



(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)



1-0041888

(51)^{2020.01} G08G 1/01; G08G 1/04

(13) B

(21) 1-2020-05436

(22) 26/03/2019

(86) PCT/JP2019/012932 26/03/2019

(87) WO2019/189218 03/10/2019

(30) 2018-066012 29/03/2018 JP

(45) 25/12/2024 441

(43) 25/12/2020 393

(73) NEC CORPORATION (JP)

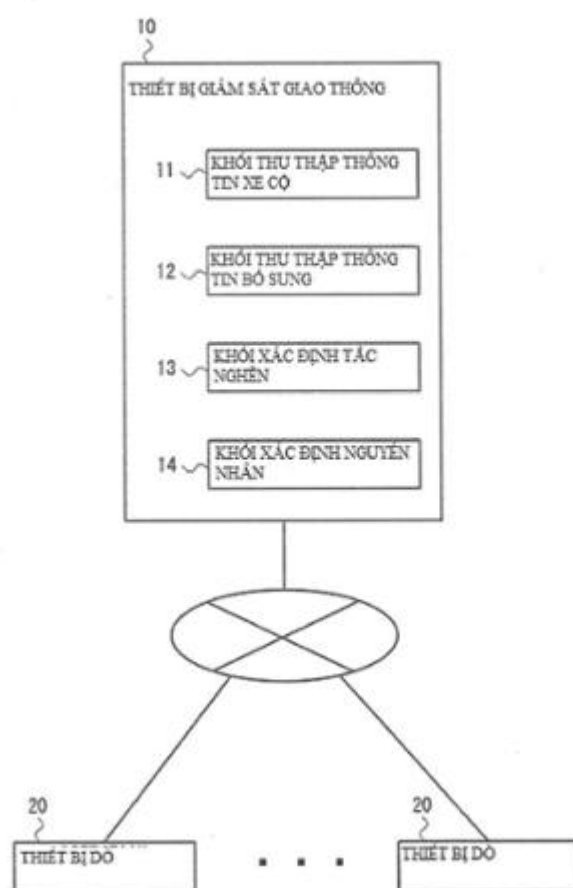
7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo 1088001, Japan

(72) YUSA Michihiko (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ GIÁM SÁT GIAO THÔNG, HỆ THỐNG GIÁM SÁT GIAO THÔNG, PHƯƠNG PHÁP GIÁM SÁT GIAO THÔNG, VÀ VẬT GHI MÁY TÍNH ĐƯỢC BẮT BIẾN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị giám sát giao thông có thể xác định nguyên nhân tắc nghẽn giao thông chính xác hơn. Thiết bị giám sát giao thông (10) bao gồm khối thu được thông tin xe cộ (11), khối thu được thông tin bổ sung (12), khối xác định tắc nghẽn (13), và khối xác định nguyên nhân (14). Khối thu được thông tin xe cộ (11) thu được thông tin xe cộ liên quan đến trạng thái di chuyển của xe từ dữ liệu được nhận từ thiết bị dò (20). Khối thu được thông tin bổ sung (12) thu được thông tin bổ sung liên quan đến các đối tượng khác ngoài xe đang di chuyển và xuất hiện quanh xe đang di chuyển. Khối xác định tắc nghẽn (13) xác định, cho mỗi làn trong các làn trên đường, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ. Khối xác định nguyên nhân (14) xác định, cho làn xe được xác định là tắc nghẽn, nguyên nhân tắc nghẽn sử dụng ít nhất thông tin bổ sung.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị giám sát giao thông, hệ thống giám sát giao thông, phương pháp giám sát giao thông, và vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ở các nước công nghiệp mới v.v., mật độ dân số ở các khu vực đô thị đang tăng nhanh chóng cùng với tăng trưởng kinh tế. Tuy nhiên, hạ tầng giao thông chẳng hạn đường bộ, đường sắt, xe buýt và tương tự không được phát triển đầy đủ, gây ra tắc nghẽn giao thông nghiêm trọng do tăng lưu lượng giao thông nhanh chóng. Để giải quyết tình trạng trên, có kỹ thuật quản lý các tình trạng kỹ thuật thực trong mạng lưới đường xá bằng thiết bị điều khiển giao thông được bố trí trong trung tâm điều khiển giao thông và triển khai các biện pháp giao thông chẳng hạn điều khiển các đèn tín hiệu được cài đặt trong giao lộ và gửi thông báo tình trạng giao thông chỉ báo tắc nghẽn, các thông tin điều hành giao thông và các thông tin tương tự đến tài xế.

Liên quan đến kỹ thuật nêu trên, công bố đơn yêu cầu cấp Patent nhật Bản số 2011-043943 bộc lộ hệ thống thu nhận ảnh được đặt ở giao lộ. Hệ thống thu nhận ảnh theo công bố này bao gồm khối thu nhận ảnh tổng quan, khối xác định mục tiêu theo dõi, các khối thu nhận ảnh mục tiêu cụ thể, và khối đầu ra thông tin giọng nói. Khối thu nhận ảnh tổng quan thu nhận các ảnh của các mục tiêu di chuyển trong giao lộ và xung quanh giao lộ. Khối xác định mục tiêu theo dõi xác định mục tiêu cần được theo dõi từ dữ liệu thu được bởi khối thu nhận ảnh tổng quan dựa trên các điều kiện định trước. Các khối thu nhận ảnh mục tiêu cụ thể bao gồm các phần tử thu hình có độ phân giải ảnh cao hơn độ phân giải của các phần tử thu hình của khối thu nhận ảnh tổng quan và thu nhận ảnh của mục tiêu

cần được theo dõi trong khi theo dõi nó. Khởi đầu ra thông tin giọng nói xuất ra thông tin giọng nói có định hướng cho mục tiêu cần được theo dõi.

Ngoài ra, công bố đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản số 2005-267269 bộc lộ bộ thiết bị điều khiển giao thông. Thiết bị điều khiển giao thông theo công bố đơn số 2005-267269 lưu trữ chuyển tiếp theo thời gian của tình trạng giao thông trong mạng lưới đường xá mục tiêu trong khối lưu trữ tình trạng giao thông. Thiết bị điều khiển giao thông theo công bố đơn số 2005-267269 ước tính, từ việc dịch chuyển theo thời gian của tình trạng giao thông, địa điểm trong đó vấn đề giao thông lâu năm chẳng hạn tắc nghẽn xuất hiện và tạo ra các biện pháp loại bỏ vấn đề giao thông này cho các địa điểm được ước tính. Sau khi thực thi các biện pháp nêu trên, thiết bị điều khiển giao thông kiểm tra tính đầy đủ của các biện pháp sử dụng các tình trạng giao thông thực và sử dụng các kết quả kiểm tra như là kỹ năm khi các biện pháp sau được tạo ra.

Ngoài ra, công bố đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản số 2015-028675 bộc lộ hệ thống giao thông để ước tính tuyến đường giao thông nơi xảy ra tắc nghẽn. Hệ thống giao thông được bộc lộ trong công bố đơn số 2015-028675 bao gồm dữ liệu mạng giao thông mà mô tả các mối quan hệ kết nối giữa các tuyến đường giao thông. Hệ thống giao thông này xác định tuyến đường giao thông khác được kết nối với tuyến đường giao thông được xác định là tắc nghẽn dựa trên dữ liệu mạng giao thông, xác định liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không trong tuyến đường giao thông còn lại, và ghi nhận các kết quả xác định trong danh sách tắc nghẽn theo mối quan hệ kết nối.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết tình trạng tắc, cần xác định nguyên nhân tắc nghẽn. Một cách tình cờ, các tuyến đường thường bao gồm các làn đường. Thường thấy trường hợp trong đó tắc nghẽn xuất hiện ở một làn, tắc nghẽn không xuất hiện ở các làn khác. Do vậy, để xác định nguyên nhân tắc nghẽn rõ ràng hơn, cần xem xét tắc nghẽn ở từng làn trong các làn. Tuy nhiên, không kỹ thuật nào được bộc lộ trong các công bố nêu trên xem xét tắc nghẽn trong từng làn. Do vậy, có khả năng nguyên nhân tắc nghẽn không thể được xác định rõ ràng theo các kỹ thuật được

bộc lộ trong các công bố nêu trên.

Sáng chế được đề xuất để giải quyết vấn đề nêu trên và mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị giám sát giao thông, hệ thống giám sát giao thông, phương pháp giám sát giao thông, và chương trình có thể xác định nguyên nhân tắc nghẽn giao thông rõ ràng hơn.

Thiết bị giám sát giao thông theo sáng chế bao gồm: phương tiện thu thập thông tin xe cộ để thu thập thông tin xe cộ liên quan đến trạng thái di chuyển của xe đang di chuyển trên đường; phương tiện thu thập thông tin bổ sung để thu thập thông tin bổ sung liên quan đến các đối tượng khác ngoài xe đang di chuyển và xuất hiện quanh xe đang di chuyển; phương tiện xác định tắc nghẽn để xác định, cho mỗi lần trong các lần trên đường, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ; và phương tiện xác định nguyên nhân để xác định, cho lần xe được xác định là tắc nghẽn, nguyên nhân tắc nghẽn sử dụng ít nhất thông tin bổ sung.

Ngoài ra, hệ thống giám sát giao thông theo sáng chế bao gồm: ít nhất một thiết bị dò được tạo cấu hình để dò thấy trạng thái của con đường; và thiết bị giám sát giao thông được tạo cấu hình để giám sát giao thông trên đường, trong đó thiết bị giám sát giao thông bao gồm: phương tiện thu thập thông tin xe cộ để thu thập thông tin xe cộ liên quan đến trạng thái di chuyển của xe đang di chuyển trên đường sử dụng các kết quả dò được nhận từ thiết bị dò; phương tiện thu thập thông tin bổ sung để thu thập thông tin bổ sung liên quan đến các đối tượng khác ngoài xe đang di chuyển và xuất hiện quanh xe đang di chuyển sử dụng các kết quả dò được nhận từ thiết bị dò; phương tiện xác định tắc nghẽn để xác định, cho mỗi lần trong các lần trên đường, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ; và phương tiện xác định nguyên nhân để xác định, cho lần xe được xác định là tắc nghẽn, nguyên nhân tắc nghẽn sử dụng ít nhất thông tin bổ sung.

Ngoài ra, phương pháp giám sát giao thông theo sáng chế bao gồm: thu được thông tin xe cộ liên quan đến trạng thái di chuyển của xe đang di chuyển trên đường; thu được thông tin bổ sung liên quan đến đối tượng khác ngoài xe đang di chuyển và xuất hiện quanh xe đang di chuyển; xác định, cho mỗi lần

trong các làn đường, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ; và xác định, cho làn xe được xác định là tắc nghẽn, nguyên nhân tắc nghẽn sử dụng ít nhất thông tin bổ sung.

Ngoài ra, chương trình theo sáng chế khiến máy tính thực thi các bước sau: thu được thông tin xe cộ liên quan đến trạng thái di chuyển của xe đang di chuyển trên đường; thu được thông tin bổ sung liên quan đến đối tượng khác ngoài xe đang di chuyển và xuất hiện quanh xe đang di chuyển; xác định, cho mỗi làn trong các làn đường, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ; và xác định, cho làn xe được xác định là tắc nghẽn, nguyên nhân tắc nghẽn sử dụng ít nhất thông tin bổ sung.

Theo sáng chế, có thể đề xuất thiết bị giám sát giao thông, hệ thống giám sát giao thông, phương pháp giám sát giao thông, và chương trình có thể xác định nguyên nhân tắc nghẽn giao thông rõ ràng hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện tổng quan của hệ thống giám sát giao thông theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện hệ thống giám sát giao thông theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất;

Fig.3 là sơ đồ minh họa các các giao lộ trong đó các thiết bị dò theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất được cài đặt;

Fig.4 là sơ đồ minh họa các giao lộ trong đó các thiết bị dò theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất được cài đặt;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện cấu hình của thiết bị giám sát giao thông theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất;

Fig.6 là lưu đồ thể hiện phương pháp giám sát giao thông được thực hiện bởi thiết bị giám sát giao thông theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất;

Fig.7 là sơ đồ minh họa phương pháp xác định tắc nghẽn được thực hiện bởi khối xác định tắc nghẽn theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất;

Fig.8 là sơ đồ minh họa phương pháp xác định nguyên nhân được thực hiện bởi khối xác định nguyên nhân theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất;

Fig.9 là sơ đồ để mô tả phương pháp xác định nguyên nhân theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất;

Fig.10 là sơ đồ để mô tả ví dụ về mối quan hệ giữa vật cản giao thông và nguyên nhân tắc nghẽn;

Fig.11 là sơ đồ để mô tả ví dụ về mối quan hệ giữa vật cản giao thông và nguyên nhân tắc nghẽn;

Fig.12 là sơ đồ để mô tả ví dụ về mối quan hệ giữa vật cản giao thông và nguyên nhân tắc nghẽn;

Fig.13 là sơ đồ để mô tả ví dụ về mối quan hệ giữa vật cản giao thông và nguyên nhân tắc nghẽn;

Fig.14 là sơ đồ để mô tả ví dụ về mối quan hệ giữa vật cản giao thông và nguyên nhân tắc nghẽn;

Fig.15 là sơ đồ để mô tả ví dụ về mối quan hệ giữa vật cản giao thông và nguyên nhân tắc nghẽn;

Fig.16 là sơ đồ để mô tả ví dụ về mối quan hệ giữa vật cản giao thông và nguyên nhân tắc nghẽn; và

Fig.17 là sơ đồ minh họa thông tin biện pháp đối phó theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất.

Mô tả chi tiết sáng chế

(Tổng quan phương án thực hiện lấy làm ví dụ theo sáng chế)

Trước khi mô tả phương án thực hiện lấy làm ví dụ của sáng chế, tổng quan về phương án thực hiện lấy làm ví dụ theo sáng chế sẽ được mô tả. Fig.1 là sơ đồ thể hiện tổng quan về hệ thống giám sát giao thông 1 theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ của sáng chế. Hệ thống giám sát giao thông 1 bao gồm thiết bị giám sát giao thông 10 và ít nhất một thiết bị dò 20. Thiết bị dò 20 và thiết bị giám sát giao thông 10 được kết nối với nhau theo cách sao cho chúng có thể truyền thông với nhau qua mạng hữu tuyến hoặc không dây.

Thiết bị dò 20 là, chẳng hạn, camera, bộ cảm biến hoặc tương tự. Thiết bị dò 20 dò thấy trạng thái của con đường và truyền dữ liệu chỉ báo các kết quả dò đến thiết bị giám sát giao thông 10. Cụ thể là, thiết bị dò 20 dò thấy trạng thái

của khung vực quanh giao lộ và truyền dữ liệu chỉ báo các kết quả dò đến thiết bị giám sát giao thông 10. Khi thiết bị dò 20 là camera, thiết bị dò 20 truyền ảnh (dữ liệu ảnh) thu được bằng cách thu nhận ảnh về khu vực xung quanh giao lộ đến thiết bị giám sát giao thông 10. Trong phần mô tả sau, cụm từ “ảnh” cũng có thể chỉ abso “dữ liệu ảnh chỉ báo ảnh”, vốn là mục tiêu xử lý trong khi xử lý thông tin. Ngoài ra, ảnh có thể là ảnh tĩnh hoặc ảnh động.

Thiết bị giám sát giao thông 10 giám sát giao thông đường xá có trạng thái được dò bởi thiết bị dò 20. Cụ thể là, thiết bị giám sát giao thông 10 giám sát giao thông của ít nhất một giao lộ trong đó lắp thiết bị dò 20. Thiết bị giám sát giao thông 10 bao gồm khối thu được thông tin xe cộ 11 (phương tiện thu thập thông tin xe cộ), khối thu được thông tin bổ sung 12 (phương tiện thu thập thông tin bổ sung), khối xác định tắc nghẽn 13 (phương tiện xác định tắc nghẽn), và khối xác định nguyên nhân 14 (phương tiện xác định nguyên nhân). Khối thu được thông tin xe cộ 11 thu được thông tin xe cộ liên quan đến các trạng thái di chuyển của xe cộ đang di chuyển trên đường từ dữ liệu được nhả từ thiết bị dò 20. Cụ thể là, khối thu được thông tin xe cộ 11 thu được thông tin xe cộ liên quan đến các trạng thái di chuyển của xe xuất hiện xung quanh giao lộ từ dữ liệu được nhận từ thiết bị dò 20. Khối thu được thông tin bổ sung 12 thu được thông tin bổ sung liên quan đến các đối tượng khác ngoài các xe đang di chuyển và xuất hiện lân cận các xe đang di chuyển. Cụ thể là, khối thu được thông tin bổ sung 12 thu được thông tin bổ sung liên quan đến các đối tượng khác ngoài các xe đang di chuyển và xuất hiện xung quanh giao lộ. Khối xác định tắc nghẽn 13 xác định, đối với mỗi làn đường, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ. Cụ thể là, khối xác định tắc nghẽn 13 xác định, đối với mỗi làn đường giao với giao lộ, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ. Khối xác định nguyên nhân 14 xác định, cho làn xe được xác định là tắc nghẽn, nguyên nhân tắc nghẽn dựa trên ít nhất thông tin bổ sung.

Như nêu trên, thiết bị giám sát giao thông 10 theo sáng chế xác định, đối với mỗi làn đường, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không và xác định nguyên nhân tắc nghẽn trong làn đường đã được xác định là tắc nghẽn. Do vậy, hệ thống giám sát giao thông 1 theo sáng chế có thể xác định nguyên nhân tắc nghẽn rõ ràng

hơn. Do vậy, có thể kiểm tra các biện pháp đối phó chống lại tắc nghẽn thích hợp hơn. Nhờ sử dụng cả hệ thống giám sát giao thông 1, có thể xác định nguyên nhân tắc nghẽn rõ ràng hơn. Ngoài ra, nhờ sử dụng phương pháp giám sát giao thông được thực thi trong thiết bị giám sát giao thông 10 và chương trình thực thi cả phương pháp giám sát giao thông, có thể xác định nguyên nhân tắc nghẽn rõ ràng hơn.

(Phương án thực hiện ví dụ thứ nhất)

Sau đây, dựa vào các hình vẽ, các phương án thực hiện lấy làm ví dụ sẽ được mô tả. Để cho mô tả rõ ràng, phần mô tả và các hình vẽ sau bị bỏ qua và được đơn giản hóa cho phù hợp. Qua các hình vẽ này, các phần tử tương tự được ký hiệu bằng các ký hiệu tham chiếu tương tự và các phần mô tả trùng lặp bị bỏ qua cho thích hợp.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện hệ thống giám sát giao thông 1 theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất. Hệ thống giám sát giao thông 1 được tạo thành từ các thiết bị dò 20 và thiết bị giám sát giao thông 100. Thiết bị giám sát giao thông 100 tương ứng với thiết bị giám sát giao thông 10 được thể hiện trên Fig.1. Mỗi thiết bị trong các thiết bị dò 20 và thiết bị giám sát giao thông 100 được kết nối với nhau theo cách sao cho chúng có thể truyền thông với nhau qua mạng hữu tuyến hoặc không dây 2. Thiết bị dò 20 có thể được cài đặt xung quanh giao lộ.

Như nêu trên, thiết bị dò 20 là, chẳng hạn, camera, bộ cảm biến hoặc tương tự. Trong phần mô tả sau, trường hợp trong đó thiết bị dò 20 là camera (camera giám sát) được thể hiện. Thiết bị dò 20 truyền ảnh thu được bằng cách thu nhận ảnh của trạng thái khu vực xung quanh giao lộ (các ảnh của giao lộ) đến thiết bị giám sát giao thông 100. Thiết bị dò 20 bao gồm bộ thu nhận ảnh 22, bộ xử lý ảnh 24, và bộ truyền thông 26. Bộ thu nhận ảnh 22 là, chẳng hạn, thân camera. Bộ thu nhận ảnh 22 có thể là camera cố định, camera PTZ (Pan/Tilt/Zoom, lia/ngiên/thu phóng), hoặc bao gồm cả hai. Bộ thu nhận ảnh 22 thu nhận các ảnh của khu vực xung quanh giao lộ trong đó cài đặt thiết bị dò 20.

Bộ xử lý ảnh 24 thực hiện xử lý ảnh cần thiết trên các ảnh của giao lộ được thu nhận bởi bộ thu nhận ảnh 22. Bộ truyền thông 26 có thể bao gồm bộ định tuyến và tương tự. Bộ truyền thông 26 truyền các ảnh của giao lộ mà trên đó thực

hiện xử lý ảnh bởi bộ xử lý ảnh 24 đến thiết bị giám sát giao thông 100 qua mạng 2. Trong trường hợp này, bộ truyền thông 26 truyền thông tin nhận diện liên quan đến thiết bị dò 20 hoặc giao lộ trong đó thiết bị dò 20 được cài đặt liên kết với các ảnh của giao lộ đến thiết bị giám sát giao thông 100. Do đó, thiết bị giám sát giao thông 100 có thể xác định giao lộ nào mà các ảnh được nhận của giao lộ liên quan đến.

Thiết bị giám sát giao thông 100 giám sát giao thông của các giao lộ trong đó các thiết bị dò 20 được cài đặt. Thiết bị giám sát giao thông 100, được cài đặt trong trung tâm điều khiển giao thông hoặc tương tự, được sử dụng bởi người điều hành giám sát giao thông. Thiết bị giám sát giao thông 100 xác định nguyên nhân tắc nghẽn sử dụng dữ liệu ảnh (các ảnh của giao lộ) được truyền từ mỗi thiết bị trong các thiết bị dò 20 và đề xuất phương pháp đối phó chống tắc nghẽn.

Fig.3 là sơ đồ minh họa các giao lộ trong đó các thiết bị dò 20 theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất được cài đặt. Như được minh họa trên Fig.3, các đường 30 giao nhau ở các đường 40 trong mạng lưới đường xá 4. Tức là, các đường 30 giao nhau, nhờ đó hình thành các giao lộ 40. Sau đó các thiết bị dò 20 được cài đặt xung quanh các giao lộ 40. Thiết bị giám sát giao thông 100 giám sát lưu thông cho mỗi đoạn trong các giao lộ 40 sử dụng các ảnh của giao lộ và thông tin nhận diện liên kết với các ảnh của giao lộ.

Fig.4 là sơ đồ minh họa giao lộ 40 trong đó lắp đặt thiết bị dò 20 theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất. Trong khi giao lộ 40, vốn là ngã tư (chỗ giao của bốn đường), được thể hiện trên Fig.4, giao lộ 40 không bị giới hạn ở ngã tư. Giao lộ 40 có thể là chỗ giao của ba đường hoặc có thể là chỗ giao của nhiều đường chẳng hạn chỗ giao của năm đường, hoặc có thể là ngã ba đường lượn tròn. Thiết bị dò 20 có thể thu nhận ảnh của khoảng (khoảng A) được chỉ báo bằng đường tròn đứt nét A.

Mỗi đường trong các đường 30 bao gồm các làn 32. Fig.4 thể hiện ví dụ trong đó các đường 30 mà mỗi đường có hai làn 32 ở một bên so với đường giữa 30c của đường 30 (tức là, bốn làn trước và sau) giao nhau ở giao lộ 40. Tuy nhiên, số lượng làn 32 được bao gồm trong một đường 30 có thể là số lượng bất kỳ bằng hoặc lớn hơn hai. Ngoài ra, trong khi ví dụ về giao thông bên tay phải

trong đó các xe đi ở bên phải được thể hiện theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, giao thông có thể là giao thông bên tay trái. Giả sử trên Fig.4 rằng bên phải của giao lộ 40 là phía đông, bên trái của nó là phía tây, bên trên là phía bắc, và bên dưới là phía nam. Tức là, một giao lộ 40 bao gồm các làn 32 có tám hướng xe di chuyển. Thiết bị dò 20 liên tục thu nhận các ảnh của các làn 32 theo tám hướng xung quanh giao lộ 40. Sau đó thiết bị giám sát giao thông 100 liên tục giám sát, cho mỗi đoạn trong các giao lộ 40, các làn 32 theo tám hướng xung quanh giao lộ 40.

Ngoài ra, các làn 32 mà xe di chuyển qua đó từ giao lộ 40 đến phía tay được ký hiệu bởi các làn #1-1 và #1-2. Làn 32 cách xa đường trung tâm 30c được ký hiệu bởi làn #1-1 và làn 32 gần hơn với đường trung tâm 30c được ký hiệu bởi làn #1-2. Các làn 32 mà xe di chuyển qua đó từ tây sang giao lộ 40 được ký hiệu bởi các làn #2-1 và #2-2. Làn 32 cách xa đường trung tâm 30c được ký hiệu bởi làn #2-1 và làn 32 gần hơn với đường trung tâm 30c được ký hiệu bởi làn #2-2. Các làn 32 mà xe di chuyển qua đó từ giao lộ 40 về phía nam được ký hiệu bởi các làn #3-1 và #3-2. Làn 32 cách xa đường trung tâm 30c được ký hiệu bởi làn #3-1 và làn 32 gần hơn với đường trung tâm 30c được ký hiệu bởi làn #3-2. Các làn 32 mà xe di chuyển qua đó từ phía nam đến giao lộ 40 được ký hiệu bởi các làn #4-1 và #4-2. Làn 32 cách xa đường trung tâm 30c được ký hiệu bởi làn #4-1 và làn 32 gần hơn với đường trung tâm 30c được ký hiệu bởi làn #4-2.

Ngoài ra, các làn 32 mà xe di chuyển qua đó từ giao lộ 40 về phía đông được ký hiệu bởi các làn #5-1 và #5-2. Làn 32 cách xa đường trung tâm 30c được ký hiệu bởi làn #5-1 và làn 32 gần hơn với đường trung tâm 30c được ký hiệu bởi làn #5-2. Các làn 32 mà xe di chuyển qua đó từ phía đông đến giao lộ 40 được ký hiệu bởi các làn #6-1 và #6-2. Làn 32 cách xa đường trung tâm 30c được ký hiệu bởi làn #6-1 và làn 32 gần hơn với đường trung tâm 30c được ký hiệu bởi làn #6-2. Các làn 32 mà xe di chuyển qua đó từ giao lộ 40 đến phía bắc được ký hiệu bởi các làn #7-1 và #7-2. Làn 32 cách xa đường trung tâm 30c được ký hiệu bởi làn #7-1 và làn 32 gần hơn với đường trung tâm 30c được ký hiệu bởi làn #7-2. Các làn 32 mà xe di chuyển qua đó từ phía bắc đến giao lộ 40 được ký hiệu bởi các làn #8-1 và #8-2. Làn 32 cách xa đường trung tâm 30c được ký hiệu bởi

làn #8-1 và làn 32 gần hơn với đường trung tâm 30c được ký hiệu bởi làn #8-2. Như nêu trên, tổng cộng 16 làn 32 giao ở giao lộ 40.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện cấu hình của thiết bị giám sát giao thông 100 theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất. Thiết bị giám sát giao thông 100 bao gồm, như là cấu hình phần cứng chính, bộ điều khiển 102, khối lưu trữ 104, khối truyền thông 106, và khối giao diện 108 (IF; Interface). Bộ điều khiển 102, khối lưu trữ 104, khối truyền thông 106, và khối giao diện 108 được kết nối với nhau qua bus dữ liệu hoặc tương tự.

Bộ điều khiển 102 là, chẳng hạn, bộ xử lý chẳng hạn khối xử lý trung tâm (CPU). Bộ điều khiển 102 có chức năng như là bộ số học mà thực hiện xử lý điều khiển, xử lý số học và tương tự. Khối lưu trữ 104 là, chẳng hạn, bộ lưu trữ chẳng hạn bộ nhớ, đĩa cứng hoặc tương tự. Khối lưu trữ 104 là, chẳng hạn, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM) hoặc tương tự. Khối lưu trữ 104 có chức năng lưu trữ chương trình điều khiển, chương trình số học và tương tự được thực hiện bởi bộ điều khiển 102. Ngoài ra, khối lưu trữ 104 có chức năng tạm thời lưu trữ dữ liệu xử lý hoặc tương tự. Khối lưu trữ 104 có thể bao gồm cơ sở dữ liệu.

Khối truyền thông 106 thực hiện xử lý cần thiết để thực hiện truyền thông với thiết bị dò 20 (và thiết bị khác) qua mạng 2. Khối truyền thông 106 có thể bao gồm cổng truyền thông, bộ định tuyến, tường lửa và tương tự. Khối giao diện 108 (IF; Interface) là, chẳng hạn, giao diện người dùng (user interface, UI). Khối giao diện 108 bao gồm bộ phận đầu vào chẳng hạn bàn phím, bảng chạm, chuột hoặc tương tự và bộ phận đầu ra chẳng hạn phần hiển thị, loa hoặc tương tự. Khối giao diện 108 chấp nhận thao tác nhập dữ liệu bởi người dùng (người vận hành) và xuất thông ra cho người dùng. Khối giao diện 108 có thể hiển thị các ảnh được nhận từ thiết bị dò 20 (các ảnh của giao lộ), bản đồ chỉ báo địa điểm nơi xuất hiện tắc nghẽn, nguyên nhân tắc nghẽn, phương pháp đối phó và tương tự.

Ngoài ra, thiết bị giám sát giao thông 100 bao gồm khối thu được thông tin xe cộ 112, khối thu được thông tin bổ sung 114, khối xác định tắc nghẽn 116, khối xác định nguyên nhân 120, khối lưu trữ thông tin nguyên nhân 122, khối đề

xuất biện pháp đối phó 130, và khối lưu trữ thông tin biện pháp đối phó 132 (ở đây mỗi khối được gọi là “mỗi thành phần”). Khối thu được thông tin xe cộ 112, khối thu được thông tin bổ sung 114, khối xác định tắc nghẽn 116, và khối xác định nguyên nhân 120 lần lượt dùng làm phương tiện thu thập thông tin xe cộ, phương tiện thu thập thông tin bổ sung, phương tiện xác định tắc nghẽn, và phương tiện xác định nguyên nhân. Ngoài ra, khối lưu trữ thông tin nguyên nhân 122, khối đề xuất biện pháp đối phó 130, và khối lưu trữ thông tin biện pháp đối phó 132 lần lượt dùng làm phương tiện lưu trữ thông tin nguyên nhân, phương tiện đề xuất biện pháp đối phó, và phương tiện lưu trữ thông tin biện pháp đối phó.

Mỗi một thành phần có thể được bố trí, chẳng hạn, bằng cách thực thi chương trình dưới sự điều khiển bởi bộ điều khiển 102. Cụ thể hơn, mỗi một thành phần có thể được cấp bởi bộ điều khiển 102 thực thi chương trình được lưu trữ trong khối lưu trữ 104. Ngoài ra, mỗi một thành phần có thể được cấp bằng cách lưu trữ chương trình cần thiết trong vật lưu trữ bất biến mong muốn và cài đặt nó như cần thiết. Ngoài ra, mỗi một thành phần không bị giới hạn ở việc được triển khai bằng phần mềm bởi chương trình và có thể được triển khai bằng, chẳng hạn, tổ hợp bất kỳ của phần cứng, firmware, và phần mềm. Ngoài ra, mỗi một thành phần có thể được bố trí, chẳng hạn, bằng cách sử dụng mạch tích hợp người dùng lập trình được chẳng hạn mảng công dụng trường lập trình được (FPGA) hoặc máy vi tính. Trong trường hợp này, chương trình được tạo từ mỗi thành phần trong các thành phần nêu trên có thể được tạo bằng cách sử dụng mạch tích hợp nêu trên. Điều tương tự có thể áp dụng cho các phương án thực hiện lấy làm ví dụ khác sẽ được mô tả sau. Các chức năng cụ thể của các thành phần cụ thể sẽ được mô tả sau đây.

Khối thu được thông tin xe cộ 112 tương ứng với khối thu được thông tin xe cộ 11 được thể hiện trên Fig.1. Khối thu được thông tin xe cộ 112 thu được thông tin xe cộ liên quan đến các trạng thái di chuyển của xe xuất hiện xung quanh giao lộ 40 từ dữ liệu ảnh được nhận từ thiết bị dò 20 bằng nhận dạng ảnh hoặc tương tự. Trong trường hợp này, khối thu được thông tin xe cộ 112 thu được thông tin xe cộ cho mỗi lần trong các lần 32 giao với giao lộ 40. Ở đây “thông tin xe cộ”

là thông tin được sử dụng để xác định liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không xung quanh giao lộ 40. Thông tin xe cộ là, chẳng hạn, lưu lượng giao thông, tốc độ di chuyển trung bình của xe cộ, thời gian đợi trung bình của xe cộ trong khoảng định trước (khoảng A trên Fig.4) của giao lộ 40 hoặc tương tự. Thông tin xe cộ có thể chỉ báo dung lượng (dung lượng giao lộ) chỉ báo số lượng xe cộ 50 mà giao lộ 40 cho phép đi qua.

Khối thu được thông tin bổ sung 114 tương ứng với khối thu được thông tin bổ sung 12 được thể hiện trên Fig.1. Khối thu được thông tin bổ sung 114 thu được thông tin bổ sung liên quan đến các đối tượng khác ngoài các xe đang di chuyển và xuất hiện xung quanh giao lộ 40. “Các đối tượng khác ngoài các xe đang di chuyển” bao gồm, chẳng hạn, khách bộ hành và các xe hạng nhẹ (xe đạp v.v.) trong giao lộ 40, xe đang chắn mà chắn giao lộ 40, xe đã đỗ lại mà được đỗ xung quanh giao lộ 40, xe tai nạn bị chặn do một số vấn đề (tai nạn giao thông, sự cố v.v.) xung quanh giao lộ 40, đối tượng rơi và tương tự. “Các đối tượng khác ngoài các xe đang di chuyển” còn bao gồm các đèn giao thông được cài đặt trong giao lộ 40. Thông tin bổ sung, vốn là thông tin khác ngoài thông tin xe cộ, được sử dụng để xác định nguyên nhân tắc nghẽn.

Khối xác định tắc nghẽn 116 tương ứng với khối xác định tắc nghẽn 13 được thể hiện trên Fig.1. Khối xác định tắc nghẽn 116 xác định, đối với mỗi làn trong các làn 32 của các đường 30 mà giao với giao lộ 40, liệu tắc nghẽn có xuất hiện không bằng cách sử dụng thông tin xe cộ. Địa điểm trong đó xuất hiện tắc nghẽn được gọi là nơi xuất hiện tắc nghẽn.

Khối xác định nguyên nhân 120 tương ứng với khối xác định nguyên nhân 14 được thể hiện trên Fig.1. Khối xác định nguyên nhân 120 xác định, đối với làn 32 được xác định là bị tắc nghẽn, nguyên nhân tắc nghẽn sử dụng ít nhất thông tin bổ sung. Khối lưu trữ thông tin nguyên nhân 122 lưu trữ thông tin nguyên nhân tắc nghẽn, vốn là cơ sở dữ liệu chỉ báo các ứng viên cho nguyên nhân tắc nghẽn. Trong thông tin nguyên nhân tắc nghẽn, vật cản giao thông được chỉ báo bởi thông tin bổ sung v.v. và nguyên nhân tắc nghẽn được liên kết với nhau.

Khối xác định nguyên nhân 120 có thể xác định liệu nơi xuất hiện tắc nghẽn có phải là nơi dễ tắc nghẽn ở đó gây ra tắc nghẽn và xác định nguyên nhân tắc nghẽn cho nơi dễ tắc nghẽn. Ở đây “nơi dễ tắc nghẽn” nghĩa là địa điểm nơi xuất hiện tắc nghẽn do một số nguyên nhân xảy ra ở nơi này. Nói cách khác, nguyên nhân tắc nghẽn đã xuất hiện ở nơi mà tắc nghẽn xảy ra mặc dù nó không phải là nơi dễ tắc nghẽn chính là việc tắc nghẽn đã lan rộng do tắc nghẽn xảy ra ở nơi khác (nơi dễ tắc nghẽn). Như nêu trên, bằng cách tiến hành các biện pháp đối phó cho nơi dễ tắc nghẽn bằng cách xác định nguyên nhân tắc nghẽn cho nơi dễ tắc nghẽn, có khả năng là tắc nghẽn có thể bị loại bỏ ở cả nơi xuất hiện tắc nghẽn khác. Do vậy, theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất, có khả năng loại bỏ tắc nghẽn hiệu quả.

Ngoài ra, khối lưu trữ thông tin biện pháp đối phó 132 lưu trữ thông tin biện pháp đối phó. Trong thông tin biện pháp đối phó, nguyên nhân tắc nghẽn và phương pháp đối phó được liên kết với nhau. Một số ví dụ cụ thể của thông tin biện pháp đối phó sẽ được mô tả sau này. Khối đề xuất biện pháp đối phó 130 đề xuất phương pháp đối phó chống lại nguyên nhân tắc nghẽn nhờ sử dụng thông tin biện pháp đối phó. Khối đề xuất biện pháp đối phó 130 đề xuất, chẳng hạn, phương pháp đối phó trên khối giao diện 108. Như nêu trên, khối đề xuất biện pháp đối phó 130 đề xuất phương pháp đối phó chống lại tắc nghẽn cho người dùng (người vận hành), nhờ đó có thể dễ dàng tiến hành các biện pháp đối phó mà không phụ thuộc vào hiểu biết của người vận hành.

Fig.6 là lưu đồ thể hiện phương pháp giám sát giao thông được thực hiện bởi thiết bị giám sát giao thông 100 theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất. Trước hết, thiết bị giám sát giao thông 100 thu được các ảnh của giao lộ từ mỗi thiết bị trong các thiết bị dò 20 (Bước S102). Cụ thể là, khối truyền thông 106 của thiết bị giám sát giao thông 100 nhận được các ảnh của giao lộ từ mỗi thiết bị trong các thiết bị dò 20. Do đó, khối thu được thông tin xe cộ 112 thu được các ảnh của giao lộ được truyền từ mỗi thiết bị trong các thiết bị dò 20.

Tiếp theo, khối thu được thông tin xe cộ 112 tính toán thông tin xe cộ liên quan đến giao lộ tương ứng với các ảnh của giao lộ sử dụng các ảnh của giao lộ và thông tin nhận dạng được liên kết với các ảnh của giao lộ (Bước S104). Như

nêu trên, thông tin xe cộ là, chẳng hạn, tốc độ di chuyển trung bình v_1 của xe cộ, thời gian đợi trung bình T_w của xe cộ, và lưu lượng giao thông V_t . Cụ thể là, khối thu được thông tin xe cộ 112 thực hiện nhận dạng ảnh trên các ảnh của giao lộ và xác định các xe tương ứng mà đi trên các làn 32 được kết nối với giao lộ 40. Sau đó khối thu được thông tin xe cộ 112 tính toán tốc độ di chuyển và thời gian đợi cho mỗi xe. Tốc độ di chuyển là tốc độ mà ở đó một xe đi qua một điểm của một làn 32 (chẳng hạn, ở xung quanh biên giữa làn 32 và giao lộ 40). Thời gian đợi là thời gian đợi trong đó một xe nằm ở mỗi làn 32 trong khoảng định trước (khoảng A trên Fig.4) của giao lộ 40.

Khối thu được thông tin xe cộ 112 tính toán, cho mỗi làn 32, tốc độ di chuyển cho mỗi xe trong các xe đi qua trong chu kỳ thời gian định trước (chẳng hạn, 15 phút) và tính trung bình chúng, nhờ đó tính toán tốc độ di chuyển trung bình v_1 . Theo cách tương tự, khối thu được thông tin xe cộ 112 tính toán, cho mỗi làn 32, thời gian đợi cho mỗi xe trong các xe cộ đã đi qua trong chu kỳ thời gian định trước (chẳng hạn, 15 phút) và tính trung bình chúng, nhờ đó tính toán thời gian đợi trung bình T_w . Khối thu được thông tin xe cộ 112 còn tính toán, cho mỗi làn 32, số lượng xe N đã đi một địa điểm (chẳng hạn, ở xung quanh biên giữa làn 32 và giao lộ 40) trên thời gian đơn vị (chẳng hạn, 15 phút), nhờ đó tính toán lưu lượng giao thông V_t . Như nêu trên, khối thu được thông tin xe cộ 112 thu được thông tin xe cộ bằng cách thực hiện nhận dạng ảnh trên các ảnh của giao lộ, nhờ đó có thể tự động thực hiện xác định tắc nghẽn.

Tiếp theo, khối thu được thông tin bổ sung 114 thu được thông tin bổ sung nhờ sử dụng các ảnh của giao lộ và thông tin nhận dạng được liên kết với các ảnh của giao lộ (Bước S106). Cụ thể là, khối thu được thông tin bổ sung 114 nhận dạng ảnh của khách bộ hành, xe hạng nhẹ và tương tự được bao gồm trong các ảnh của giao lộ và trích xuất các ảnh này bằng cách xử lý ảnh. Khối thu được thông tin bổ sung 114 nhận dạng tiếp các ảnh của xe đang chẵn, xe đã đỗ, xe tai nạn, đối tượng rơi hoặc tương tự được bao gồm trong các ảnh của giao lộ và trích xuất các ảnh này bằng cách xử lý ảnh. Khối thu được thông tin bổ sung 114 còn nhận được thông tin liên quan các khoảng chiếu sáng từ các đèn giao thông được cài đặt trong giao lộ 40. Như nêu trên, khối thu được thông tin xe cộ 112 phân

tích các ảnh của giao lộ hoặc nhận được thông tin liên quan các khoảng chiều sáng từ các đèn giao thông, nhờ đó có thể tự động xác định nguyên nhân tắc nghẽn.

Tiếp theo, khối xác định tắc nghẽn 116 xác định liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không cho mỗi làn 32 của mỗi giao lộ 40 (Bước S110). Cụ thể là, khối xác định tắc nghẽn 116 xác định, cho mỗi làn 32 của mỗi giao lộ 40, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không bởi phương pháp được minh họa trên Fig.7. Lưu ý rằng phương pháp xác định tắc nghẽn không bị giới hạn ở ví dụ được thể hiện trên Fig.7.

Fig.7 là sơ đồ minh họa phương pháp xác định tắc nghẽn được thực hiện bởi khối xác định tắc nghẽn 116 theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất. Khối xác định tắc nghẽn 116 thực hiện phương pháp xác định tắc nghẽn được minh họa trên Fig.7 cho mỗi đoạn trong các giao lộ 40 sử dụng thông tin nhận dạng được thêm vào các ảnh của giao lộ. Trước hết, khối xác định tắc nghẽn 116 lựa chọn làn 32 cần được xác định (chẳng hạn, làn #1-1) (Bước S112). Xử lý sau được thực hiện cho làn 32 được chọn ở bước S114 đến S130.

Khối xác định tắc nghẽn 116 xác định liệu tốc độ di chuyển trung bình $v1$ có dưới ngưỡng định trước Thv (Bước S114). Chẳng hạn, $Thv=20$ km/h. Khi xác định được rằng tốc độ di chuyển trung bình $v1$ nằm dưới ngưỡng Thv (CÓ trên S114), khối xác định tắc nghẽn 116 bổ sung mức độ nghẽn Dj (Bước S116). Giá trị được bổ sung có thể được thiết lập cho phù hợp tùy thuộc vào mức độ nhân mạnh đối với tốc độ di chuyển trung bình $v1$ khi tắc nghẽn được xác định.

Mức độ tắc nghẽn Dj là tham số chỉ báo độ nghẽn. Do tắc nghẽn trở nên nghiêm trọng hơn, mức độ tắc nghẽn Dj trở nên lớn hơn. Giá trị ban đầu của mức độ tắc nghẽn Dj được gán bằng 0. Số lượng ngưỡng Thv không bị giới hạn ở 1 và có thể là số nhiều. Trong trường hợp này, mức độ tắc nghẽn Dj có thể được thêm vào ở các giai đoạn. Giả sử trường hợp trong đó, chẳng hạn, $Thv1=20$ km/h, $Thv2=10$ km/h, và $Thv3=5$ km/h. Trong trường hợp này, mức độ tắc nghẽn Dj có thể được tăng lên “1” nếu $10 \leq v1 < 20$ được thỏa mãn. Ngoài ra, mức độ tắc nghẽn Dj có thể được tăng lên “2” nếu $5 \leq v1 < 10$ được thỏa mãn. Ngoài ra, mức độ tắc nghẽn Dj có thể được tăng lên “3” nếu $v1 < 5$ được thỏa mãn.

Tiếp theo, khối xác định tắc nghẽn 116 xác định liệu thời gian đợi trung bình Tw có vượt quá ngưỡng định trước Tht (Bước S118) hay không. Giả sử rằng, chẳng hạn, Tht bằng 240 giây. Khi đã xác định rằng thời gian đợi trung bình Tw vượt quá ngưỡng Tht (CÓ ở bước S118), khối xác định tắc nghẽn 116 bổ sung mức độ tắc nghẽn Dj (Bước S120). Giá trị được bổ sung có thể được thiết lập cho phù hợp tùy thuộc vào nhấn mạnh bao nhiêu vào thời gian đợi trung bình Tw khi xác định tắc nghẽn.

Số lượng ngưỡng Tht không bị giới hạn ở 1 và có thể là số nhiều. Trong trường hợp này, mức độ tắc nghẽn Dj có thể được bổ sung cả ở các giải đoạn. Giả sử, chẳng hạn, rằng $Tht1$ là 240 giây, $Tht2$ là 360 giây, và $Tht3$ là 480 giây. Trong trường hợp này, mức độ tắc nghẽn Dj có thể được tăng lên “1” nếu $240 < Tw \leq 360$ được thỏa mãn. Ngoài ra, mức độ tắc nghẽn Dj có thể được tăng lên “2” nếu $360 < Tw \leq 480$ được thỏa mãn. Ngoài ra, mức độ tắc nghẽn Dj có thể được tăng lên “3” nếu $480 < Tw$ được thỏa mãn.

Tiếp theo, khối xác định tắc nghẽn 116 xác định liệu tỷ lệ chiếm chỗ Oc vượt quá ngưỡng định trước Tho (Bước S122). Giả sử, chẳng hạn, rằng Tho bằng 40%. Khi xác định rằng tỷ lệ chiếm chỗ Oc vượt quá ngưỡng Tho (YES in S122), khối xác định tắc nghẽn 116 bổ sung mức độ tắc nghẽn Dj (Bước S124). Giá trị được bổ sung có thể được thiết lập cho phù hợp tùy thuộc vào nhấn mạnh bao nhiêu vào tỷ lệ chiếm chỗ Oc khi xác định tắc nghẽn.

Ở đây tỷ lệ chiếm chỗ là, chẳng hạn, tỷ lệ chiếm thời gian, và chỉ báo tỷ lệ thời gian mà xe xuất hiện trong thời gian quan sát (chẳng hạn, 15 phút) ở một địa điểm. Tỷ lệ chiếm chỗ Oc được chỉ báo, chẳng hạn, bằng biểu thức 1 sau.

(Biểu thức 1)

$$Oc = \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{T} \times 100 = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n \frac{l_i}{v_i} \times 100$$

Ký hiệu T ký hiệu thời gian quan sát. Ngoài ra, ký hiệu n ký hiệu số lượng xe (lưu lượng giao thông) đi qua một địa điểm trong thời gian quan sát T . Ngoài ra, t_i ký hiệu thời gian trong đó xe i xuất hiện ở một địa điểm. Ngoài ra, v_i ký hiệu tốc độ mà xe i đi qua. Ngoài ra, l_i ký hiệu chiều dài của xe i .

Lưu ý rằng số lượng ngưỡng Tho không bị giới hạn ở 1 và có thể là số nhiều. Trong trường hợp này, mức độ tắc nghẽn Dj có thể được bổ sung cả ở các giai đoạn. Giả sử, chẳng hạn, rằng Tho1 bằng 40%, Tho2 bằng 45%, và Tho3 bằng 50%. Trong trường hợp này, mức độ tắc nghẽn Dj có thể được tăng lên “1” nếu $40 < O_c \leq 45$ được thỏa mãn. Ngoài ra, mức độ tắc nghẽn Dj có thể được tăng lên “2” nếu $45 < O_c \leq 50$ được thỏa mãn. Ngoài ra, mức độ tắc nghẽn Dj có thể được tăng lên “3” nếu $50 < O_c$ được thỏa mãn.

Tiếp theo, khối xác định tắc nghẽn 116 xác định liệu mức độ tắc nghẽn Dj bằng hoặc lớn hơn ngưỡng định trước Thd (Bước S126). Khi mức độ tắc nghẽn Dj bằng hoặc lớn hơn ngưỡng Thd (CÓ trong bước S126), khối xác định tắc nghẽn 116 xác định rằng tắc nghẽn xuất hiện trong làn này 32 (Bước S128). Nói cách khác, khi mức độ tắc nghẽn Dj không bằng hoặc lớn hơn ngưỡng Thd (KHÔNG ở bước S126), khối xác định tắc nghẽn 116 xác định rằng tắc nghẽn không xuất hiện trong làn 32 này (Bước S130).

Phương pháp xác định ngưỡng Thd được thiết lập cho phù hợp theo các tiêu chí xác định tắc nghẽn. Khi, chẳng hạn, xác định được rằng có tắc nghẽn nếu tất cả các xác định của các bước S114, S122, và S126 được thỏa mãn, có thể định nghĩa rằng 1 được thêm vào khi mỗi quá trình được thỏa mãn và Thd có thể được gán bằng 3. Ngoài ra, khi xác định được rằng có tắc nghẽn nếu một trong các bước xác định S114, S122, và S126 được thỏa mãn, có thể xác định rằng 1 được thêm vào khi mỗi quá trình được thỏa mãn và Thd có thể được gán bằng 1.

Tiếp theo, khối xác định tắc nghẽn 116 xác định liệu bước xử lý xác định tắc nghẽn đã được thực hiện cho tất cả các làn 32 (Bước S132). Khi bước xử lý xác định tắc nghẽn không được thực hiện cho tất cả các làn 32 (KHÔNG ở bước S132), quá trình này quay lại xử lý bước S112. Nói cách khác, khi bước xử lý xác định tắc nghẽn đã được thực hiện cho tất cả các làn 32 (CÓ ở bước S132), khối xác định tắc nghẽn 116 kết thúc xử lý cho giao lộ 40.

Tiếp theo, khối xác định nguyên nhân 120 xác định, cho mỗi đoạn trong các giao lộ 40, nguyên nhân tắc nghẽn của địa điểm nơi xảy ra tắc nghẽn (Bước S140). Cụ thể là, khối xác định nguyên nhân 120 xác định, đối với mỗi đoạn trong các giao lộ 40, nguyên nhân tắc nghẽn bởi phương pháp được minh họa

trên Fig.8. Phương pháp xác định nguyên nhân tắc nghẽn không bị giới hạn ở ví dụ được thể hiện trên Fig.8.

Fig.8 là sơ đồ minh họa phương pháp xác định nguyên nhân được thực hiện bởi khối xác định nguyên nhân 120 theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất. Khối xác định nguyên nhân 120 thực hiện, cho mỗi đoạn trong các giao lộ 40, phương pháp xác định nguyên nhân được minh họa trên Fig.8 sử dụng thông tin nhận dạng được thêm vào các ảnh của giao lộ. Trong trường hợp này, khối xác định nguyên nhân 120 xác định liệu nơi (làn 32) trong đó xảy ra tắc nghẽn là nơi dễ tắc nghẽn ở đó gây ra tắc nghẽn, và xác định nguyên nhân tắc nghẽn đối với nơi dễ tắc nghẽn này.

Trước hết, khối xác định nguyên nhân 120 lựa chọn, cho giao lộ 40 cần được xác định, một từ tất cả các tuyến bao gồm nơi (làn 32) được xác định bị tắc nghẽn (Bước S142). Ở đây, “tuyến” bao gồm không chỉ đường đi thẳng mà còn đường rẽ phải và đường rẽ trái giao với làn đối diện.

Fig.9 là sơ đồ để mô tả phương pháp xác định nguyên nhân theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất. Fig.9 minh họa các tuyến từ 34A đến 34D. Tuyến 34A là đường đi thẳng từ làn #6-1 sang làn #1-1. Tức là, trong tuyến 34A, làn #6-1 ở chiều đi lên và làn #1-1 ở chiều đi xuống. Tuyến 34B là đường đi thẳng từ làn #6-2 đến làn #1-2. Tức là, trong tuyến 34B, làn #6-2 ở chiều đi lên và làn #1-2 ở chiều đi xuống. Tuyến 34C là đường rẽ phải từ làn #2-1 sang làn #3-1. Tức là, trong tuyến 34C, làn #2-1 ở chiều đi lên và làn #3-1 ở chiều đi xuống. Tuyến 34D là đường rẽ phải từ làn #4-1 sang làn #5-1. Tức là, trong tuyến 34D, làn #4-1 ở chiều đi lên và làn #5-1 ở chiều đi xuống.

Tiếp theo, khối xác định nguyên nhân 120 xác định, cho hướng di chuyển của xe ở tuyến được chọn, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không ở chiều đi lên và chiều đi xuống của giao lộ 40 (Bước S144). Khối xác định nguyên nhân 120 xác định nếu tắc nghẽn đang xuất hiện ở chiều đi lên của giao lộ 40 và xác định nếu tắc nghẽn không xuất hiện ở chiều đi xuống của giao lộ 40 (Bước S146).

Khi tắc nghẽn không xuất hiện ở chiều đi lên của giao lộ 40 (KHÔNG ở bước S146), khối xác định nguyên nhân 120 xác định, liên quan đến tuyến này, rằng không có nơi dễ tắc nghẽn ở đó gây ra tắc nghẽn (Bước S148). Ngoài ra,

khi tắc nghẽn đang xuất hiện ở cả chiều đi lên lẫn chiều đi xuống của giao lộ 40 (KHÔNG ở bước S146), khối xác định nguyên nhân 120 xác định, liên quan đến tuyến này, rằng không có nơi dễ tắc nghẽn (Bước S148). Ngược lại, khi tắc nghẽn đang xuất hiện ở chiều đi lên của giao lộ 40 và tắc nghẽn không xuất hiện ở chiều xuống của giao lộ 40 (CÓ ở bước S146), khối xác định nguyên nhân 120 xác định, liên quan đến tuyến này, rằng có nơi dễ tắc nghẽn ở đó gây ra tắc nghẽn ở chiều đi lên của giao lộ 40 (Bước S150). Cụm từ “không có nơi dễ tắc nghẽn” nghĩa là, liên quan đến tuyến trên, nguyên nhân tắc nghẽn đã xuất hiện ở giao lộ 40 khác ở chiều đi xuống, not xung quanh giao lộ 40.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.9, trong tuyến 34A, tắc nghẽn xuất hiện ở làn #6-1, mà ở chiều đi lên của giao lộ 40 và tắc nghẽn không xuất hiện ở làn #1-1, ở chiều đi xuống của nó. Do vậy, liên quan đến tuyến 34A, khối xác định nguyên nhân 120 xác định rằng có nơi dễ tắc nghẽn trong làn #6-1, ở chiều đi lên của giao lộ 40. Trong tuyến 34B, tắc nghẽn không xuất hiện ở làn #6-2, ở chiều đi lên của giao lộ 40, và tắc nghẽn xuất hiện trong làn #1-2, ở chiều đi xuống của nó. Do vậy, liên quan đến tuyến 34B, khối xác định nguyên nhân 120 xác định rằng không có nơi dễ tắc nghẽn xung quanh giao lộ 40 và xác định rằng có nơi dễ tắc nghẽn ở giao lộ 40 v.v.. ra ngoài tuyến 34B (hướng tây).

Ngoài ra, trong tuyến 34C, tắc nghẽn đang xuất hiện trong làn #2-1, ở chiều đi lên của giao lộ 40 và tắc nghẽn cũng đang xuất hiện trong làn #3-1, ở chiều đi xuống của nó. Do vậy, liên quan đến tuyến 34C, khối xác định nguyên nhân 120 xác định rằng không có nơi dễ tắc nghẽn xung quanh giao lộ 40 và xác định rằng có nơi dễ tắc nghẽn trong giao lộ 40 v.v. vượt ngoài tuyến 34C (hướng nam). Trong tuyến 34D, tắc nghẽn đang xuất hiện trong làn #4-1, ở chiều đi lên của giao lộ 40 và tắc nghẽn không xuất hiện ở làn #5-1, ở chiều đi xuống của nó. Do vậy, liên quan đến tuyến 34D, khối xác định nguyên nhân 120 xác định rằng có nơi dễ tắc nghẽn trong làn #4-1, ở chiều đi lên của giao lộ 40.

Bằng cách xác định nơi dễ tắc nghẽn tương tự trong xử lý từ bước S144 đến bước S150, thiết bị giám sát giao thông 100 theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất có thể xác định liệu nguyên nhân ban đầu của tắc nghẽn đã xuất hiện xung quanh giao lộ 40. Do vậy, có thể ngăn ngừa lãng phí tiến hành các biện pháp đối

phó chống lại giao lộ 40 khi nguyên nhân ban đầu của tắc nghẽn đã không xuất hiện xung quanh giao lộ 40, tức là, khi nguyên nhân ban đầu của tắc nghẽn đã xuất hiện ở nơi khác. Do vậy, thiết bị giám sát giao thông 100 theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất có thể triển khai hiệu quả các biện pháp đối phó chống lại nguyên nhân tắc nghẽn.

Tiếp theo, khối xác định nguyên nhân 120 xác định nguyên nhân tắc nghẽn ở nơi dễ tắc nghẽn sử dụng ít nhất thông tin bổ sung (Bước S152). Cụ thể là, khối xác định nguyên nhân 120 nhận dạng hành vi của đối tượng và xe cộ xung quanh nơi dễ tắc nghẽn sử dụng ít nhất thông tin bổ sung thu được bằng cách thực hiện xử lý nhận dạng ảnh trên các ảnh của giao lộ. Sau đó khối xác định nguyên nhân 120 xác định nguyên nhân tắc nghẽn ở nơi dễ tắc nghẽn bằng cách viện dẫn đến thông tin nguyên nhân tắc nghẽn được lưu trữ trong khối lưu trữ thông tin nguyên nhân 122. Như nêu trên, bằng cách phân tích các ảnh của giao lộ và xác định nguyên nhân tắc nghẽn bằng cách nhận dạng ảnh, có thể tự động xác định nguyên nhân tắc nghẽn mà không phụ thuộc vào hiểu biết của người vận hành.

Sau đó khối xác định nguyên nhân 120 xác định liệu xử lý xác định nguyên nhân đã được thực thi cho tất cả các tuyến 34 (Bước S154). Khi xử lý xác định nguyên nhân đã không được thực hiện cho tất cả các tuyến 34 (KHÔNG ở bước S154), quá trình quay lại S142. Ngược lại, khi xử lý xác định nguyên nhân đã được thực hiện cho tất cả các tuyến 34 (CÓ ở bước S154), khối xác định nguyên nhân 120 kết thúc xử lý cho giao lộ 40 này.

Các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.16 là các sơ đồ mà mỗi sơ đồ mô tả ví dụ về mối quan hệ giữa vận cản giao thông và nguyên nhân tắc nghẽn. Fig.10 thể hiện ví dụ trong trường hợp trong đó nguyên nhân tắc nghẽn là “tai nạn giao thông” và “xe hỏng”. Khối xác định nguyên nhân 120 dò thấy vật cản giao thông mà dừng xe 50A xuất hiện ở nơi xuất hiện tắc nghẽn P_{tj} (nơi dễ tắc nghẽn) của đường 30 sử dụng thông tin bổ sung. Khối xác định nguyên nhân 120 còn dò thấy vật cản giao thông mà tốc độ của các xe 50 tiếp theo đột ngột giảm trong chu kỳ thời gian ngắn sử dụng thông tin xe cộ. Cụ thể là, khối xác định nguyên nhân 120 dò thấy rằng tốc độ di chuyển trung bình của các xe 50 đã bị giảm bởi tốc độ định trước (chẳng hạn, khoảng 40 km/h) trong suốt chu kỳ thời gian định trước (chẳng

hạn, vài phút), như được thể hiện trên đồ thị Gr1 chỉ báo thay đổi ở tốc độ di chuyển trung bình trong làn #1-1. Trong trường hợp này, khi số lượng xe bị chặn 50A bằng hai hoặc lớn hơn, khối xác định nguyên nhân 120 xác định rằng nguyên nhân tắc nghẽn bằng “tai nạn giao thông”. Ngoài ra, khi số lượng xe bị chặn 50A bằng 1, khối xác định nguyên nhân 120 xác định rằng nguyên nhân tắc nghẽn là “xe hỏng”.

Fig.11 thể hiện ví dụ trong đó nguyên nhân tắc nghẽn là “đổi tượng rơi”. Khối xác định nguyên nhân 120 dò thấy vật cản giao thông rằng có đổi tượng F khác ngoài xe ở nơi xuất hiện tắc nghẽn Ptj (nơi dễ tắc nghẽn) trên đường 30 sử dụng thông tin bổ sung. Ngoài ra, khối xác định nguyên nhân 120 dò thấy vật cản giao thông rằng các xe 50 đang thay đổi các làn ở chiều đi lên của đổi tượng F bằng cách phân tích các ảnh của giao lộ hoặc sử dụng thông tin xe cộ. Trong trường hợp này, khối xác định nguyên nhân 120 xác định rằng nguyên nhân tắc nghẽn là “đổi tượng rơi”.

Fig.12 thể hiện ví dụ trong đó nguyên nhân tắc nghẽn là “tín hiệu rẽ trái chu kỳ ngắn”. Khối xác định nguyên nhân 120 dò thấy vật cản giao thông mà xe bị chặn 50A xuất hiện ở nơi xuất hiện tắc nghẽn Ptj (nơi dễ tắc nghẽn) của làn 32 gần hơn với đường trung tâm 30c của đường 30 sử dụng thông tin bổ sung. Ngoài ra, khối xác định nguyên nhân 120 dò thấy vật cản giao thông rằng các xe 50 theo sau xe bị chặn 50A mà không đổi các làn ở chiều đi lên của xe bị chặn 50A bằng cách phân tích các ảnh của giao lộ hoặc sử dụng thông tin xe cộ. Trong trường hợp này, khối xác định nguyên nhân 120 xác định rằng nguyên nhân tắc nghẽn là “tín hiệu rẽ trái chu kỳ ngắn”.

Fig.13 thể hiện ví dụ trong đó nguyên nhân tắc nghẽn là “đội rẽ phải do có mặt các khách bộ hành”. Khối xác định nguyên nhân 120 dò thấy vật cản giao thông rằng có nhiều khách bộ hành Ped có số lượng lớn hơn số lượng định trước và đang qua đường 30B mà giao với làn 32 bao gồm nơi xuất hiện tắc nghẽn Ptj (nơi dễ tắc nghẽn) sử dụng thông tin bổ sung. Ngoài ra, khối xác định nguyên nhân 120 dò thấy vật cản giao thông rằng có xe bị chặn 50A ở nơi xuất hiện tắc nghẽn Ptj (nơi dễ tắc nghẽn) của làn 32 cách xa đường trung tâm 30c của đường 30 sử dụng thông tin bổ sung. Ngoài ra, khối xác định nguyên nhân 120 dò thấy

vật cản giao thông mà các xe 50 theo sau xe bị chặn 50A mà không đổi các làn ở chiều đi lên của xe bị chặn 50A bằng cách phân tích các ảnh của giao lộ hoặc sử dụng thông tin xe cộ. Trong trường hợp này, khối xác định nguyên nhân 120 xác định rằng nguyên nhân tắc nghẽn là “đội rẽ phải do có mặt nhiều khách bộ hành”.

Fig.14 thể hiện ví dụ trong đó nguyên nhân tắc nghẽn là “chặn giao lộ khi đường đông”. Khối xác định nguyên nhân 120 dò thấy vật cản giao thông rằng xe bị chặn 50A có mặt ở giao lộ 40 trên đường 30B mà giao với làn 32 bao gồm nơi xuất hiện tắc nghẽn Ptj (nơi dễ tắc nghẽn) sử dụng thông tin bổ sung. Trong trường hợp này, khối xác định nguyên nhân 120 xác định rằng nguyên nhân tắc nghẽn là “chặn giao lộ khi đường đông”.

Fig.15 thể hiện ví dụ trong đó nguyên nhân tắc nghẽn là “đỗ xe trái phép”. Khối xác định nguyên nhân 120 dò thấy vật cản giao thông rằng có xe bị chặn 50A ở nơi xuất hiện tắc nghẽn Ptj (nơi dễ tắc nghẽn) trong làn 32 cách xa đường trung tâm 30c của đường 30 sử dụng thông tin bổ sung. Ngoài ra, khối xác định nguyên nhân 120 dò thấy vật cản giao thông rằng nơi xuất hiện tắc nghẽn Ptj là khu vực cấm đỗ xe bằng cách sử dụng thông tin bổ sung hoặc phân tích các ảnh của giao lộ. Ngoài ra, khối xác định nguyên nhân 120 dò thấy vật cản giao thông rằng các xe 50 thay đổi các làn ở chiều đi lên của nơi xuất hiện tắc nghẽn Ptj nhờ phân tích các ảnh của giao lộ hoặc sử dụng thông tin xe cộ. Trong trường hợp này, khối xác định nguyên nhân 120 xác định rằng nguyên nhân tắc nghẽn là “đỗ xe trái phép”.

Fig.16 thể hiện ví dụ trong đó nguyên nhân tắc nghẽn là “đỗ xe trái phép trong khu vực chờ xe buýt”. Khối xác định nguyên nhân 120 dò thấy vật cản giao thông rằng các xe bị chặn 50A có mặt ở nơi xuất hiện tắc nghẽn Ptj (nơi dễ tắc nghẽn) của khu vực chờ xe buýt Abs sử dụng thông tin bổ sung. Ngoài ra, khối xác định nguyên nhân 120 phân tích các ảnh của giao lộ và dò thấy vật cản giao thông rằng xe buýt 52 đang dừng ở làn 32 khác ngoài khu vực chờ xe buýt Abs. Trong trường hợp này, khối xác định nguyên nhân 120 xác định rằng nguyên nhân tắc nghẽn là “đỗ xe trái phép ở khu vực chờ xe buýt”.

Khối đề xuất biện pháp đối phó 130 nêu phương pháp đối phó chống lại nguyên nhân tắc nghẽn được xác định ở bước S140 (Bước S160). Cụ thể là, khối đề xuất biện pháp đối phó 130 đề xuất phương pháp đối phó trên khối giao diện 108 sử dụng thông tin biện pháp đối phó được lưu trữ trong khối lưu trữ thông tin biện pháp đối phó 132.

Fig.17 là sơ đồ minh họa thông tin biện pháp đối phó theo phương án thực hiện ví dụ thứ nhất: Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.17, khi nguyên nhân tắc nghẽn là “tai nạn giao thông”, “xe hỏng”, hoặc “đối tượng rơi”, khối đề xuất biện pháp đối phó 130 nêu phương pháp đối phó chẳng hạn “đưa công an khu vực đến nơi xuất hiện tắc nghẽn (nơi dễ tắc nghẽn)”. Ngoài ra, khi nguyên nhân tắc nghẽn là “tín hiệu rẽ trái chu kỳ ngắn”, “đội rẽ phải do có nhiều khách bộ hành”, hoặc “chặn giao lộ khi đường đông”, khối đề xuất biện pháp đối phó 130 nêu phương pháp đối phó chẳng hạn “đổi khoảng phát đèn tín hiệu” và “cử công an khu vực đến nơi xuất hiện tắc nghẽn”. Ngoài ra, khi nguyên nhân tắc nghẽn là “đỗ xe trái phép” hoặc “đỗ xe trái phép trong khu vực chờ xe buýt”, khối đề xuất biện pháp đối phó 130 nêu phương pháp đối phó chẳng hạn “cử công an khu vực đến nơi xuất hiện tắc nghẽn”.

(Các ví dụ cải biến)

Lưu ý rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án thực hiện lấy làm ví dụ nêu trên và có thể được thay đổi thích hợp mà không xa rời tinh thần của sáng chế. Chẳng hạn, trong các lưu đồ nêu trên, thứ tự của mỗi quá trình (bước) có thể được thay đổi cho phù hợp. Ngoài ra, một hoặc nhiều các quá trình (các bước) có thể được bỏ qua. Chẳng hạn, quá trình S160 trên Fig.6 có thể được bỏ qua. Ngoài ra, một trong các quá trình S114, S118, và S122 trên Fig.7 có thể được bỏ qua.

Ngoài ra, khi khối lưu trữ thông tin nguyên nhân 122 và khối lưu trữ thông tin biện pháp đối phó 132 được cấp trong thiết bị giám sát giao thông 100 theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ nêu trên, cấu hình của nó không bị giới hạn ở đây. Khối lưu trữ thông tin nguyên nhân 122 và khối lưu trữ thông tin biện pháp đối phó 132 có thể không được bố trí trong thiết bị giám sát giao thông 100. Khối lưu trữ thông tin nguyên nhân 122 và khối lưu trữ thông tin biện pháp đối

phó 132 có thể được bố trí trong thiết bị mà có thể truyền thông với thiết bị giám sát giao thông 100.

Ngoài ra, khi khởi đề xuất biện pháp đối phó 130 được tạo cấu hình để đề xuất phương pháp đối phó bằng ảnh hoặc tương tự theo cách mà có thể được nhận dạng hình ảnh theo các phương án thực hiện lấy làm ví dụ nêu trên, cấu hình của nó không bị giới hạn ở đây. Khởi đề xuất biện pháp đối phó 130 có thể nêu phương pháp đối phó bằng giọng nói.

Ngoài ra, trong khi các thiết bị dò 20 được cài đặt xung quanh các giao lộ theo các phương án thực hiện nêu trên, cấu hình của nó không bị giới hạn ở đây. Các thiết bị dò 20 có thể được cài đặt ở các nơi mong muốn trên đường. Ngoài ra, mỗi thiết bị trong các thiết bị dò 20 có thể là camera được lắp trên vệ tinh nhân tạo và có thể thu nhận ảnh của đường đi. Do vậy, mỗi thiết bị trong các thiết bị dò 20 có thể thu nhận các hình ảnh của đường đi, thu được ảnh đường xá, và liên kết thông tin vị trí của địa điểm có ảnh đã được thu nhận với ảnh đường xá. Ngoài ra, khối thu được thông tin xe cộ 112 có thể thu được thông tin xe cộ liên quan đến trạng thái di chuyển của xe hiện có ở địa điểm nơi ảnh đã được thu nhận từ dữ liệu ảnh được nhận từ thiết bị dò 20 bằng cách nhận dạng ảnh hoặc tương tự. Ngoài ra, khối thu được thông tin bổ sung 114 có thể nhận dạng các ảnh của khách bộ hành, xe hạng nhẹ và tương tự được bao gồm trong các ảnh đường đi và trích xuất các ảnh này bằng cách xử lý ảnh. Khối thu được thông tin bổ sung 114 có thể nhận dạng tiếp các ảnh của xe chắn, xe đã đỗ, xe tai nạn, đối tượng rơi hoặc tương tự được bao gồm trong các ảnh của giao lộ và trích xuất các ảnh này bằng cách xử lý ảnh. Do vậy, thiết bị giám sát giao thông 10 có thể xác định nguyên nhân tắc nghẽn ở các nơi mong muốn trên đường đi. Ngược lại, do tắc nghẽn giao thông thường xuất hiện ở các giao lộ, bằng cách lắp các thiết bị dò 20 xung quanh các giao lộ, có thể xác định nguyên nhân tắc nghẽn hiệu quả hơn.

Ở các ví dụ nêu trên, chương trình có thể được lưu trữ và cấp cho máy tính sử dụng loại phương tiện máy tính đọc được bất biến bất kỳ. Các phương tiện máy tính đọc được bất kỳ bao gồm loại phương tiện lưu trữ hữu hình bất kỳ. Các ví dụ về các phương tiện máy tính đọc được bất biến bao gồm các phương tiện

lưu trữ từ tính (chẳng hạn đĩa mềm, băng từ, ổ đĩa cứng, v.v.), phương tiện lưu trữ quang từ (chẳng hạn, các đĩa quang từ), đĩa CD chỉ đọc (CD-ROM), CD-R, CD-R/W, và các bộ nhớ bán dẫn (chẳng hạn ROM mặt nạ, ROM lập trình được (PROM), PROM xóa được (EPROM), ROM nhớ nhanh, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), v.v.). (Các) chương trình có thể được cấp cho máy tính sử dụng loại phương tiện máy tính đọc được khả biến bất kỳ. Các ví dụ về các phương tiện máy tính đọc được khả biến bao gồm các tín hiệu điện, các tín hiệu quang, và sóng điện từ. Các phương tiện máy tính đọc được khả biến có thể tạo chương trình cho máy tính qua đường truyền thông hữu tuyến (chẳng hạn, dây điện, và sợi quang) hoặc đường truyền thông không dây.

Toàn bộ hoặc một phần các phương án thực hiện lấy làm ví dụ nêu trên có thể được mô tả dưới dạng, mà không bị giới hạn, ở các lưu ý bổ sung sau.

(Lưu ý bổ sung 1)

Thiết bị giám sát giao thông bao gồm:

phương tiện thu thập thông tin xe cộ để thu thập thông tin xe cộ liên quan đến trạng thái di chuyển của xe đang di chuyển trên đường;

phương tiện thu thập thông tin bổ sung để thu thập thông tin bổ sung liên quan đến các đối tượng khác ngoài xe đang di chuyển và xuất hiện quanh xe đang di chuyển;

phương tiện xác định tắc nghẽn để xác định, cho mỗi làn trong các làn trên đường, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ; và

phương tiện xác định nguyên nhân để xác định, cho làn xe được xác định là tắc nghẽn, nguyên nhân tắc nghẽn sử dụng ít nhất thông tin bổ sung.

(Lưu ý bổ sung 2)

Thiết bị giám sát giao thông theo Lưu ý bổ sung 1, trong đó:

phương tiện thu thập thông tin xe cộ thu được thông tin xe cộ liên quan đến trạng thái di chuyển của xe xuất hiện ở xung quanh giao lộ,

phương tiện thu thập thông tin bổ sung thu được thông tin bổ sung liên quan đến các đối tượng khác ngoài xe đang di chuyển và xuất hiện xung quanh giao lộ, và

phương tiện xác định tắc nghẽn xác định, cho mỗi làn trong các làn của con đường giao với giao lộ, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ.

(Lưu ý bổ sung 3)

Thiết bị giám sát giao thông theo Lưu ý bổ sung 1 hoặc 2, trong đó phương tiện xác định nguyên nhân xác định liệu địa điểm mà xuất hiện tắc nghẽn là điểm gây tắc nghẽn mà gây tắc nghẽn và xác định nguyên nhân tắc nghẽn cho điểm gây tắc nghẽn.

(Lưu ý bổ sung 4)

Thiết bị giám sát giao thông theo Lưu ý bổ sung 2, trong đó phương tiện xác định nguyên nhân xác định, cho hướng di chuyển của xe cộ trên đường cắt với giao lộ, liệu tắc nghẽn có xuất hiện ở chiều lên của giao lộ và liệu tắc nghẽn có xuất hiện ở chiều xuống của giao lộ, và xác định, khi được xác định rằng tắc nghẽn xuất hiện ở chiều lên của giao lộ và tắc nghẽn không xuất hiện ở chiều xuống của giao lộ, rằng có điểm gây tắc nghẽn mà gây tắc nghẽn ở chiều lên của giao lộ nơi tắc nghẽn xuất hiện và xác định nguyên nhân tắc nghẽn cho điểm gây tắc nghẽn.

(Lưu ý bổ sung 5)

Thiết bị giám sát giao thông theo một trong các Lưu ý bổ sung từ 1 đến 4, trong đó phương tiện xác định nguyên nhân xác định nguyên nhân tắc nghẽn trong làn mà trong đó được xác định rằng tắc nghẽn đang xuất hiện bằng cách phân tích ảnh thu được bởi thiết bị dò mà thu nhận hình ảnh của con đường.

(Lưu ý bổ sung 6)

Thiết bị giám sát giao thông theo một trong các Lưu ý bổ sung từ 1 đến 5, còn bao gồm phương tiện đề xuất biện pháp đối phó mà đề xuất phương pháp đối phó chống lại nguyên nhân tắc nghẽn đã được xác định bởi phương tiện xác định nguyên nhân sử dụng thông tin biện pháp đối phó trong đó nguyên nhân tắc nghẽn và phương pháp đối phó được liên kết với nhau.

(Lưu ý bổ sung 7)

Hệ thống giám sát giao thông bao gồm:

ít nhất một thiết bị dò được tạo cấu hình để dò thấy trạng thái của con đường; và

thiết bị giám sát giao thông được tạo cấu hình để giám sát giao thông trên đường, trong đó:

thiết bị giám sát giao thông bao gồm:

phương tiện thu thập thông tin xe cộ để thu thập thông tin xe cộ liên quan đến trạng thái di chuyển của xe đang di chuyển trên đường sử dụng các kết quả dò được nhận từ thiết bị dò;

phương tiện thu thập thông tin bổ sung để thu thập thông tin bổ sung liên quan đến các đối tượng khác ngoài xe đang di chuyển và xuất hiện quanh xe đang di chuyển sử dụng các kết quả dò được nhận từ thiết bị dò;

phương tiện xác định tắc nghẽn để xác định, cho mỗi làn trong các làn trên đường, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ; và

phương tiện xác định nguyên nhân để xác định, cho làn xe được xác định là tắc nghẽn, nguyên nhân tắc nghẽn sử dụng ít nhất thông tin bổ sung.

(Lưu ý bổ sung 8)

Hệ thống giám sát giao thông theo Lưu ý bổ sung 7, trong đó:

thiết bị dò dò thấy trạng thái của khu vực xung quanh giao lộ,

thiết bị giám sát giao thông giám sát giao thông của các giao lộ,

phương tiện thu thập thông tin xe cộ thu được thông tin xe cộ liên quan đến trạng thái di chuyển của xe xuất hiện ở xung quanh giao lộ sử dụng các kết quả dò được nhận từ thiết bị dò,

phương tiện thu thập thông tin bổ sung thu được thông tin bổ sung liên quan đến các đối tượng khác ngoài xe đang di chuyển và xuất hiện xung quanh giao lộ sử dụng các kết quả dò được nhận từ thiết bị dò, và

phương tiện xác định tắc nghẽn xác định, cho mỗi làn trong các làn của con đường giao với giao lộ, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ.

(Lưu ý bổ sung 9)

Hệ thống giám sát giao thông theo Lưu ý bổ sung 7 hoặc 8, trong đó phương tiện xác định nguyên nhân xác định liệu địa điểm mà xuất hiện tắc nghẽn

là điểm gây tắc nghẽn mà gây tắc nghẽn và xác định nguyên nhân tắc nghẽn cho điểm gây tắc nghẽn.

(Lưu ý bổ sung 10)

Hệ thống giám sát giao thông theo Lưu ý bổ sung 8, trong đó phương tiện xác định nguyên nhân xác định, cho hướng di chuyển của xe cộ trên đường cắt với giao lộ, liệu tắc nghẽn có xuất hiện ở chiều lên của giao lộ và liệu tắc nghẽn có xuất hiện ở chiều xuống của giao lộ, và xác định, khi được xác định rằng tắc nghẽn xuất hiện ở chiều lên của giao lộ và tắc nghẽn không xuất hiện ở chiều xuống của giao lộ, rằng có điểm gây tắc nghẽn mà gây tắc nghẽn ở chiều lên của giao lộ nơi tắc nghẽn xuất hiện và xác định nguyên nhân tắc nghẽn cho điểm gây tắc nghẽn.

(Lưu ý bổ sung 11)

Hệ thống giám sát giao thông theo một trong các Lưu ý bổ sung từ 7 đến 10, trong đó phương tiện xác định nguyên nhân xác định nguyên nhân tắc nghẽn trong làn mà trong đó được xác định rằng tắc nghẽn đang xuất hiện nhờ phân tích các ảnh được thu nhận bởi thiết bị dò mà thu nhận các ảnh của đường xá.

(Lưu ý bổ sung 12)

Hệ thống giám sát giao thông theo một trong các Lưu ý bổ sung từ 7 đến 11, trong đó thiết bị giám sát giao thông còn bao gồm phương tiện đề xuất biện pháp đối phó mà đề xuất phương pháp đối phó chống lại nguyên nhân tắc nghẽn đã được xác định bởi phương tiện xác định nguyên nhân sử dụng thông tin biện pháp đối phó trong đó nguyên nhân tắc nghẽn và phương pháp đối phó được liên kết với nhau.

(Lưu ý bổ sung 13)

Phương pháp giám sát giao thông bao gồm các bước:

thu được thông tin xe cộ liên quan đến trạng thái di chuyển của xe đang di chuyển trên đường;

thu được thông tin bổ sung liên quan đến đối tượng khác ngoài xe đang di chuyển và xuất hiện quanh xe đang di chuyển;

xác định, cho mỗi làn trong các làn đường, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ; và

xác định, cho làn xe được xác định là tắc nghẽn, nguyên nhân tắc nghẽn sử dụng ít nhất thông tin bổ sung.

(Lưu ý bổ sung 14)

Phương pháp giám sát giao thông theo Lưu ý bổ sung 13, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

thu được thông tin xe cộ liên quan đến trạng thái di chuyển của xe cộ xuất hiện ở xung quanh giao lộ;

thu được thông tin bổ sung liên quan đến các đối tượng khác ngoài xe đang di chuyển và xuất hiện xung quanh giao lộ; và

xác định, cho mỗi làn trong các làn của con đường giao với giao lộ, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ.

(Lưu ý bổ sung 15)

Phương pháp giám sát giao thông theo Lưu ý bổ sung 13 hoặc 14, trong đó phương pháp bao gồm các bước xác định liệu địa điểm mà xuất hiện tắc nghẽn là điểm gây tắc nghẽn mà gây tắc nghẽn và xác định nguyên nhân tắc nghẽn cho điểm gây tắc nghẽn.

(Lưu ý bổ sung 16)

Phương pháp giám sát giao thông theo Lưu ý bổ sung 14, trong đó phương pháp bao gồm các bước xác định, cho hướng di chuyển của xe cộ trên đường cắt với giao lộ, liệu tắc nghẽn có xuất hiện ở chiều lên của giao lộ và liệu tắc nghẽn có xuất hiện ở chiều xuống của giao lộ, và xác định, khi được xác định rằng tắc nghẽn xuất hiện ở chiều lên của giao lộ và tắc nghẽn không xuất hiện ở chiều xuống của giao lộ, rằng có điểm gây tắc nghẽn mà gây tắc nghẽn ở chiều lên của giao lộ nơi tắc nghẽn xuất hiện và xác định nguyên nhân tắc nghẽn cho điểm gây tắc nghẽn.

(Lưu ý bổ sung 17)

Phương pháp giám sát giao thông theo một trong các Lưu ý bổ sung từ 13 đến 16, trong đó phương pháp bao gồm bước xác định nguyên nhân tắc nghẽn trong làn mà trong đó được xác định rằng tắc nghẽn đang xuất hiện bằng cách phân tích ảnh thu được bởi thiết bị dò mà thu nhận hình ảnh của con đường.

(Lưu ý bổ sung 18)

Phương pháp giám sát giao thông theo một trong các Lưu ý bổ sung từ 13 đến 17, trong đó phương pháp bao gồm bước đề xuất phương pháp đối phó chống lại nguyên nhân tắc nghẽn đã được xác định sử dụng thông tin biện pháp đối phó trong đó nguyên nhân tắc nghẽn và phương pháp đối phó được liên kết với nhau. (Lưu ý bổ sung 19)

Vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình để khiến máy tính thực thi các bước sau:

thu được thông tin xe cộ liên quan đến trạng thái di chuyển của xe đang di chuyển trên đường;

thu được thông tin bổ sung liên quan đến đối tượng khác ngoài xe đang di chuyển và xuất hiện quanh xe đang di chuyển;

xác định, cho mỗi làn trong các làn đường, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ; và

xác định, cho làn xe được xác định là tắc nghẽn, nguyên nhân tắc nghẽn sử dụng ít nhất thông tin bổ sung.

Trong khi sáng chế đã được mô tả dựa vào các phương án thực hiện lấy làm ví dụ, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án thực hiện lấy làm ví dụ nêu trên. Các thay đổi khác nhau có thể được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể được thực hiện với các cấu hình và các chi tiết của sáng chế trong phạm vi sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị giám sát giao thông bao gồm:

phương tiện thu thập thông tin xe cộ để thu thập thông tin xe cộ liên quan đến trạng thái di chuyển của xe xuất hiện ở xung quanh giao lộ;

phương tiện thu thập thông tin bổ sung để thu thập thông tin bổ sung liên quan đến các đối tượng khác ngoài xe đang di chuyển và xuất hiện xung quanh giao lộ;

phương tiện xác định tắc nghẽn để xác định, đối với mỗi làn trong các làn cắt giao lộ, xem liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ; và

phương tiện xác định nguyên nhân để xác định, đối với làn xe được xác định là tắc nghẽn, nguyên nhân tắc nghẽn bằng cách sử dụng ít nhất thông tin bổ sung.

2. Thiết bị giám sát giao thông theo điểm 1, trong đó phương tiện xác định nguyên nhân xác định liệu địa điểm mà xuất hiện tắc nghẽn có là điểm gây tắc nghẽn mà gây tắc nghẽn và xác định nguyên nhân tắc nghẽn đối với điểm gây tắc nghẽn.

3. Thiết bị giám sát giao thông theo điểm 1, trong đó phương tiện xác định nguyên nhân xác định, đối với hướng di chuyển của xe cộ trên đường đi qua giao lộ, xem liệu tắc nghẽn có xuất hiện ở chiều lên của giao lộ và liệu tắc nghẽn có xuất hiện ở chiều xuống của giao lộ, và xác định, khi được xác định rằng tắc nghẽn xuất hiện ở chiều lên của giao lộ và tắc nghẽn không xuất hiện ở chiều xuống của giao lộ, rằng có điểm gây tắc nghẽn mà gây tắc nghẽn ở chiều lên của giao lộ nơi tắc nghẽn xuất hiện và xác định nguyên nhân tắc nghẽn đối với điểm gây tắc nghẽn.

4. Thiết bị giám sát giao thông theo điểm 1, trong đó phương tiện xác định nguyên nhân xác định nguyên nhân tắc nghẽn trong làn mà trong đó được xác định rằng tắc nghẽn đang xuất hiện bằng cách phân tích ảnh thu được bởi thiết bị dò mà thu nhận hình ảnh của con đường.

5. Thiết bị giám sát giao thông theo điểm 1, trong đó thiết bị còn bao gồm phương tiện đề xuất biện pháp đối phó mà đề xuất phương pháp đối phó chống lại nguyên

nhân tắc nghẽn đã được xác định bởi phương tiện xác định nguyên nhân bằng cách sử dụng thông tin biện pháp đối phó trong đó nguyên nhân tắc nghẽn và phương pháp đối phó được liên kết với nhau.

6. Hệ thống giám sát giao thông bao gồm:

ít nhất một thiết bị dò được tạo cấu hình để dò thấy trạng thái của con đường; và

thiết bị giám sát giao thông được tạo cấu hình để giám sát giao thông trên đường, trong đó:

thiết bị giám sát giao thông bao gồm:

phương tiện thu thập thông tin xe cộ để thu thập thông tin xe cộ liên quan đến trạng thái di chuyển của xe xuất hiện xung quanh giao lộ sử dụng các kết quả dò được nhận từ thiết bị dò;

phương tiện thu thập thông tin bổ sung để thu thập thông tin bổ sung liên quan đến các đối tượng khác ngoài xe đang di chuyển và xuất hiện xung quanh giao lộ sử dụng các kết quả dò được nhận từ thiết bị dò;

phương tiện xác định tắc nghẽn để xác định, đối với mỗi làn trong các làn của đường cắt giao lộ, xem liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ; và

phương tiện xác định nguyên nhân để xác định, đối với làn xe được xác định là tắc nghẽn, nguyên nhân tắc nghẽn bằng cách sử dụng ít nhất thông tin bổ sung.

7. Phương pháp giám sát giao thông bao gồm các bước:

thu được thông tin xe cộ liên quan đến trạng thái di chuyển của xe xuất hiện xung quanh giao lộ;

thu được thông tin bổ sung liên quan đến các đối tượng khác ngoài xe đang di chuyển và xuất hiện xung quanh giao lộ;

xác định, đối với mỗi làn trong các làn của đường cắt giao lộ, liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ; và

xác định, đối với làn xe được xác định là tắc nghẽn, nguyên nhân tắc nghẽn bằng cách sử dụng ít nhất thông tin bổ sung.

8. Vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình để khiến máy tính thực thi các bước sau:

thu được thông tin xe cộ liên quan đến trạng thái di chuyển của xe xuất hiện xung quanh giao lộ;

thu được thông tin bổ sung liên quan đến các đối tượng khác ngoài xe đang di chuyển và xuất hiện xung quanh giao lộ;

xác định, cho mỗi làn trong các làn của đường cắt với giao lộ, xem liệu tắc nghẽn có xuất hiện hay không dựa trên thông tin xe cộ; và

xác định, đối với làn xe được xác định là tắc nghẽn, nguyên nhân tắc nghẽn sử dụng ít nhất thông tin bổ sung.

1/17

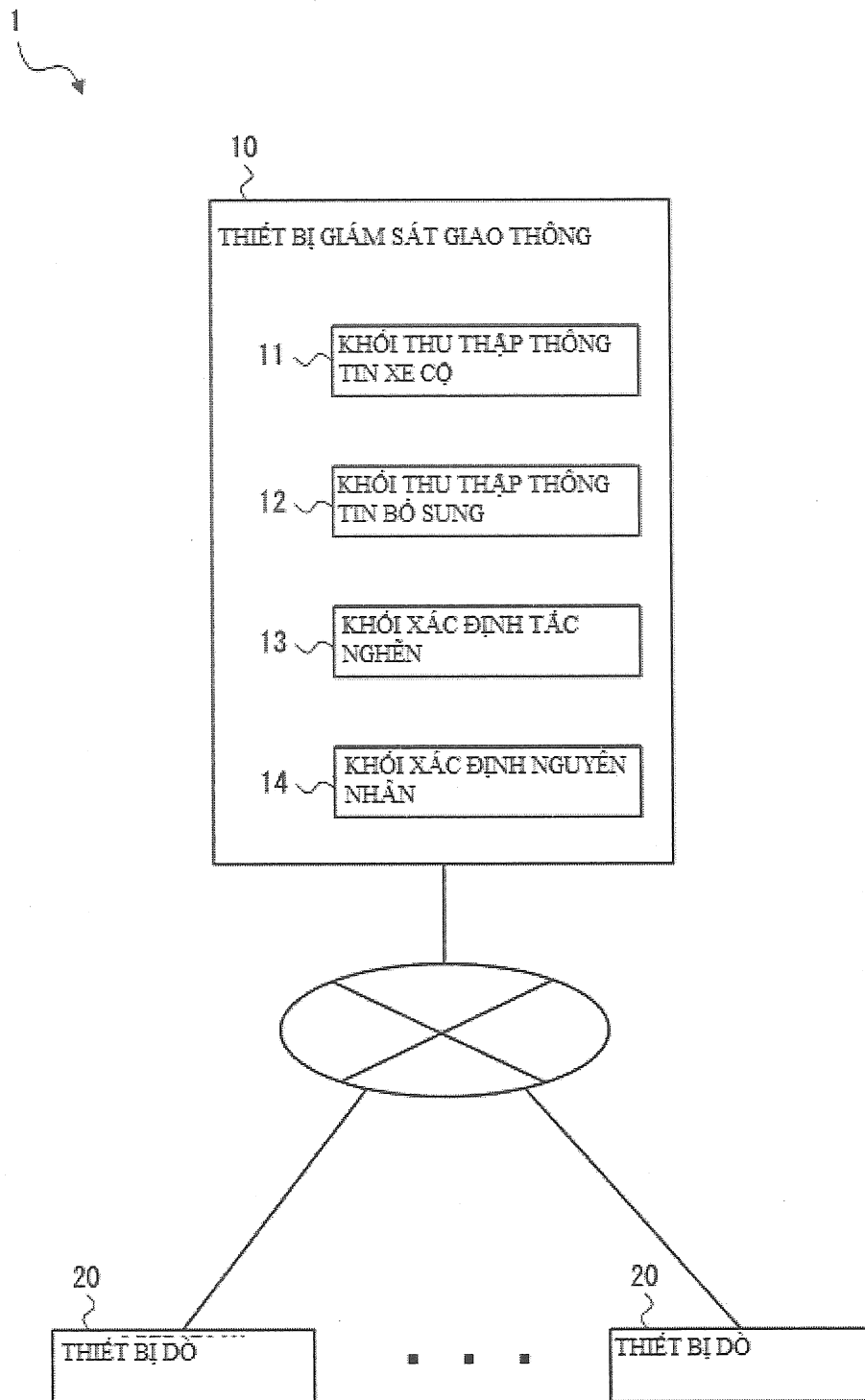


Fig.1

2/17

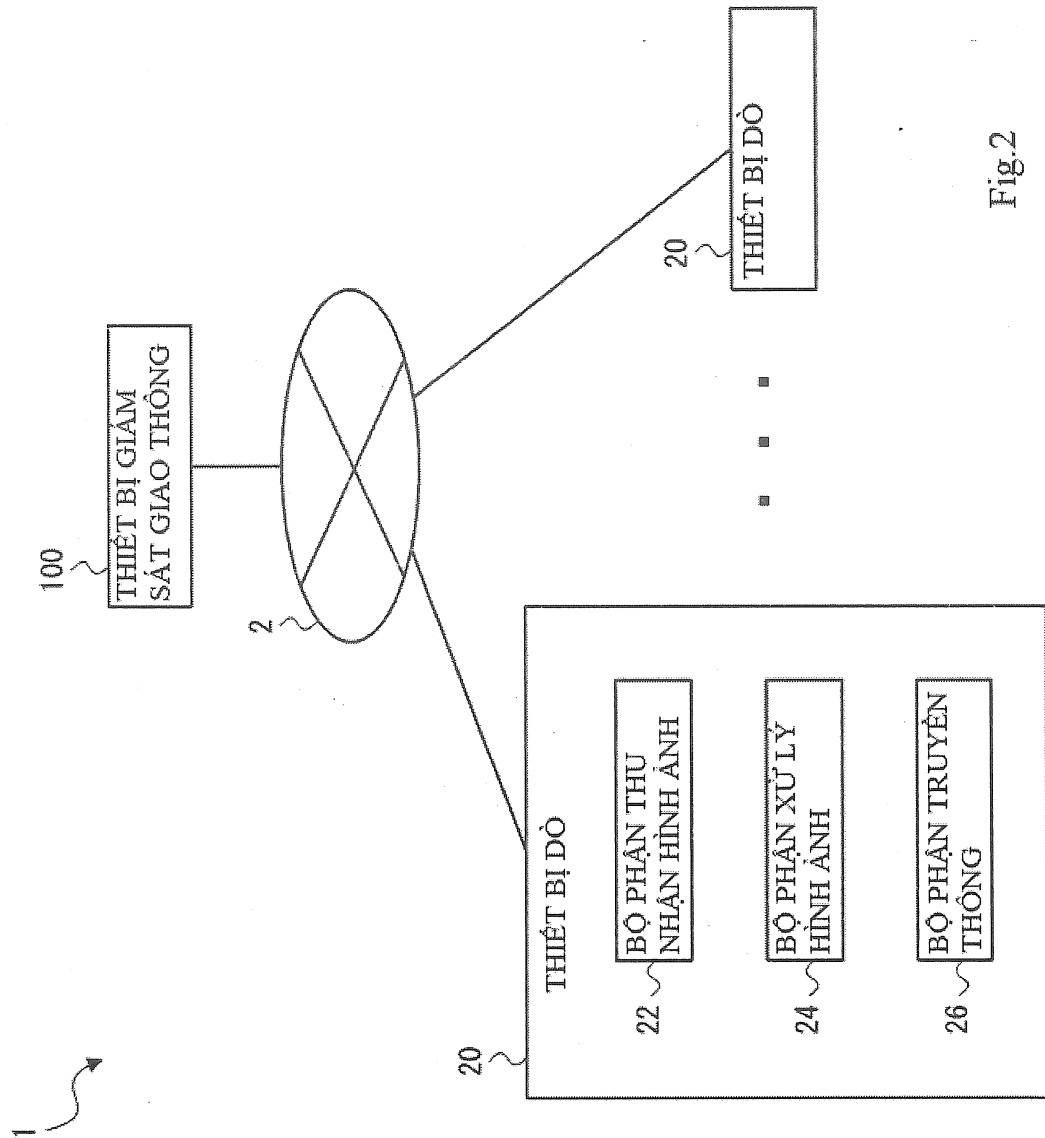


Fig.2

3/17

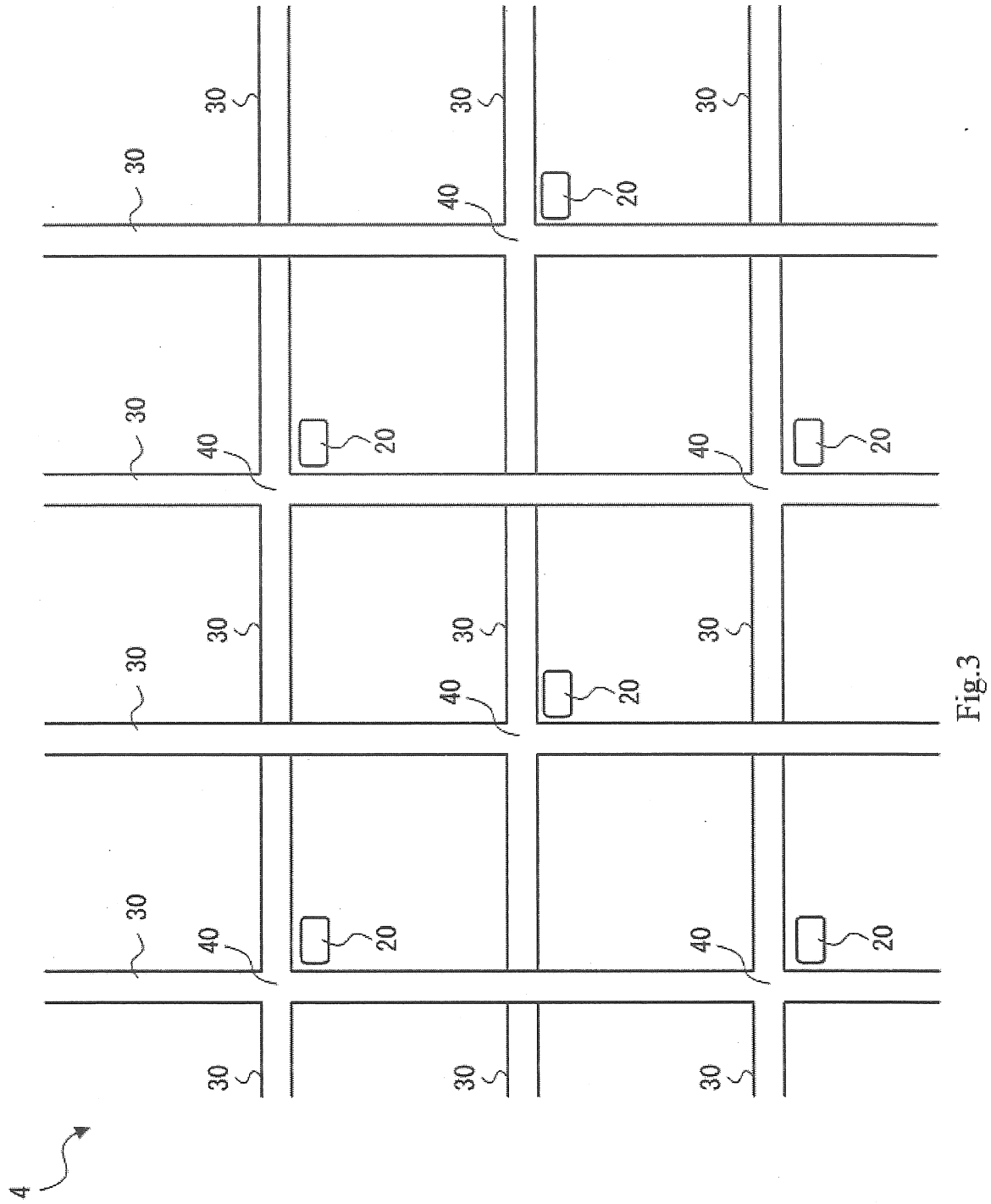


Fig. 3

4/17

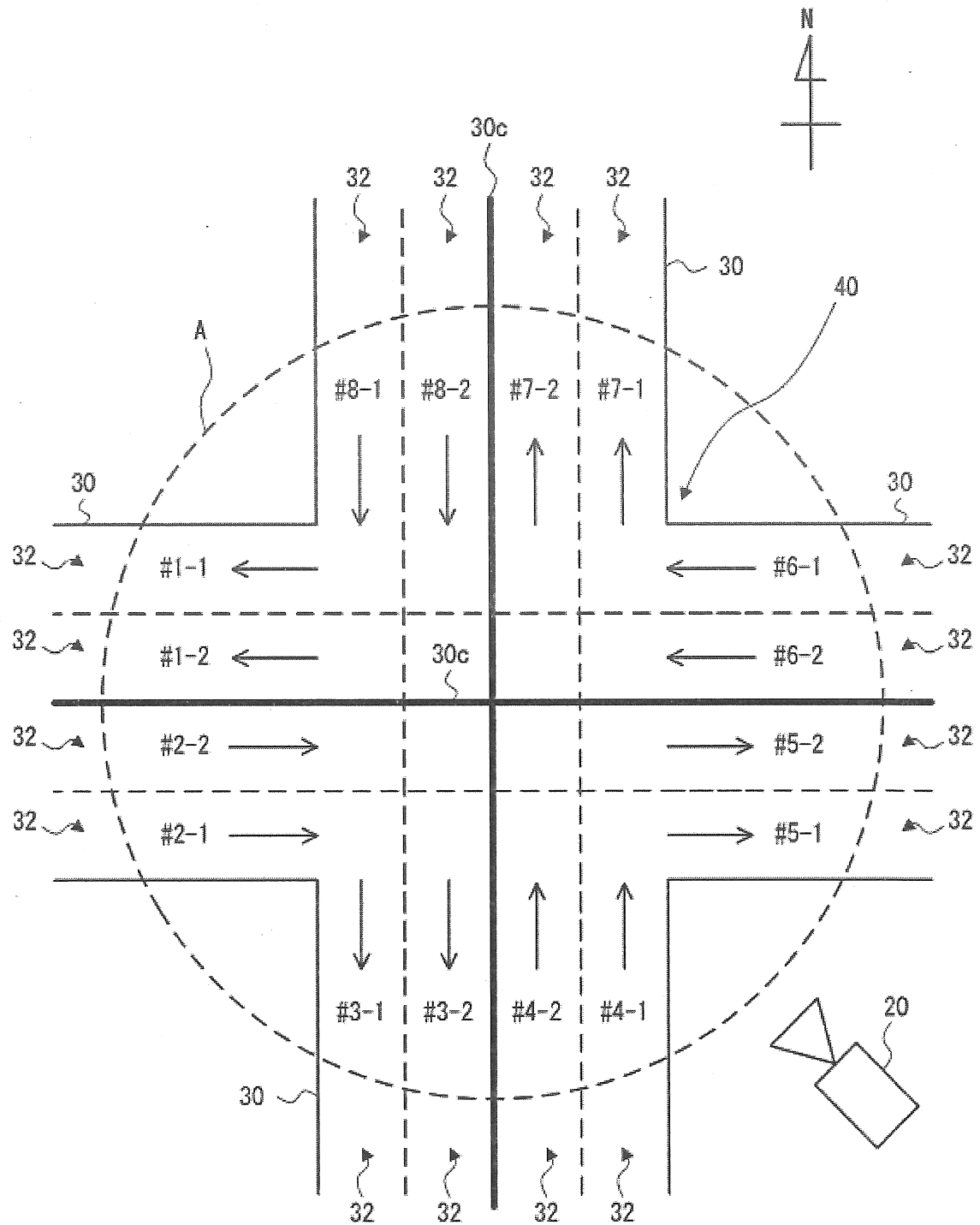


Fig.4

5/17

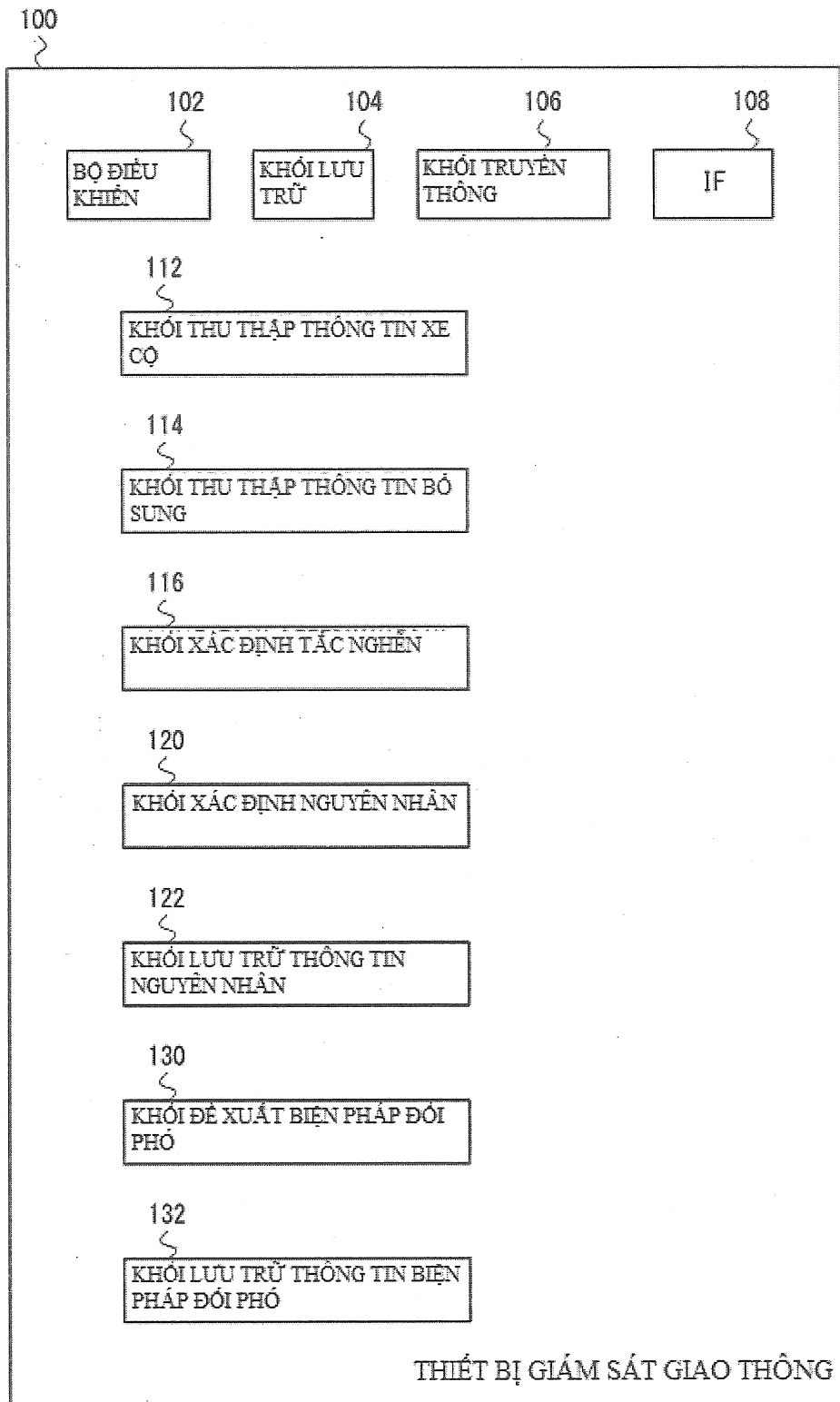


Fig.5

6/17

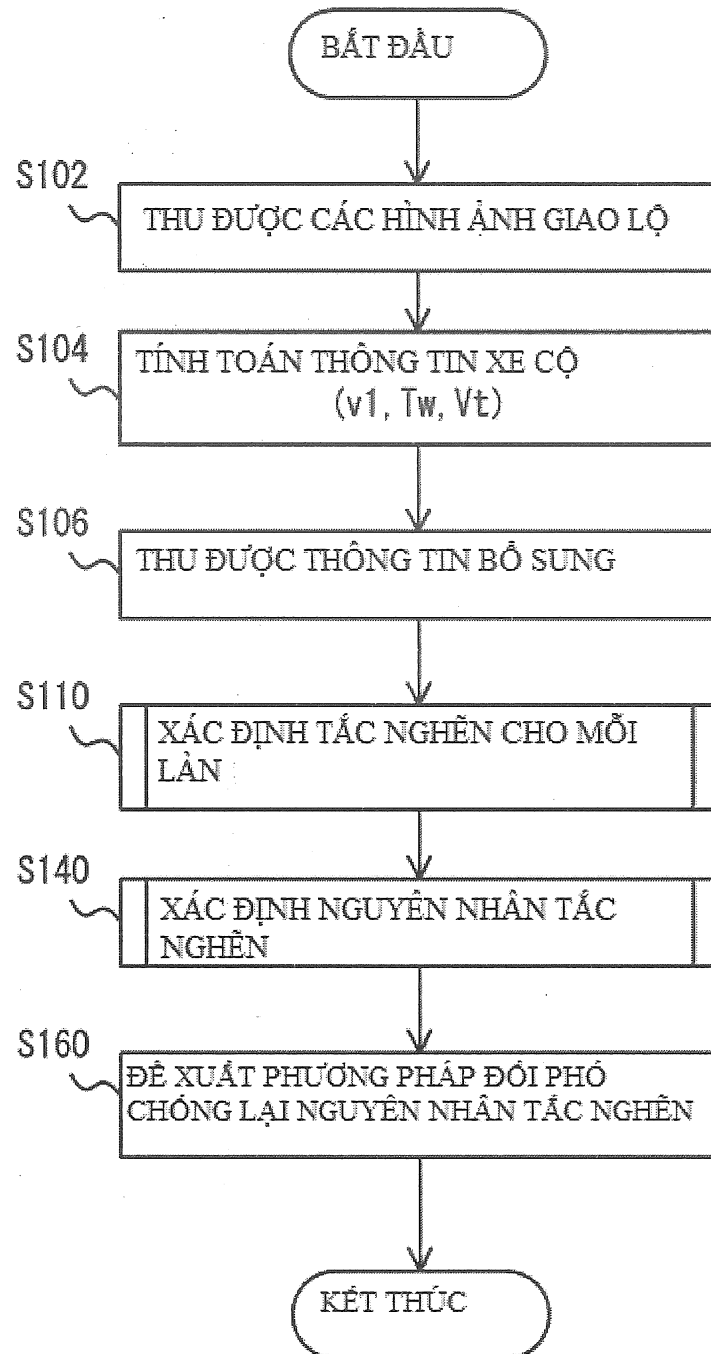


Fig.6

7/17

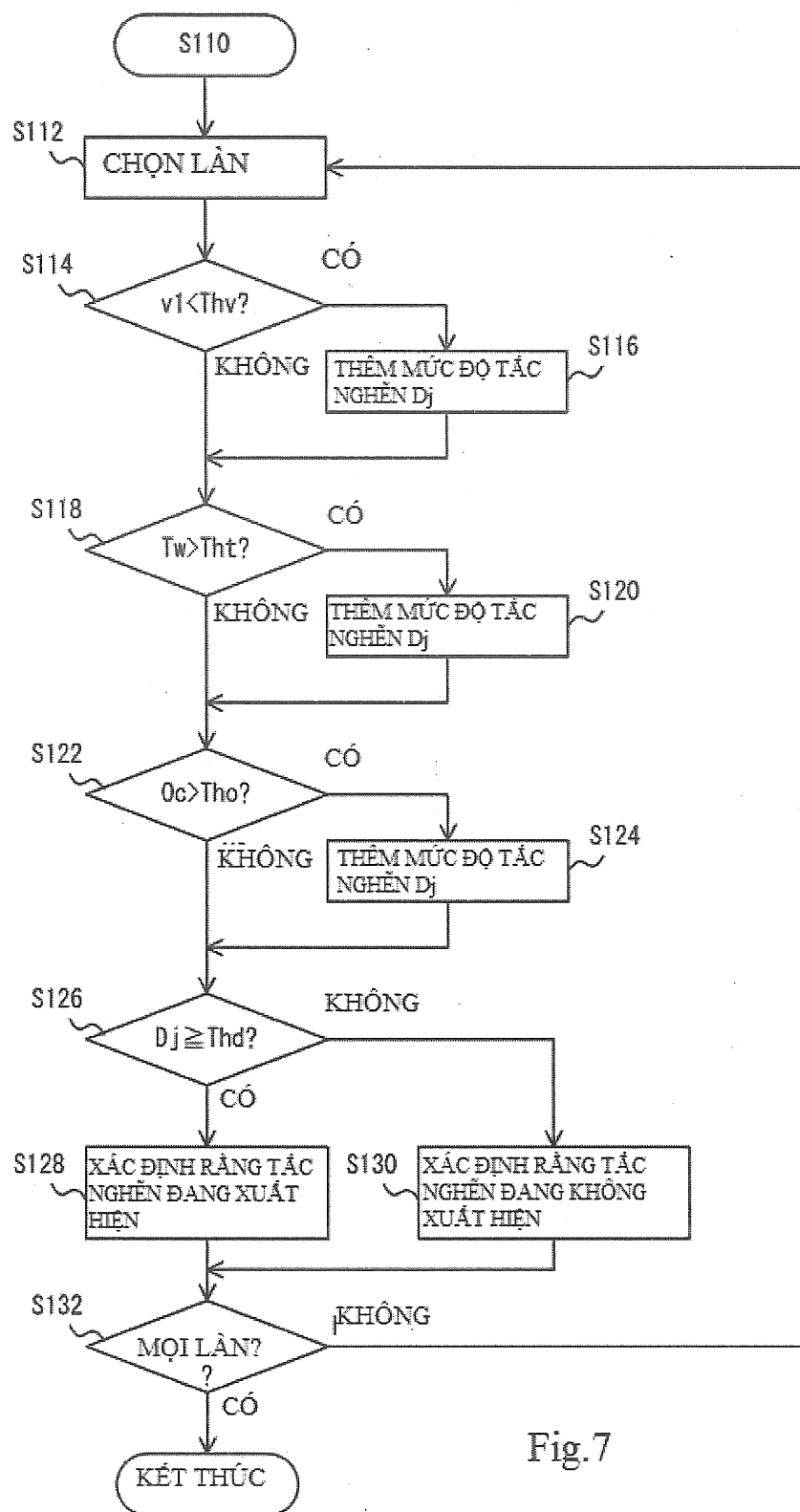


Fig.7

8/17

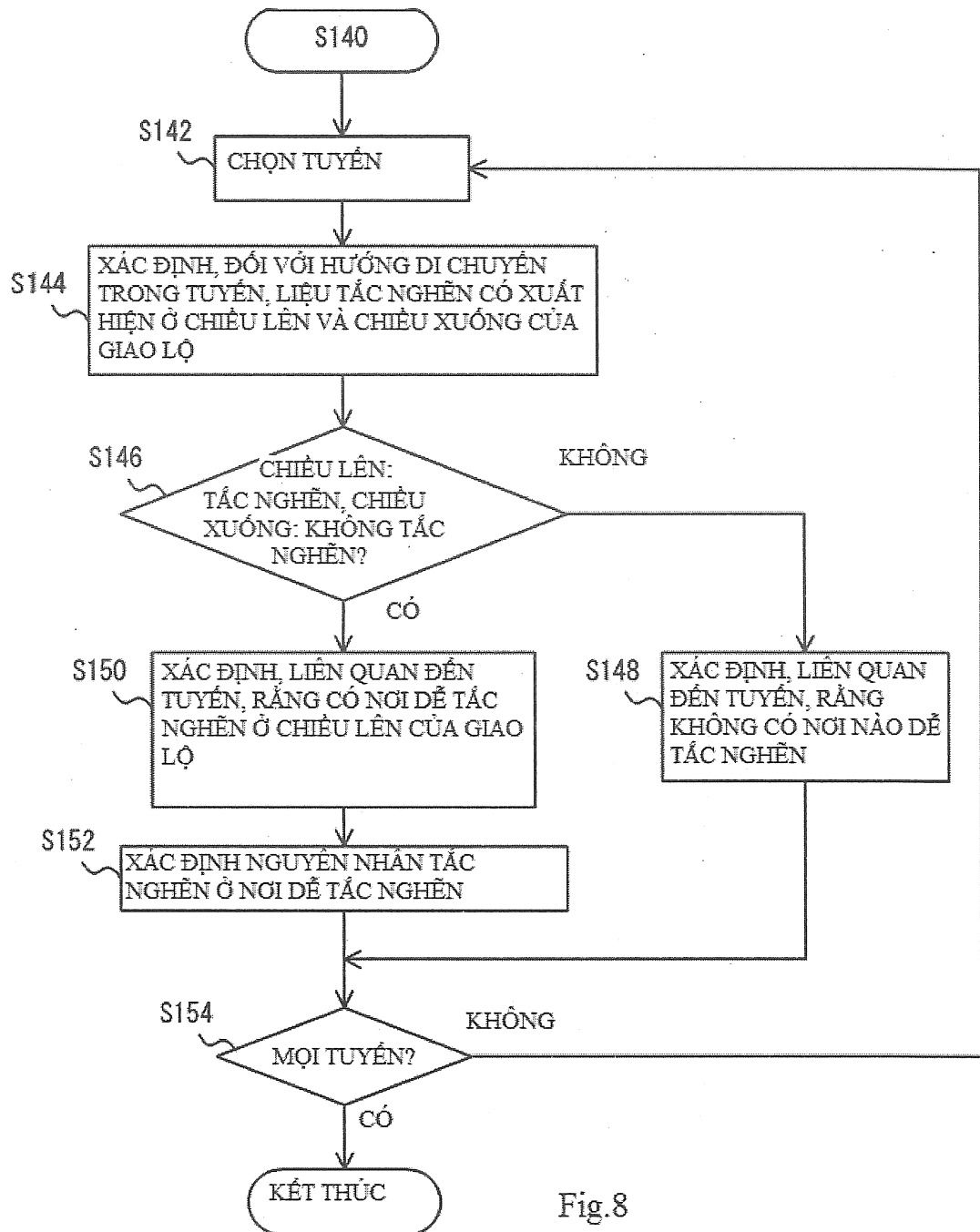
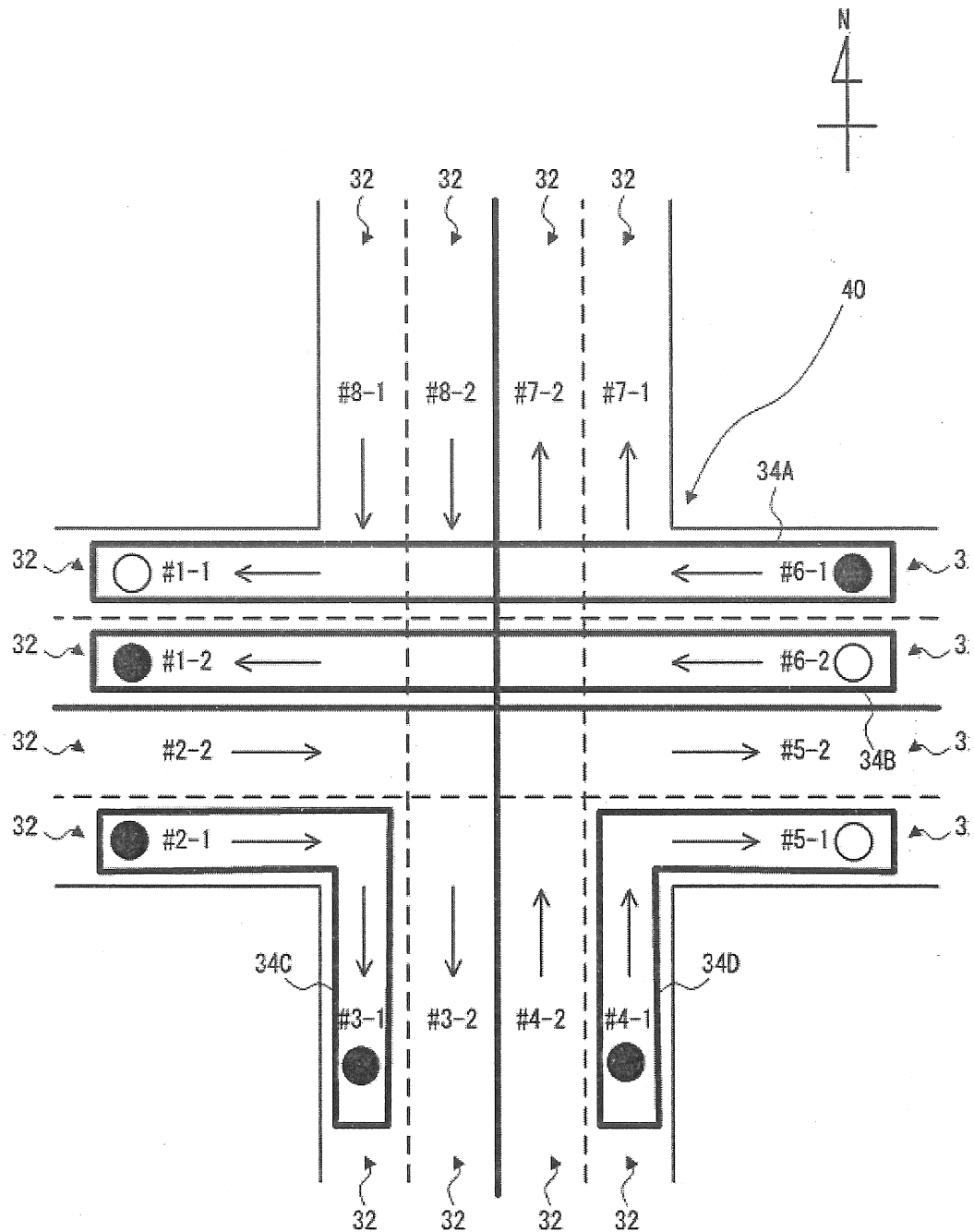


Fig.8

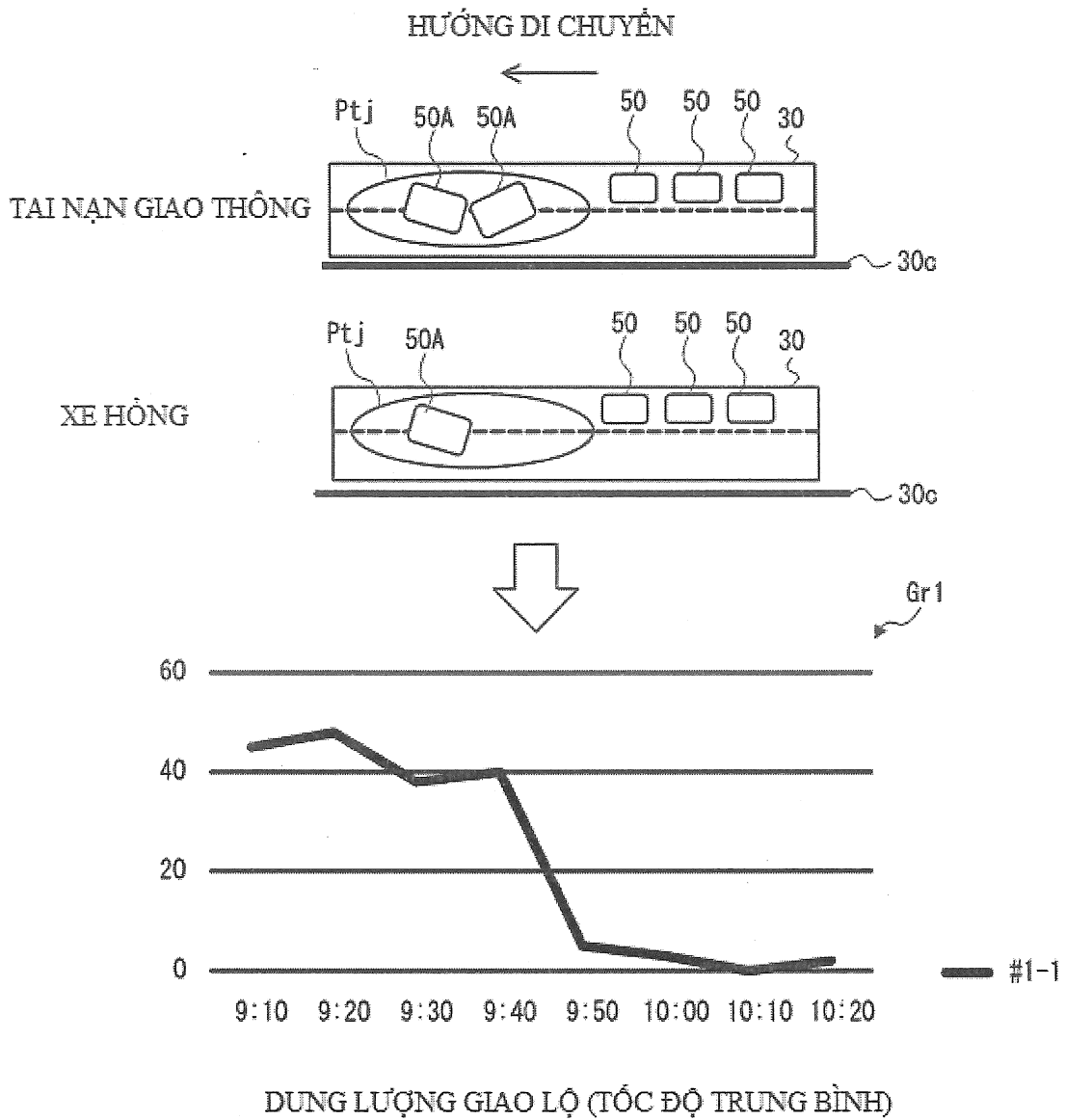
9/17



- NƠI ĐƯỢC XÁC ĐỊNH LÀ "TẮC NGHẼN"
○ NƠI ĐƯỢC XÁC ĐỊNH LÀ "KHÔNG TẮC NGHẼN"

Fig.9

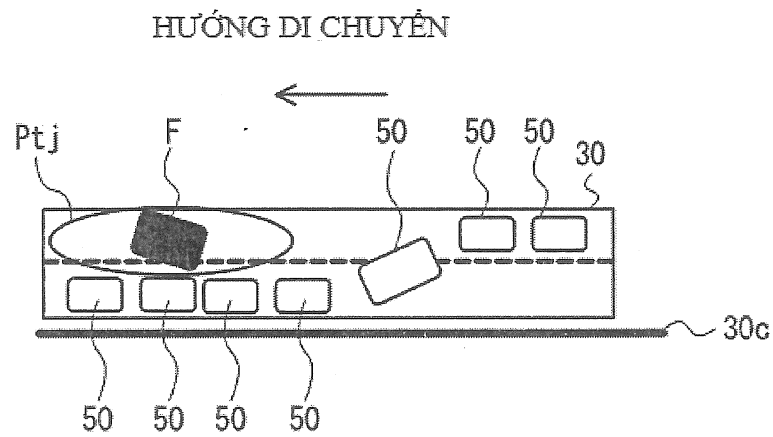
10/17



VẬT CẢN GIAO THÔNG	*XE BỊ CHẶN XUẤT HIỆN *TỐC ĐỘ GIẢM TRONG CHU KỲ THỜI GIAN NGẮN
NGUYÊN NHÂN TẮC NGHẽn	*TAI NẠN GIAO THÔNG (SỐ LƯỢNG XE: HAI HOẶC NHIỀU HƠN) *XE BỊ HỎNG (SỐ LƯỢNG XE: MỘT)

Fig.10

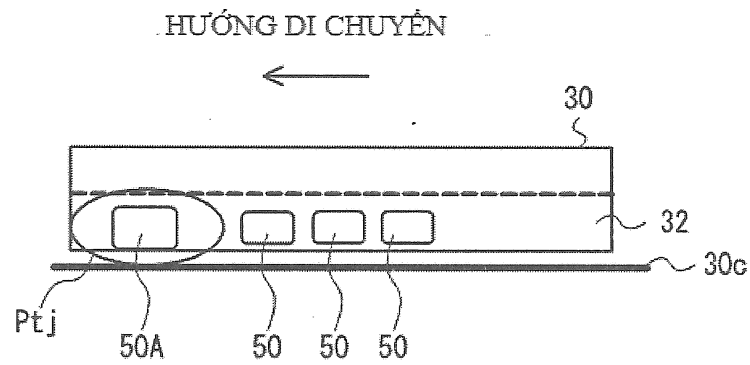
11/17



VẬT CẢN GIAO THÔNG	* CÓ VẬT THỂ TRONG LÀN * CÓ XE ĐỔI LÀN
NGUYÊN NHÂN TẮC NGHÈN	VẬT RƠI

Fig.11

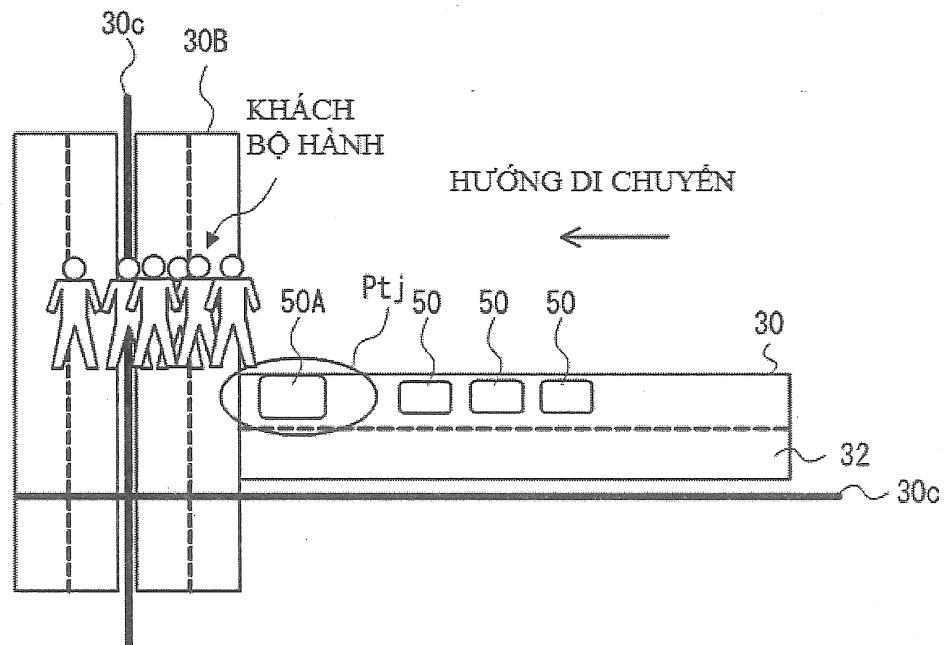
12/17



VẬT CẢN GIAO THÔNG	*CÓ XE BỊ CHẶN TRONG LÀN GẦN HƠN VỚI ĐƯỜNG TRUNG TÂM *CÓ CÁC XE SAU
NGUYÊN NHÂN TẮC NGHE	TÍN HIỆU RẼ TRÁI CHU KỲ NGẮN

Fig.12

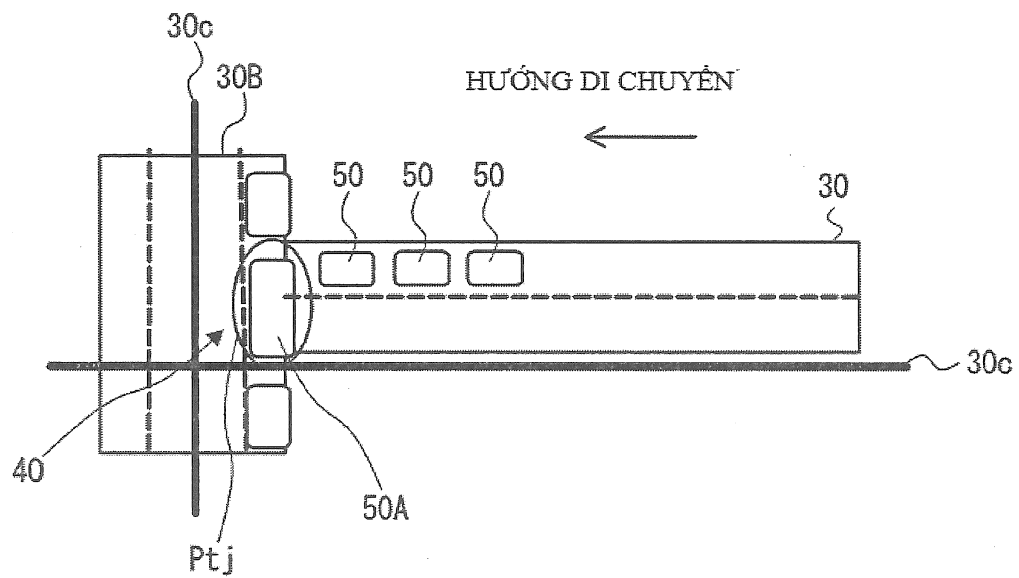
13/17



VẬT CẢN GIAO THÔNG	*CÓ KHÁCH BỘ HÀNH QUA ĐƯỜNG * CÓ XE BỊ CHẶN TRONG LÀN XA ĐƯỜNG TRUNG TÂM * CÓ XE SAU XE BỊ CHẶN
NGUYÊN NHÂN TẮC NGHE	ĐỢI RẼ PHẢI DO CÓ NHIỀU KHÁCH BỘ HÀNH

Fig.13

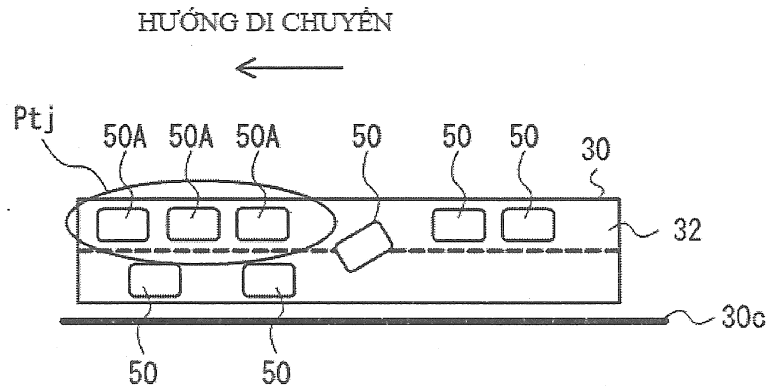
14/17



VẬT CẢN GIAO THÔNG	*CÓ XE BỊ CHẶN KHI SANG ĐƯỜNG Ở GIAO LỘ
NGUYÊN NHÂN TẮC NGHÈN	CHẶN GIAO LỘ KHI ĐƯỜNG ĐÔNG

Fig.14

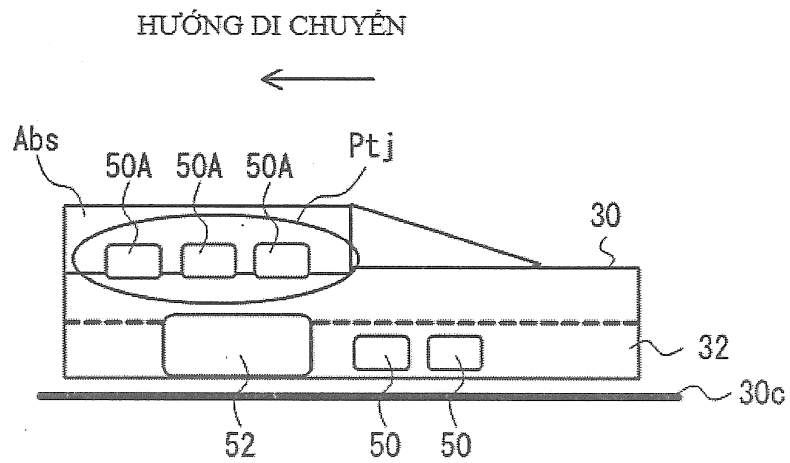
15/17



VẬN CÁN GIAO THÔNG	*CÓ XE BỊ CHẶN TRONG LÀN XA ĐƯỜNG TRUNG TÂM *KHU VỰC CẤM ĐỖ XE *CÓ XE ĐỔI LÀN
NGUYÊN NHÂN TẮC NGHẼN	ĐỖ XE TRÁI PHÉP

Fig.15

16/17



VẬT CẢN GIAO THÔNG	*CÓ XE BỊ CHẶN TRONG KHU VỰC CHỜ XE BUÝT *XE BUÝT DỪNG Ở LÀN KHÁC NGOÀI KHU VỰC CHỜ XE BUÝT
NGUYÊN NHÂN TẮC NGHÈN	ĐỖ XE TRÁI PHÉP TRONG KHU VỰC CHỜ XE BUÝT

Fig.16

THÔNG TIN BIỆN PHÁP ĐỐI PHÓ

NGUYÊN NHÂN TÁC NGHIÊN	CÁC BIỆN PHÁP ĐỐI PHÓ
TAI NẠN GIAO THÔNG	CỬ CÔNG AN KHU VỰC ĐẾN
XE BỊ HỎNG	CỬ CÔNG AN KHU VỰC ĐẾN
VẬT RƠI	CỬ CÔNG AN KHU VỰC ĐẾN
TÍN HIỆU RẼ TRÁI KHOẢNG NGẮN	ĐỔI CÁC KHOẢNG CHIẾU SÁNG TÍN HIỆU VÀ CỬ CÔNG AN KHU VỰC ĐẾN
ĐỢI RẼ PHẢI DO CÓ NHIỀU KHÁCH BỘ HÀNH	ĐỔI CÁC KHOẢNG CHIẾU SÁNG TÍN HIỆU VÀ CỬ CÔNG AN KHU VỰC ĐẾN
CHẶN GIAO LỘ KHI ĐƯỜNG ĐỒNG	ĐỔI CÁC KHOẢNG CHIẾU SÁNG TÍN HIỆU VÀ CỬ CÔNG AN KHU VỰC ĐẾN
ĐỖ XE TRÁI PHÉP	CỬ CÔNG AN KHU VỰC ĐẾN
ĐỖ XE TRÁI PHÉP TRONG KHU VỰC CHỜ XE BUYT	CỬ CÔNG AN KHU VỰC ĐẾN

Fig.17