là tín hiệu không dây, tới vùng mà gần như tương đương với vùng trên đường được bao quanh bởi bốn vật dạng hộp của bộ phát hiện xe S1 và bộ phát hiện xe S2. Đó là, vùng này là vùng được phát sóng rađiô 22.

Do đó, hệ thống theo phương pháp một anten, mà được trang bị bộ phát hiện xe S1, bộ phát hiện xe S2, và thiết bị không dây bên lề đường 21, được lắp đặt. Nhờ đó, trong khi xe 1 mà được trang bị thiết bị trên xe DSRC 10 (thiết bị trên xe) di chuyển từ vị trí mà ở đó xe 1 được phát hiện bởi bộ phát hiện xe S1 tới vị trí mà ở đó xe 1 được phát hiện bởi bộ phát hiện xe S2, phần lớn thiết bị trên xe DSRC 10 là hiện có trong vùng được phát sóng rađiô 22.

FIG.2 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình chức năng trong hệ thống điều khiển làn đường theo phương án thứ nhất. Trên hình vẽ, các bộ phận mà tương ứng với chúng trên FIG.1A và FIG.1B có cùng số chỉ dẫn. Như được thể hiện trên FIG.2, hệ thống điều khiển làn đường 100 được trang bị bộ phát hiện xe S1, bộ phát hiện xe S2, thiết bị không dây bên lề đường 21, thiết bị giao diện 30, và thiết bị điều khiển làn đường 40.

Thiết bị giao diện 30 chuyển tiếp các tín hiệu giữa mỗi trong số bộ phát hiện xe S1, bộ phát hiện xe S2, và thiết bị không dây bên lề đường 21, và thiết bị điều khiển làn đường 40. Ví dụ, thiết bị giao diện 30 được kết nối với mỗi trong số bộ phát hiện xe S1, bộ phát hiện xe S2, và thiết bị không dây bên lề đường 21 thông qua tuyến dành riêng có dây hoặc không dây. Hơn nữa, ví dụ, thiết bị giao diện 30 và thiết bị điều khiển làn đường 40 được kết nối thông qua mạng cục bộ (LAN) có dây hoặc không dây.

Nếu bộ phát hiện xe S1 phát hiện vật di chuyển (xe trong phương án này) trong trạng thái mà ở đó không có sự phát hiện nào khác, bộ phát hiện xe S1 cấp tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ nhất, mà thể hiện rằng xe đã đi vào, tới thiết bị điều khiển làn đường 40 thông qua thiết bị giao diện 30. Cụ thể là, nếu ánh sáng được truyền và được thu giữa các vật dạng hộp của bộ phát

hiện xe S1 bị chặn bởi xe 1, bộ phát hiện xe S1 phát hiện sự đi vào của xe 1, và truyền tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ nhất tới thiết bị giao diện 30.

Hơn nữa, nếu bộ phát hiện xe S1 không phát hiện vật nào trong trạng thái mà ở đó vật di chuyển (xe) được phát hiện, bộ phát hiện xe S1 cấp tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ nhất, mà thể hiện rằng xe đã đi ra, tới thiết bị điều khiển làn đường 40 thông qua thiết bị giao diện 30. Cụ thể là, ví dụ, ánh sáng được truyền và được thu giữa các vật dạng hộp của bộ phát hiện xe S1 được thay đổi từ trạng thái mà ở đó ánh sáng bị chặn bởi xe sang trạng thái mà ở đó ánh sáng không bị chặn (trạng thái mà ở đó ánh sáng được bắt đầu lại việc truyền và thu). Tương ứng với thay đổi này, bộ phát hiện xe S1 phát hiện sự đi ra của xe 1, và truyền tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ nhất tới thiết bị giao diện 30.

Hơn nữa, nếu bộ phát hiện xe S1 phát hiện rằng chức năng liên quan đến cảm biến quang trong bộ phát hiện xe S1 đã ở trong trạng thái bất thường, bộ phát hiện xe S1 cấp tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất, mà thể hiện rằng bộ phát hiện xe S1 đã ở trong trạng thái bất thường, tới thiết bị điều khiển làn đường 40 thông qua thiết bị giao diện 30. Ví dụ, trạng thái bất thường như sự cố hoặc sự hư hỏng cảm biến quang trong bộ phát hiện xe 1, các chất lạ (ví dụ, bụi) bám dính vào cảm biến quang, và v.v.. Cụ thể là, ví dụ, nếu bộ phát hiện xe S1 không thể truyền và thu ánh sáng giữa các vật dạng hộp của bộ phát hiện xe S1 trong khoảng thời gian vượt quá khoảng thời gian định trước (ví dụ, lớn hơn hoặc bằng năm phút), bộ phát hiện xe S1 truyền tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất tới thiết bị giao diện 30. Khoảng thời gian định trước này có thể thay đổi được.

Nếu bộ phát hiện xe S2 phát hiện vật di chuyển (xe trong phương án này) trong trạng thái mà ở đó không có sự phát hiện nào khác, bộ phát hiện xe S2 cấp tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai, mà thể hiện rằng xe đã đi vào, tới thiết bị điều khiển làn đường 40 thông qua thiết bị giao diện 30. Cụ thể là, nếu ánh sáng được truyền và được thu giữa các vật dạng hộp của bộ phát hiện xe S2 bị chặn bởi xe 1, bộ phát hiện xe S2 phát hiện sự đi vào của xe 1, và truyền tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai tới thiết bị giao diện 30.

Hơn nữa, nếu bộ phát hiện xe S2 không phát hiện vật nào trong trạng thái mà ở đó vật di chuyển (xe) được phát hiện, bộ phát hiện xe S2 cấp tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ hai, mà thể hiện rằng xe đã đi ra, tới thiết bị điều khiển làn đường 40 thông qua thiết bị giao diện 30. Cụ thể là, ví dụ, ánh sáng được truyền và được thu giữa các vật dạng hộp của bộ phát hiện xe S2 được thay đổi từ trạng thái mà ở đó ánh sáng bị chặn bởi xe sang trạng thái mà ở đó ánh sáng không bị chặn (trạng thái mà ở đó bắt đầu lại việc truyền và thu ánh sáng). Tương ứng với thay đổi này, bộ phát hiện xe S2 phát hiện sự đi ra của xe 1, và truyền tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ hai tới thiết bị giao diện 30.

Hơn nữa, nếu bộ phát hiện xe S2 phát hiện rằng chức năng liên quan đến cảm biến quang trong bộ phát hiện xe S2 đã ở trong trạng thái bất thường, bộ phát hiện xe S2 cấp tín hiệu trạng thái bất thường thứ hai, mà thể hiện rằng bộ phát hiện xe S2 đã ở trong trạng thái bất thường, tới thiết bị điều khiển làn đường 40 thông qua thiết bị giao diện 30. Cụ thể là, ví dụ, nếu bộ phát hiện xe S2 không thể truyền và thu ánh sáng giữa các vật dạng hộp của bộ phát hiện xe S2 trong khoảng thời gian vượt quá khoảng thời gian định trước (ví dụ, lớn hơn hoặc bằng năm phút), bộ phát hiện xe S2 truyền tín hiệu trạng thái bất thường thứ hai tới thiết bị giao diện 30.

Thiết bị không dây bên lề đường 21 truyền thông với thiết bị trên xe DSRC 10 được lắp đặt trên xe 1 dựa trên sự điều khiển được thực hiện bởi thiết bị điều khiển làn đường 40. Cụ thể là, nếu thiết bị không dây bên lề đường 21 thu tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông được cấp bởi thiết bị điều khiển làn đường 40, thiết bị không dây bên lề đường 21 bắt đầu truyền thông với thiết bị trên xe DSRC 10 mà hiện có trong vùng được phát sóng radiô 22. Nếu sự truyền thông với thiết bị trên xe DSRC 10 được hoàn thành, thiết bị không dây bên lề đường 21 cấp tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông, mà thể hiện sự truyền thông đã hoàn thành, tới thiết bị điều khiển làn đường 40. Nếu thiết bị không dây bên lề đường 21 thu tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông mà được cấp bởi thiết bị điều khiển làn đường 40, thiết bị không dây bên

lề đường 21 kết thúc sự truyền thông với thiết bị trên xe DSRC 10, và dừng việc phát sóng radiô.

Thiết bị điều khiển làn đường 40 điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 để điều khiển việc bắt đầu và kết thúc sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 được lắp đặt trên xe 1 và thiết bị không dây bên lề đường 21. Như được thể hiện trên FIG.2, thiết bị điều khiển làn đường 40 được trang bị bộ phát hiện sự bất thường 41 và bộ điều khiển 42.

Nếu ít nhất một trong số bộ phát hiện xe S1 và bộ phát hiện xe S2 ở trạng thái bất thường, bộ phát hiện sự bất thường 41 phát hiện trạng thái bất thường. Cụ thể là, nếu bộ phát hiện xe S1 ở trạng thái bất thường, bộ phát hiện sự bất thường 41 thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất được cấp bởi bộ phát hiện xe S1. Tương tự, nếu bộ phát hiện xe S2 ở trạng thái bất thường, bộ phát hiện sự bất thường 41 thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ hai được cấp bởi bộ phát hiện xe S2.

Nếu bộ phát hiện xe S1 và bộ phát hiện xe S2 hoạt động bình thường (nói cách khác, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41 chưa thu tín hiệu bất kỳ nào trong số tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất và tín hiệu trạng thái bất thường thứ hai), bộ điều khiển 42 điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 để thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 21 theo phương pháp cảm biến kép (sau đây được gọi là phương pháp A).

Cụ thể là, đối với phương pháp cảm biến kép (phương pháp), nếu bộ điều khiển 42 đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ nhất từ bộ phát hiện xe S1, bộ điều khiển 42 cấp, tới thiết bị không dây bên lề đường 21, tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông để bắt đầu sự truyền thông (sự truyền thông đường-xe) bởi DSRC. Nếu bộ điều khiển 42 đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai từ bộ phát hiện xe S2 sau khi thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông từ thiết bị không dây bên lề đường 21, bộ điều khiển 42 cấp, tới thiết bị không dây bên lề đường 21, tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông để kết thúc sự truyền thông bởi DSRC. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42 đã thu

tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai từ bộ phát hiện xe S2 trong trạng thái mà ở đó tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông không được thu từ thiết bị không dây bên lề đường 21, bộ điều khiển 42 bắt đầu phép đo thời gian bởi bộ định thời tại thời điểm thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai. Sau khi phép đo thời gian được bắt đầu, bộ điều khiển 42 điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 tiếp tục sự truyền thông đến khi bộ điều khiển 42 thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông từ thiết bị không dây bên lề đường 21, hoặc đến khi khoảng thời gian định trước (ví dụ, năm phút) trôi qua, theo thời điểm sớm hơn. Khoảng thời gian định trước có thể thay đổi được. Nếu bộ điều khiển 42 xác định rằng thiết bị không dây bên lề đường 21 không truyền thông bởi DSRC khi bộ điều khiển 42 thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai từ bộ phát hiện xe S2, bộ điều khiển 42 xác định rằng xe không có thiết bị trên xe DSRC bất kỳ nào.

Hơn nữa, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41 thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ hai từ bộ phát hiện xe S2 và không thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất từ bộ phát hiện xe S1 (nói cách khác, khi bộ phát hiện sự bất thường 41 phát hiện rằng chỉ có bộ phát hiện xe S2 ở trạng thái bất thường), bộ điều khiển 42 điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 để thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 21 theo phương pháp cảm biến tín hiệu (sau đây được gọi là phương pháp B) sử dụng bộ phát hiện xe S1.

Cụ thể là, đối với phương pháp cảm biến tín hiệu (phương pháp B) sử dụng bộ phát hiện xe S1, nếu bộ điều khiển 42 đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ nhất từ bộ phát hiện xe S1, bộ điều khiển 42 cấp tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông tới thiết bị không dây bên lề đường 21. Đối với sự kích hoạt kết thúc phát sóng radiô từ thiết bị không dây bên lề đường 21 bởi phương pháp cảm biến tín hiệu, có hai cách thức như sau đây. Đối với cách thức thứ nhất, nếu bộ điều khiển 42 đã thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ nhất từ bộ phát hiện xe S1 sau khi thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông từ thiết bị không dây bên lề đường 21, bộ điều khiển 42 cấp tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông tới thiết bị không dây bên lề đường 21. Mặt

khác, nếu bộ điều khiển 42 đã thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ nhất từ bộ phát hiện xe S1 trong trạng thái mà ở đó tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông không được thu từ thiết bị không dây bên lề đường 21, bộ điều khiển 42 bắt đầu phép đo thời gian bởi bộ định thời tại thời điểm thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ nhất. Sau khi phép đo thời gian được bắt đầu, bộ điều khiển 42 cấp tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông tới thiết bị không dây bên lề đường 21 để kết thúc sự truyền thông khi khoảng thời gian định trước (ví dụ, năm phút) trôi qua. Mặt khác, đối với cách thức thứ hai, bộ điều khiển 42 bắt đầu phép đo thời gian bởi bộ định thời khi bộ điều khiển 42 đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ nhất từ bộ phát hiện xe S1. Sau khi phép đo thời gian được bắt đầu, bộ điều khiển 42 cấp tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông tới thiết bị không dây bên lề đường 21 để kết thúc sự truyền thông khi khoảng thời gian định trước (ví dụ, năm phút) trôi qua.

Hơn nữa, nếu bộ điều khiển 42 xác định rằng thiết bị không dây bên lề đường 21 không truyền thông bởi DSRC khi bộ điều khiển 42 thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ nhất từ bộ phát hiện xe S1, bộ điều khiển 42 xác định rằng xe không có thiết bị trên xe DSRC bất kỳ nào.

Hơn nữa, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41 đã thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất từ bộ phát hiện xe S1 (nói cách khác, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41 phát hiện rằng bộ phát hiện xe S1 ở trạng thái bất thường), không cần quan tâm tới trạng thái của bộ phát hiện xe S2, bộ điều khiển 42 điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 để thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 21 theo phương pháp phát liên tục sóng radiô (sau đây được gọi là phương pháp C).

Cụ thể là, đối với phương pháp phát liên tục sóng radiô (phương pháp C), ví dụ, thiết bị không dây bên lề đường 21 phát liên tục sóng radiô bao gồm DSRC.

Tiếp theo, sự hoạt động của hệ thống điều khiển làn đường 100 theo phương án thứ nhất sẽ được mô tả.

FIG.3 là lưu đồ thể hiện quy trình xử lý của hệ thống điều khiển làn đường 100.

Trong bước ST1, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41 đã thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất (bước ST1: có), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST2. Nếu bộ phát hiện sự bất thường 41 chưa thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất (bước ST1: không), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST3.

Trong bước ST2, bộ điều khiển 42 cấp tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông tới thiết bị không dây bên lề đường 21. Tiếp theo, khi thiết bị không dây bên lề đường 21 thu tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông, thiết bị không dây bên lề đường 21 bắt đầu phát sóng rađiô. Sau đó, bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST6.

Trong bước ST3, bộ điều khiển 42 xác định xem thiết bị không dây bên lề đường 21 đã bắt đầu phát sóng rađiô hay chưa. Nếu bộ điều khiển 42 xác định rằng thiết bị không dây bên lề đường 21 đã bắt đầu phát sóng rađiô (bước ST3: có), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST6. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42 xác định rằng thiết bị không dây bên lề đường 21 chưa bắt đầu phát sóng rađiô (bước ST3: không), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST4.

Trong bước ST4, bộ điều khiển 42 xác định xem bộ điều khiển 42 đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ nhất hay chưa. Nếu bộ điều khiển 42 xác định rằng bộ điều khiển 42 đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ nhất (bước ST4: có), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST5. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42 xác định rằng bộ điều khiển 42 chưa thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ nhất (bước ST4: không), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST6.

Trong bước ST5, bộ điều khiển 42 cấp tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông tới thiết bị không dây bên lề đường 21. Tiếp theo, khi thiết bị không dây bên lề đường 21 thu tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông, thiết bị không dây bên lề đường 21 bắt đầu phát sóng rađiô. Sau đó, bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST6.

Trong bước ST6, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41 đã thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ hai (bước ST6: có), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST7. Mặt khác, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41 chưa thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ hai (bước ST6: không), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST8.

Trong bước ST7, bộ điều khiển 42 xác định xem bộ điều khiển 42 đã thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ nhất hay chưa. Nếu bộ điều khiển 42 xác định rằng bộ điều khiển 42 đã thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ nhất (bước ST7: có), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST9. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42 xác định rằng bộ điều khiển 42 chưa thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ nhất (bước ST7: không), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST15.

Trong bước ST8, bộ điều khiển 42 xác định xem bộ điều khiển 42 đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai hay chưa. Nếu bộ điều khiển 42 xác định rằng bộ điều khiển 42 đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai (bước ST8: có), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST9. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42 xác định rằng bộ điều khiển 42 chưa thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai (bước ST8: không), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST15.

Trong bước ST9, bộ điều khiển 42 xác định xem thiết bị không dây bên lề đường 21 đã bắt đầu phát sóng rađiô hay chưa. Nếu bộ điều khiển 42 xác định rằng thiết bị không dây bên lề đường 21 đã bắt đầu phát sóng rađiô (bước ST9: có), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST10. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42 xác định rằng thiết bị không dây bên lề đường 21 chưa bắt đầu phát sóng rađiô (bước ST9: không), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST14.

Trong bước ST10, nếu bộ điều khiển 42 đã thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông từ thiết bị không dây bên lề đường 21 (bước ST10: có), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST15. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42 chưa thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông từ thiết bị không dây

bên lề đường 21 (bước ST10: không), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST11.

Trong bước ST11, bộ điều khiển 42 kích hoạt bộ định thời để bắt đầu phép đo thời gian. Tiếp theo, nếu khoảng thời gian định trước (ví dụ, năm phút) đã trôi qua dựa vào bộ định thời (bước ST12: có), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST13.

Trong bước ST13, nếu bộ điều khiển 42 đã thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông từ thiết bị không dây bên lề đường 21 (bước ST13: có), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST15. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42 chưa thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông từ thiết bị không dây bên lề đường 21 (bước ST13: không), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST14.

Trong bước ST14, bộ điều khiển 42 xác định rằng xe không có thiết bị trên xe DSRC, và bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST15.

Trong bước ST15, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41 đã thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất (bước ST15: có), bộ điều khiển 42 quay lại xử lý ở bước ST3. Mặt khác, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41 chưa thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất (bước ST15: không), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST16.

Trong bước ST16, bộ điều khiển 42 cấp tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông tới thiết bị không dây bên lề đường 21. Tiếp theo, khi thiết bị không dây bên lề đường 21 thu tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông, thiết bị không dây bên lề đường 21 dừng việc phát sóng rađiô. Sau đó, bộ điều khiển 42 quay lại xử lý ở bước ST3.

Do đó, nếu trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe S1 đã được phát hiện, xử lý ở bước ST16 không được tiến hành. Do đó, bộ điều khiển 42 điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 để phát liên tục sóng rađiô. Tuy nhiên, nếu bộ phát hiện xe S1 đã được phục hồi từ trạng thái bất thường về trạng thái bình thường, xử lý ở bước ST16 được tiến hành. Do đó, bộ điều khiển 42 điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 dừng phát sóng rađiô.

Các phương pháp kích hoạt nêu trên trong truyền thông tại khoảng thời gian bộ phát hiện xe ở trạng thái bất thường sẽ được mô tả như trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

Phương pháp kích hoạt
trong trường hợp bộ phát hiện xe ở trạng thái bất thường

Bộ phận bất thường	Phương pháp kích hoạt
S1	Phương pháp C
S2	Phương pháp B (S1: xe vào/xe ra)
S1, S2	Phương pháp C

Theo bảng 1, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41 phát hiện ít nhất một trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe S1 và bộ phát hiện xe S2, thiết bị điều khiển làn đường 40 theo phương án thứ nhất thay đổi phương pháp phát sóng rađiô từ thiết bị không dây bên lề đường 21 tương ứng với kết quả phát hiện của bộ phát hiện sự bất thường 41, và điều khiển việc bắt đầu và kết thúc sự truyền thông bởi thiết bị không dây bên lề đường 21.

Do đó, ngay cả khi ít nhất một trong số bộ phát hiện xe S1 và bộ phát hiện xe S2 ở trạng thái bất thường, thiết bị điều khiển làn đường 40 theo phương án thứ nhất có thể điều khiển bình thường việc bắt đầu và kết thúc sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 được lắp đặt trên xe 1 và thiết bị không dây bên lề đường 21. Đó là, nhờ phương án thứ nhất, hệ thống điều khiển làn đường ổn định có thể được thiết lập với chi phí thấp.

Phương án thứ hai

Mặc dù phương án thứ nhất là ví dụ của hệ thống theo phương pháp một anten, phương án thứ hai là ví dụ của hệ thống theo phương pháp hai anten. Trong phương án thứ hai, các bộ phận mà tương ứng với chúng trong phương án thứ nhất có cùng số chỉ dẫn, và sự mô tả chúng được bỏ qua.

FIG.4 là hình chiếu cạnh điển hình sự bố trí bộ phát hiện xe và thiết bị không dây bên lề đường trong hệ thống điều khiển làn đường theo phương án

thứ hai. Như được thể hiện trên hình vẽ, bộ phát hiện xe S4 (bộ phát hiện xe thứ ba) được bố trí bên lề đường, ở phía hướng di chuyển (mũi tên X) so với bộ phát hiện xe S2. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, bộ phát hiện xe S4 có cấu hình giống như bộ phát hiện xe S1 và bộ phát hiện xe S2. Đó là, bộ phát hiện xe S4 có các vật dạng hộp được bố trí ở cả hai lề đường. Cảm biến quang không được minh họa được bố trí trong cặp vật dạng hộp này. Nếu xe 1 mà di chuyển trên đường chặn ánh sáng mà được truyền và được thu giữa các vật dạng hộp của bộ phát hiện xe S4, bộ phát hiện xe S4 phát hiện xe 1. Ví dụ, khoảng cách giữa bộ phát hiện xe S2 và bộ phát hiện xe S4 là khoảng 10 mét.

Hơn nữa, như được thể hiện trên FIG.4, thiết bị không dây bên lề đường 21 (thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất) được cố định vào khung đỡ, mà không được minh họa, bên trên bộ phát hiện xe S1 và bộ phát hiện xe S2. Ví dụ, thiết bị không dây bên lề đường 21 được trang bị anten (anten thứ nhất) mà truyền và thu các tín hiệu không dây để thực hiện DSRC. Anten có tính định hướng phát sóng rađiô W1, mà là tín hiệu không dây, tới vùng mà gần như tương đương với vùng trên đường được bao quanh bởi bốn vật dạng hộp của bộ phát hiện xe S1 và bộ phát hiện xe S2. Đó là, vùng này là vùng được phát sóng rađiô thứ nhất 22.

Hơn nữa, như được thể hiện trên FIG.4, thiết bị không dây bên lề đường 22 (thiết bị không dây bên lề đường thứ hai) được cố định vào khung đỡ, mà không được minh họa, bên trên bộ phát hiện xe S4. Ví dụ, thiết bị không dây bên lề đường 22 được trang bị anten (anten thứ hai) mà truyền và thu các tín hiệu không dây để thực hiện DSRC. Anten có tính định hướng phát sóng rađiô W2, mà là tín hiệu không dây, tới vùng bao gồm hai vật dạng hộp của bộ phát hiện xe S4, ở phía hướng di chuyển (mũi tên X) so với bộ phát hiện xe S4. Đó là, vùng này là vùng được phát sóng rađiô thứ hai 23.

Do đó, hệ thống theo phương pháp hai anten, mà được trang bị bộ phát hiện xe S1, bộ phát hiện xe S2, thiết bị không dây bên lề đường 21, bộ phát hiện xe S4, và thiết bị không dây bên lề đường 22, được lắp đặt. Nhờ đó, trong khi xe 1 mà được trang bị thiết bị trên xe DSRC 10 (thiết bị trên xe) di chuyển từ vị trí mà ở đó xe 1 được phát hiện bởi bộ phát hiện xe S1 tới vị trí mà ở đó

xe 1 được phát hiện bởi bộ phát hiện xe S2, phần lớn thiết bị trên xe DSRC 10 hiện có trong vùng được phát sóng rađiô thứ nhất 22. Hơn nữa, trong khi xe 1 di chuyển với khoảng cách định trước (ví dụ, ba mét) từ vị trí mà ở đó xe được phát hiện bởi bộ phát hiện xe S4, phần lớn thiết bị trên xe DSRC 10 hiện có trong vùng được phát sóng rađiô thứ hai 23.

FIG.5 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình chức năng trong hệ thống điều khiển làn đường theo phương án thứ hai. Trên hình vẽ, các bộ phận mà tương ứng với chúng trên FIG.4 có cùng số chỉ dẫn. Như được thể hiện trên FIG.5, hệ thống điều khiển làn đường 100a được trang bị bộ phát hiện xe S1, bộ phát hiện xe S2, bộ phát hiện xe S4, thiết bị không dây bên lề đường 21, thiết bị không dây bên lề đường 22, thiết bị giao diện 30a, và thiết bị điều khiển làn đường 40a.

Thiết bị giao diện 30a chuyển tiếp các tín hiệu giữa mỗi trong số bộ phát hiện xe S1, bộ phát hiện xe S2, bộ phát hiện xe S4, thiết bị không dây bên lề đường 21, và thiết bị không dây bên lề đường 22, và thiết bị điều khiển làn đường 40a. Hơn nữa, thiết bị giao diện 30a chuyển tiếp giữa thiết bị không dây bên lề đường 21 và thiết bị không dây bên lề đường 22. Ví dụ, thiết bị giao diện 30a được kết nối với mỗi trong số bộ phát hiện xe S1, bộ phát hiện xe S2, bộ phát hiện xe S4, thiết bị không dây bên lề đường 21, và thiết bị không dây bên lề đường 22 thông qua tuyến dành riêng có dây hoặc không dây. Hơn nữa, ví dụ, thiết bị giao diện 30a và thiết bị điều khiển làn đường 40a được kết nối thông qua LAN có dây hoặc không dây.

Nếu bộ phát hiện xe S4 phát hiện vật di chuyển (xe) trong trạng thái mà ở đó không có sự phát hiện nào khác, bộ phát hiện xe S4 cấp tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ ba, mà thể hiện rằng xe đã đi vào, tới thiết bị điều khiển làn đường 40a thông qua thiết bị giao diện 30a. Cụ thể là, nếu ánh sáng mà được truyền và được thu giữa các vật dạng hộp của bộ phát hiện xe S4 bị chặn bởi xe 1, bộ phát hiện xe S4 phát hiện sự đi vào của xe 1, và truyền tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ ba tới thiết bị giao diện 30a.

Hơn nữa, nếu bộ phát hiện xe S4 không phát hiện vật nào trong trạng thái mà ở đó vật di chuyển (xe) được phát hiện, bộ phát hiện xe S4 cấp tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ ba, mà thể hiện rằng xe đã đi ra, tới thiết bị điều khiển làn đường 40a thông qua thiết bị giao diện 30a. Cụ thể là, ví dụ, ánh sáng được truyền và được thu giữa các vật dạng hộp của bộ phát hiện xe S4 được thay đổi từ trạng thái mà ở đó ánh sáng bị chặn bởi xe sang trạng thái mà ở đó ánh sáng không bị chặn (trạng thái mà ở đó bắt đầu lại việc truyền và thu ánh sáng). Tương ứng với thay đổi này, bộ phát hiện xe S4 phát hiện sự đi ra của xe 1, và truyền tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ ba tới thiết bị giao diện 30a.

Hơn nữa, nếu bộ phát hiện xe S4 phát hiện rằng chức năng liên quan đến cảm biến quang trong bộ phát hiện xe S4 đã ở trong trạng thái bất thường, bộ phát hiện xe S4 cấp tín hiệu trạng thái bất thường thứ ba, mà thể hiện rằng bộ phát hiện xe S4 đã ở trong trạng thái bất thường, tới thiết bị điều khiển làn đường 40a thông qua thiết bị giao diện 30a. Cụ thể là, ví dụ, nếu bộ phát hiện xe S4 không thể truyền và thu ánh sáng giữa các vật dạng hộp của bộ phát hiện xe S4 trong khoảng thời gian vượt quá khoảng thời gian định trước (ví dụ, lớn hơn hoặc bằng năm phút), bộ phát hiện xe S4 truyền tín hiệu trạng thái bất thường thứ ba tới thiết bị giao diện 30a.

Thiết bị không dây bên lề đường 21 truyền thông với thiết bị trên xe DSRC 10 được lắp đặt trên xe 1 dựa trên sự điều khiển được thực hiện bởi thiết bị điều khiển làn đường 40a. Cụ thể là, nếu thiết bị không dây bên lề đường 21 thu tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông thứ nhất được cấp bởi thiết bị điều khiển làn đường 40a, thiết bị không dây bên lề đường 21 bắt đầu truyền thông với thiết bị trên xe DSRC 10 mà hiện có trong vùng được phát sóng radiô thứ nhất 22. Nếu sự truyền thông với thiết bị trên xe DSRC 10 được hoàn thành, thiết bị không dây bên lề đường 21 cấp tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất, mà thể hiện sự truyền thông đã hoàn thành, tới thiết bị điều khiển làn đường 40a. Nếu thiết bị không dây bên lề đường 21 thu tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông thứ nhất mà được cấp bởi thiết bị điều khiển làn

đường 40a, thiết bị không dây bên lề đường 21 kết thúc sự truyền thông với thiết bị trên xe DSRC 10.

Thiết bị không dây bên lề đường 22 truyền thông với thiết bị trên xe DSRC 10 được lắp đặt trên xe 1 dựa trên sự điều khiển được thực hiện bởi thiết bị điều khiển làn đường 40a. Cụ thể là, nếu thiết bị không dây bên lề đường 22 thu tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông thứ hai được cấp bởi thiết bị điều khiển làn đường 40a, thiết bị không dây bên lề đường 22 bắt đầu truyền thông với thiết bị trên xe DSRC 10 mà hiện có trong vùng được phát sóng rađiô thứ hai 23. Nếu sự truyền thông với thiết bị trên xe DSRC 10 được hoàn thành, thiết bị không dây bên lề đường 22 cấp tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ hai, mà thể hiện sự truyền thông đã hoàn thành, tới thiết bị điều khiển làn đường 40a. Nếu thiết bị không dây bên lề đường 22 thu tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông thứ hai mà được cấp bởi thiết bị điều khiển làn đường 40a, thiết bị không dây bên lề đường 22 kết thúc sự truyền thông với thiết bị trên xe DSRC 10.

Thiết bị điều khiển làn đường 40a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 và thiết bị không dây bên lề đường 22 để điều khiển việc bắt đầu và kết thúc sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 được lắp đặt trên xe 1 và thiết bị không dây bên lề đường 21 hoặc thiết bị không dây bên lề đường 22. Như được thể hiện trên FIG.5, thiết bị điều khiển làn đường 40 được trang bị bộ phát hiện sự bất thường 41a và bộ điều khiển 42a.

Nếu ít nhất một trong số bộ phát hiện xe S1, bộ phát hiện xe S2, và bộ phát hiện xe S4 ở trạng thái bất thường, bộ phát hiện sự bất thường 41 phát hiện trạng thái bất thường. Cụ thể là, nếu bộ phát hiện xe S1 ở trạng thái bất thường, bộ phát hiện sự bất thường 41a thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất được cấp bởi bộ phát hiện xe S1. Tương tự, nếu bộ phát hiện xe S2 ở trạng thái bất thường, bộ phát hiện sự bất thường 41a thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ hai được cấp bởi bộ phát hiện xe S2. Tương tự, nếu bộ phát hiện xe S4 ở trạng thái bất thường, bộ phát hiện sự bất thường 41a thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ ba được cấp bởi bộ phát hiện xe S4.

Nếu bộ phát hiện xe S1, bộ phát hiện xe S2, và bộ phát hiện xe S4 hoạt động bình thường (nói cách khác, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a chưa thu tín hiệu bất kỳ nào trong số tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất, tín hiệu trạng thái bất thường thứ hai, và tín hiệu trạng thái bất thường thứ ba), bộ điều khiển 42a thực hiện sự điều khiển sau đây. Đó là, bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 để thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 21 theo phương pháp cảm biến kép (phương pháp) sử dụng bộ phát hiện xe S1 và bộ phát hiện xe S2. Tiếp theo, sau khi bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất từ thiết bị không dây bên lề đường 21, bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 22 để thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 22 theo phương pháp cảm biến tín hiệu (phương pháp B) sử dụng bộ phát hiện xe S4.

Cụ thể là, đối với phương pháp cảm biến kép (phương pháp), nếu bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ nhất từ bộ phát hiện xe S1, bộ điều khiển 42a cấp, tới thiết bị không dây bên lề đường 21, tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông thứ nhất để bắt đầu sự truyền thông bởi DSRC. Nếu bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai từ bộ phát hiện xe S2 sau khi thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất từ thiết bị không dây bên lề đường 21, bộ điều khiển 42a cấp, tới thiết bị không dây bên lề đường 21, tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông thứ nhất để kết thúc sự truyền thông bởi DSRC. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai từ bộ phát hiện xe S2 trong trạng thái mà ở đó tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất không được thu từ thiết bị không dây bên lề đường 21, bộ điều khiển 42a bắt đầu phép đo thời gian bởi bộ định thời tại thời điểm thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai. Sau khi phép đo thời gian được bắt đầu, bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 tiếp tục sự truyền thông đến khi bộ điều khiển 42a thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất từ thiết bị không dây bên lề đường 21, hoặc đến khi khoảng thời gian định trước (ví dụ, năm phút) trôi qua, theo thời điểm sớm hơn. Nếu bộ điều khiển

42a xác định rằng thiết bị không dây bên lề đường 21 không truyền thông bởi DSRC khi bộ điều khiển 42a thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai từ bộ phát hiện xe S2, bộ điều khiển 42a xác định rằng xe không có thiết bị trên xe DSRC bất kỳ nào.

Cụ thể là, đối với phương pháp cảm biến tín hiệu (phương pháp B) sử dụng bộ phát hiện xe S4, nếu bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ ba từ bộ phát hiện xe S4, bộ điều khiển 42a cấp tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông thứ hai tới thiết bị không dây bên lề đường 22. Đối với sự kích hoạt kết thúc phát sóng rađiô từ thiết bị không dây bên lề đường 22 bởi phương pháp cảm biến tín hiệu, có hai cách thức như sau đây. Đối với cách thức thứ nhất, nếu bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ ba từ bộ phát hiện xe S4 sau khi thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông từ thiết bị không dây bên lề đường 22, bộ điều khiển 42a cấp tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông tới thiết bị không dây bên lề đường 22. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ ba từ bộ phát hiện xe S3 trong trạng thái mà ở đó tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông không được thu từ thiết bị không dây bên lề đường 22, bộ điều khiển 42a bắt đầu phép đo thời gian bởi bộ định thời tại thời điểm thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ ba. Sau khi phép đo thời gian được bắt đầu, bộ điều khiển 42a cấp tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông tới thiết bị không dây bên lề đường 22 để kết thúc sự truyền thông khi khoảng thời gian định trước (ví dụ, năm phút) trôi qua. Mặt khác, đối với cách thức thứ hai, bộ điều khiển 42a bắt đầu phép đo thời gian bởi bộ định thời khi bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ ba từ bộ phát hiện xe S4. Sau khi phép đo thời gian được bắt đầu, bộ điều khiển 42a cấp tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông tới thiết bị không dây bên lề đường 22 để kết thúc sự truyền thông khi khoảng thời gian định trước (ví dụ, năm phút) trôi qua.

Hơn nữa, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a đã thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất chỉ từ bộ phát hiện xe S1 (nói cách khác, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a phát hiện rằng chỉ có bộ phát hiện xe S1 ở trạng thái bất thường), bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 để

thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 21 theo phương pháp phát liên tục sóng radiô (phương pháp C).

Tiếp theo, sau khi bộ điều khiển 42a thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất từ thiết bị không dây bên lề đường 21, bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 22 để thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 22 theo phương pháp cảm biến tín hiệu (phương pháp B) sử dụng bộ phát hiện xe S4.

Hơn nữa, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a đã thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ hai chỉ từ bộ phát hiện xe S2 (nói cách khác, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a phát hiện rằng chỉ có bộ phát hiện xe S2 ở trạng thái bất thường), bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 để thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 21 theo phương pháp cảm biến tín hiệu (phương pháp B) sử dụng bộ phát hiện xe S1.

Cụ thể là, đối với phương pháp cảm biến tín hiệu (phương pháp B) này, nếu bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ nhất từ bộ phát hiện xe S1, bộ điều khiển 42a cấp tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông thứ nhất tới thiết bị không dây bên lề đường 21. Sau đó, nếu bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ nhất từ bộ phát hiện xe S1 sau khi thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất từ thiết bị không dây bên lề đường 21, bộ điều khiển 42a cấp tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông thứ nhất tới thiết bị không dây bên lề đường 21. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ nhất từ bộ phát hiện xe S1 trong trạng thái mà ở đó tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất không được thu từ thiết bị không dây bên lề đường 21, bộ điều khiển 42a bắt đầu phép đo thời gian bởi bộ định thời tại thời điểm thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ nhất. Sau khi phép đo thời gian được bắt đầu, bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 tiếp tục sự truyền thông đến khi bộ điều khiển 42a thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất từ thiết bị không dây bên lề đường 21, hoặc đến khi khoảng thời gian định

trước (ví dụ, năm phút) trôi qua, theo thời điểm sớm hơn. Nếu bộ điều khiển 42a xác định rằng thiết bị không dây bên lề đường 21 không truyền thông bởi DSRC khi bộ điều khiển 42a thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ nhất từ bộ phát hiện xe S1, bộ điều khiển 42a xác định rằng xe không có thiết bị trên xe DSRC bất kỳ nào.

Tiếp theo, sau khi bộ điều khiển 42a thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất từ thiết bị không dây bên lề đường 21, bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 22 để thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 22 theo phương pháp cảm biến tín hiệu (phương pháp B) sử dụng bộ phát hiện xe S4.

Tuy nhiên, nếu bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ ba từ bộ phát hiện xe S4 trước khi thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ nhất từ bộ phát hiện xe S1, bộ điều khiển 42a cấp tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông thứ nhất tới thiết bị không dây bên lề đường 21. Nhờ đó, có thể phát hiện và truyền thông thích hợp đối với xe mà chiều dài của nó lớn hơn khoảng cách giữa bộ phát hiện xe S1 và bộ phát hiện xe S4.

Hơn nữa, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a đã thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ ba chỉ từ bộ phát hiện xe S4 (nói cách khác, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a phát hiện rằng chỉ có bộ phát hiện xe S4 ở trạng thái bất thường), bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 để thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 21 theo phương pháp cảm biến kép (phương pháp) sử dụng bộ phát hiện xe S1 và bộ phát hiện xe S2.

Tiếp theo, sau khi bộ điều khiển 42a thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất từ thiết bị không dây bên lề đường 21, bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 22 để thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 22 theo phương pháp cảm biến tín hiệu (phương pháp B) sử dụng bộ phát hiện xe S2.

Cụ thể là, đối với phương pháp cảm biến tín hiệu (phương pháp B), nếu bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai từ bộ phát hiện xe S2, bộ điều khiển 42a cấp tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông thứ hai tới thiết bị không dây bên lề đường 22. Đối với sự kích hoạt kết thúc phát sóng rađiô từ thiết bị không dây bên lề đường 22 bởi phương pháp cảm biến tín hiệu, có hai cách thức như sau đây. Đối với cách thức thứ nhất, nếu bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ hai từ bộ phát hiện xe S2 sau khi thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông từ thiết bị không dây bên lề đường 22, bộ điều khiển 42a cấp tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông tới thiết bị không dây bên lề đường 22. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ hai từ bộ phát hiện xe S2 trong trạng thái mà ở đó tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông không được thu từ thiết bị không dây bên lề đường 22, bộ điều khiển 42a bắt đầu phép đo thời gian bởi bộ định thời tại thời điểm thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ hai. Sau khi phép đo thời gian được bắt đầu, bộ điều khiển 42a cấp tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông tới thiết bị không dây bên lề đường 22 để kết thúc sự truyền thông khi khoảng thời gian định trước (ví dụ, năm phút) trôi qua. Mặt khác, đối với cách thức thứ hai, bộ điều khiển 42a bắt đầu phép đo thời gian bởi bộ định thời khi bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai từ bộ phát hiện xe S2. Sau khi phép đo thời gian được bắt đầu, bộ điều khiển 42a cấp tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông tới thiết bị không dây bên lề đường 22 để kết thúc sự truyền thông khi khoảng thời gian định trước (ví dụ, năm phút) trôi qua.

Hơn nữa, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a đã thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất từ bộ phát hiện xe S1 và tín hiệu trạng thái bất thường thứ hai từ bộ phát hiện xe S2 (nói cách khác, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a phát hiện rằng cả bộ phát hiện xe S1 và bộ phát hiện xe S2 ở trạng thái bất thường), bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 để thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 21 theo phương pháp phát liên tục sóng rađiô (phương pháp C).

Tiếp theo, sau khi bộ điều khiển 42a thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất từ thiết bị không dây bên lề đường 21, bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 22 để thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 22 theo phương pháp cảm biến tín hiệu (phương pháp B) sử dụng bộ phát hiện xe S4.

Hơn nữa, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a đã thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất từ bộ phát hiện xe S1 và tín hiệu trạng thái bất thường thứ ba từ bộ phát hiện xe S4 (nói cách khác, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a phát hiện rằng cả bộ phát hiện xe S1 và bộ phát hiện xe S4 ở trạng thái bất thường), bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 để thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 21 theo phương pháp phát liên tục sóng radiô (phương pháp C).

Tiếp theo, sau khi bộ điều khiển 42a thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất từ thiết bị không dây bên lề đường 21, bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 22 để thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 22 theo phương pháp cảm biến tín hiệu (phương pháp B) sử dụng bộ phát hiện xe S2.

Hơn nữa, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a đã thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ hai từ bộ phát hiện xe S2 và tín hiệu trạng thái bất thường thứ ba từ bộ phát hiện xe S4 (nói cách khác, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a phát hiện rằng cả bộ phát hiện xe S2 và bộ phát hiện xe S4 ở trạng thái bất thường), bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 để thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 21 theo phương pháp cảm biến tín hiệu (phương pháp B) sử dụng bộ phát hiện xe S1.

Tiếp theo, sau khi bộ điều khiển 42a thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất từ thiết bị không dây bên lề đường 21, bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 22 để thực hiện sự truyền

thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 22 theo phương pháp phát liên tục sóng rađiô (phương pháp C).

Hơn nữa, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a đã thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất từ bộ phát hiện xe S1, tín hiệu trạng thái bất thường thứ hai từ bộ phát hiện xe S2, và tín hiệu trạng thái bất thường thứ ba từ bộ phát hiện xe S4 (nói cách khác, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a phát hiện rằng bộ phát hiện xe S1, bộ phát hiện xe S2, và bộ phát hiện xe S4 ở trạng thái bất thường), bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 để thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 21 theo phương pháp phát liên tục sóng rađiô (phương pháp C).

Tiếp theo, sau khi bộ điều khiển 42a thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất từ thiết bị không dây bên lề đường 21, bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 22 để thực hiện sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 và thiết bị không dây bên lề đường 22 theo phương pháp phát liên tục sóng rađiô (phương pháp C).

Tiếp theo, sự hoạt động của hệ thống điều khiển làn đường 100a theo phương án thứ hai sẽ được mô tả.

FIG.6 là lưu đồ thể hiện quy trình xử lý của hệ thống điều khiển làn đường 100a.

Trong bước ST31, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a đã thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất (bước ST31: có), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST32. Nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a chưa thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất (bước ST31: không), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST33.

Trong bước ST32, bộ điều khiển 42a cấp tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông thứ nhất tới thiết bị không dây bên lề đường 21. Tiếp theo, khi thiết bị không dây bên lề đường 21 thu tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông thứ nhất, thiết bị không dây bên lề đường 21 bắt đầu phát sóng rađiô. Sau đó, bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST36.

Trong bước ST33, bộ điều khiển 42a xác định xem thiết bị không dây bên lề đường 21 đã bắt đầu phát sóng rađiô hay chưa. Nếu bộ điều khiển 42a xác định rằng thiết bị không dây bên lề đường 21 đã bắt đầu phát sóng rađiô (bước ST33: có), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST36. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42a xác định rằng thiết bị không dây bên lề đường 21 chưa bắt đầu phát sóng rađiô (bước ST33: không), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST34.

Trong bước ST34, bộ điều khiển 42a xác định xem bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ nhất hay chưa. Nếu bộ điều khiển 42a xác định rằng bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ nhất (bước ST34: có), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST35. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42a xác định rằng bộ điều khiển 42a chưa thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ nhất (bước ST34: không), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST36.

Trong bước ST35, bộ điều khiển 42a cấp tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông thứ nhất tới thiết bị không dây bên lề đường 21. Tiếp theo, khi thiết bị không dây bên lề đường 21 thu tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông thứ nhất, thiết bị không dây bên lề đường 21 bắt đầu phát sóng rađiô. Sau đó, bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST36.

Trong bước ST36, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a đã thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ hai (bước ST36: có), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST37. Mặt khác, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a chưa thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ hai (bước ST36: không), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST38.

Trong bước ST37, bộ điều khiển 42a xác định xem bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ nhất hay không. Nếu bộ điều khiển 42a xác định rằng bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ nhất (bước ST37: có), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý xác định xe bất thường trong bước ST39. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42a xác định rằng bộ điều khiển 42a chưa thu tín hiệu phát hiện sự đi ra của xe thứ nhất (bước ST37:

không), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý xác định sự kết thúc phát sóng rađiô từ anten thứ nhất trong bước ST40.

Trong bước ST38, bộ điều khiển 42a xác định xem bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai hay chưa. Nếu bộ điều khiển 42a xác định rằng bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai (bước ST38: có), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý xác định xe bất thường trong bước ST41. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42a xác định rằng bộ điều khiển 42a chưa thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ hai (bước ST38: không), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý xác định sự kết thúc phát sóng rađiô từ anten thứ nhất trong bước ST42.

Xử lý xác định xe bất thường trong mỗi bước trong số bước ST39 và bước S41, và xử lý xác định sự kết thúc phát sóng rađiô từ anten thứ nhất trong mỗi bước trong số bước S40 và bước S42, sẽ được mô tả chi tiết sau đây.

Trong bước ST43 sau bước ST40, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a đã thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ ba (bước ST43: có), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST45. Mặt khác, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a chưa thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ ba (bước ST43: không), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST47.

Trong bước ST44 sau bước ST42, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a đã thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ ba (bước ST44: có), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST48. Mặt khác, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a chưa thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ ba (bước ST44: không), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST47.

Trong bước ST45, bộ điều khiển 42a xác định xem thiết bị không dây bên lề đường 22 đã bắt đầu phát sóng rađiô hay chưa. Nếu bộ điều khiển 42a xác định rằng thiết bị không dây bên lề đường 22 đã bắt đầu phát sóng rađiô (bước ST45: có), bộ điều khiển 42a quay lại xử lý ở bước ST33. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42a xác định rằng thiết bị không dây bên lề đường 22 chưa bắt đầu phát sóng rađiô (bước ST45: không), bộ điều khiển 42 tiến hành xử lý ở bước ST46.

Trong bước ST46, bộ điều khiển 42a cấp tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông thứ hai tới thiết bị không dây bên lề đường 22. Tiếp theo, khi thiết bị không dây bên lề đường 22 thu tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông thứ hai, thiết bị không dây bên lề đường 22 bắt đầu phát sóng rađiô. Sau đó, bộ điều khiển 42a quay lại xử lý ở bước ST33.

Trong bước ST47, bộ điều khiển 42a xác định xem bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ ba hay chưa. Nếu bộ điều khiển 42a xác định rằng bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ ba (bước ST47: có), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST48. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42a xác định rằng bộ điều khiển 42a chưa thu tín hiệu phát hiện sự đi vào của xe thứ ba (bước ST47: không), bộ điều khiển 42a quay lại xử lý ở bước ST33.

Trong bước ST48, bộ điều khiển 42a bắt đầu phép đo thời gian bởi bộ định thời, và cấp tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông thứ hai tới thiết bị không dây bên lề đường 22. Tiếp theo, khi thiết bị không dây bên lề đường 22 thu tín hiệu yêu cầu bắt đầu truyền thông thứ hai, thiết bị không dây bên lề đường 22 bắt đầu phát sóng rađiô. Sau đó, bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST49.

Trong bước ST49, khi khoảng thời gian định trước (ví dụ, năm phút) trôi qua dựa vào bộ định thời, bộ điều khiển 42a kết thúc sự truyền thông. Tiếp theo, bộ điều khiển 42a quay lại xử lý ở bước ST33.

FIG.7 là lưu đồ thể hiện quy trình xử lý của xử lý xác định xe bất thường trong bước ST39 và bước ST41.

Trong bước ST61, bộ điều khiển 42a xác định xem thiết bị không dây bên lề đường 21 đã bắt đầu phát sóng rađiô hay chưa. Nếu bộ điều khiển 42a xác định rằng thiết bị không dây bên lề đường 21 đã bắt đầu phát sóng rađiô (bước ST61: có), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST63. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42a xác định rằng thiết bị không dây bên lề đường 21 chưa bắt đầu phát sóng rađiô (bước ST61: không), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST62.

Trong bước ST62, bộ điều khiển 42a xác định rằng xe không có thiết bị trên xe DSRC, và kết thúc quá trình của lưu đồ này.

Trong bước ST63, nếu bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất từ thiết bị không dây bên lề đường 21 (bước ST63: có), bộ điều khiển 42a kết thúc quá trình của lưu đồ này. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42a chưa thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất từ thiết bị không dây bên lề đường 21 (bước ST63: không), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST64.

Trong bước ST64, bộ điều khiển 42a bắt đầu bộ định thời để bắt đầu phép đo thời gian. Tiếp theo, nếu khoảng thời gian định trước (ví dụ, năm phút) đã trôi qua dựa vào bộ định thời (bước ST65: có), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST66.

Trong bước ST66, nếu bộ điều khiển 42a đã thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất từ thiết bị không dây bên lề đường 21 (bước ST66: có), bộ điều khiển 42a kết thúc quá trình của lưu đồ này. Mặt khác, nếu bộ điều khiển 42a chưa thu tín hiệu thông báo hoàn thành sự truyền thông thứ nhất từ thiết bị không dây bên lề đường 21 (bước ST66: không), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST62.

FIG.8 là lưu đồ thể hiện quy trình xử lý của xử lý xác định sự kết thúc phát sóng radiô từ anten thứ nhất trong bước ST40 và bước ST42.

Trong bước ST81, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a đã thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất (bước ST81: có), bộ điều khiển 42a kết thúc quá trình của lưu đồ này. Nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a chưa thu tín hiệu trạng thái bất thường thứ nhất (bước ST81: không), bộ điều khiển 42a tiến hành xử lý ở bước ST82.

Trong bước ST82, bộ điều khiển 42a cấp tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông thứ nhất tới thiết bị không dây bên lề đường 21. Tiếp theo, khi thiết bị không dây bên lề đường 21 thu tín hiệu yêu cầu kết thúc truyền thông thứ nhất, thiết bị không dây bên lề đường 21 dừng việc phát sóng radiô. Sau đó, bộ điều khiển 42a kết thúc quá trình của lưu đồ này.

Do đó, nếu trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe S1 đã được phát hiện, xử lý ở bước ST82 không được tiến hành. Do đó, bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 để phát liên tục sóng radiô. Tuy nhiên, nếu bộ phát hiện xe S1 đã được phục hồi từ trạng thái bất thường về trạng thái bình thường, xử lý ở bước ST82 được tiến hành. Do đó, bộ điều khiển 42a điều khiển thiết bị không dây bên lề đường 21 để dừng phát sóng radiô.

Các phương pháp kích hoạt nêu trên trong truyền thông tại khoảng thời gian bộ phát hiện xe ở trạng thái bất thường sẽ được mô tả trong bảng 2 dưới đây.

Bảng 2

Phương pháp kích hoạt
trong trường hợp bộ phát hiện xe ở trạng thái bất thường

Bộ phận bất thường	Phương pháp kích hoạt thứ nhất	Phương pháp kích hoạt thứ hai
S1	Phương pháp C	Phương pháp B (S4: xe vào)
S2	Phương pháp B (S1: xe vào/xe ra)	Phương pháp B (S4: xe vào)
S4	Phương pháp A (S1: xe vào/S2: xe vào)	Phương pháp B (S2: xe vào)
S1, S2	Phương pháp C	Phương pháp B (S4: xe vào)
S1, S4	Phương pháp C	Phương pháp B (S2: xe vào)
S2, S4	Phương pháp B (S1: xe vào/xe ra)	Phương pháp C
S1, S2, S4	Phương pháp C	Phương pháp C

Theo bảng 2, nếu bộ phát hiện sự bất thường 41a phát hiện ít nhất một trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe S1, bộ phát hiện xe S2, và bộ phát hiện xe S4, thiết bị điều khiển làn đường 40a theo phương án thứ hai thay đổi phương pháp phát sóng radiô từ thiết bị không dây bên lề đường 21 tương ứng với kết quả phát hiện của bộ phát hiện sự bất thường 41, và điều khiển việc bắt đầu và kết thúc sự truyền thông bởi thiết bị không dây bên lề đường 21.

Do đó, ngay cả khi ít nhất một trong số bộ phát hiện xe S1, bộ phát hiện xe S2, và bộ phát hiện xe S4 ở trạng thái bất thường, thiết bị điều khiển làn đường 40 theo phương án thứ hai có thể điều khiển bình thường việc bắt đầu và kết thúc sự truyền thông giữa thiết bị trên xe DSRC 10 được lắp đặt

trên xe 1 và thiết bị không dây bên lề đường 21. Đó là, nhờ phương án thứ hai, hệ thống điều khiển làn đường ổn định có thể được thiết lập với chi phí thấp.

Theo thiết bị điều khiển làn đường, phương pháp điều khiển làn đường, và hệ thống điều khiển làn đường của ít nhất một trong số các phương án nêu trên, phương pháp phát sóng rađiô của thiết bị không dây bên lề đường 21 được thay đổi tương ứng với kết quả phát hiện của bộ phát hiện sự bất thường 41, để điều khiển việc bắt đầu và kết thúc sự truyền thông bởi thiết bị không dây bên lề đường 21. Nhờ đó, tính sẵn sàng điều khiển làn đường khi sự cố tại một phần các bộ phát hiện xe hoặc tất cả các bộ phát hiện xe có thể được cải thiện, và sự điều khiển làn đường ổn định có thể được thực hiện.

Trong khi các phương án đã biết đã được mô tả, các phương án này đã được thể hiện chỉ bằng cách lấy ví dụ, và không có mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế. Quả thật, các phương pháp và hệ thống mới được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng theo nhiều dạng khác; hơn nữa, sự bỏ qua, thay thế và thay đổi về dạng phương pháp và hệ thống được mô tả trong bản mô tả này có thể được thực hiện mà không chệch khỏi tinh thần của sáng chế. Yêu cầu bảo hộ kèm theo và sự tương đương của chúng có mục đích bao gồm các dạng hoặc các điều chỉnh này mà nằm trong phạm vi và tinh thần của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điều khiển làn đường, thiết bị này có thể kết nối được với bộ phát hiện xe thứ nhất, bộ phát hiện xe thứ hai, và thiết bị không dây bên lề đường, bộ phát hiện xe thứ nhất và bộ phát hiện xe thứ hai mà được tạo cấu hình để phát hiện sự hiện có của xe mà đang di chuyển, thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị trên xe mà được lắp trên xe bằng cách phát sóng rađiô, thiết bị điều khiển làn đường này bao gồm:

bộ phát hiện sự bất thường được tạo cấu hình để phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ nhất và trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ hai mà được bố trí cho giai đoạn sau so với bộ phát hiện xe thứ nhất theo hướng di chuyển của xe; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để thay đổi phương pháp phát sóng rađiô từ thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất, tương ứng với kết quả phát hiện của bộ phát hiện sự bất thường, để điều khiển việc bắt đầu và kết thúc sự truyền thông bởi thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất, phương pháp phát sóng rađiô liên quan đến thời gian bắt đầu phát sóng rađiô và thời gian kết thúc phát sóng rađiô.

2. Thiết bị điều khiển làn đường theo điểm 1, trong đó:

bộ điều khiển thay đổi trong số phương pháp thứ nhất, phương pháp thứ hai, và phương pháp thứ ba, làm phương pháp phát sóng rađiô,

phương pháp thứ nhất là, nếu bộ phát hiện xe thứ hai phát hiện sự đi vào của xe sau khi thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất bắt đầu truyền thông với thiết bị trên xe, bộ điều khiển kết thúc sự truyền thông, theo thời điểm sớm hơn, tại thời điểm mà khoảng thời gian định trước trôi qua hoặc tại thời điểm mà sự truyền thông đường-xe được hoàn thành,

phương pháp thứ hai là, nếu khoảng thời gian định trước trôi qua từ khi bộ phát hiện xe thứ nhất phát hiện sự đi vào hoặc sự đi ra của xe sau khi thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất bắt đầu truyền thông với thiết bị trên xe, bộ điều khiển kết thúc sự truyền thông, và

phương pháp thứ ba là, thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất phát liên tục sóng rađiô.

3. Thiết bị điều khiển làn đường theo điểm 2, trong đó nếu bộ phát hiện sự bất thường không phát hiện trạng thái bất kỳ nào trong số trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ nhất và trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ hai, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất phát sóng rađiô theo phương pháp thứ nhất.

4. Thiết bị điều khiển làn đường theo điểm 2, trong đó nếu bộ phát hiện sự bất thường không phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ nhất và bộ phát hiện sự bất thường phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ hai, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất phát sóng rađiô theo phương pháp thứ hai.

5. Thiết bị điều khiển làn đường theo điểm 2, trong đó nếu bộ phát hiện sự bất thường phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ nhất, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất phát sóng rađiô theo phương pháp thứ ba.

6. Thiết bị điều khiển làn đường theo điểm 5, trong đó nếu bộ phát hiện xe thứ nhất được phục hồi từ trạng thái bất thường sang trạng thái bình thường, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất dừng phát sóng rađiô.

7. Thiết bị điều khiển làn đường theo điểm 1, trong đó thiết bị điều khiển làn đường được kết nối với:

bộ phát hiện xe thứ ba mà được bố trí cho giai đoạn sau so với bộ phát hiện xe thứ hai theo hướng di chuyển của xe, bộ phát hiện xe thứ ba mà được tạo cấu hình để phát hiện sự hiện có của xe mà đang di chuyển; và

thiết bị không dây bên lề đường thứ hai mà được bố trí cho giai đoạn sau so với thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất theo hướng di chuyển của xe, thiết bị không dây bên lề đường thứ hai được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị trên xe.

8. Thiết bị điều khiển làn đường theo điểm 7, trong đó:

bộ điều khiển thay đổi trong số phương pháp thứ tư, phương pháp thứ năm, và phương pháp thứ sáu, làm phương pháp phát sóng rađiô,

phương pháp thứ tư là, nếu khoảng thời gian định trước trôi qua từ khi bộ phát hiện xe thứ ba phát hiện sự đi vào của xe sau khi thiết bị không dây bên lề đường thứ hai bắt đầu truyền thông với thiết bị trên xe, bộ điều khiển kết thúc sự truyền thông,

phương pháp thứ năm là, nếu khoảng thời gian định trước trôi qua từ khi bộ phát hiện xe thứ hai phát hiện sự đi vào hoặc sự đi ra của xe sau khi thiết bị không dây bên lề đường thứ hai bắt đầu truyền thông với thiết bị trên xe, bộ điều khiển kết thúc sự truyền thông, và

phương pháp thứ sáu là, thiết bị không dây bên lề đường thứ hai phát liên tục sóng rađiô.

9. Thiết bị điều khiển làn đường theo điểm 8, trong đó nếu bộ phát hiện sự bất thường không phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ ba, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ hai phát sóng rađiô theo phương pháp thứ tư.

10. Thiết bị điều khiển làn đường theo điểm 8, trong đó nếu bộ phát hiện sự bất thường không phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ hai và bộ phát hiện sự bất thường phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ ba, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ hai phát sóng rađiô theo phương pháp thứ năm.

11. Thiết bị điều khiển làn đường theo điểm 8, trong đó nếu bộ phát hiện sự bất thường phát hiện cả trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ hai và trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ ba, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ hai phát sóng rađiô theo phương pháp thứ sáu.

12. Phương pháp điều khiển làn đường để điều khiển thiết bị điều khiển làn đường, thiết bị này có thể kết nối được với bộ phát hiện xe thứ nhất, bộ phát hiện xe thứ hai, và thiết bị không dây bên lề đường, bộ phát hiện xe thứ nhất

và bộ phát hiện xe thứ hai mà được tạo cấu hình để phát hiện sự hiện có của xe mà đang di chuyển, thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị trên xe mà được lắp trên xe bằng cách phát sóng rađiô, phương pháp điều khiển làn đường này bao gồm:

bước phát hiện, bởi bộ phát hiện xe thứ nhất, sự hiện có của xe mà đang di chuyển,

bước phát hiện, bởi bộ phát hiện xe thứ hai được bố trí tại giai đoạn sau so với bộ phát hiện xe thứ nhất, sự hiện có của xe mà đang di chuyển,

bước phát hiện, bởi bộ phát hiện sự bất thường, trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ nhất và trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ hai;

bước thay đổi, bởi bộ điều khiển, phương pháp phát sóng rađiô từ thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất, tương ứng với kết quả phát hiện của bộ phát hiện sự bất thường, để điều khiển việc bắt đầu và kết thúc sự truyền thông bởi thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất, phương pháp phát sóng rađiô liên quan đến thời gian bắt đầu phát sóng rađiô và thời gian kết thúc phát sóng rađiô; và

bước truyền thông, bởi thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất, với thiết bị trên xe bằng cách phát sóng rađiô

13. Phương pháp điều khiển làn đường theo điểm 12, trong đó:

bộ điều khiển thay đổi trong số phương pháp thứ nhất, phương pháp thứ hai, và phương pháp thứ ba, làm phương pháp phát sóng rađiô,

phương pháp thứ nhất là, nếu bộ phát hiện xe thứ hai phát hiện sự đi vào của xe sau khi thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất bắt đầu truyền thông với thiết bị trên xe, bộ điều khiển kết thúc sự truyền thông, theo thời điểm sớm hơn, tại thời điểm mà khoảng thời gian định trước trôi qua hoặc tại thời điểm mà sự truyền thông đường-xe được hoàn thành,

phương pháp thứ hai là, nếu khoảng thời gian định trước trôi qua từ khi bộ phát hiện xe thứ nhất phát hiện sự đi vào hoặc sự đi ra của xe sau khi thiết

bị không dây bên lề đường thứ nhất bắt đầu truyền thông với thiết bị trên xe, bộ điều khiển kết thúc sự truyền thông, và

phương pháp thứ ba là, thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất phát liên tục sóng rađiô.

14. Phương pháp điều khiển làn đường theo điểm 13, trong đó theo phương pháp phát sóng rađiô, nếu bộ phát hiện sự bất thường không phát hiện tín hiệu bất kỳ nào trong số trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ nhất và trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ hai, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất phát sóng rađiô theo phương pháp thứ nhất.

15. Phương pháp điều khiển làn đường theo điểm 13, trong đó theo phương pháp phát sóng rađiô, nếu bộ phát hiện sự bất thường không phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ nhất và bộ phát hiện sự bất thường phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ hai, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất phát sóng rađiô theo phương pháp thứ hai.

16. Phương pháp điều khiển làn đường theo điểm 13, trong đó theo phương pháp phát sóng rađiô, nếu bộ phát hiện sự bất thường phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ nhất, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất phát sóng rađiô theo phương pháp thứ ba.

17. Phương pháp điều khiển làn đường theo điểm 16, trong đó theo phương pháp phát sóng rađiô, nếu bộ phát hiện xe thứ nhất được phục hồi từ trạng thái bất thường về trạng thái bình thường, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất dừng phát sóng rađiô.

18. Phương pháp điều khiển làn đường theo điểm 12, trong đó thiết bị điều khiển làn đường được kết nối với:

bộ phát hiện xe thứ ba mà được bố trí cho giai đoạn sau so với bộ phát hiện xe thứ hai theo hướng di chuyển của xe, bộ phát hiện xe thứ ba mà được tạo cấu hình để phát hiện sự hiện có của xe mà đang di chuyển; và

thiết bị không dây bên lề đường thứ hai mà được bố trí cho giai đoạn sau so với thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất theo hướng di chuyển của xe, thiết bị không dây bên lề đường thứ hai được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị trên xe.

19. Phương pháp điều khiển làn đường theo điểm 18, trong đó:

bộ điều khiển thay đổi trong số phương pháp thứ tư, phương pháp thứ năm, và phương pháp thứ sáu, làm phương pháp phát sóng rađiô,

phương pháp thứ tư là, nếu khoảng thời gian định trước trôi qua từ khi bộ phát hiện xe thứ ba phát hiện sự đi vào của xe sau khi thiết bị không dây bên lề đường thứ hai bắt đầu truyền thông với thiết bị trên xe, bộ điều khiển kết thúc sự truyền thông,

phương pháp thứ năm là, nếu khoảng thời gian định trước trôi qua từ khi bộ phát hiện xe thứ hai phát hiện sự đi vào hoặc sự đi ra của xe sau khi thiết bị không dây bên lề đường thứ hai bắt đầu truyền thông với thiết bị trên xe, bộ điều khiển kết thúc sự truyền thông, và

phương pháp thứ sáu là, thiết bị không dây bên lề đường thứ hai phát liên tục sóng rađiô.

20. Phương pháp điều khiển làn đường theo điểm 19, trong đó theo phương pháp phát sóng rađiô, nếu bộ phát hiện sự bất thường không phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ ba, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ hai phát sóng rađiô theo phương pháp thứ tư.

21. Phương pháp điều khiển làn đường theo điểm 19, trong đó theo phương pháp phát sóng rađiô, nếu bộ phát hiện sự bất thường không phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ hai và bộ phát hiện sự bất thường phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ ba, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ hai phát sóng rađiô theo phương pháp thứ năm.

22. Phương pháp điều khiển làn đường theo điểm 19, trong đó theo phương pháp phát sóng rađiô, nếu bộ phát hiện sự bất thường phát hiện cả trạng thái

bất thường của bộ phát hiện xe thứ hai và trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ ba, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ hai phát sóng rađiô theo phương pháp thứ sáu.

23. Hệ thống điều khiển làn đường bao gồm:

bộ phát hiện xe thứ nhất được tạo cấu hình để phát hiện sự hiện có của xe mà đang di chuyển;

bộ phát hiện xe thứ hai mà được bố trí cho giai đoạn sau so với bộ phát hiện xe thứ nhất theo hướng di chuyển của xe, bộ phát hiện xe thứ hai mà được tạo cấu hình để phát hiện sự hiện có của xe mà đang di chuyển;

thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị trên xe mà được lắp trên xe bằng cách phát sóng rađiô; và

thiết bị điều khiển làn đường mà được kết nối với bộ phát hiện xe thứ nhất, bộ phát hiện xe thứ hai, và thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất,

trong đó thiết bị điều khiển làn đường này bao gồm:

bộ phát hiện sự bất thường được tạo cấu hình để phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ nhất và trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ hai; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để thay đổi phương pháp phát sóng rađiô từ thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất, tương ứng với kết quả phát hiện của bộ phát hiện sự bất thường, để điều khiển việc bắt đầu và kết thúc sự truyền thông bởi thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất, phương pháp phát sóng rađiô liên quan đến thời gian bắt đầu phát sóng rađiô và thời gian kết thúc phát sóng rađiô.

24. Hệ thống điều khiển làn đường theo điểm 23, trong đó:

bộ điều khiển thay đổi trong số phương pháp thứ nhất, phương pháp thứ hai, và phương pháp thứ ba, làm phương pháp phát sóng rađiô,

phương pháp thứ nhất là, nếu bộ phát hiện xe thứ hai phát hiện sự đi vào của xe sau khi thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất bắt đầu truyền thông với thiết bị trên xe, bộ điều khiển kết thúc sự truyền thông, theo thời

điểm sớm hơn, tại thời điểm mà khoảng thời gian định trước trôi qua hoặc tại thời điểm mà sự truyền thông đường-xe được hoàn thành,

phương pháp thứ hai là, nếu khoảng thời gian định trước trôi qua từ khi bộ phát hiện xe thứ nhất phát hiện sự đi vào hoặc sự đi ra của xe sau khi thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất bắt đầu truyền thông với thiết bị trên xe, bộ điều khiển kết thúc sự truyền thông, và

phương pháp thứ ba là, thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất phát liên tục sóng rađiô.

25. Hệ thống điều khiển làn đường theo điểm 24, trong đó nếu bộ phát hiện sự bất thường không phát hiện tín hiệu bất kỳ nào trong số trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ nhất và trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ hai, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất phát sóng rađiô theo phương pháp thứ nhất.

26. Hệ thống điều khiển làn đường theo điểm 24, trong đó nếu bộ phát hiện sự bất thường không phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ nhất và bộ phát hiện sự bất thường phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ hai, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất phát sóng rađiô theo phương pháp thứ hai.

27. Hệ thống điều khiển làn đường theo điểm 24, trong đó nếu bộ phát hiện sự bất thường phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ nhất, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất phát sóng rađiô theo phương pháp thứ ba.

28. Hệ thống điều khiển làn đường theo điểm 27, trong đó nếu bộ phát hiện xe thứ nhất được phục hồi từ trạng thái bất thường về trạng thái bình thường, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất dừng phát sóng rađiô.

29. Hệ thống điều khiển làn đường theo điểm 23, hệ thống này còn bao gồm:

thiết bị điều khiển làn đường được kết nối với:

bộ phát hiện xe thứ ba mà được bố trí cho giai đoạn sau so với bộ phát hiện xe thứ hai theo hướng di chuyển của xe, bộ phát hiện xe thứ ba mà được tạo cấu hình để phát hiện sự hiện có của xe mà đang di chuyển; và

thiết bị không dây bên lề đường thứ hai mà được bố trí cho giai đoạn sau so với thiết bị không dây bên lề đường thứ nhất theo hướng di chuyển của xe, thiết bị không dây bên lề đường thứ hai được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị trên xe.

30. Hệ thống điều khiển làn đường theo điểm 29, trong đó:

bộ điều khiển thay đổi trong số phương pháp thứ tư, phương pháp thứ năm, và phương pháp thứ sáu, làm phương pháp phát sóng rađiô,

phương pháp thứ tư là, nếu khoảng thời gian định trước trôi qua từ khi bộ phát hiện xe thứ ba phát hiện sự đi vào của xe sau khi thiết bị không dây bên lề đường thứ hai bắt đầu truyền thông với thiết bị trên xe, bộ điều khiển kết thúc sự truyền thông,

phương pháp thứ năm là, nếu khoảng thời gian định trước trôi qua từ khi bộ phát hiện xe thứ hai phát hiện sự đi vào hoặc sự đi ra của xe sau khi thiết bị không dây bên lề đường thứ hai bắt đầu truyền thông với thiết bị trên xe, bộ điều khiển kết thúc sự truyền thông, và

phương pháp thứ sáu là, thiết bị không dây bên lề đường thứ hai phát liên tục sóng rađiô.

31. Hệ thống điều khiển làn đường theo điểm 30, trong đó nếu bộ phát hiện sự bất thường không phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ ba, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ hai phát sóng rađiô theo phương pháp thứ tư.

32. Hệ thống điều khiển làn đường theo điểm 30, trong đó nếu bộ phát hiện sự bất thường không phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ hai và bộ phát hiện sự bất thường phát hiện trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ ba, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ hai phát sóng rađiô theo phương pháp thứ năm.

33. Hệ thống điều khiển làn đường theo điểm 30, trong đó nếu bộ phát hiện sự bất thường phát hiện cả trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ hai và trạng thái bất thường của bộ phát hiện xe thứ ba, bộ điều khiển điều khiển thiết bị không dây bên lề đường thứ hai phát sóng rađiô theo phương pháp thứ sáu.

FIG. 1A

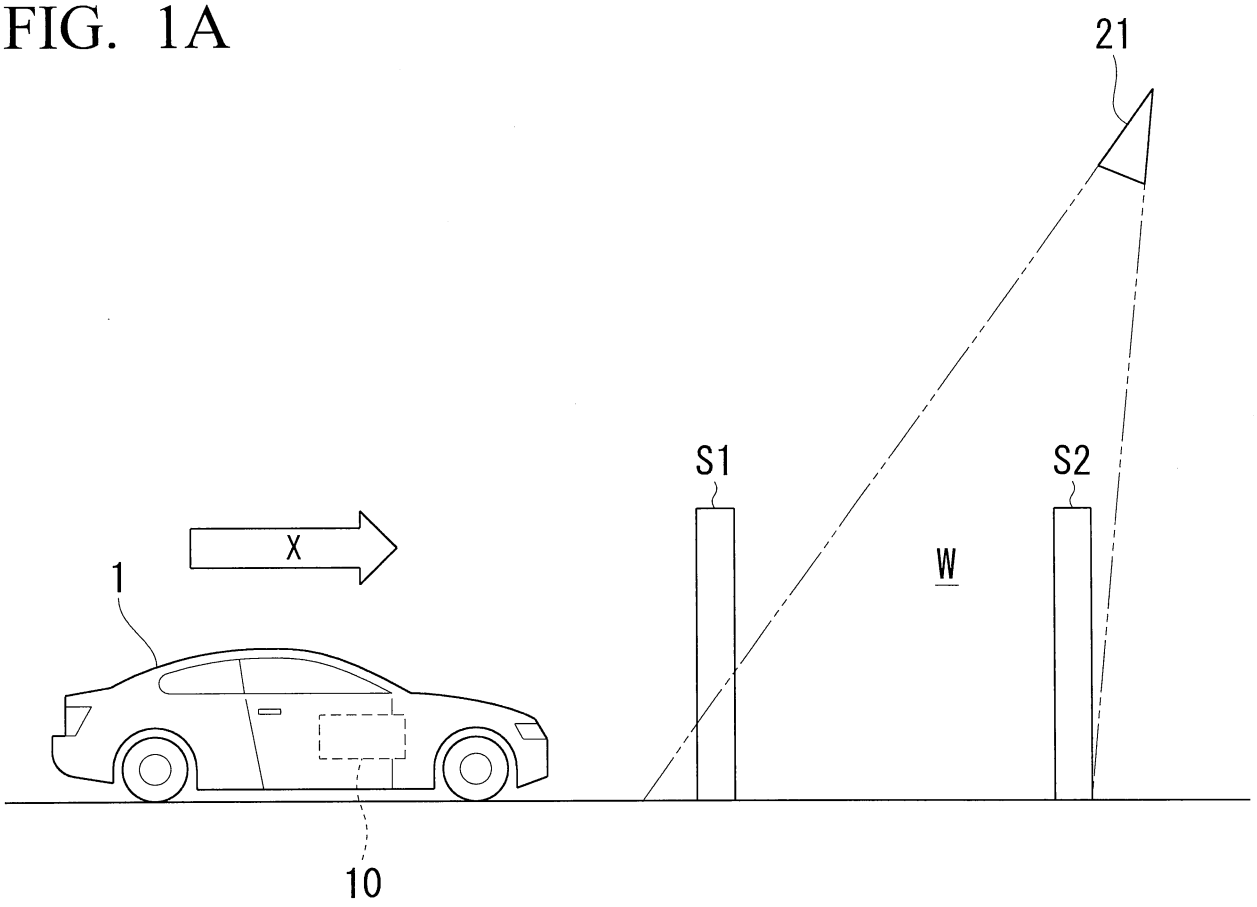


FIG. 1B

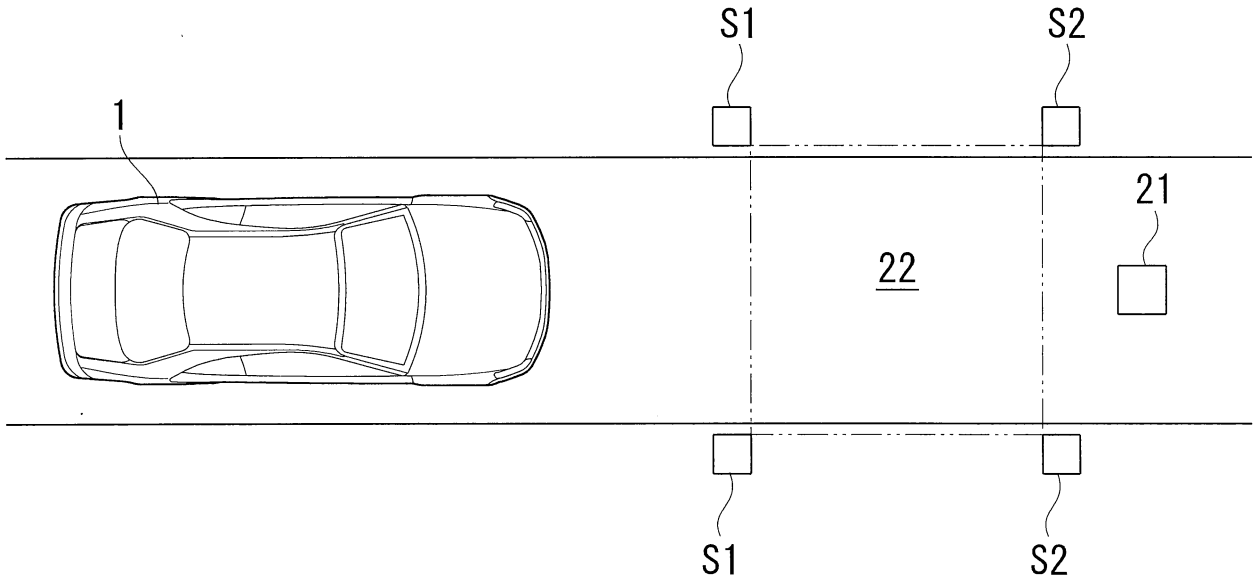


FIG. 2

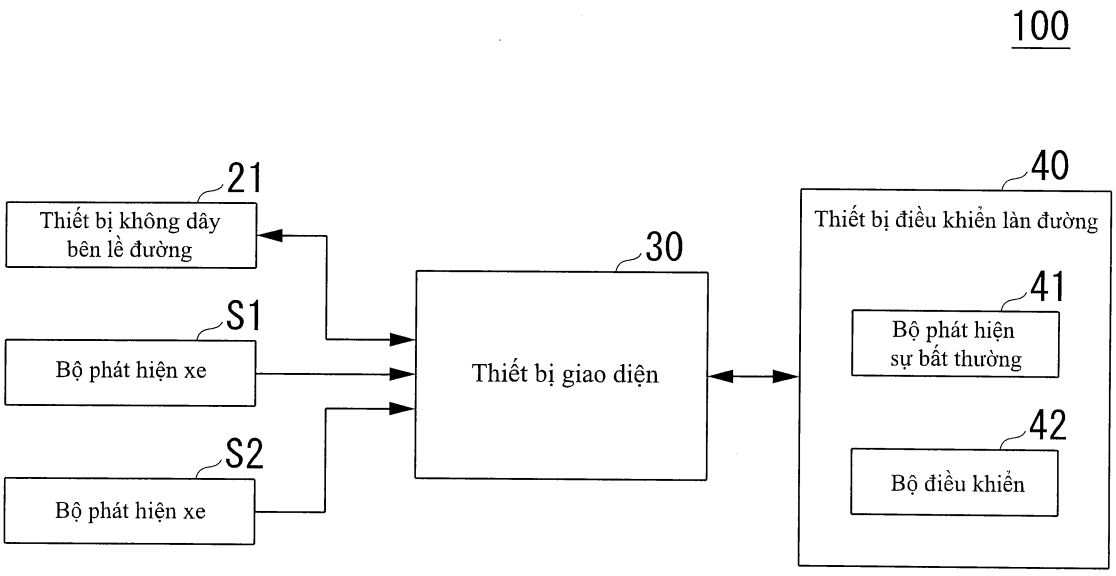

100
21
Thiết bị không dây bên lề đường
S1
Bộ phát hiện xe
S2
Bộ phát hiện xe
30
Thiết bị giao diện
40
Thiết bị điều khiển làn đường
41
Bộ phát hiện sự bất thường
42
Bộ điều khiển

FIG. 3

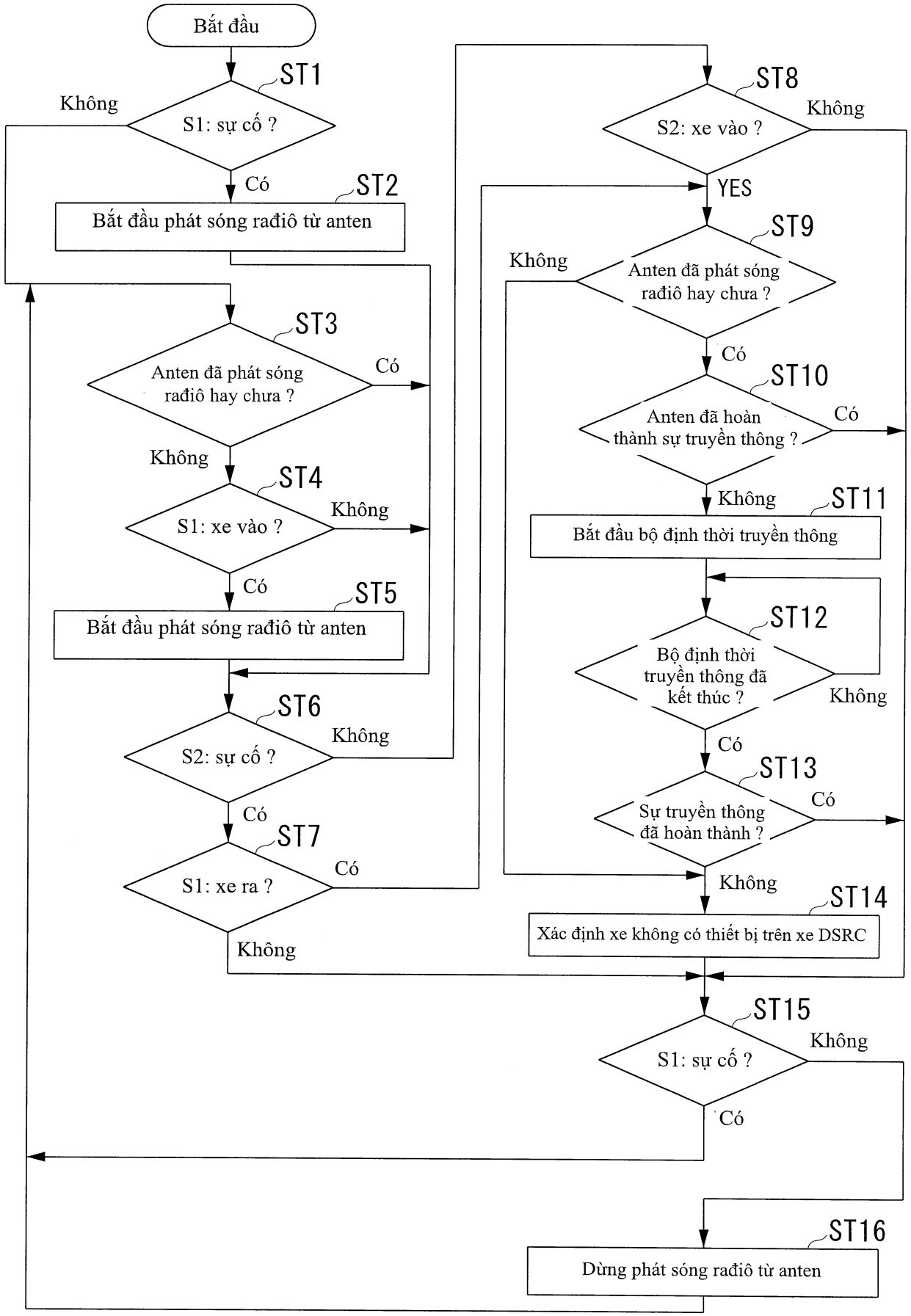

Bắt đầu
ST1
S1: sự cố ?
Không
Có
ST2
Bắt đầu phát sóng rađiô từ anten
ST3
Anten đã phát sóng rađiô hay chưa ?
Có
Không
ST4
S1: xe vào ?
Không
Có
ST5
Bắt đầu phát sóng rađiô từ anten
ST6
S2: sự cố ?
Không
Có
ST7
S1: xe ra ?
Có
Không
ST8
S2: xe vào ?
Không
YES
ST9
Anten đã phát sóng rađiô hay chưa ?
Không
Có
ST10
Anten đã hoàn thành sự truyền thông ?
Có
Không
ST11
Bắt đầu bộ định thời truyền thông
ST12
Bộ định thời truyền thông đã kết thúc ?
Không
Có
ST13
Sự truyền thông đã hoàn thành ?
Có
Không
ST14
Xác định xe không có thiết bị trên xe DSRC
ST15
S1: sự cố ?
Không
Có
ST16
Dừng phát sóng rađiô từ anten

FIG. 4

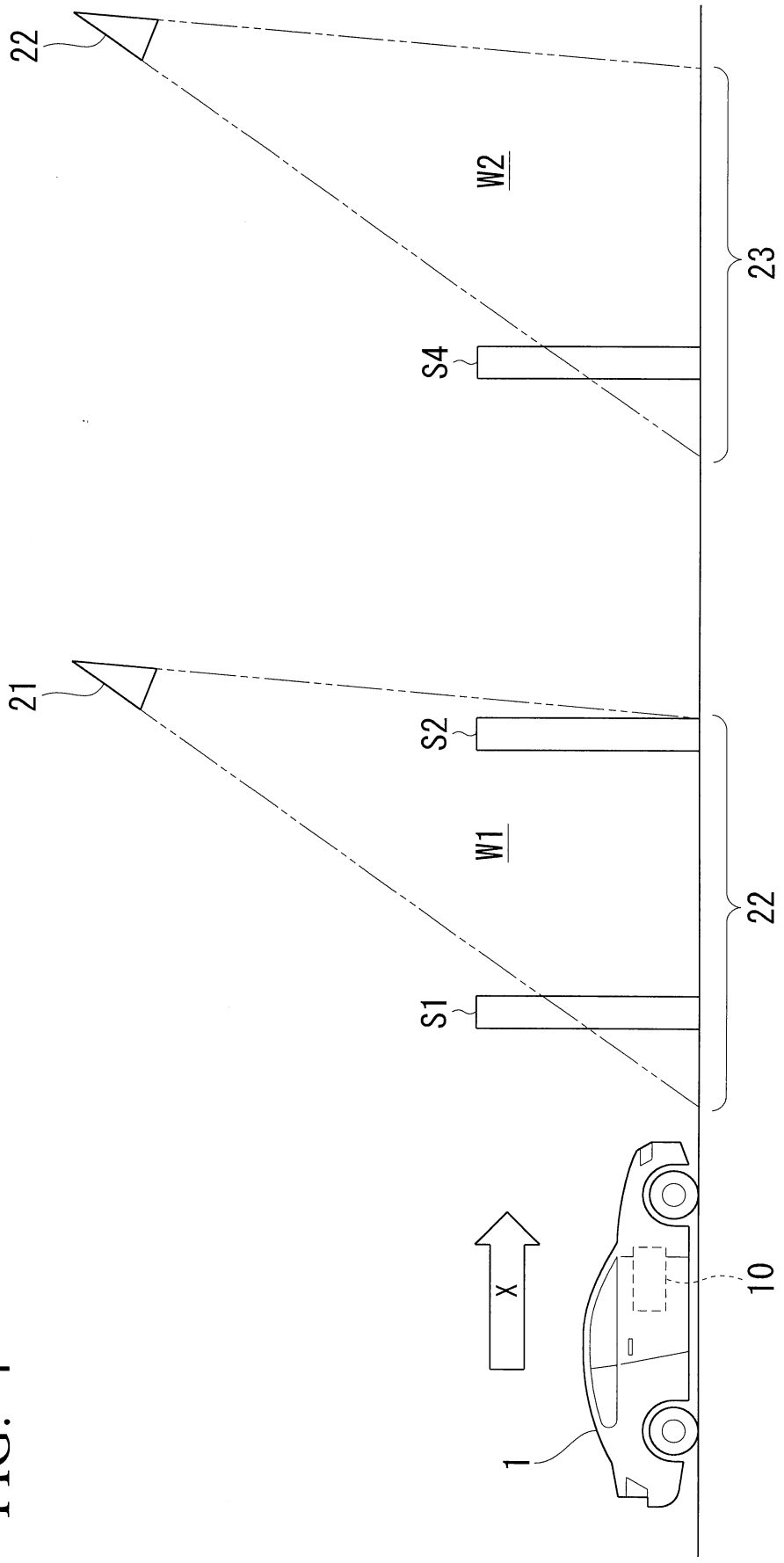


FIG. 5

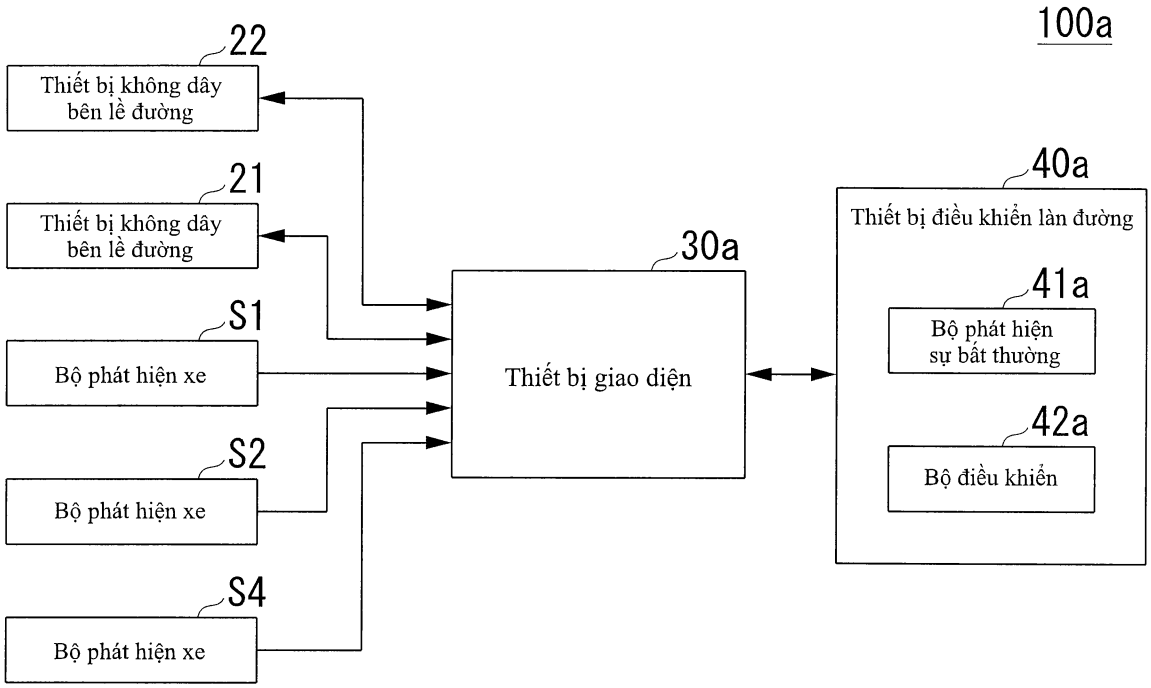

100a
22
Thiết bị không dây bên lề đường
21
Thiết bị không dây bên lề đường
S1
Bộ phát hiện xe
S2
Bộ phát hiện xe
S4
Bộ phát hiện xe
30a
Thiết bị giao diện
40a
Thiết bị điều khiển làn đường
41a
Bộ phát hiện sự bất thường
42a
Bộ điều khiển

FIG. 6

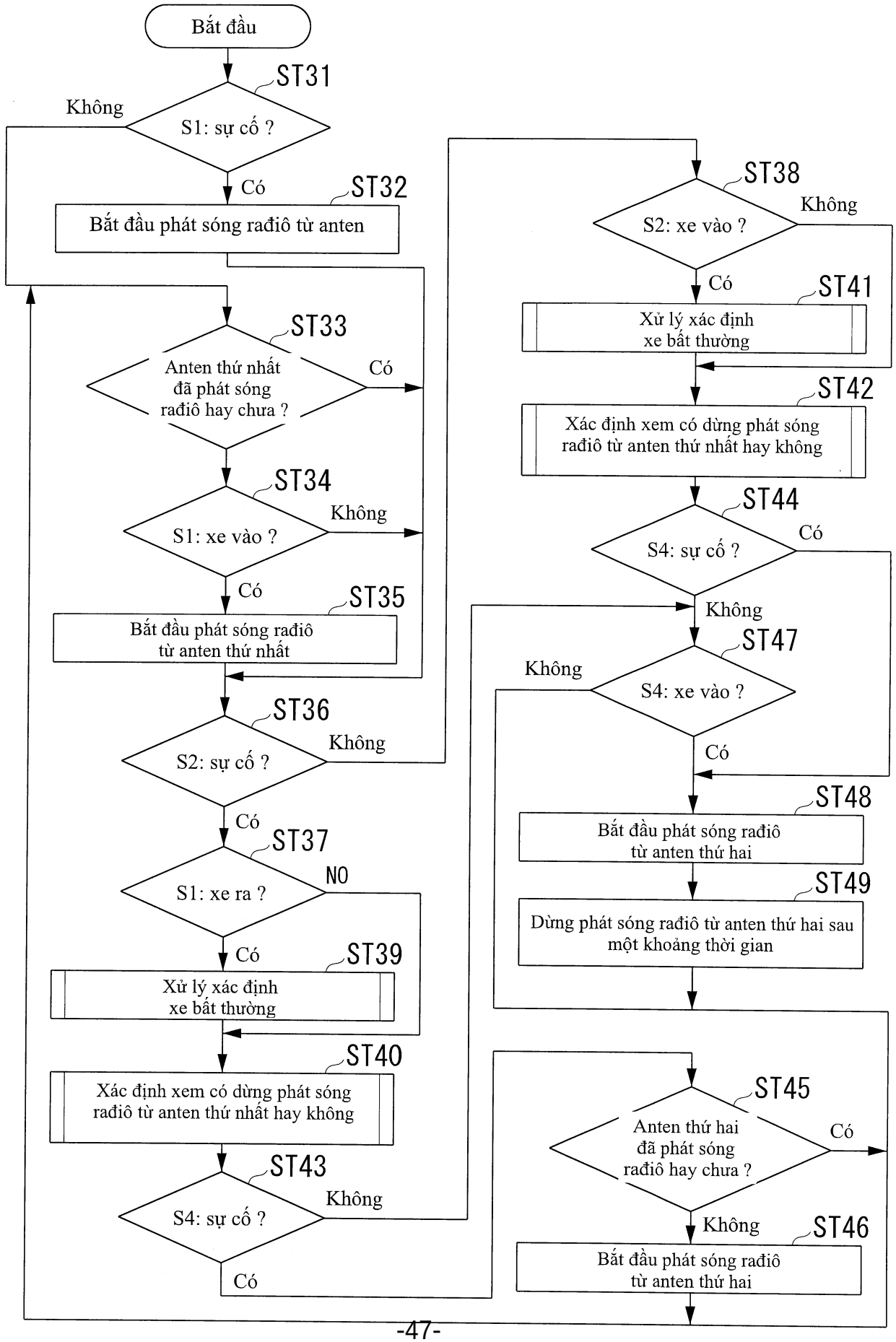

Bắt đầu
ST31
S1: sự cố ?
Không
Có
ST32
Bắt đầu phát sóng rađiô từ anten
ST33
Anten thứ nhất đã phát sóng rađiô hay chưa ?
Có
ST34
S1: xe vào ?
Không
Có
ST35
Bắt đầu phát sóng rađiô từ anten thứ nhất
ST36
S2: sự cố ?
Không
Có
ST37
S1: xe ra ?
NO
Có
ST39
Xử lý xác định xe bất thường
ST40
Xác định xem có dừng phát sóng rađiô từ anten thứ nhất hay không
ST43
S4: sự cố ?
Không
Có
ST38
S2: xe vào ?
Không
Có
ST41
Xử lý xác định xe bất thường
ST42
Xác định xem có dừng phát sóng rađiô từ anten thứ nhất hay không
ST44
S4: sự cố ?
Có
Không
ST47
S4: xe vào ?
Không
Có
ST48
Bắt đầu phát sóng rađiô từ anten thứ hai
ST49
Dừng phát sóng rađiô từ anten thứ hai sau một khoảng thời gian
ST45
Anten thứ hai đã phát sóng rađiô hay chưa ?
Có
Không
ST46
Bắt đầu phát sóng rađiô từ anten thứ hai

FIG. 7

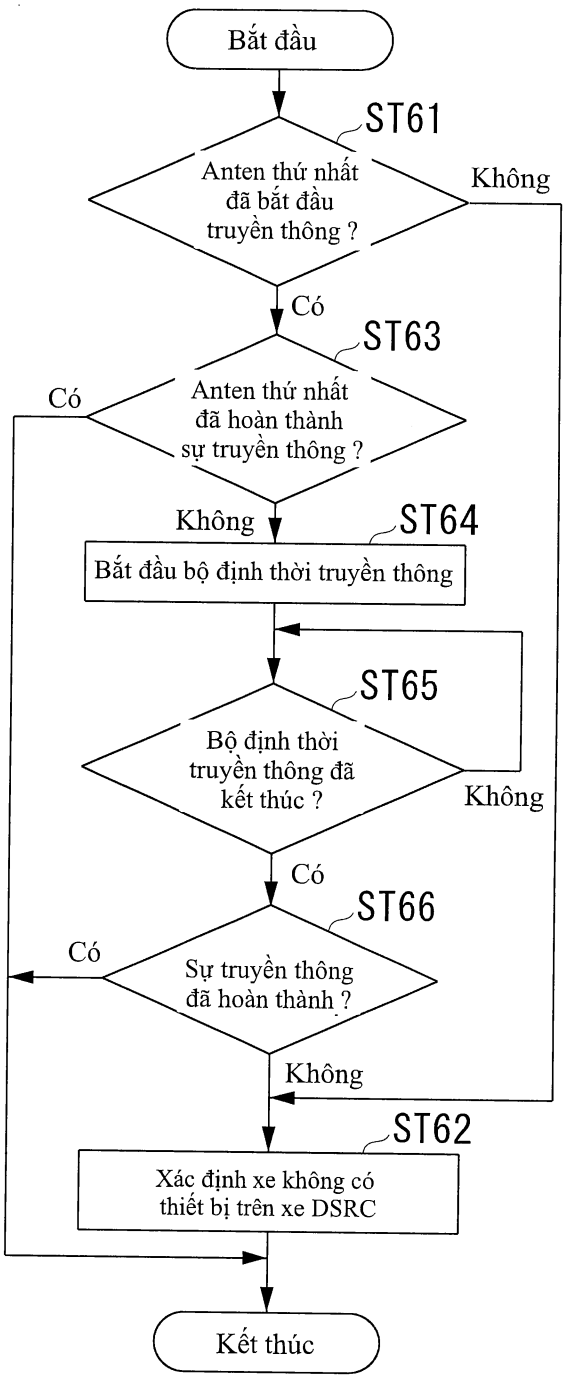
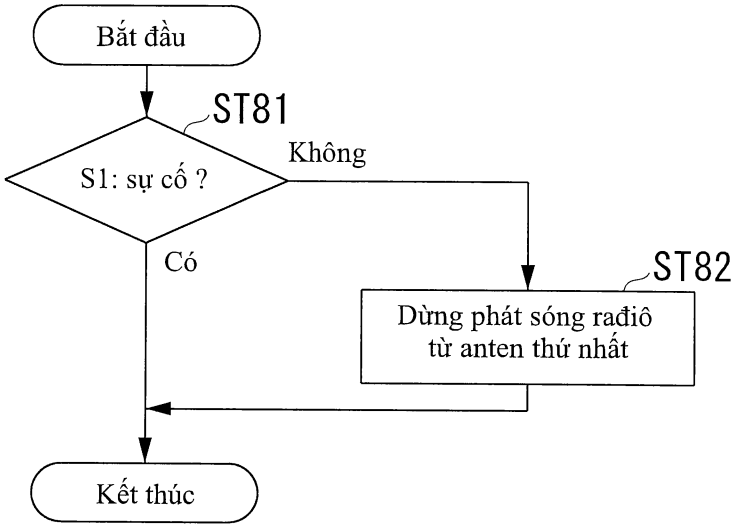

Bắt đầu
ST61
Anten thứ nhất đã bắt đầu truyền thông ?
Không
Có
ST63
Anten thứ nhất đã hoàn thành sự truyền thông ?
Có
Không
ST64
Bắt đầu bộ định thời truyền thông
ST65
Bộ định thời truyền thông đã kết thúc ?
Không
Có
ST66
Sự truyền thông đã hoàn thành ?
Có
Không
ST62
Xác định xe không có thiết bị trên xe DSRC
Kết thúc

FIG. 8


Bắt đầu
ST81
S1: sự cố ?
Không
Có
ST82
Dừng phát sóng radiô
từ anten thứ nhất
Kết thúc